

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

Институт природных ресурсов
Направление подготовки экология и природопользование
Кафедра геоэкологии и геохимии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Магнитная восприимчивость и содержание ртути в почвах на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя (Вьетнам)

УДК 504.064:504.5:550.42:546.4/.5(597)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г21	Нгуен Чунг Киен		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры геоэкологии и геохимии	Жорняк Лина Владимировна	к. г.-м. н		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры экономики природных ресурсов	Цибулькикова Маргарита Радиевна	к. г. н		21.05.2016

По разделу «Социальная ответственность при изучении состава почв на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности	Крепша Нина Владимировна	к. г.-м. н.		09.06.2016

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Геоэкологии и геохимии	Язиков Егор Григорьевич	д. г.-м. н., профессор		

Томск – 2016 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
Направление подготовки экология и природопользование
Кафедра геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
_____ Язиков Е.Г.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

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

Студенту:

Группа	ФИО
2Г21	Нгуен Чунг Киен

Тема работы:

Магнитная восприимчивость и содержание ртути в почвах на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя (Вьетнам)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	12.04.2016 № 2818/С

Срок сдачи студентом выполненной работы:	25.05.2016 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	
<i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Литературные и фондовые материалы, результаты собственных научных исследований (пробы почв, отобранные на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя)

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Изучение вещественного состава проб почв; изучение геохимических особенностей почв; оценка содержания ртути в пробах почв, исследуемой территории, измерение магнитной восприимчивости почв.</p>
--	---

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Цибулькикова М. Р.</p>
<p>Социальная ответственность при изучении состава почв на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя (Вьетнам)</p>	<p>Крепша Н. В.</p>

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	<p>12.04.2016</p>
--	-------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<p>Доцент кафедры геоэкологии и геохимии</p>	<p>Жорняк Л. В.</p>	<p>к. Г.-м. н</p>		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<p>2Г21</p>	<p>Нгуен Чунг Киен</p>		

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт ИПР
Направление подготовки (специальность) Экология и природопользование
Уровень образования бакалавр
Кафедра Геоэкологии и геохимии
Период выполнения весенний семестр 2015/2016 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

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

Срок сдачи студентом выполненной работы:	25.05.2016
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
25.05.2016 г.	Основная часть	75
27.05.2016 г.	Социальная ответственность Социальная ответственность при изучении состава почв на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя	10
27.05.2016 г.	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры геоэкологии и геохимии	Жорняк Л. В.	к. г.-м. н.		

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Геоэкология и геохимия	Язиков Е.Г.	д. г.-м. н.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СОСТАВА
ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ РАЙОНОВ ТХАНЬЧИ И ТХЫОНГТИН
Г. ХАНОЯ»

Студенту:

Группа	ФИО
2Г21	Нгуен Чунг Киен

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Геоэкологии и геохимии
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	Экология и природопользование

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона)</p>	<p><i>Рабочее место:</i></p> <p>1. Полевой этап - отбор проб почвы летом на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя (Вьетнам);</p> <p>2. Лабораторный этап – в лабораториях кафедры Геоэкологии и геохимии (ГЭГХ), ИПР, ТПУ, г. Томск;</p> <p>3. Камеральный этап – обработка результаты анализ проб почв на персональном компьютере.</p>
<p>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</p>	
<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p>	<p><i>Вредные факторы:</i></p> <p>1. Отклонение показателей климата на открытом воздухе и микроклимата в помещении;</p> <p>2. Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны;</p> <p>3. Тяжесть и напряженность физического труда, монотонность работы;</p> <p>4. Недостаточная освещенность.</p>
<p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p>	<p><i>Опасные факторы:</i></p> <p>1. Электрический ток;</p> <p>2. Пожароопасность.</p>
<p>2. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p>	<p><i>Чрезвычайная ситуация и пути ее ликвидации (пожар на территории промышленных зон).</i></p>

3. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	<p><i>1. Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</i></p> <p><i>2. Согласно трудовому законодательству, каждый гражданин имеет право на охрану здоровья от неблагоприятного воздействия, возникающего в процессе ведения производственных работ (в том числе в результате аварий).</i></p>
--	---

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	13.04.2016
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности	Крепша Нина Владимировна	к. г.-м. н.		09.06.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г21	Нгуен Чунг Киен		09.06.2016

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа 2Г21	ФИО Нгуен Чунг Киен
-----------------------	-------------------------------

Институт Уровень образования	Природных ресурсов бакалавриат	Кафедра Направление/специальность	Геоэкологии и геохимии Экология и природопользование
--	--	---	--

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	1. <i>Литературные источники;</i>
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	2. <i>Методические указания по разработке раздела;</i>
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений.	3. <i>Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССН. Вып.2: Геолого-экологические работы. – М.: ВИЭМС, 1992. – 292с.; Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССН. Вып.7– М.: ВИЭМС, 1992. – 360с. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССН-92. Вып.7– М.: ВИЭМС, 1995. – 39с</i>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Формирование плана и графика работ исследования	1. <i>Расчёт затрат времени и труда по видам работ</i>
2. Обоснование необходимых инвестиций для работ исследования	2. <i>Нормы расхода материалов</i>
3. Составление бюджета научного проекта	3. <i>Общий расчет сметной стоимости</i>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	14.04.2016
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры экономики природных ресурсов	Цибульникова М.Р.	к. г. н.		21.05.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г21	Нгуен Чунг Киен		21.05.2016

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 124 с., 72 рис., 29 табл., 75 источников.

Ключевые слова: магнитная восприимчивость, вещественный состав почв, ртуть в почвах, промышленные предприятия, город Ханой, Вьетнам.

Объектами исследования являются пробы почв на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханой (Вьетнам).

Цель работы – оценить экологическое состояние почв на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя (Вьетнам) по результатам изучения показателя магнитной восприимчивости и содержания ртути.

Задачи работы:

1) провести поиск информации по оценке экологической ситуации на территории г. Ханой, описать геоэкологические проблемы и результаты ранее проведенных работ;

2) выполнить отбор и подготовку проб почв на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя;

3) изучить вещественный состав отобранных проб почв;

4) произвести замеры значений показателя магнитной восприимчивости;

5) оценить содержание ртути в пробах почвы и описать особенности пространственного распределения на территории районов;

5) сравнить полученные результаты с фоновыми, нормативными и литературными данными.

В процессе исследования проводились: исследование вещественного состава почв при помощи стереомикроскопа Leica EZ4D, прибора Bruker D2 PHASER, сканирующего электронного микроскопа Hitachi S-3400H; анализ магнитной восприимчивости почв с использованием прибора Kappameter Model KT-5 и анализ содержания ртути проводился при помощи прибора анализатор ртути RA-915 M с приставкой ПИРО-915+ атомно-абсорбционным методом в аналитической лаборатории микроэлементного анализа МИНОЦ «Урановая геология» кафедры ГЭГХ ТПУ.

В результате исследования изучен вещественный и геохимический состав почв, измерена магнитная восприимчивость; сделаны выводы по исследованию.

Степень внедрения: полученные результаты могут использоваться в качестве оценочных данных при проведении экологических исследований на территории города и выявления степени загрязнения экосистемы, а также способствовать проведению профилактических мероприятий по оздоровлению населения на территории города.

Область применения: охрана окружающей среды на территории города.

Экономическая эффективность/значимость: полученные результаты можно использовать при планировании исследований состояния окружающей среды на территории города.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	12
ГЛАВА 1 АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАННЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	15
ГЛАВА 2 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ Я И ПРИРОДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРРИТОРИИ Г. ХАНОЯ	19
2.1 Административная и физико-географическая характеристики территории г. Ханоя	19
2.2 Природно-климатическая характеристика г. Ханоя	22
2.2.1 Климат	22
2.2.2 Рельеф.....	23
2.2.3 Гидрография.....	24
2.2.4 Почвы.....	27
2.2.5 Растительность и животный мир	28
2.3 Геология и стратиграфия г. Ханоя	29
2.3.1 Стратиграфия.....	29
2.3.2 Геологическое строение	30
ГЛАВА 3 ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА Г. ХАНОЯ	33
3.1 Общие геоэкологические проблемы г. Ханоя	33
3.1.1 Экологическое состояние атмосферного воздуха.....	36
3.1.2 Экологическое состояние водных ресурсов.....	37
3.1.3 Экологические проблемы почв.....	43
3.1.4. Состояние растительного покрова	45
3.2 Характеристика районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя.....	48
ГЛАВА 4 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	54
4.1 Методика отбора и обработка проб	54
4.2 Лабораторно-аналитические исследования	60
4.2.1. Визуальный метод.....	60
4.2.2 Измерение магнитной восприимчивости.....	62
4.2.3 Рентгеноструктурный анализ.....	63
4.2.4 Метод электронной микроскопии	65
4.2.5 Атомно-абсорбционный метод	66
4.3 Методика обработки данных.....	67
ГЛАВА 5 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	69

5.1. Вещественный состав почв.....	69
5.2. Магнитная восприимчивость почв	80
5.3 Особенности накопления и распределения ртути в почвах	82
5.3.1 Влияние ртути на организм человека.....	82
5.3.2 Содержание ртути в почвах на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя.....	83
ГЛАВА 6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СОСТАВА ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ РАЙОНОВ ТХАНЬЧИ И ТХЫОНГТИН Г. ХАНОЯ	88
6.1 Профессиональная социальная безопасность.....	89
6.1.1 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению.....	91
6.1.2 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению.....	94
6.2 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	97
ГЛАВА 7 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	100
7.1 Техническое задание	100
7.2 Планирование управления научно-техническим проектом	102
7.3 Бюджет научного исследования.....	110
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	114
Список литературы	116

ВВЕДЕНИЕ

С 70-х годов 20-го века, с началом революции в области науки и техники, многие страны по всему миру воспользовались возможностью строить и развивать экономику. В это время война между Социалистической Республикой Вьетнам (СРВ) и Америкой закончилась; Вьетнам входил новую эру – «строение и развитие страна». В современном периоде спустя 40 лет после войны, Вьетнам получил много хороших результатов: доход на душу населения значительно возрос (2.028 \$ - 2014 г.) [14]. Очень много заводов, промышленных зон, промышленных комплексов были построены, особенно в больших городах.

Рост урбанизации был и остается характерной чертой современности. Производимые в городах отходы очень быстро превосходят поглотительную способность окружающих природных экосистем. Города отражают наиболее концентрированную форму воздействия техногенеза на окружающую среду. В свою очередь, практически все антропогенные процессы, определяющие экологию городских поселений, повсеместно и неизбежно сопровождаются комплексной полиэлементной химизацией или металлизацией окружающей среды.

Вследствие интенсивного развития экономики и урбанизации, экологические вопросы стали весьма актуальными для больших городов, особенно для г. Ханоя (столица Вьетнама). Одна из них — это проблема загрязнения почвы. В процессе производства, промышленные зоны, промышленные комплексы вызывают значительное увеличение количества опасных отходов, попадающих в почву и другие компоненты природной среды. Что приводит к разрушению структуры и снижению плодородия почв. Почва является депонирующей средой, несущей в себе долговременную информацию о техногенном воздействии, и представляет собой сложную природно-антропогенную систему. Она обладает способностью накапливать весьма опасные для здоровья человека загрязняющие вещества.

Среди многочисленной группы поллютантов особое место занимает ртуть. Загрязнение почвы ртутью может происходить при попадании в нее пестицидов, различных бытовых и промышленных отходов, например, люминесцентных ламп, элементов испорченных измерительных приборов и т.д. Ртуть также может поступать и в организм человека из загрязненной почвы. Если это происходит регулярно, то могут возникать тяжелые расстройства в работе различных органов организма человека, в том числе пострадает и нервная система. При ненадлежащем лечении отравления ртутью возможен летальный исход.

В связи с отсутствием современной информации о геохимических особенностях почв районов г. Ханоя, недостаточной изученностью их вещественного состава, содержания ртути и магнитной восприимчивости, необходимо было проведение детального опробования почв в городе для дальнейшей оценки их состояния.

Цель работы – оценить экологическое состояние почв на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя (Вьетнам) по результатам изучения показателя магнитной восприимчивости и содержания ртути.

Задачи работы:

- 1) провести поиск информации по оценке экологической ситуации на территории г. Ханой, описать геоэкологические проблемы и результаты ранее проведенных работ;
- 2) выполнить отбор и подготовку проб почв на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя;
- 3) изучить вещественный состав отобранных проб почв;
- 4) произвести замеры значений показателя магнитной восприимчивости;
- 5) оценить содержание ртути в пробах почвы и описать особенности пространственного распределения на территории районов;
- 5) сравнить полученные результаты с фоновыми, нормативными и литературными данными.

Основой для проведенных исследований являлись материалы, полученные и отобранные автором лично в период прохождения производственной практики на кафедре ГЭГХ ТПУ. Объектом наблюдений и исследований являются почвы на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя. Всего было отобрано и изучено в учебно-научных лабораториях кафедры геоэкологии и геохимии ТПУ 77 проб почв.

ГЛАВА 1 АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАННЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В связи с сосредоточением в крупных городах предприятий различных отраслей промышленности, актуальной в наши дни является проблема загрязнения окружающей среды. Почва, как один из основных компонентов природной среды, испытывает негативное антропогенное воздействие и аккумулирует в себе большое количество химических элементов.

Почвы, являясь долговременной депонирующей средой, имеют особенность загрязнения, обусловленную сосредоточением значительного количества разных источников загрязнения на относительно небольшой площади (промышленные предприятия, транспорт, бытовые отходы).

Изучение и анализ содержания различных химических элементов в компонентах природной среды, в том числе и почвах, выполнялись многими исследователями. Наиболее значительными являются работы В.И Вернадского (1954); А.П. Виноградова (1957); В.В. Ковальского (1982); А.И. Перельмана (1979); М.А. Глазовской (1988); А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас (1989); В.В. Добровольского (2003) и многих других.

Вопросами генетической классификации и номенклатуры естественных почв СССР и Мира в разные годы занимались различные деятели, однако наиболее логичной из всех предложенных является классификация И.И. Лебедевой с соавторами (Лебедева и др., 2005), согласно которой, городские почвы можно отнести к классу химически преобразованных антропоземов.

На середину 70-х годов пришлось развитие вопроса и написание публикаций на тему загрязнения почв тяжелыми металлами по результатам исследований различных авторов (Звонарев и др., 1981; Фокин, 1989 и другие).

Почва обладает характерной способностью поглощения и удерживания ионов тяжелых металлов, в результате чего повышенные содержания и наличие соединений тяжелых металлов, которые являются нехарактерными для незагрязненных почв, могут быть свидетельством о современных процессах

загрязнения, а также подобных процессов, имевших место в прошлом (Ладонин, 2002).

Накопление экспериментальных данных о содержании тяжелых металлов в почвах обусловлено стремительным ростом техногенной нагрузки на различные компоненты биосферы, в том числе и почву. Некоторые авторы занимались вопросом определения средних содержаний ряда химических элементов в различных типах почв. К таким авторам относятся Мальгин и др., (1996); Пузанов и др., (2000); Безносиков и др., (2007); Даценко В.В., Хоботова Э.Б., Свашенко Ю.В., Скляревская М.Н., (2014) и др.

Загрязнение почв городов тяжелыми металлами находит свое отражение в публикациях ряда российских авторов: Заиканов и др., (2000); Большаков и др., (2002); Добровольский, (2003); Воробьев, (2003); Балтренас и др., (2003); Мартюшов, Рерих, (2007); Панин, (2009); Дабахов М.В., Дабахова Е.В., Титова В.И., (2014) и др.

В процессе деятельности различных городских промышленных предприятий осуществляются выброс больших объемов пыли, содержащей в себе тяжелые металлы и другие загрязняющие вещества, которые в дальнейшем способны оседать в верхних слоях городских почв, загрязняя их. Зачастую относительно невысокие концентрации взвешенных веществ в воздухе способствуют накоплению большого количества вредных компонентов. Вследствие этого в ореоле воздействия предприятий, достигающих нескольких километров, наблюдается аномально высокое содержание ЗВ, часто на порядки превышающее ПДК, ОДК и фоновые концентрации.

Данный факт способствует ухудшению не только качества почвы, но и является дополнительным источником загрязнения других компонентов природной среды, таких как поверхностные и подземные воды.

Одновременно с этим, открытые участки загрязненных почв становятся мощным источником вторичного загрязнения атмосферного воздуха. Металлы при попадании в воздушный бассейн города с выбросами промышленных

предприятий способствуют возникновению геохимических аномалий различного масштаба.

Возникновение техногенных ореолов рассеяния первоначально происходит в районе расположения отдельного предприятия (примерно в зоне 0,5 км), но в дальнейшем способно приводить к их обширной концентрации на расстоянии 2-3 км и более непосредственно от источника (Журавлева и др., 1982). Дальность переноса ТМ от локальных источников загрязнения в воздушно-миграционных потоках может достигать 10-15 км (Заиканов и др., 2000).

Помимо промышленных предприятий дополнительным источником загрязнения почвенного покрова является автотранспорт, с которым связывают увеличение концентраций в почве таких химических элементов, как Pb, Cd, Cr и Ni (Коровина Е.В., 2009; Тарабукина В.Г., Иванов В.В., Макаров В.С., Васильев Н.Ф., 2014; Прохорова Н. В., 2005; Рябова О. В., 2012 и др.).

Формирование основного состава городской пыли осуществляется за счет привноса выбросов, осуществляемых тепловыми электростанциями, а также предприятиями металлообрабатывающей отрасли промышленности и строительной индустрии.

Изучением геохимии редких, редкоземельных и естественных радиоактивных элементов в природных почвах занимались В.И. Баранов, Н.Г. Морозова, К.Г. Кунашева, Г.И. Григорьев. Результаты исследований по содержанию редких, редкоземельных и радиоактивных элементов в почвах г. Томска и Томской области приведены в работах Л.П. Рихванова (1996, 1997); Е.Г. Язикова (2000); В.В. Архангельского (2001); Е.Г. Язикова с соавторами (2002), Жорняк Л.В. (2009).

Изучению пространственного распределения магнитной восприимчивости почв в пределах города Медногорска (Оренбургская область) занимались Решетников М. В., Гребенюк Л. В., Кузнецов В. В. (2015) и в районе расположения ТЭЦ-3, ТЭЦ-5 (г. Омск) Г. К. Александрова (2015).

С геоэкологической точки зрения, особый интерес представляет возможность использования данных о магнитной восприимчивости для оценки степени трансформации почвенного покрова и привноса магнитных частиц техногенного происхождения в почвы. Важным является свойство окислов и гидроксидов железа являться сорбентами и носителями тяжелых металлов в почве. Присутствие окислов и гидроксидов железа может быть определено через значение магнитной восприимчивости, которая в свою очередь может быть индикатором загрязнения соединениями тяжелых металлов.

Изучением сельскохозяйственных загрязнений окружающей среды пестицидами, в некоторых районах Северного Вьетнама занимались М. Х. Фам, З. Шебешвари, В. М. Ту, Н. В. Фам, Ф. Г. Ренауд (2011).

Изучением содержания мышьяка и физико-химических свойств сельскохозяйственных почв на дельте Красной реки, Вьетнам – М. Ф. Нгуен, Н. К. Чу, В. Х. Нгуен, Т. Ш. Лэ (2008).

Город Ханой (Вьетнам) является центральным и именно это в первую очередь определяет его основные геоэкологические проблемы. Быстрое увеличение городского населения, как фактор ухудшения экологической обстановки, создает мощное давление на слабую коммунальную инфраструктуру. Здесь рост неконтролируемых свалок мусора, загрязнение почв из-за низкого уровня переработки вредных отходов, а также усиления промышленной и сельскохозяйственной деятельности. Изучение и анализ содержания различных химических элементов в компонентах природной среды, в том числе и почвах, выполнялись многими исследователями. Наиболее значительными являются работы Т. Л. Хо и Кадзухика Егаширы (1998) на тему «Последовательное фракционирование меди, никеля, свинца и цинка в сельскохозяйственных почвах и реки наносов на территории рйонов Тылием и Тханьчи г. Ханоя, Вьетнам»; Т. З. До (2015) на тему «Содержание и миграция ртути в абиотических и биотических компонентах земных экосистем в г. Ханой».

ГЛАВА 2 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ И ПРИРОДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРРИТОРИИ Г. ХАНОЯ

2.1 Административная и физико-географическая характеристики территории г. Ханоя

Находясь в центре дельты реки Красной, г. Ханой – главный политический, образовательный и культурный центр Вьетнама и второй по значению промышленный центр (после г. Хошимина). История города начинается с 1010 г. когда император Ли Конг Уан приказал возвести город в окрестностях крепости Дайла и перенести сюда столицу государства с названием Тханглонг. В 1831 г. город был переименован в Ханой императором Минь Манг. В 1902 г. Ханой стал столицей Индокитайского Союза, находившемся под контролем Французской колониальной империи. В войнах против Франции и Америки с 1945 по 1976 гг. Ханой был столицей Демократической Республики Вьетнам (Северный Вьетнам). С 1976 г. Ханой является столицей Социалистической Республики Вьетнам [1]. На рисунке 2.1.1 – 2.1.3 – виды современного Ханоя.



Рисунок – 2.1.1 Храм Конфуция (Van Mieu) – построен в 1076 г. – первый университет Вьетнама – на улице Куоктызам района Донгда г. Ханой [8]



Рисунок – 2.1.2 Одноопорная пагода (Mot Cot) – построена в 1049 г., перестроена в 1955 г. – на улице Чуамоткот района Бадинь г. Ханой [9]

После расширения административного образования в августе 2008 г. Ханой имеет площадь 3.348,5 кв. км и население 6.451.909 чел. по результатам переписи населения 01.04.2009 года. С начала 2008 г. город Ханой включил в себя территорию Старого Ханоя, провинцию Хатаи, а также прилегающие районы соседних провинций Виньфук и Хоабинь [1]. Ханой вошёл в число 17 крупнейших по площади городов мира [2].



Рисунок – 2.1.3 Самое высокое здание (Keangnam Hanoi Landmark Tower) – 72 этажа, 346 м, строено в 2011 г. – на улице Фамхунг района Тылием г. Ханой [10]

Ханой имеет координаты от 24°34' с. ш. (от сельской коммуны Хьонгшон района Мидык) до 21°25' с. ш. (до горы Батыонг района Шокшон) и 105°17'55" в. д. (до сельской коммуны Батбат района Бави) до 106°01'50" в. д. (до сельской коммуны Дыкхиеп района Залам).

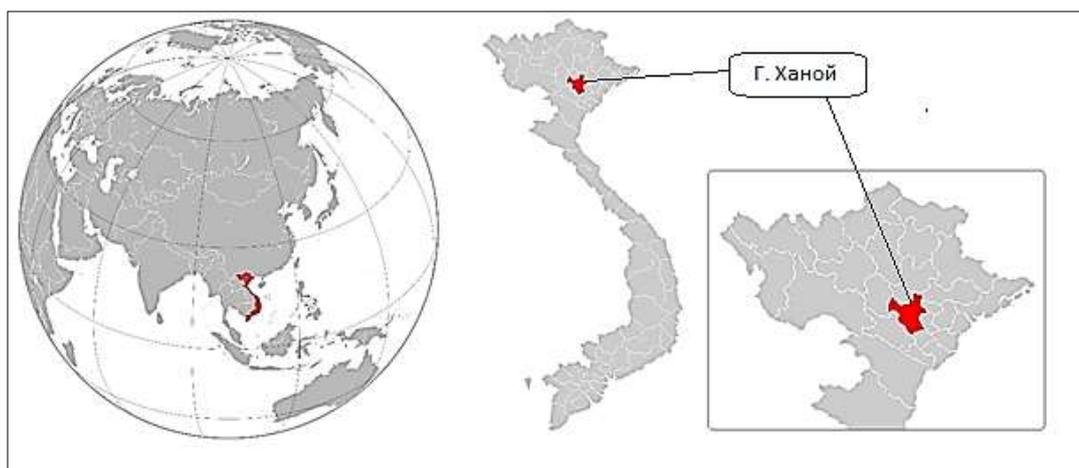


Рисунок – 2.1.4 Город Ханой на карте Вьетнама [2]

Ханой граничит с провинциями Тхайнгуен и Виньфук на севере, на юге – провинциями Ханам и Хоабинь, на востоке – провинциями Бакзанг, Бакнинь и Хынгиен, на западе – провинциями Хоабинь и Футхо. Большая часть г. Ханоя расположена на правом берегу реки Красной (рисунок 2.1.4, 2.1.5).



Рисунок – 2.1.5 Административная карта г. Ханоя [3]

В настоящее время г. Ханой входят 12 городского района, 17 сельских районов и 01 городок. Ханой занимает первое место по площади и второе по населению по сравнению с другими большими городами во Вьетнаме [2].

2.2 Природно-климатическая характеристика г. Ханоя

2.2.1 Климат

Город Ханой, как вся равнина Бакбо, расположен в области субэкваториального муссонного климата. Тропический климат характеризуется делением года на два сезона: лето (сезон дождей) и зима (сухой сезон).

С двумя переходными периодами в апреле и октябре, на территории г. Ханоя выделяются все 4 сезона: весна, лето, осень и зима.

Среднее многолетнее количество атмосферных осадков на станции Ланг – 1.671 мм и на станции Бави – 2.025 мм. Дожди в основном выпадают в летние и осенние месяцы (с мая по октябрь, примерно 80% годовой нормы осадков), а в зимние месяцы (с декабря по март последующего года) количество дождей минимальное. Среднее количество дождливых дней в год – 114.

Средний годовой объем испарения на станции Ланг – 979,6 мм и на станции Бави – 905,0 мм. Процесс испарения происходит в основном в летние и первые зимние месяцы (с мая по декабрь) и минимален с января по март.

Средняя годовая температура воздуха на станции Ланг – 23,6 °С и на станции Бави – 23,3 °С. Под влиянием муссонов температура воздуха в Ханое разделяется на два сезона: в летние месяцы (с мая по октябрь), средняя температура на станции Ланг – от 24,8 до 29,0 °С, а на станции Бави – от 24,4 до 28,6 °С. Зарегистрированный абсолютный максимум на этих станциях – 40,4 и 42,0 °С соответственно.

В зимние месяцы (с ноября по апрель последующего года), средняя температура изменяется на станции Ланг – от 16,6 до 23,8 °С, на станции Бави – от 16,1 до 23,8 °С. Зарегистрированный абсолютный минимум на этих станциях – 2,7 °С и 2,8 °С соответственно.

Средняя влажность воздуха на станции Ланг 83%, на станции Бави – 84%. В первые зимние месяцы (ноябрь и декабрь) влажность воздуха минимальна (80 и 81% соответственно), однако в марте и апреле влажность воздуха максимальна (87%). Суточная амплитуда влажности воздуха в Ханое варьирует от 20 до 35%. В сезоне дождей влажность в воздухе занимает высокое значение, средняя от 82 до 84% [4].

2.2.2 Рельеф

Поверхность территории имеет общий наклон по направлению на северо-запад – юго-восток (по течению реки Красной). Абсолютные отметки уменьшаются с севера (от 400 м) к югу и с запада (от 1200 м) к востоку до средней высоты 5–20 м. Большая часть Ханоя находится на отметках до 60 м над уровнем моря (рисунок 2.2.2.1).

Однако некоторые микрорайоны города имеют высоту около 2 м над уровнем моря. Низкий рельеф приводит к затоплению центральной части города во время сильных дождей [4].

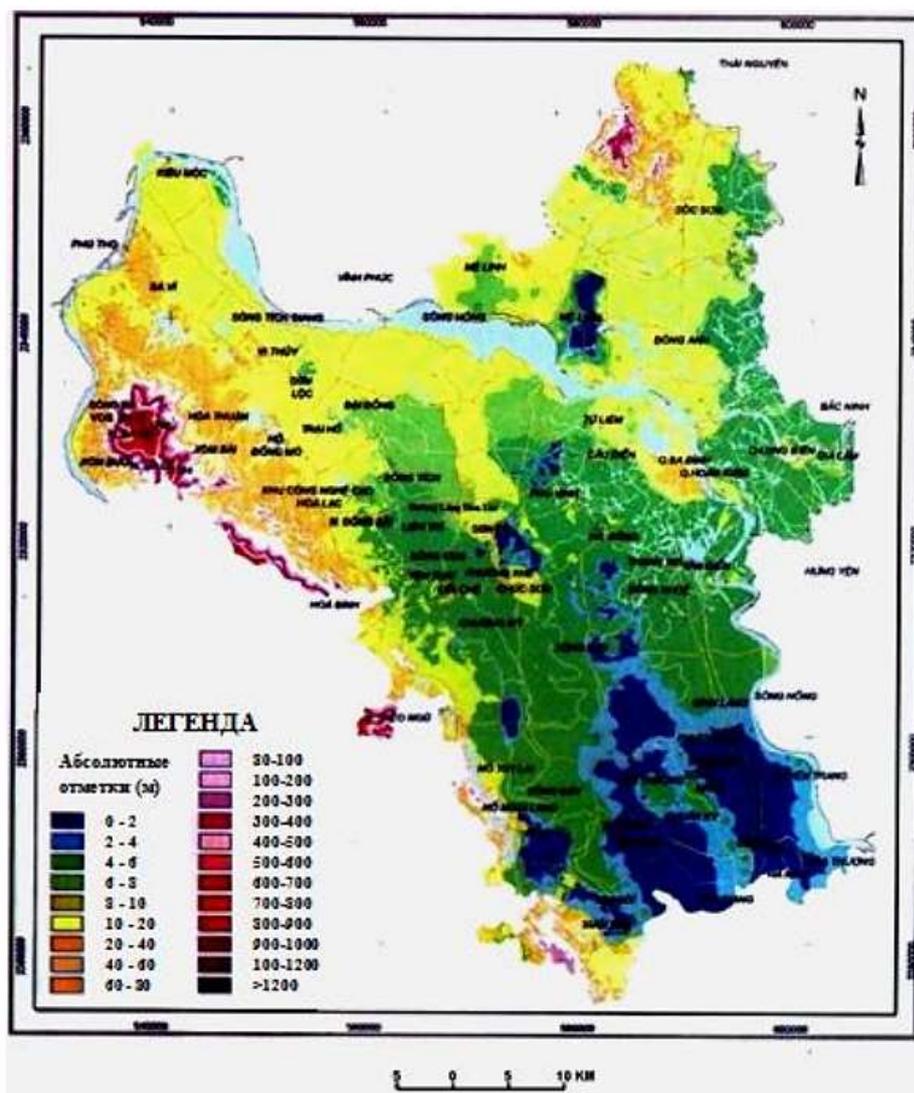


Рисунок – 2.2.2.1 Схема зонирования рельефа г. Ханоя [5]

2.2.3 Гидрография

Город Ханой имеет густую систему рек и озер. Средняя густота рек – 0,5-1,0 км/кв.км. Реки на территории г. Ханоя широкие и сильно извилистые. Самые большие реки – Хонгха, Да и Дуонг, все они относятся к бассейну Восточного моря.

Река Хонгха (Красная)

Река Хонгха (Красная) это самая большая река на территории Северного Вьетнама. Она начинается из Китая, входит на территорию Вьетнама в районе провинции Лаокай по направлению юго-восток. Длина реки Хонгха на территории Вьетнама около 556 км. Она четет на территорию г. Ханоя в сельской коммуне Фонгван района Бави, потом течет на север, далее меняет направление на восток. Длина реки Хонгха на территории Ханоя около 163 км;

ширина варьирует от 480 до 1440 м. Вдоль берегов реки были построены дамбы с 1108 г., средняя высота дамб – 14 м.

Гидрометрический режим реки Хонгха характеризуется как равнинный. Сток сильно меняется по времени. Имеются два ярко выраженных сезона: сезон ливней и сухой сезон.

Каждый год река Хонгха уносит 96,46 млн. тонн взвешенных наносов в море. Мутность реки высокая. Максимальное количество наноса – 13.200 т/с зарегистрировано в 2001 г. Мощность илового слоя в реке большая. В геологических разрезах на территории г. Ханоя существуют «гидрогеологические окна» вдоль реки Хонгха. Это места, через которые речные воды р. Хонгха поступают в подземные воды. Воды широко используются для орошения (главным образом рисовых полей). Река судоходна в нижнем течении, до г. Ханоя (175 км от моря) поднимаются морские суда.

Река Да (Черная)

Река Да это самый большой правый приток реки Хонгха. Река Да тоже начинается из Китая, течет по направлению северо-запад, юго-восток и впадает в реку Хонгха в провинции Футхо. Длина реки Да на территории Вьетнама составляет 527 км. Река Да обеспечивает 31% дебита реки Красной [6].

Второй по величине является система р. Тхайбинь с тремя притоками Кау, Тхьонг и Лукнам. По сравнению с бассейном р. Красной она отличается небольшими уклонами. Река Тхайбинь соединяется с р. Красной, р. Дуонг и Луок и впадает в залив Бакбо многими рукавами.

Река Дуонг

Река (протока) Дуонг есть длину 67 км соединяет две самые большие реки севера Вьетнама – реки Красная и Тхайбинь. Река Дуонг начинается в районе Донгань, течет по направлению север и юго-восток через районы Тхуанхань и Зябинь провинции Бакнинь, затем присоединяется к реке Тхайбинь в Дайтхан. Длина Дуонг на территории Ханоя составляет 17,5 км.

Протока Дуонг имеет высокое содержание наносов. В сезоне ливней в 1 м³ воды содержит 1,0 кг наноса. Потому что, у неё большой ширины и глубины,

Дуонг ежегодно уносит значительное количество воды и наносов из реки Хонгха в реку Тхайбинь [6].

Кроме семи перечисленных главных рек, на территории г. Ханоя ещё есть много мелких рек (Даи, Ньюе, Кало, Кау, Толич, Кимнгыу, Лы, Шет, Тич, Нгунуиенкхуэ) (рисунок 2.2.3.1). В настоящее время эти реки сильно загрязнены бытовыми и промышленными отходами, а их годовой сток незначителен из-за сильных изменений, вызванных деятельностью людей.

В общем, гидрометрические режимы системы рек в г. Ханое сильно зависят от сезонного количества дождей и гидрометрического режима реки Хонгха. Река Хонгха играет важную роль в этой системе. После построения гидроэлектростанции Хоабинь на реке Да, сток реки Хонгха через Ханой потерпел значительные изменения: в связи с процессами накопления воды реки Да в сезон ливней и спуска воды реки Да в сухом сезоне, уровень воды реки лучше урегулирован. Однако из-за системы дамб, которая считается одной из огромных систем в мире и достраивается даже в настоящее время, и плохо управляемого процесса градостроительства, затопление станет серьезной проблемой Ханоя, явным примером чего является затопление центральной части города во время сильных дождей в ноябре 2008 г. [4].

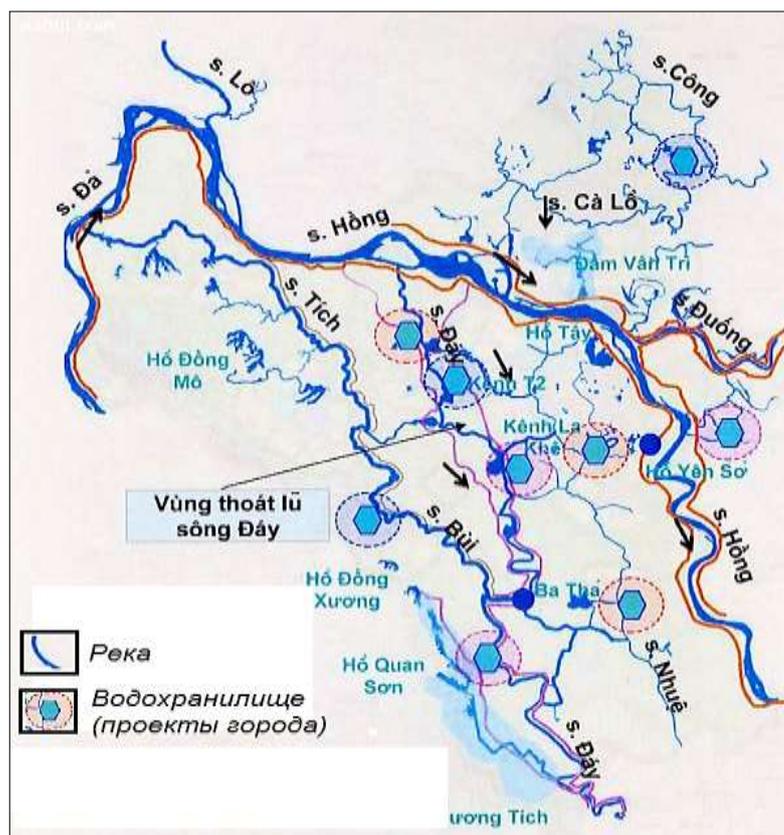


Рисунок – 2.2.3.1 Схема рек и озер на территории г. Ханоя [7]

Общее состояние озер в городских районах плохое. Они загрязнены бытовыми отходами. Средняя глубина воды в этих реках 1,0–2,5 м и уменьшается непрерывно из-за накопления илового слоя мощностью 0,5–1,0 м. Незаконное строительство около уреза воды уменьшает площадь озер. Плохое качество озерных вод косвенно влияет на качество подземных вод, например, озеро Тай.

2.2.4 Почвы

Город Ханой находится в дельте реки Хонгха (Красная). Кроме оригинальных каменных остатков присутствуют аллювиальные отложения и связано это с деятельностью Красной. Земля за пределами дамбы из аллювиального ила составляет площадь около 130 000 га, из которых 75% находится в Красной реке на аллювиальных почвах легкого механического состава. Аллювиальные почвы системы Красной Реки довольно хорошие: имеют реакцию среды от нейтральной до слегка щелочной, высокий уровень насыщенных основаниями, гумуса и общего азота, довольно много фосфора и калия, а также высоко усваиваемых веществ.

2.2.5 Растительность и животный мир

В г. Ханой существует национальный парк Бави, который является одним из 6-ти заповедников страны, с самой богатой флорой и фауной.



Рисунок – 2.2.5.1 Национальный парк Бави на территории г. Ханой [11]

В центре парка находится гора Бави, по названию которой был назван и сам парк.

Парк Бави – это гармоничное сочетание величественной горы, девственного леса и чистых ручьёв. На горе Бави, высота которой 1296 метров, расположены исторические памятники, тесно связанные со многими легендами. На восточной стороне горы находятся девственный лес, водопады и ручьи, а на западной – красивейший рельеф и вид на могущественную реку Да.

Площадь национального парка Бави составляет около 7377 га. На территории парка произрастает более 800 редких и экзотических растений (*Calocedrus macrolepis*, *Podocarpus nerrifolius*...), 250 из которых применяются в медицине. И в нем обитают многие редкие животные, такие как *Chrotogale owstoni*, *Artictis binturong*, *Prionodon pardicolor*; *Felis temmincki*, *Capricornis sumatraensis*, *Petaurista petaurista*, *Lophura nycthemera*, *Eurystomus orientalis* и *Garrulax chinensis* [11].

В парке обитает 44 вида млекопитающих, 15 видов рептилий, 9 видов амфибий, более 100 видов птиц (из них многие виды занесены в красную книгу Вьетнама, такие как *Megalaima asiatica*, *Garrulax chinensis*) и 552 вида насекомых (из них 7 видов насекомых зарегистрировано в красной книге, таких как *Mantis religiosa*; *Lethocerus indicus*; *Attacus atlas*; *Actias selene*; *Lamproptera curius*; *Troides helena* и *Graphium antiphates*) [11].

2.3 Геология и стратиграфия г. Ханоя

2.3.1 Стратиграфия

На территории г. Ханоя существуют геологические формации с возрастом от протерозоя до кайнозоя и разделены на 23 стратиграфических подразделения. Геологическая карта территории г. Ханоя масштаба 1:50.000 составлена Нго К.Т. и опубликована Ханойским издательством в 2011 г. Геологические формации дочетвертичного возраста распространены, в основном, в горных и холмистых местностях районов Шокшон, Мелинь, Бави, Тхачтхат, Шонтаи, Куокоай, Чьонгми, Ынгхоа, Мидык и т.д. Четвертичные осадочные отложения распространены в Ханое повсеместно. В г. Ханое самыми древними горными породами являются протерозойские геологические формации, представленные сильно метаморфизованными осадочными породами (гнейсами, амфиболитами, кварцитами, мрамором и т.д.) серии Хонгха.

В разрезе четвертичных отложений выделяют пять свит, различающихся по возрасту и генезису (снизу-вверх): нижнеплейстоценовые аллювиальные отложения (свита Лэчи), средне, верхнеплейстоценовые аллювиальные и аллювиальное пролювиальные (свита Ханой), верхнеплейстоценовые аллювиальные, озерные и озерно-болотные отложения (свита Виньфук), нижне и среднеголоценовые озерно-болотные, морские и болотные отложения (свита Хайхынг), верхнеголоценовые аллювиальные и аллювиально-озерно-болотные отложения (свита Тхайбинь) [4, 13].

2.3.2 Геологическое строение

Вьетнам находится на стыке Тихоокеанского и Средиземноморского геосинклинальных поясов. Северная часть Вьетнама связана со следующими крупными регионально-тектоническими единицами – Катазиатской каледонской геосинклинальной складчатой системой, подвижной частью Южно-Китайской платформы, Восточно-Индокитайской (Северо-Вьетнамской) складчатой системой. Особенности геологического строения позволяют подразделить территорию на 2 области.

Северо-восточный Бакбо относится к подвижной окраине Южно-Китайской платформы и юго-западному окончанию Катазиатской системы. Образования древнего фундамента платформы (гнейсы, кварцы, кристаллические сланцы, мраморы, гранитоиды) перекрыты верхнепротерозойскими и палеозойскими терригенно-карбонатными отложениями. Вдоль северо-восточного побережья залива.

Бакбо (юго-запад Катазиатской системы) терригенно-эффузивные отложения кембрия, ордовика и силура сильно смяты с образованием складчатого комплекса нижнего палеозоя. Мезозойские вулканогенно-осадочные и терригенные толщи выполняют отдельные прогибы и впадины. Позднепалеозойские и мезозойские интрузии кислого и основного состава связаны с разломами. В этой части страны установлены месторождения каменного угля и антрацитов в поздне триасовых грабенах, титаномагнетитовых руд, связанные с габброидами, железных руд – в скарнах мезозойских интрузий, гидротермальных руд свинца и цинка – в пермо-триасовых гранитоидах и кислых вулканитах триаса, бокситов – в отложениях Перми, руд олова и вольфрама – с гранитами мел-палеогенового возраста и в современных аллювиальных россыпях и др. Газоконденсатные месторождения и бурые угли установлены в Ханойской депрессии, а акватория залива Бакбо потенциально перспективна на нефть и газ [4].

Северо-западный Бакбо – раннегерцинская и индосинийская (позднетриасовая) геосинклинально-складчатая система. Северо-западный

Бакбо характеризуется особыми пермо-триасовыми офиолитовыми образованиями, превращенными в глыбово-складчатую зону Индосинийского комплекса. Здесь установлены месторождения хромитов в элювиально-делювиальных россыпях; месторождения руд меди, никеля, титана, связанные с дифференцированными и габбро-норитовыми интрузиями; месторождения руд редкоземельных элементов, барита и флюорита – с щелочными интрузиями позднего мела и палеогена; гидротермально-метасоматического месторождения руд меди и редкоземельных элементов, месторождения колчеданных руд золота – с вулканогенными образованиями [4].

Территория равнины Бакбо и расположенного на ней города Ханоя сложена неоген-четвертичными отложениями, залегающими на мезозойских породах. Коренные породы обнажены на небольшой площади в некоторых районах, таких как Бави, Шонтай, Шокшон, Мелинь, в основном в западной части города. Отложения имеют разный состав (от песчаных до глинистых) и разных и различных генезис (рисунок 2.3.2.1).

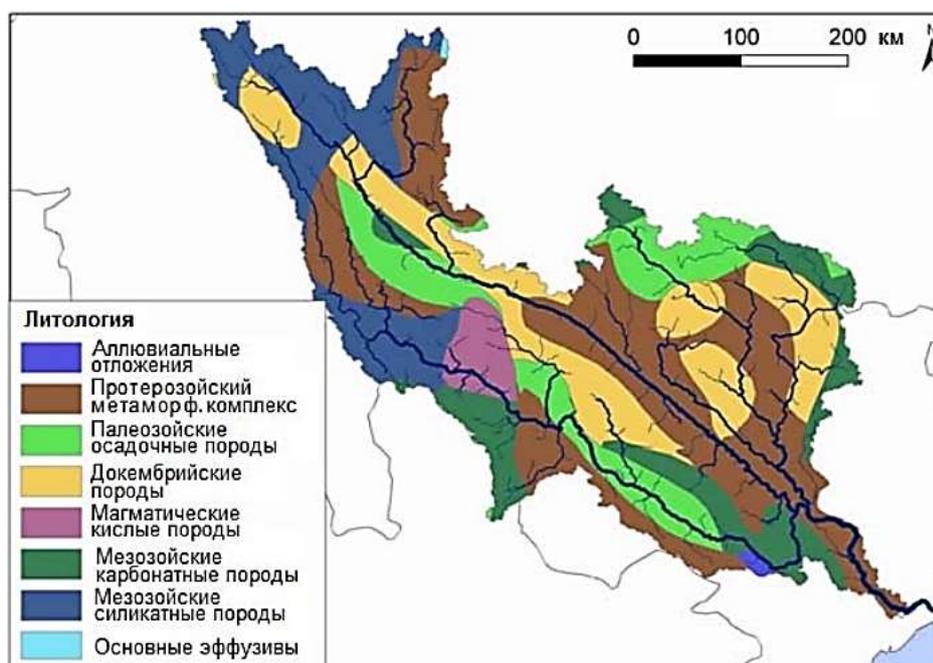


Рисунок – 2.3.2.1 Литологическая карта бассейна реки Красной [5]

Город Ханой расположен в северо-западной части дельты «Красная река». История образования и развития территории тесно связывается с развитием тектонической зоны Красной реки. Начиная с города Виетчи, дельта

«Красная река» погружается в виде шарнира и расширяется веерообразно к юго-востоку. Образование и развитие дельты «Красная река» непосредственно подчиняются глобальным северо - западным – юго-восточным разломам, таким как разломы «Красная река», «река Чаи», «река Ло» и т.д. Ханой является переходной зоной между горой и равниной с тонкими кайнозойскими осадочными отложениями. С точки зрения тектоники, большая часть территории города Ханоя расположена в центральной погруженной 95 зоне прогиба реки Красной, приуроченного к чрезвычайно сложному тектоническому узлу – сгущению тектонических разломов различного порядка и простирания, в основном северо-западного, северо-восточного и субширотного, реже субмеридионального направлений.

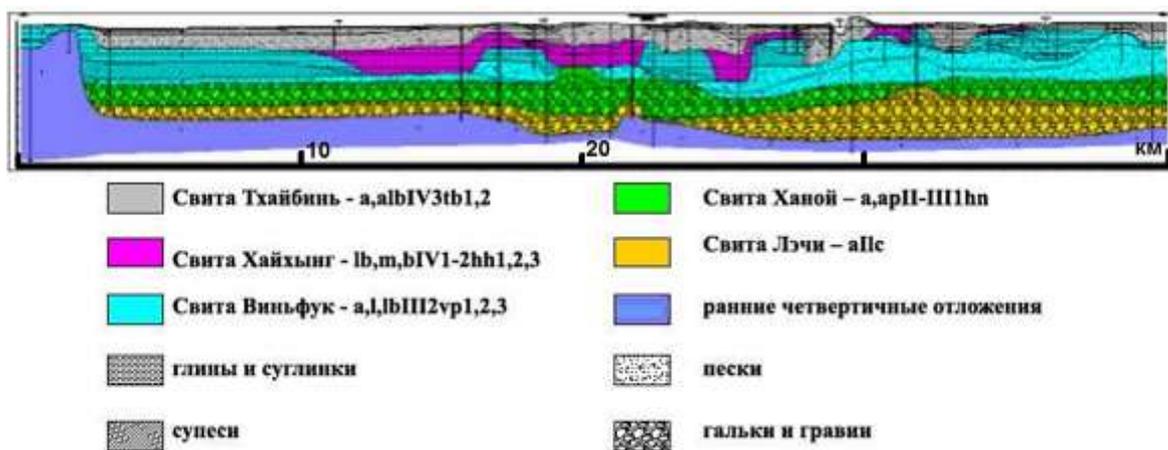


Рисунок – 2.3.2.2 Свиты в рифтовой зоне реки Красной [12]

В рифтовой зоне реки Красной имеются активные разломы, по которым перемещения отдельных крупных тектонических блоков составляют до 8 мм в год [12].

История геологического развития данного района сложная и длительная. В ней можно выделить 2 этапа:

- **Первый этап** – дочетвертичный, продолжительностью от протерозоя до неогена. В этот этап сформировался нижний структурный этаж- фундамент.
- **Второй этап** – четвертичный период, в течение которого преобладают процессы денудации и накопления четвертичных аллювиальных, пролювиальных и прибрежно-морских осадков.

ГЛАВА 3 ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА Г. ХАНОЯ

3.1 Общие геоэкологические проблемы г. Ханоя

Особенность города Ханой заключается в том, что он является центральным районом. Именно это в первую очередь определяет его основные геоэкологические проблемы. Быстрое увеличение городского населения, как фактор ухудшения экологической обстановки, создает мощное давление на слабую коммунальную инфраструктуру. Здесь помимо роста неконтролируемых свалок мусора, загрязнения водных источников из-за низкого уровня переработки вредных отходов усиливаются шум, отравление атмосферы выхлопами городского транспорта и промышленных предприятий.

В Ханое существуют 23 промышленных парка, 15 малых и средних промышленных кластера с различными типами промышленного производства. В городе есть большое количество промышленных центров разной направленности, которая наглядно представлена в таблице 3.1.1.

Таблица 3.1.1 - Тип и количество промышленных производств в Ханое в 2013 г.
(по данным государственных докладов о развитии
промышленных центров Вьетнама)

№	Тип промышленного производства	Количество малых, средних заводов и предприятий
1	Производство продуктов питания и напитки	26
2	Производство изделий из неметаллов	20
3	Производство и обработка древесины	10
4	Производство металлов	19
5	Производство швейных изделий	25
6	Производство изделий из бумаги	8
7	Производство табака	3
8	Производство изделий из кожи	12
9	Производство электрических приборов	19
10	Печать	19
11	Производство радио, телевизоров	14
12	Производство, ремонт машин и	10

	оборудования	
13	Производство химикатов	15
14	Производство пластмассовых изделий, резины	15
15	Другие	25

На территории г. Ханой заложены основы ряда отраслей тяжелой индустрии, в том числе таких, как машиностроение, металлургия, химическая промышленность и производство строительных материалов. При непосредственном участии иностранных компаний получили развитие важнейшие отрасли промышленности: производство цемента, стали, электроники, швейно-текстильных изделий, переработка сельскохозяйственной продукции. Прямые иностранные инвестиции способствуют формированию и развитию таких отраслей, как автомобилестроение, производство мотоциклов.

Распределение промышленных предприятий и жилых кварталов на территории города крайне неравномерное, большая часть заводов и фабрик сосредоточена в центральной части города (рисунок 3.1.1).

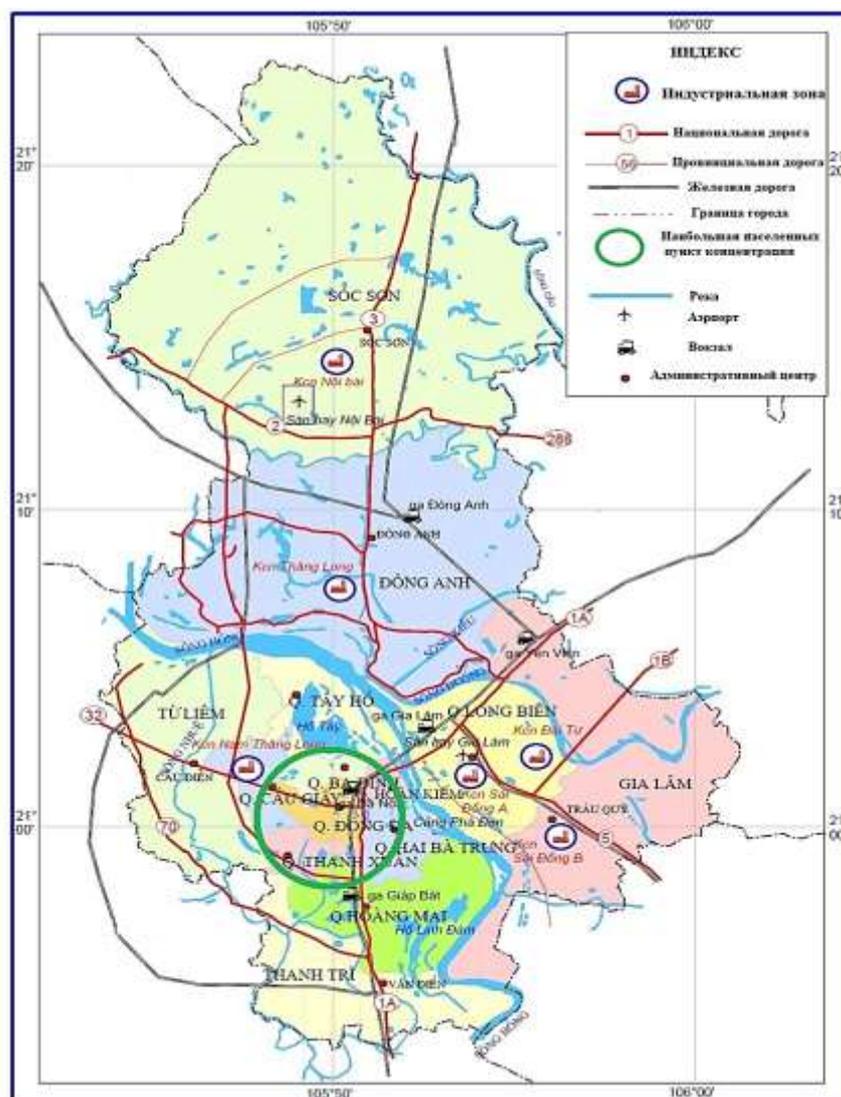


Рисунок – 3.1.1 Схема размещения основных промышленных производств на территории города Ханой [16]

Другим основным источником техногенных выпадений, оказывающих влияние на все компоненты природной среды, является автотранспорт. В последнее время в общем транспортном потоке резко возросло количество механических транспортных средств (рис. 3.1.2). Транспортный поток состоит из легковых и грузовых автомобилей, автобусов, мотоциклов, велосипедов, специализированных и гужевых транспортных средств. Анализ состояния дорожной сети, состава транспортного потока и тенденций развития автомобильного транспорта в современных экономических условиях г. Ханоя показывает, что за последние 15 лет количество механических транспортных средств увеличивалось в среднем ежегодно более чем на 15% [17].

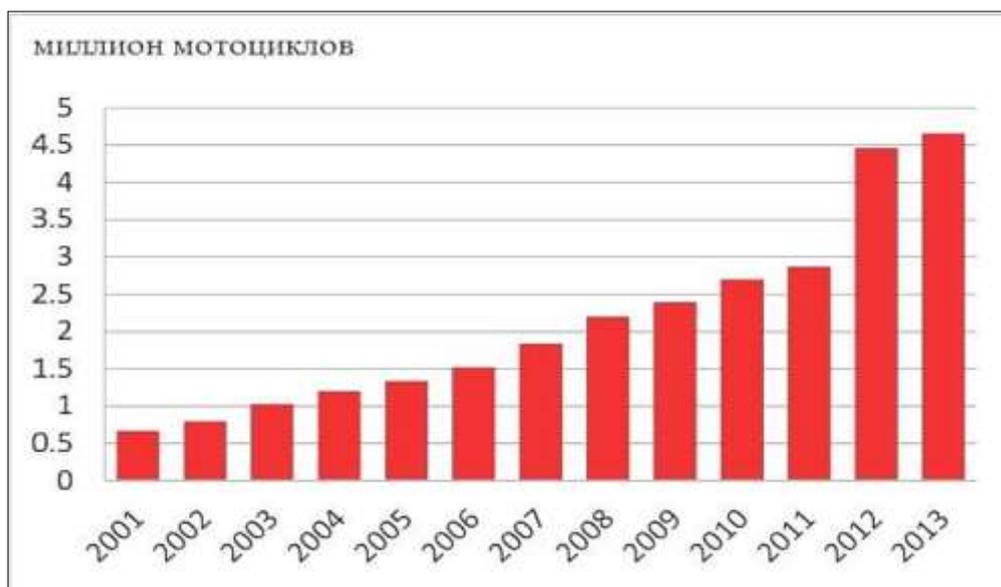


Рисунок – 3.1.2 Рост количества механических транспортных средств г. Ханоя [18]

Результатом деятельности промышленных предприятий, транспортного комплекса и коммунального хозяйства является загрязнение атмосферы, гидросферы, почвы и других природных компонентов.

3.1.1 Экологическое состояние атмосферного воздуха

На территории города Ханоя уровень загрязнения атмосферы постоянно возрастает. Качество воздуха постепенно ухудшается, так как концентрация пыли в городе увеличивается. В густонаселенных районах загрязняющие вещества превышают допустимый уровень содержания в 5-6 раз.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются транспортные средства и промышленные предприятия, в основном расположенные в жилых районах. Типичным для г. Ханоя является загрязнение воздуха выбросами пыли (аэрозоля твердых частиц) [19]. Основной вклад выбросов от стационарных источников вносят предприятия производственной, транспортной промышленности, а также строительной деятельности.

С ростом количества выбросов в результате сжигания топлива в промышленных центрах образуется сильное загрязнение воздуха в столице г. Ханой (таблица 3.1.1.1).

Таблица 3.1.1.1 - Загрязнение атмосферного воздуха в результате сжигания топлива в промышленных парках Ханоя в 2013 г. (тон/год) [20]

Год	Площадь промышленных центров (га/год)	SO ₂	NO _x	CO	TSP	PM ₁₀
2002	441,3	2479	1893	489	8111	6083
2008	1642,7	10400	7047	1802	39192	22644
2013	2537	16067	10886	2812	46642	34982

Примечание: TSP: общее количество взвешенных частиц; PM₁₀: твердые частицы.

Сравнительный анализ состава выбросов промышленных центров крупных городов СРВ показывает, что по показателю запыленности лидирует г. Хошимин (65 450 кг/день), далее следует г. Ханой (8 950 кг/день), г. Дананг (5 820 кг/день), г. Хайфон (3 750 кг/день), г. Хюэ (925 кг/день) [20, 21].

3.1.2 Экологическое состояние водных ресурсов

Быстрая урбанизация и индустриализация во многих странах Юго-Восточной Азии привела к увеличению количества неочищенных промышленных и бытовых сточных вод, которые сбрасываются в реки и озера. Сточные воды являются очень сложным и богатым питательными веществами водным раствором, используемым фермерами для орошения своих полей. Но они содержат различные потенциально токсичные элементы, включая тяжелые металлы. Более глубокое понимание оросительных систем, используемых для распределения воды через пахотные поля имеет важное значение для того, чтобы уменьшить экологические риски для здоровья, связанные с использованием сточных вод [75].

Острейшей проблемой для всех крупных городов региона Юго-Восточной Азии становится загрязнение и истощение водных ресурсов. Уровень загрязнения рек, особенно в черте городов, в 1,4 раза превышает среднемировую норму. Наибольшую опасность для здоровья людей и разрушения экосистемы города представляет сброс мусора в водоемы [15].

Транспортные системы и промышленность города Ханой с экологической точки зрения являются источниками комплексных воздействий на

окружающую среду. Влажный климат и постоянная положительная температура Вьетнама приводят к значительному загрязнению природных водоемов и водотоков, пересекающихся с автомобильными дорогами, что неизбежно способствует их загрязнению. Рост количества механических транспортных средств привел к резкому росту количества, автомоек, автозаправочных станций и других объектов транспортной системы, загрязняющих водные объекты [15].

Очистка поверхностного стока с автомобильных дорог, улично-дорожной сети, объектов придорожного сервиса, прежде всего в городах, где отсутствует канализация и очистка ливневого стока, является актуальной и важной проблемой. Проведенная в работе Буй Хунг (2012) [17] оценка загрязнения водных объектов транспортными магистралями различных районов города Ханой показала, что годовая масса взвешенных веществ, попадающих в водные объекты, больше в 15-20 раз, а годовая масса нефтепродуктов в 1,5-2,0 раза превышает нормативно допустимый сброс (таблица 3.1.2.1). Причем ситуация усугубляется значительными темпами развития дорожно-уличной сети и численности транспортных средств.

Таблица 3.1.2.1 - Объем загрязняющих веществ, сбрасываемых в водоем без очистки и при очистке до нормативных показателей для всех категорий дорог [17]

Районы г.Ханоя	Взвешенные вещества, (т/год)		Нефтепродукты, (т/год)	
	До очистки	Нормативно допустимый сброс	До очистки	Нормативно допустимый сброс
Као Жай	3314	140	24,3	14
Тхань Хуан	2353	100	17,1	10
Хоанг Май	2686	120	19,5	12
Лонг Виен	2014	90	14,7	9
Таи Хо	1536	75	11,4	7,5
Ба Динг	1127	60	8,2	6
Донг Да	1375	75	10,08	7,5
Хай Ба Чынг	1275	70	9,5	7
Хоанг Кием	861	45	6,3	4,5
Ханой	16541	775	121,08	77,5

По данным Nguyen T.N.Q., Nhu Quyen (2012) [22], на территории г. Ханой река Толик характеризуется высоким уровнем загрязнения тяжелыми металлами. Результаты анализа донных отложений реки Толик приведены в таблице 3.1.2.2.

Таблица 3.1.2.2 - Результаты анализа проб донных отложения реки Толик на территории г. Ханой за 2011 год (мг/кг) [23]

Номер пробы	Элементы	Места						
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
1	<i>As</i>	0,658	0,658	0,658	0,658	0,658	0,658	0,658
2	<i>Hg</i>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
3	<i>Pb</i>	3,87	4,05	4,06	4,11	4,13	4,15	4,17
4	<i>Zn</i>	80,8	81,2	81,2	81,3	81,3	81,3	81,4
5	<i>Cr</i>	157,2	157,5	157,6	157,6	157,7	157,7	157,7
6	<i>Cd</i>	0,077	0,077	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078

Рассматривая резкий рост автомобилизации крупных городов Вьетнама, в частности, г. Ханоя, необходимо отметить существующую проблему недостатка пресной воды для различных нужд населения, что требует кардинального решения в этом направлении [17].

Работа электростанций также сопровождается рядом отрицательных экологических последствий. Так, строительство дамб и водохранилищ в составе ГЭС ведет к потере больших площадей плодородных земель на равнине, изменению материального баланса водной среды [15].

Ханой, столица Вьетнама, испытала существенный рост населения за последние десятилетия, что привело к увеличению индустриализации. Бытовые и промышленные сточные воды Ханоя сбрасываются в малые реки в Ханое, Толик и Кимнгуу (рисунок 3.1.2.1). Емкость очистки сточных вод в Ханое очень ограничена и только небольшой процент промышленных сточных вод подвергаются обработке перед сбросом.

Воды из рек Толик и Кимнгуу служат для полива и используются при производстве водных овощей и рыбы в Хоангмай и Толик районов, к югу от Ханоя. Рыба и овощи, выращенные с использованием этих сточных вод, могут представлять риск для здоровья населения, употребляющего данные пищевые

продукты. Тем не менее, недавние исследования Маркуссена (в печати) показали статистически значимые уровни накопления ПТЭ в почве, воде, шпинате из сточных вод орошаемых полей в Хоангмай и Толик районов по сравнению с открытыми участками, где используется другая вода для полива. Загрязняющие компоненты сточных вод могут сохраняться в речных отложениях в результате сорбции и/или процессов осаждения. Реки могут, таким образом, представлять собой важные раковины, препятствующие поступлению элементов ПТЭ в системы орошения при производстве продовольствия. Степень сорбции ПТЭ зависит от химических и физических условий осадка и воды, таких как pH, содержание органического углерода и минеральных фаз, текстуры, окислительно-восстановительных условий, наличие лигандов и общей концентрации элемента в осадке [24].

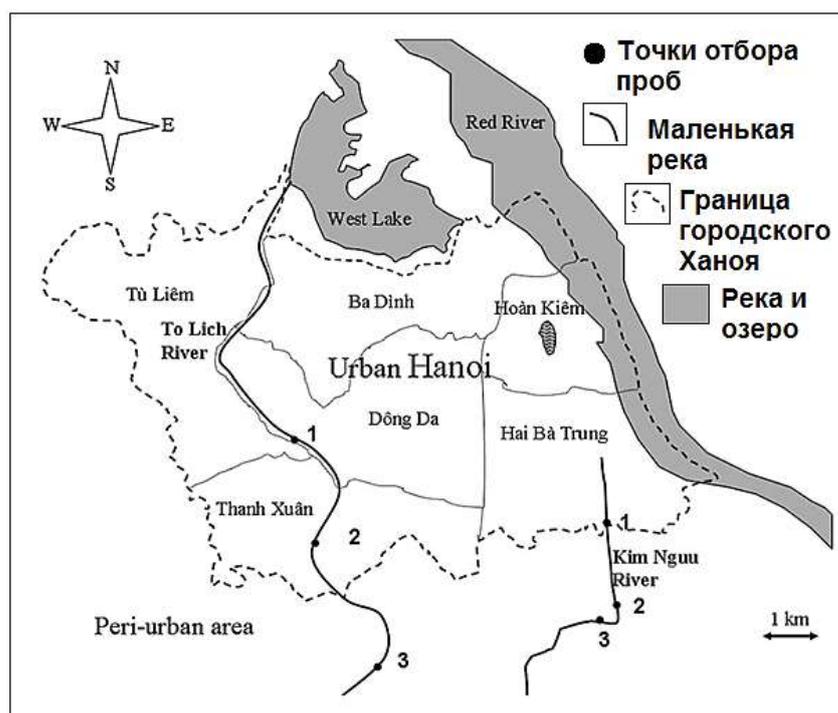


Рисунок – 3.1.2.1 Карта г. Ханоя с обозначениями точек отбора проб в реках Толик и Кимнгуу [24].

Западное озеро (Хотай) является крупнейшим пресноводным озером в Ханое. Он имеет площадь поверхности 500 га и общий объем 107 м³, и 1-3,5 м в глубину. Загрязнение металлами донных отложений для большинства образцов (рисунок 3.1.2.2) в Западном озере превысило по данным Министерства охраны окружающей среды уровни для хрома (Cr), меди (Cu), марганца (Mn), свинца

(Pb) и цинка (Zn). Водные организмы из озера также оказались загрязнены тяжелыми металлами. Средние концентрации Zn в улитке и тканях мидии колебались между 174 и 415 мг/кг, концентрации Pb – между 3,5 и 5,2 мг/кг. Концентрация меди в креветках (52 мг/кг) и улитках (189 мг/кг), и концентрация Pb во всех видах рыбы и креветок из озера (2.0-5.2 мг/кг) превысили Food Standard Australia - Новая Зеландия (FSANZ) стандарты для здоровья при потреблении человеком [25].

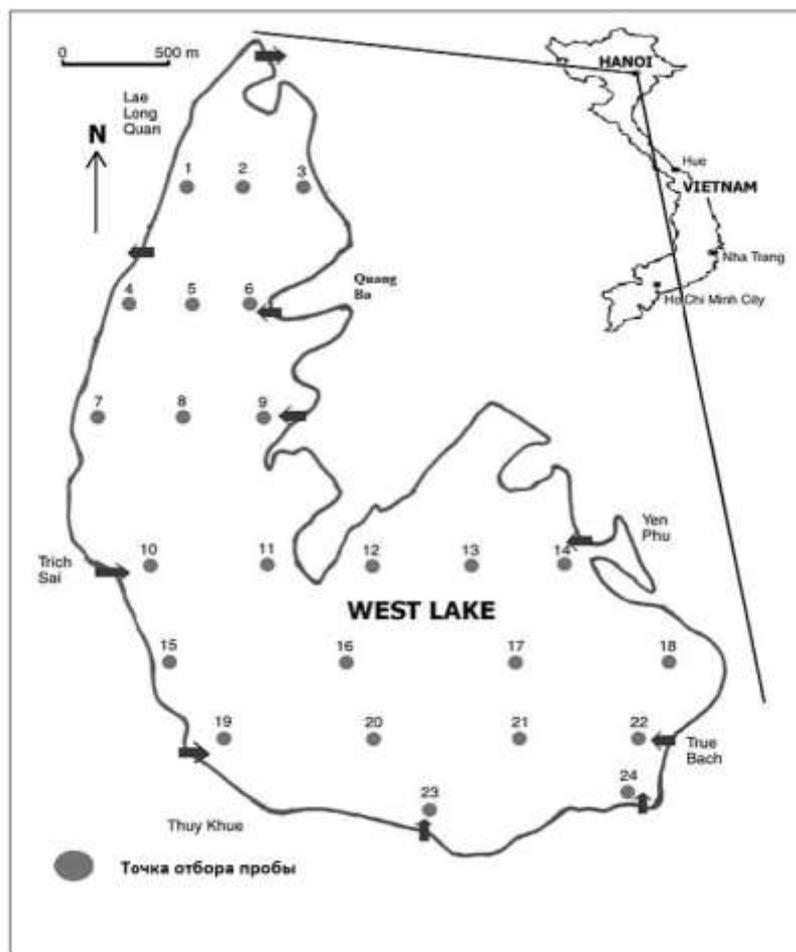


Рисунок – 3.1.2.2 Западное озеро и 24 пробы донных отложений [25]

Во Вьетнаме в 2007 году по исследованию программы развития Организации Объединенных Наций (ООН) в 18 медицинских организациях средний процент сломанных термометров составляет 18,8 %. Совокупность сломанных термометров в одном году составляет 447588 шт., следовательно, совокупность ртути, вышедшей из них, составляет 550 кг/год. В одном медицинском ртутном термометре содержится от 0,5 до 1,5 г ртути, а в аппарате для измерения кровяного давления – от 110 до 200 г. Кроме того,

большое число выбросов ртути является результатом сжигания угля в котлах котельных для отопления торговых помещений, для приготовления пищи населением в Ханое [17].

Основными источниками поступления загрязняющих веществ водные объекты в г. Ханой являются металлургия, химическое производство, производство строительных материалов, производство цемента, стали, электроники, швейно-текстильных изделий и медицинское оборудование [17]. На рисунке 3.1.2.3 приведено загрязнение ртутью подземных вод в дельте Красной реки. Видно, что в Ханое высокий уровень содержания ртути в подземных водах [22].

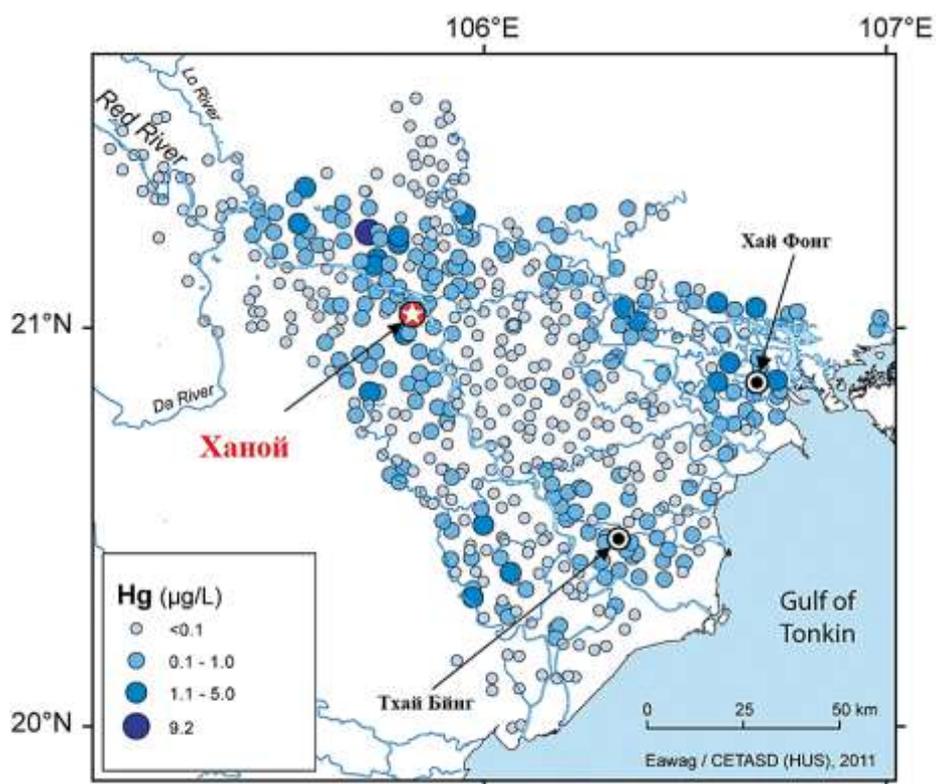


Рисунок – 3.1.2.3 Загрязнение ртутью подземных вод в дельте Красной реки [22]

3.1.3 Экологические проблемы почв

Быстрое сокращение лесного покрова в данный период вызвано различными причинами, преодоление которых объективно затруднено. Это использование древесного топлива в качестве основного источника энергии, особенно в сельских и горных районах (63% потерь), подсечно-огневое земледелие, которое все еще ведут отсталые племена (24%), заготовка древесины на экспорт (10%), наконец, лесные пожары. Власти страны ищут выход на путь электрификации отдаленных и сельских районов, для осуществления лесонасаждений и охраны лесов.

Вследствие стихийной вырубki леса происходит эрозия почв, которую порождают также засухи, засоление и разрушение почв в горных районах в результате ливней, схода селей. Сказывается и процесс урбанизации, повышения интенсивности аграрного труда ввиду отсутствия гарантий стабильного земледелия. От активизации хозяйственной деятельности напрямую страдает и акватория. Например, в результате резкого роста разведения рыбы и креветок в полусоленой воде за 50 лет уничтожены 80% затопляемых лесов (в том числе мангровых зарослей на юге), которые служат естественной защитой почв на низких берегах от размывания [15].

Город Ханой расположен в дельте Красной реки. Почва в городе связана с аллювиальными характеристиками. Канализация в городских районах в настоящее время является общей системой для сбора дождевой воды и промышленных сточных вод. Кроме того, медицинская сточная вода содержит много бактерий и токсичных химических веществ. Загрязнение поверхностных вод вызвало загрязнение грунтовых вод и, в конце концов, загрязнение почвы. При работе внутренних двигателей сгорания в атмосферу интенсивно выделяются свинец, оксиды азота, углеводороды и другие вещества, которые оседают на поверхности почвы или поглощаются растениями. Каждая машина выбрасывает в окружающую среду в среднем в год 1 кг свинца. Свинец выбрасывается через выхлопные газы автомобилей, оседает на растениях, потом проникает в почву, где он может оставаться очень долго, так как плохо

растворяется. Почвенный покров г. Ханой также подвергся изменению под воздействием природных (водная и ветровая эрозия, заболачивание) и антропогенных факторов (химическое загрязнение, уплотнение, разрушение и отчуждение почв при строительстве и т.д.). Практически вся территория города Ханой подвержена антропогенному воздействию, наиболее интенсивно оно проявляется в местах расположения промышленных предприятий.

В плане землепользования большую площадь земель в г. Ханой занимают участки активного сельскохозяйственного использования, они широко распространены по всему городу (рисунок 3.1.3.1). Участки леса небольшие по площади, и, в основном, распространены на западе и юго-западе Ханоя. Землепользование в Ханое в 2003-2014 гг. приведено на рисунке 3.1.3.1 [26].

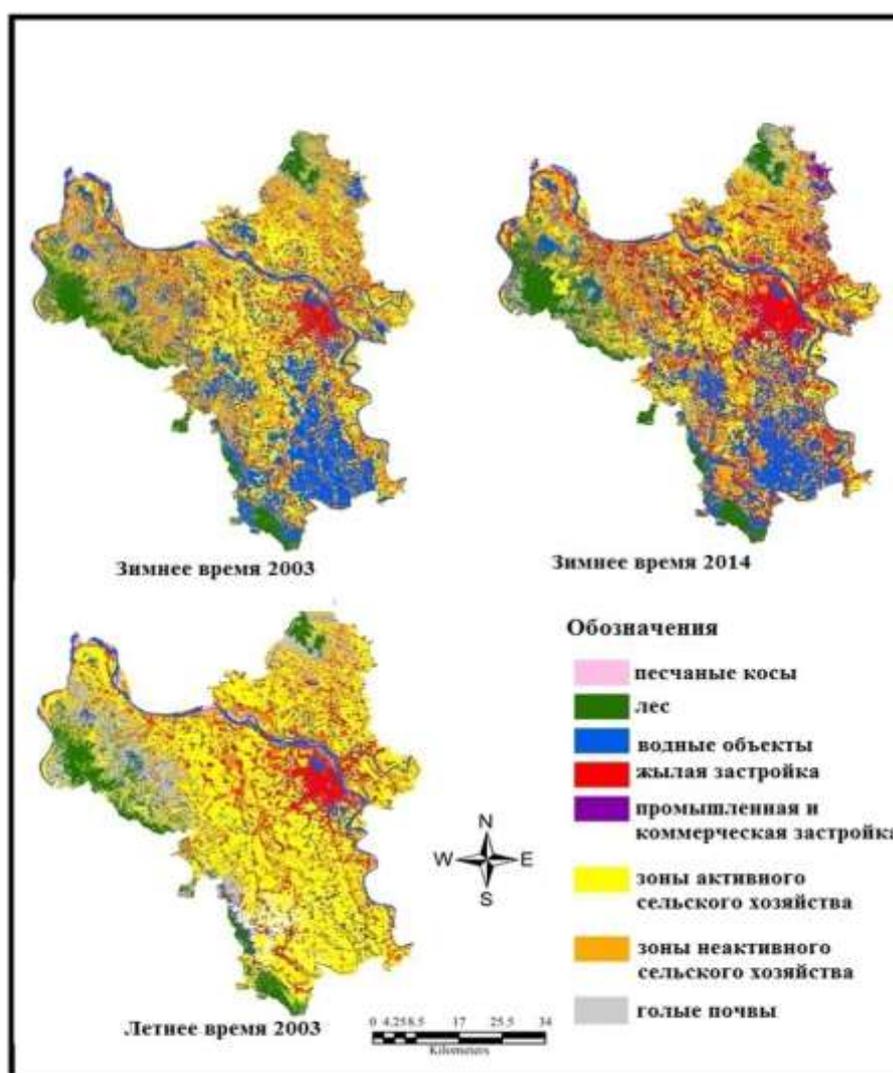


Рисунок – 3.1.3.1 Карта землепользования в Ханое 2003-2014 гг. [26]

Одной из важных геоэкологических проблем Ханоя является ликвидация и дезактивация очагов загрязнения почв тяжелыми металлами (свинец, кадмий, ртуть, цинк), поступающими в атмосферу, а затем в почву от автотранспорта и промышленных предприятий.

3.1.4. Состояние растительного покрова

Естественная растительность на территории г. Ханоя представлена только в виде вторичной, концентрируется в Шокшын. В настоящее время существует более 6700 га лесных площадей. Карта, отражающая распределение растительности на городской территории по данным расчета нормированного индекса различий растительного покрова (NDVI), приведена на рисунке 3.1.4.1 [26].

Индекс NDVI используются в качестве метода для определения отношения между землепользованием и характеристиками почвенно-растительного покрова и городского распределения температуры поверхности. При построении модели исходят из того, что между NDVI-индексом и температурой поверхности земли существует обратная связь, что означает, что участок с высоким индексом NDVI характеризуется высокой температурой поверхности земли, и наоборот. Кроме того, картина распределения нормированного индекса различий растительного покрова города имеет различный вид летом и зимой. В летнее время растения характеризуются активным ростом и большой биомассой, поэтому большая часть города имеет высокий показатель NDVI-индекса. На рисунке 3.1.4.1 такие участки показаны красным и оранжевым фоном и широко распространены. Лес имеет самый высокий NDVI-индекс по всему городу, в то время как водные объекты, жилые и промышленные районы имеют низкий индекс NDVI [26].

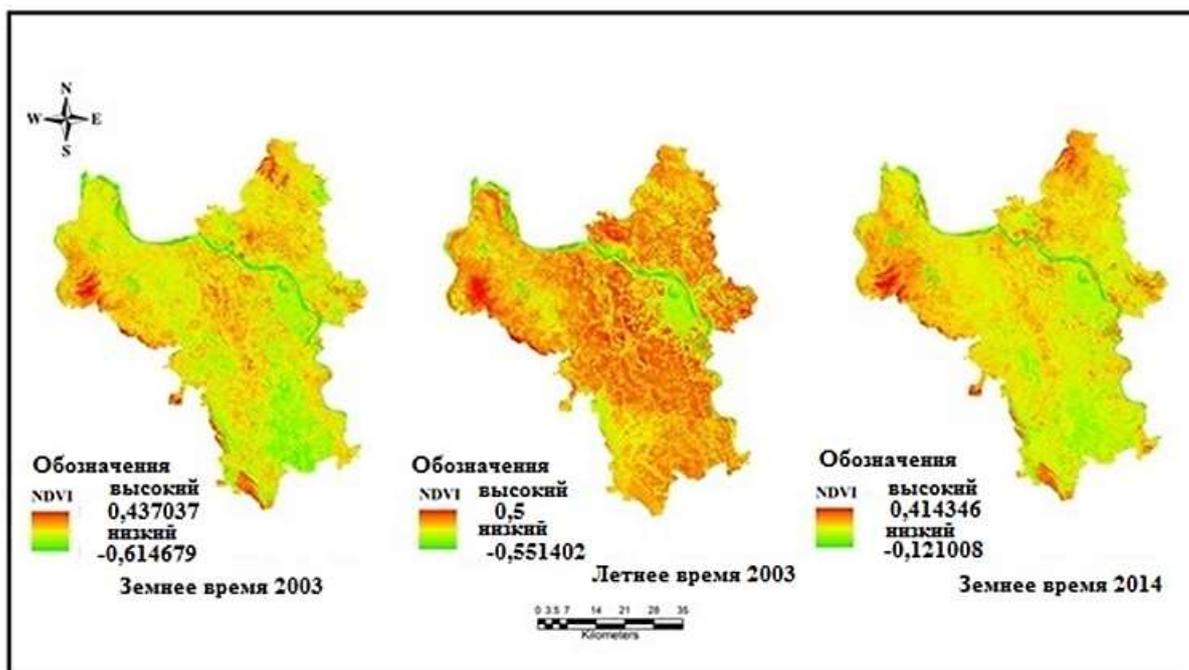


Рисунок – 3.1.4.1 Карта распределения нормированного индекса различий растительного покрова (NDVI) в г. Ханое [26]

Шпинат – многолетнее травянистое водное или полуводное зеленое растение, активно используемое в пищу. Он широко культивируется в пригородных районах Юго-Восточной Азии и достигает оптимального роста при температурах между 24 и 30 °С.

Шпинат выращивают в свободном состоянии в озерах и прудах, или высаживая в мокрые или влажные почвы в условиях, близких к рису-падди. При оптимальных условиях он растет на несколько сантиметров в день. Шпинат – важный продукт питания во Вьетнаме и является вторым, что наиболее часто едят после риса.

По опросу, проведенному среди вьетнамских потребителей, население знает и обеспокоено потенциальной опасностью из-за остатков химических загрязнителей в пищевых продуктах. Кроме того, 88,5% опрошенных вьетнамцев воспринимают овощи, как наиболее небезопасные категории продуктов питания и 46,9% опрошенных указали, что вода и шпинат являются самыми небезопасными товарами.

Для исследования были собраны образцы из пяти мест выращивания шпината в пригородном Ханое (рисунок 3.1.4.2). Сточные воды сбрасываемые в

реки Толик и Кимнгуу в пригороде Ханоя активно перекачиваются из рек в производственные поливные системы. Большинство сточных вод, используемых для производства шпината, не претерпевает какой-либо формальной очистки [27].

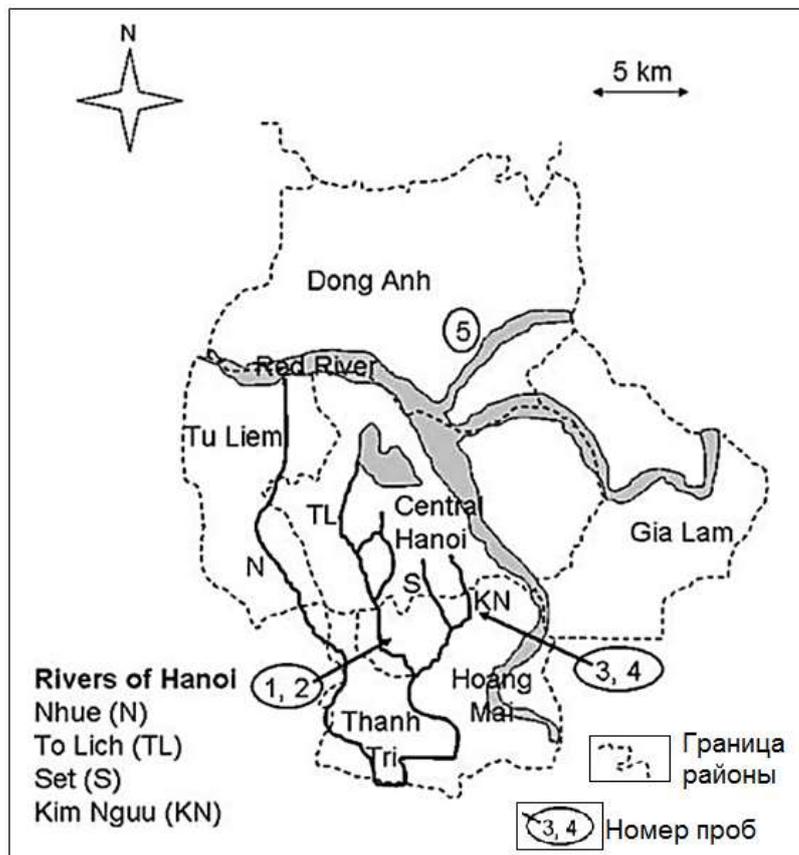


Рисунок – 3.2.4.2: Карта центра г. Ханой и территории отбора проб шпината [27]

Результаты не показали никакого эффекта воздействия при использовании сточных вод на общие концентрации элементов в почве и шпинате. Во всех образцах концентрации в почве Cd, Pb и Zn были ниже вьетнамских нормативных величин (TCVN 7209-2002) для сельскохозяйственных почв, тогда как содержания В и Си превысили нормативные значения. Максимальные концентрации элементов в шпинате были (мг/кг сырого веса): As - 0,139; Cd - 0,032; Cr - 0,135; Cu - 2,01; Fe - 39,1; Mn - 57,3; Ni - 0,16; Pb - 0,189 и Zn - 6,01. Также показано, что содержание органического углерода в почвах оказывает большое влияние на концентрации элементов в шпинате, тогда как рН почвы и общие концентрации

макроэлементов в почве менее важны. По оценкам, средняя суточная доза из As, Cd, Cu, Fe, Zn и Pb для взрослых вьетнамских потребителей составляет <11% от максимально допустимого потребления нормы, предложенной ФАО/ВОЗ для каждого элемента. Определено, что появление данных элементов в шпинате будет представлять низкий риск для здоровья потребителей [27].

3.2 Характеристика районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя

Районы Тханьчи и Тхыонгтин находятся на юге центра города, расположены вниз по течению рек Толик, Кимнгыу, Ньюэ (рисунок 3.2.1).



Рисунок – 3.2.1 Река Толик на территории района Тханьчи [28]

В двух районах Тханьчи и Тхыонгтин населенные пункты, промышленные и сельскохозяйственные зоны переплетаются, поэтому деятельность производства сильно влияет на окружающую среду и здоровье человека. Одной из важных геоэкологических проблем районов Тханьчи и Тхыонгтин является загрязнения почв тяжелыми металлами: Pb, Cd, Hg, Zn и др., поступающими от автотранспорта и промышленных предприятий в атмосферу, а затем в почву, а также от использования химических удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве.

В районах существуют много промышленных парков, заводов и предприятий с различными типами промышленного производства. В их числе есть механический завод, фосфатный завод «Вандиен», аккумуляторный завод «Вандиен», промышленный парк «Нгокхой» (район Тханьчи) и промышленный парк «Хабиньфьонг» (район Тхьонгтин).

Фосфатный завод «Вандиен» основан в 1960 г. Он находится на улице Фан Чонг Туэ (район Тханьчи) (рисунок 3.2.2).

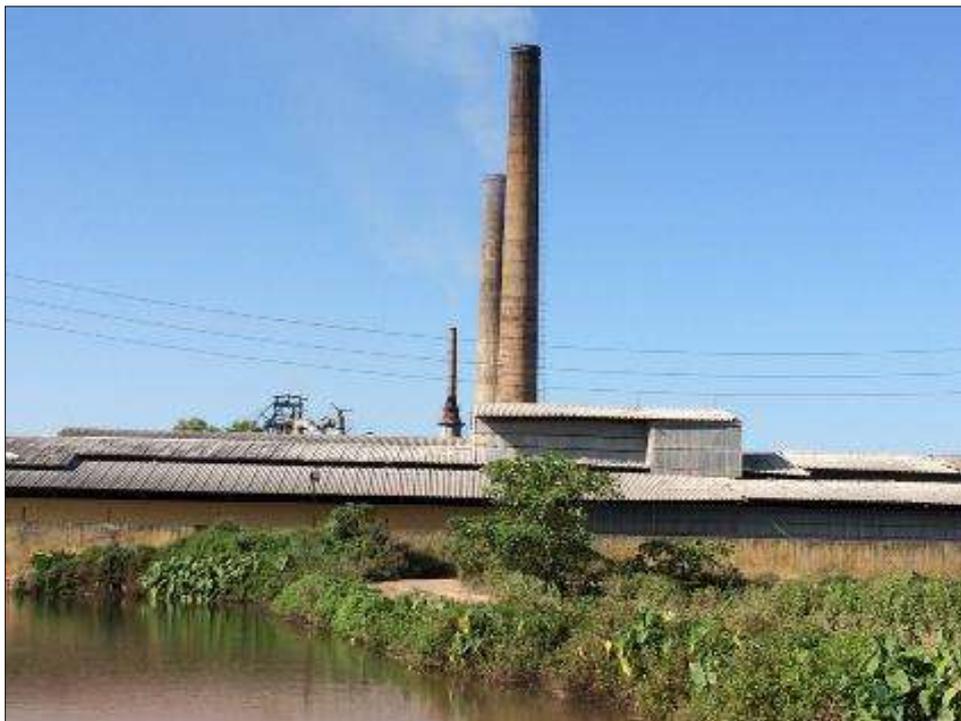


Рисунок – 3.2.2 Фосфатный завод «Вандиен»

Таблица 3.2.1 - Основные характеристики фосфатного завода «Вандиен» [29]

Основные продукты	- Обожженный фосфат (300.000 т/г) - Суперфосфат (150.000 т/г)
Основное сырье	Апатит, серпантин
Основные топливо	Каменный уголь
Условия производства	$t^0 = 1400-1500 \text{ } ^\circ\text{C}$
Отходы	Сажа, угольная пыль, CO , CO_2 , NO_2 , NH_3 , F^-

Аккумуляторный завод «Вандиен» основан в 1960 г., и также находится на улице Фан Чонг Туэ (район Тханьчи) (рисунок 3.2.3).



Рисунок – 3.2.3 Аккумуляторный завод «Вандиен»

Таблица 3.2.2 - Основные характеристики аккумуляторного завода «Вандиен» [30]

Основные продукты	Батарея, аккумулятор
Основное сырье	Pb-Sb, H ₂ SO ₄ , вода
Основные топливо	Каменный уголь
Условия производства	Высокая температура
Отходы	Свинцовый шлак, осадок фильтрования, SO ₂ , SO ₃ , пары свинца и сточные воды

Механический завод находится на улице Фан Чонг Туэ (район Тханьчи) (рисунок 3.2.4).



Рисунок – 3.2.4 Механический завод

Таблица 3.2.3 - Основные характеристики механического завода [31]

Основные продукты	Оцинкованная сталь
Основное сырье	Сталь, электролитический раствор с Zn или Cr, охлаждающая жидкость
Отходы	Неорганические соли, тяжелые металлы (Cu, Fe, Zn, Ni), сточные воды охлаждения, сульфат, аммоний, цианиды

Промышленный парк «Нгокхой» находится на районе Тханьчи, он строен в 2008 г. с площадью 74,4 га [32].



Рисунок – 3.2.5 Промышленный парк «Нгокхой» из спутников

Таблица 3.2.4 - Основные предприятия в промышленном парке «Нгокхой» [32]

№	Предприятия	Тип промышленного производства
1	ОАО «Строительно-инвестиционных корпораций Тхйуань»	Производство строительных материалов
2	ООО «Строительных материалов Донга»	
3	ООО «Вьетнамское окно»	Производство стеклянных окон
4	ОАО «Механический Нгозату»	Производство металлов
5	ООО «Упаковка Миньхоанг»	Производство упаковки
6	ОАО «Пластик Донга»	Производство продукции из пластика
7	ООО «Ван Ласк ASIA»	Производство одежды
8	ООО «Вьеттанг»	Печать

Промышленный парк «Хабиньфьонг» находится на районе Тхьонгтин, на перекрестке шоссе № 1А и провинциальной дороги № 71. Промышленный парк строен в 2007 году с площадью 122 га [33].



Рисунок – 3.2.6 Промышленный парк «Хабиньфьонг», вид со спутника

Таблица 3.2.5 - Основные предприятия на территории промышленного парка «Хабиньфьонг» [33]

№	Предприятия	Тип промышленного производства
1	ООО «Производство и торговля Хайлонг»	Безопасное стекло
2	ООО «Антхинь»	Электроника, холодильная техника
3	ОАО «Производство и торговля Вьетхан»	Постельные принадлежности
4	ОАО «Вьетнамская жизнь»	Молоко и пищевая
5	ОАО Ветеринария	Ветеринарные препараты
6	ОАО «Строительство и инжиниринг»	Железнодорожные
7	ОАО «Тхиенфу»	Электронный провод
8	ООО «Строенный Куsons»	Стальная конструкция
9	ООО «Научный и технический SIG»	Электронные приборы
10	ОАО «Электронные приборы»	
11	ООО «Хайдык»	Аксессуары мотоциклов
12	ООО «Донгнама»	Печать и упаковка
13	ООО «Мирный Хоантхиен»	Алюминиевая отрасль

ГЛАВА 4 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1 Методика отбора и обработка проб

В период с июля по август 2015 г. автором на территории районов Тханьчи и Тхьонгтин были отобраны для дальнейшего изучения 77 проб почв (рисунок 4.1.1- 4.1.5, таблица 4.1.1).

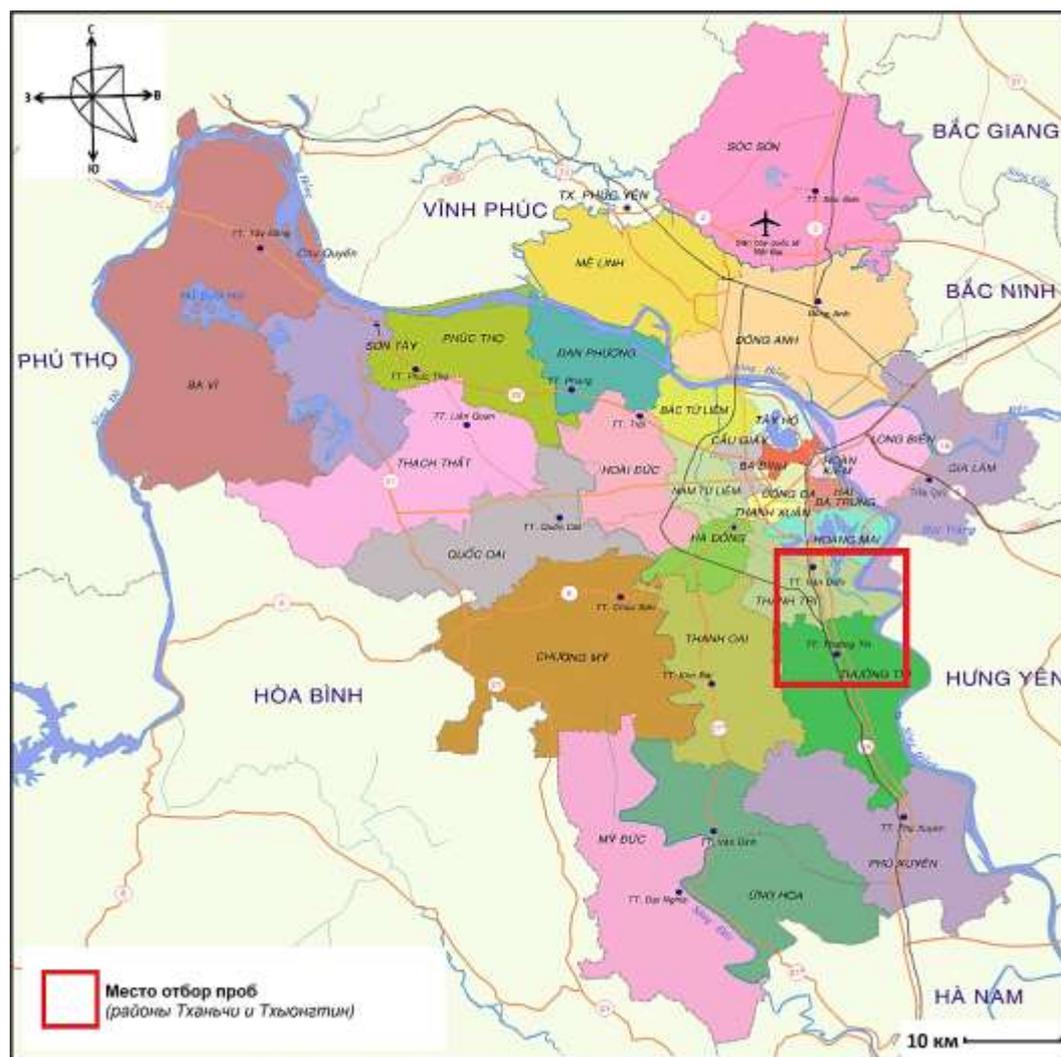


Рисунок – 4.1.1 – Место отбора проб почв (районы Тханьчи и Тхьонгтин)

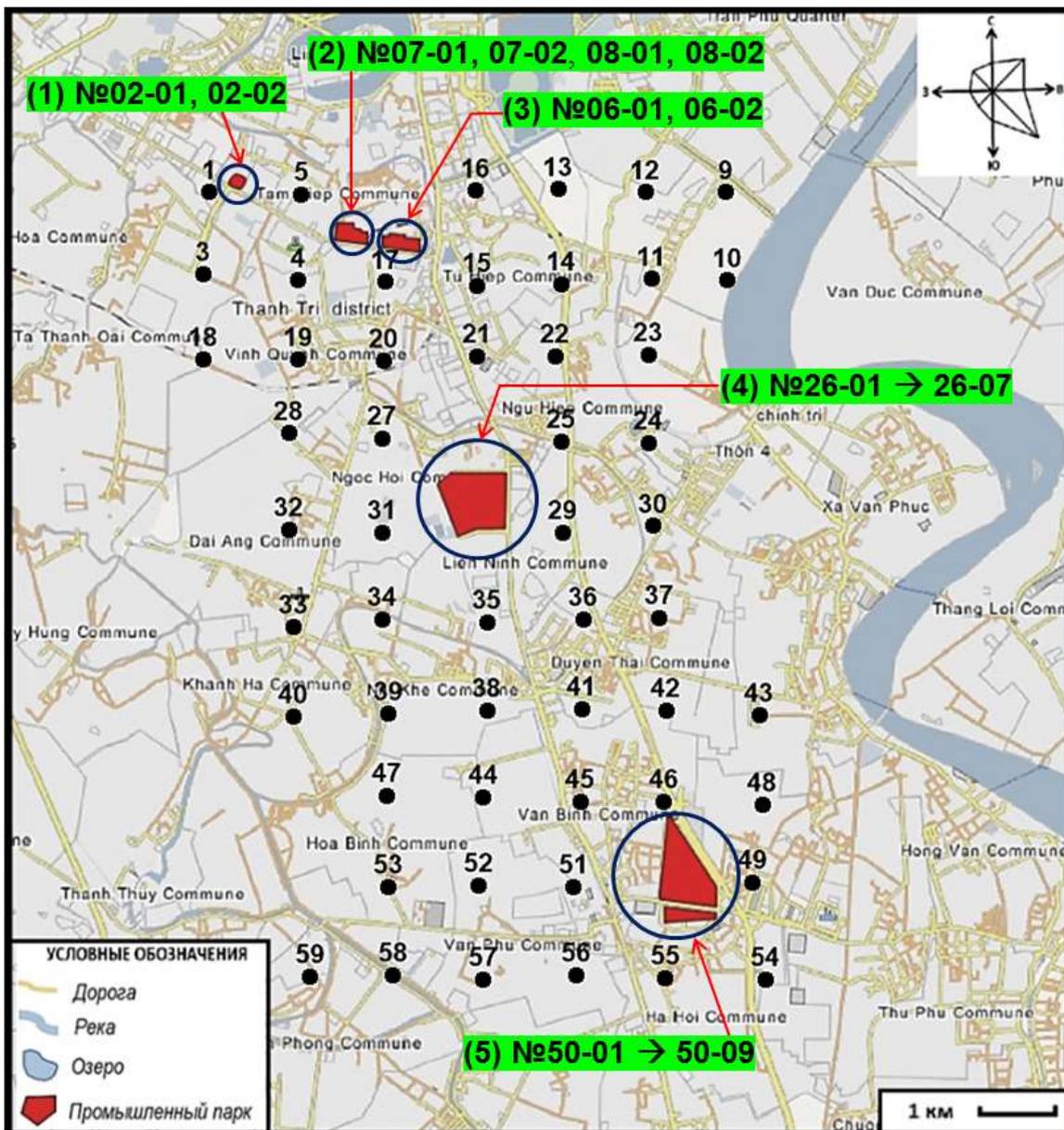


Рисунок – 4.1.2 – Карта отбора проб

(1) – Механический завод; (2) – Фосфатный завод «Вандиен»; (3) – Аккумуляторный завод «Вандиен»; (4) – Промышленный парк «Нгокхой»; (5) – Промышленный парк «Хабиньфыонг»



Рисунок – 4.1.3 Механический завод

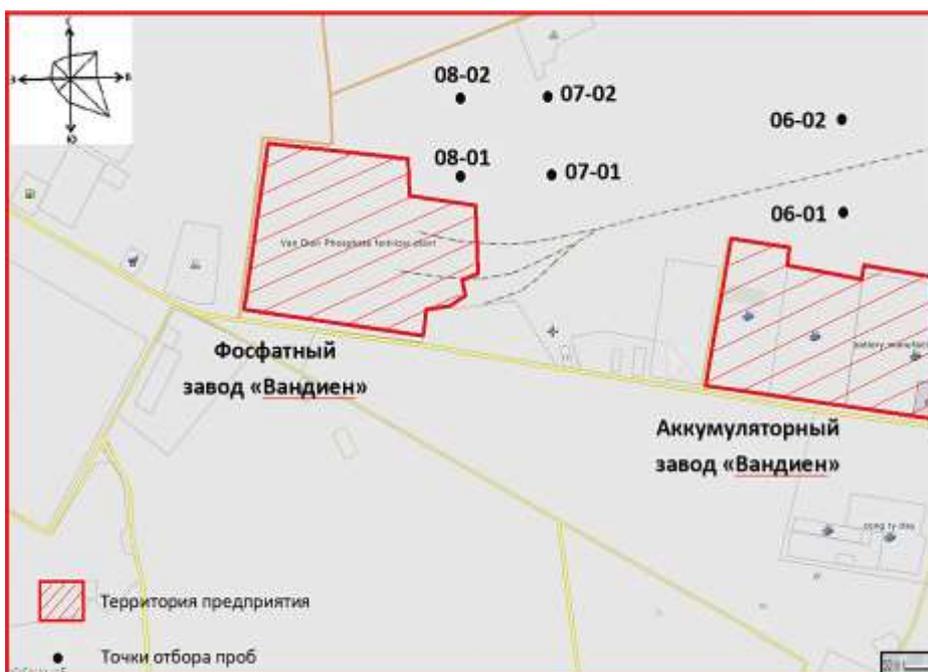


Рисунок – 4.1.4 Фосфатный завод «Вандиен»
и Аккумуляторный завод «Вандиен»

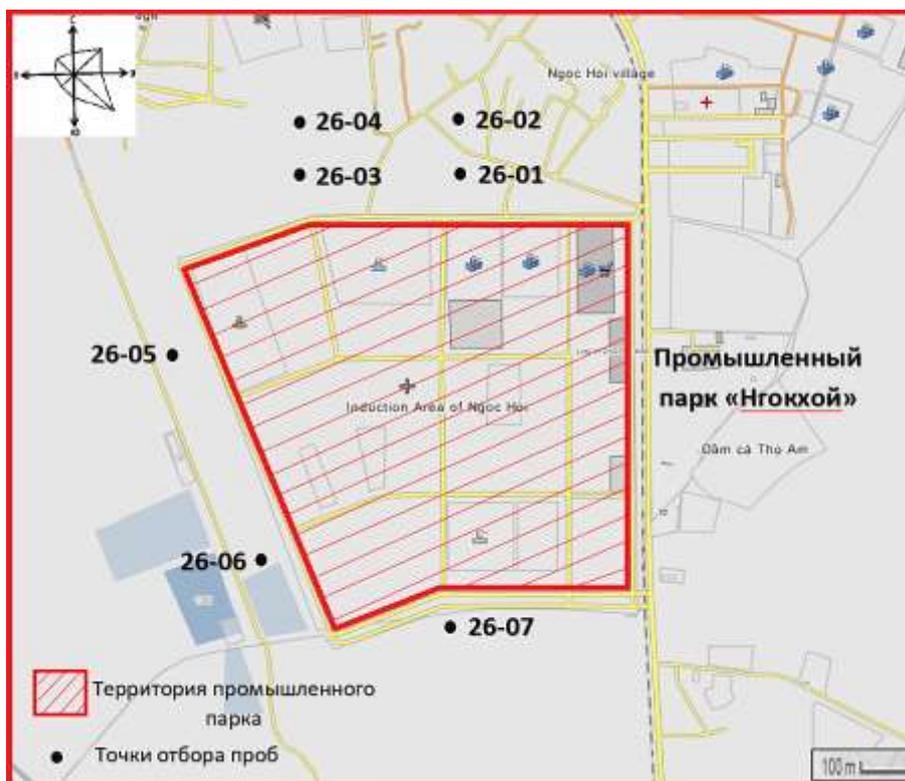


Рисунок – 4.1.4 Промышленный парк «Нгокхой»

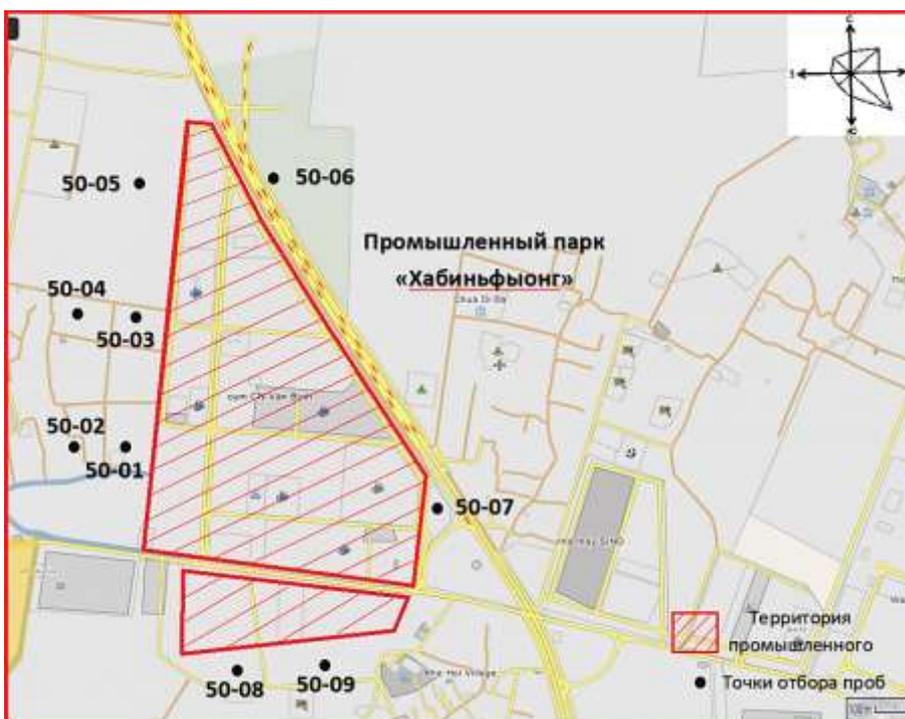


Рисунок – 4.1.5 Промышленный парк «Хабиньфюнг»

Таблица 4.1.1 - Количество проб на территории
районов Тханьчи и Тхьонгтин

Территория	Количество проб
Промышленные зоны г. Ханоя	24
Механический завод	2
Фосфатный завод «Вандиен»	4
Аккумуляторный завод «Вандиен»	2
Промышленный парк «Нгокхой»	7
Промышленный парк «Хабиньфыонг»	9
Сельскохозяйственные зоны г. Ханоя	48
Локальный фон	5
ИТОГО	77

Подготовка проб почвы к анализам – важная операция, проводится по ГОСТу 17.4.4.02-84. Она состоит из нескольких последовательных этапов: предварительное подсушивание почвы, удаление любых включений, почву растирают и просеивают через сито с диаметром отверстий 1мм.

Места отбора проб почвы были выбраны в соответствии с сеткой наблюдения, в масштабе 1:100000, т.е. через каждые 1000 метров (рис. 4.1.6, 4.1.7).

В каждом пункте отбор почвы проводится методом конверта (2x2м): опробование почвенного покрова проводилось по интервалу 0 – 10 см. Пробы необходимо отбирать инструментом, не содержащим металл (пластмассовый совок). Из 5 точечных проб, каждая из которых 0,2 кг, формируют объединенную пробу, что достигается смешиванием точечных проб, масса которой должна быть не менее 1 кг по ГОСТу 17.4.3.01-83. Отобранные пробы необходимо пронумеровать и зарегистрировать в журнале и GPS – навигаторе, указав следующие данные: порядковый номер и место взятия пробы, рельеф местности, тип почвы, целевое назначение территории, вид загрязнения, дату отбора, фамилию исследователя. Отобранные образцы упаковываются в мешочки или в плотную оберточную бумагу и завязывают шпагатом. Все

образцы из одной точки наблюдения упаковываются вместе в коробки или ящики, на которых указывается номер точки наблюдения.



Рисунок – 4.1.6 Отбор проб на районе Тханьчи г. Ханой
(1,2,3,4,5 – шурфы отбора проб)



Рисунок – 4.1.7 Просушивания просеивания почвенных проб

Обработка проб почвы производилась в соответствии со схемой 4.1.8.

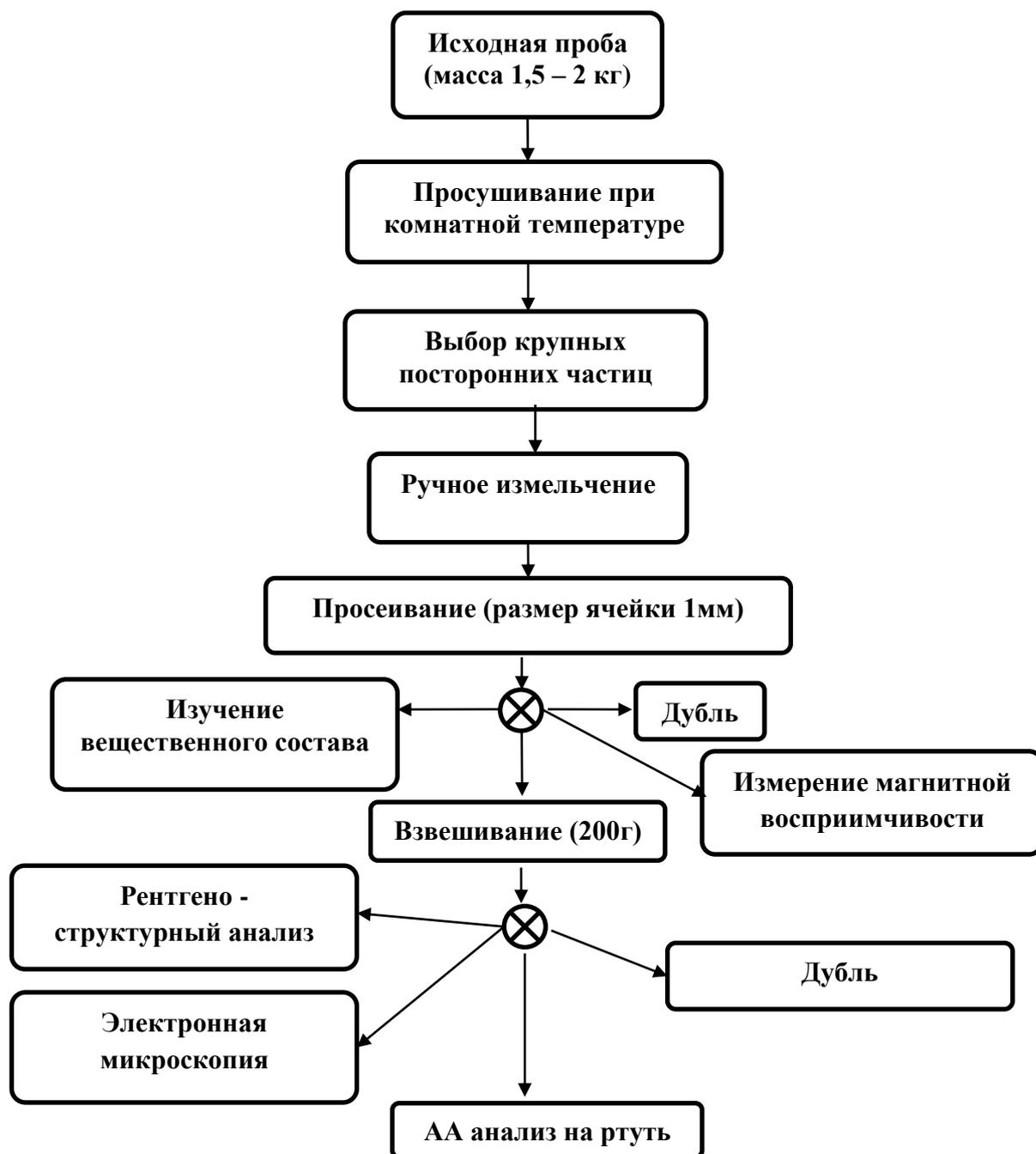


Рисунок – 4.1.8 - Схема обработки и исследования проб почв

4.2 Лабораторно-аналитические исследования

4.2.1. Визуальный метод

Исследование вещественного состава 18 проб почв проводилось в учебной лаборатории кафедры ГЭГХ ТПУ (таблица 4.2.1.1) с использованием стереомикроскопа Leica EZ4D (рисунок 4.2.1.2).

Таблица 4.2.1.1 - Количество проб почв для изучения вещественного состава

Территория	Количество проб	Номер проб
Промышленные зоны г. Ханоя	13	
Механический завод	2	02-01; 02-02
Фосфатный завод «Вандиен»	2	07-01; 08-01
Аккумуляторный завод «Вандиен»	2	06-01; 06-02
Промышленный парк «Нгокхой»	3	26-01; 26-05; 26-07
Промышленный парк «Хабиньфюнг»	4	50-01; 50-03; 50-07; 50-08
Сельскохозяйственные зоны г. Ханоя	3	20; 40; 30
Локальный фон	2	59; 9
ИТОГО	18	



Рисунок – 4.2.1.2 Стереомикроскоп Leica EZ4D

Описание прибора: Стереоскопические микроскопы предназначены для исследований объектов, имеющих значительный объем, непрозрачные, прозрачные и полупрозрачные объекты. Позволяют получать объемное изображение контрастного однотонного или естественного цветного объекта.

Использование стереоскопического микроскопа, как правило, не требует специальной подготовки объекта исследования. Диапазон увеличений в стереомикроскопе колеблется от 2х-920х. Leica EZ4D стереомикроскоп проходящего и отраженного света. Оптическая система парфокальная по схеме Грену, смена увеличения-плавная ZOOM 4,4:1. Стереомикроскоп Leica EZ4 10х, окуляры 10х/20, диапазон от 8х до 35х, максимальное разрешение 170 лин/мм [34].

В пробах определялось процентное содержание всех типов природных минеральных и техногенных частиц методом сравнения с эталонными кружками палетки С.А. Вахромеева, таким образом, чтобы содержание всех частиц в сумме составляло 100 % (рисунок 4.2.1.2). Сущность этого метода состоит в сравнении количества частиц в образце, наблюдаемом под микроскопом в некотором поле зрения со стандартными кругами на черном фоне с белыми частицами. При сравнении анализируется сходство со стандартным образцом и визуально определяется процент каждого типа частиц в образце.

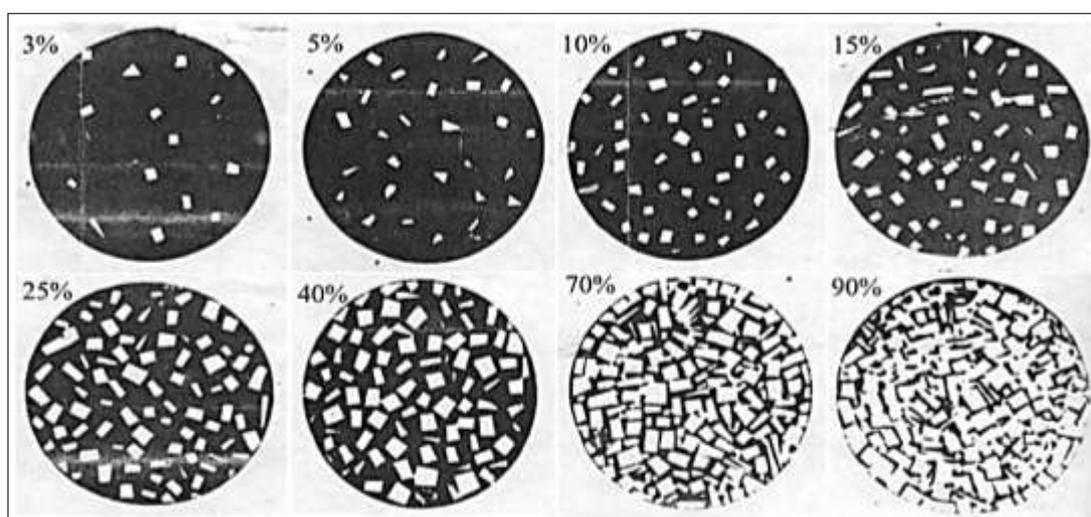


Рисунок – 4.2.1.2 Иллюстрации к сравнительному методу определения
(по С.А. Вахромееву)

4.2.2 Измерение магнитной восприимчивости

Измерение магнитной восприимчивости почв проходило в учебной лаборатории кафедры ГЭГХ ТПУ для всех проб (таблица 4.1.2.1) с использованием Карраmeter Model: КТ-5 (рисунок 4.2.2.1).

Измерения проводились в соответствии с инструкцией, методическими рекомендациями, согласно запатентованной методике (Патент № 2133487, авторы Е.Г. Язиков, О.А. Миков; Временная..., 1968; Методические..., 1988; Миков, Язиков, 1994; 1995). 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.

Важно отметить, что параметр каппа является устойчивым во времени, не зависит от внешних условий (температуры, влажности, магнитных вариаций и т.п.) (Миков и др., 1995). Достоинствами каппаметрии как метода являются: экспрессность, оперативность и большая дидактичность информации, опирающейся на результаты прямой фиксации параметра χ (Миков, 1999).



Рисунок – 4.2.2.1 Прибор Карраmeter Model КТ-5 и пластиковый стаканчик.

4.2.3 Рентгеноструктурный анализ

Рентгеноструктурный анализ выполнялся на кафедре геоэкологии и геохимии Томского политехнического университета МИНОЦ «Урановая геология» для 6 проб почв с использованием прибора Bruker D2 PHASER (рисунок 4.2.3.1, таблица 4.2.3.1).

Таблица 4.2.3.1 - Количество проб почв для рентгеноструктурного анализа

Территория	Количество проб	Номер проб
Фосфатный завод «Вандиен»	2	07-01; 08-01
Аккумуляторный завод «Вандиен»	1	06-01
Промышленный парк «Нгокхой»	1	26-01
Промышленный парк «Хабиньфыонг»	2	50-01; 50-07
ИТОГО	6	

Рентгеновский структурный анализ – это метод исследования структуры вещества по распределению в пространстве и интенсивностям рассеянного на анализируемом объекте рентгеновского излучения. (Рентгеновские лучи - электромагнитное ионизирующее излучение, занимающее спектральную область между гаммой и ультрафиолетовым излучением в пределах длин волн от 10^{-12} до 10^{-5} см).

Рентгеноструктурный анализ наряду с нейтронографией и электронографией является дифракционным структурным методом. В его основе лежит взаимодействие рентгеновского излучения с электронами вещества, в результате которого возникает дифракция рентгеновских лучей.

Методами рентгеноструктурного анализа изучают металлы, сплавы, минералы, неорганические и органические соединения, полимеры, аморфные материалы, жидкости и газы, молекулы белков, нуклеиновых кислот и т.д. Наиболее успешно этот метод применяют для установления атомной структуры кристаллических тел. Это обусловлено тем, что кристаллы обладают строгой периодичностью строения и представляют собой созданную самой природой дифракционную решётку для рентгеновских лучей [36].



Рисунок – 4.2.3.1 Прибор Bruker D2 PHASER

4.2.4 Метод электронной микроскопии

Исследование химического состава отдельных частиц 6-и проб почв (таблица 4.2.3.1) выполнялось на сканирующем электронном микроскопе Hitachi S-3400N с приставкой для микроанализа (рисунок 4.2.4.1) в учебно-научной лаборатории электронно-оптической диагностики Международного инновационного образовательного центра (МИНОЦ) «Урановая геология» кафедры геоэкологии и геохимии Томского политехнического университета.



Рисунок – 4.2.4.1 Сканирующий электронный микроскоп Hitachi S-3400N

Электронная микроскопия – совокупность методов исследования с помощью электронных микроскопов микроструктуры тел (вплоть до атомно-молекулярного уровня), их локального состава и локализованных на поверхностях или в микрообъемах тел электрических и магнитных полей (микрочернол).

Электронный микроскоп – это прибор, который дает возможность получать сильные увеличения объектов, используя для их освещения электроны. Электронный микроскоп позволяет видеть такие мелкие детали, которые не разрешимы в световом (оптическом) микроскопе и широко применяется в научных исследованиях строения вещества.

По принципу действия и способу исследования объектов различают несколько типов: просвечивающие, отражательные, эмиссионные, растровые, теневые электронные микроскопы. Наиболее распространены микроскопы просвечивающего и растрового типа, обладающие высокой разрешающей способностью и универсальностью [37].

4.2.5 Атомно-абсорбционный метод

Определение ртути в почвах проводилось с помощью атомно-абсорбционного метода «пиролиза» на базе учебно-научной лаборатории электронно-оптической диагностики МИНОЦ «Урановая геология» кафедры геоэкологии и геохимии. Для измерения содержания ртути использовались пробы почв, предварительно истертые на МВИ-1 до пудрообразного состояния. Навеска для проведения исследований имела массу от 20 до 50 мг. С помощью ртутного анализатора РА-951+ (рисунок 4.2.5.1) была измерена концентрация ртути в 77 пробах почв (таблица 4.1.2.1).

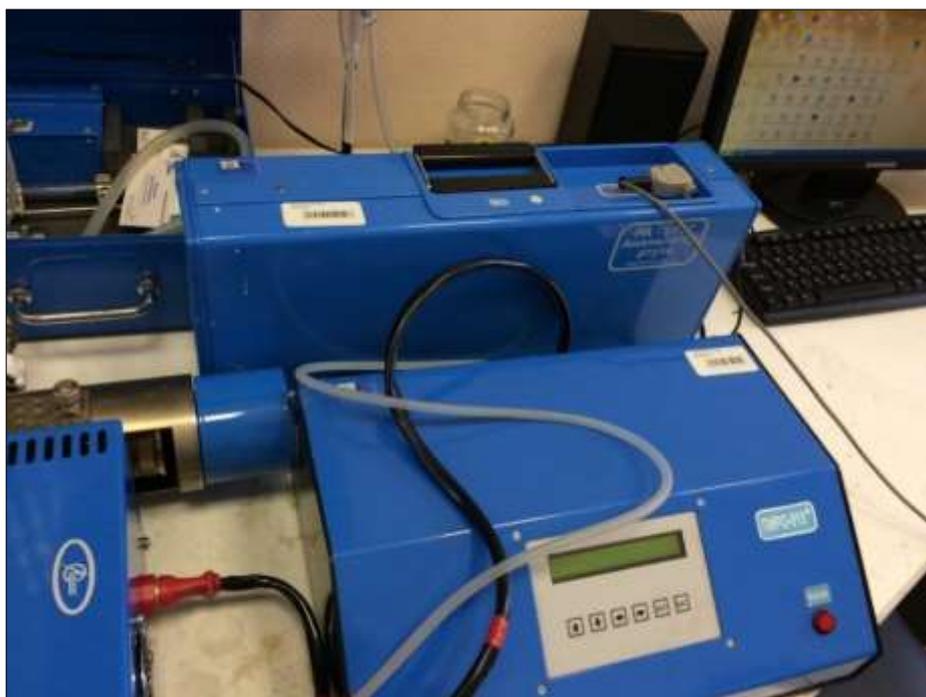


Рисунок – 4.2.5.1 Ртутный анализатор RA 915+

Принцип действия приставки ПИРО-915+ основан на восстановлении до атомарного состояния содержащейся в пробе связанной ртути методом пиролиза без предварительной минерализации и последующем переносе образовавшейся атомарной ртути из атомизатора в аналитическую кювету газом-носителем (воздухом).

4.3 Методика обработки данных

Накопление и обработка аналитических данных проводилась на совместимых компьютерах с использованием программ “Microsoft Word 2010”, “Excel 2010”, “Surfer 10” и др.

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

Согласно методическим рекомендациям рассчитывались некоторые количественные характеристики природных сред.

Одной из главных характеристик геохимической антропогенной аномалии является ее интенсивность, которая определяется степенью

накопления элемента-загрязнителя по сравнению с природным фоном. Показателем уровня аномальности содержаний элементов является коэффициент концентрации (***Кк***), который рассчитывался как отношение содержания элемента в природной среде (***С***) к его фону (***Кф***):

$$КК = С/Кф.$$

Также рассчитывался кларк концентрации. В качестве значений кларка при выявлении аномалий в почвах использовался геохимический кларк элементов в земной коре (по А.П. Виноградову, 1962).

Для оценки степени привноса техногенных магнитных частиц используется коэффициент магнитности (***Кmag***), который представляет собой соотношение значений магнитной восприимчивости в пробе, отобранной на городской территории, со значением магнитной восприимчивости на фоновых участках [35]. Коэффициент магнитности рассчитывается по формуле:

$$Кmag = ki/kфон,$$

где ***ki*** – среднеарифметическое значение магнитной восприимчивости в пробе, ***kфон*** – среднеарифметическое значение магнитной восприимчивости на фоновых участках.

В зависимости от значения коэффициента магнитности можно делать выводы о степени привноса техногенного магнитного материала на урбанизированных территориях. Принята следующая градация: при значении ***Кmag*** менее единицы степень привноса техногенных магнитных частиц оценивается как допустимая, при ***Кmag*** от 1 до 3 – умеренная, при ***Кmag*** от 3 до 5 – опасная и при ***Кmag*** более 5 единиц – чрезвычайно опасная [35].

ГЛАВА 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

5.1. Вещественный состав почв

Изучение вещественного состава почв позволяет интерпретировать природные и техногенные аномалии, а также объяснять их геохимические особенности (Голева и др., 1994; 1997).

Изучение состава данного компонента окружающей среды является актуальной задачей, так как загрязняющие почву вещества в виде пылевой фракции ветром переносятся на значительные расстояния, вторично загрязняя при этом не только атмосферный воздух, но и растительность, поверхностные водотоки и водоемы. Кроме того, при дыхании и употреблении в пищу растительных продуктов они попадают в организм человека.

Природные минеральные и биогенные частицы

К частицам природного происхождения относятся: космические, терригенные частицы, частицы биогенного происхождения и другие. В пробах почв выявлены следующие частицы природного происхождения.

1. Частицы кварца – прозрачные, бесцветные, угловатые частицы со стекляннным блеском; полупрозрачные бесцветные или желтоватооранжевого цвета, окатанные частицы (рисунок 5.1.1).
2. Карбонаты – частицы молочно-белого цвета, полуокатанные карбонатного состава (рисунок 5.1.5).
3. Чешуйки слюды – полупрозрачные, плоские слоистые частицы стекляннного блеска с перламутровым отливом серебристо-белого или бледно-зеленого цвета (рисунок 5.1.3 и 5.1.4).
4. Частицы биогенного происхождения, представлены древеснорастительными остатками, частицами семян и насекомых (рисунок 5.1.2).
5. Частицы желтого цвета (рисунок 5.1.6).
6. Циркон (рисунок 5.1.7).
7. Апатит (рисунок 5.1.8).

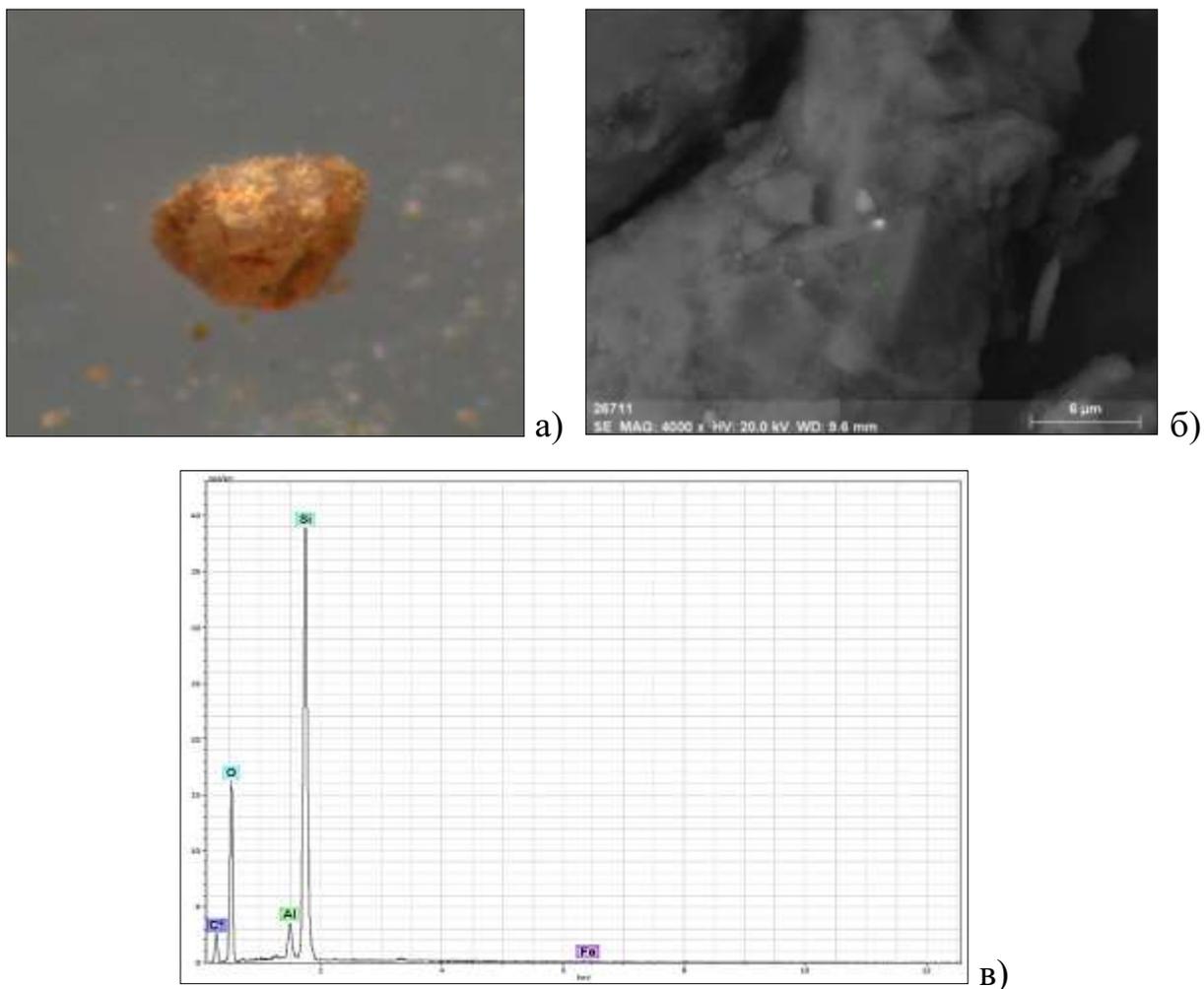


Рисунок – 5.1.1: а) Частица кварц, увел. 30^x (результаты стереомикроскопа Leica EZ4D); б) Фото частицы, увел. 4000^x; в) Энергодисперсионный спектр частицы (результаты электронной микроскопии)

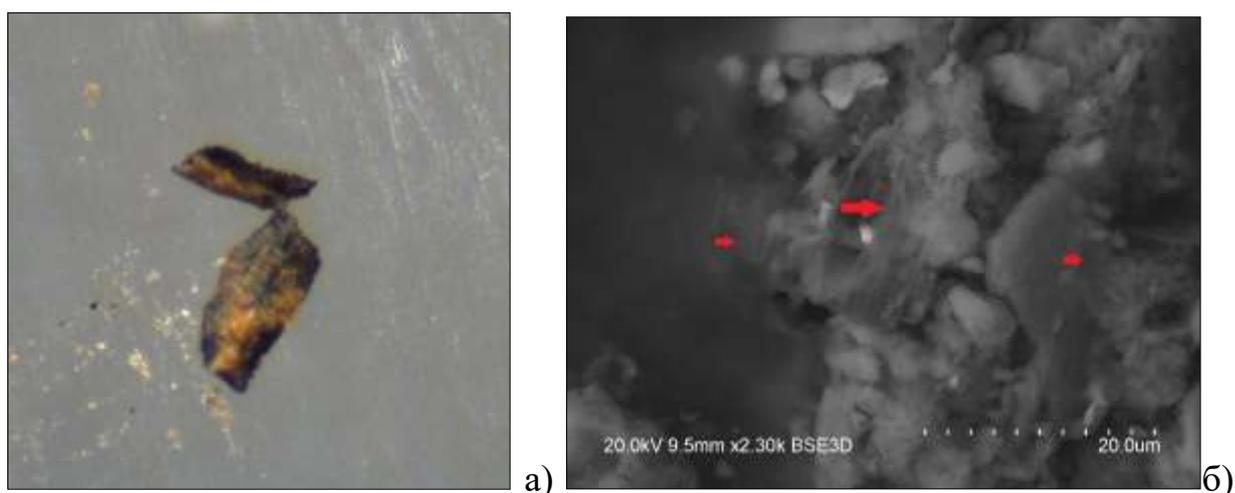


Рисунок – 5.1.2: а) Частицы биогенного происхождения, увел. 35^x (результаты стереомикроскопа Leica EZ4D; б) Фото частиц биогенного происхождения (результаты электронной микроскопии)

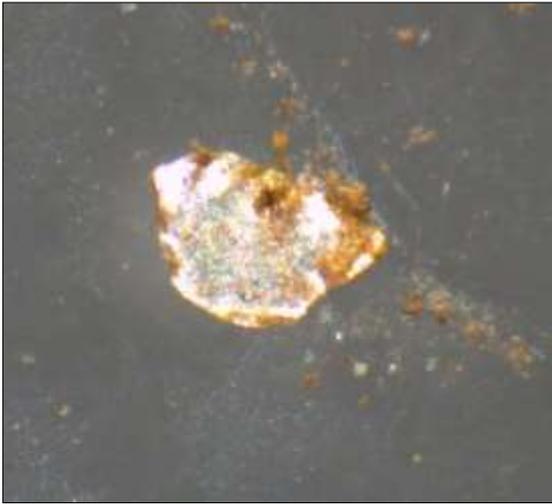


Рисунок – 5.1.3 Частица мусковита,
увел. 25^x

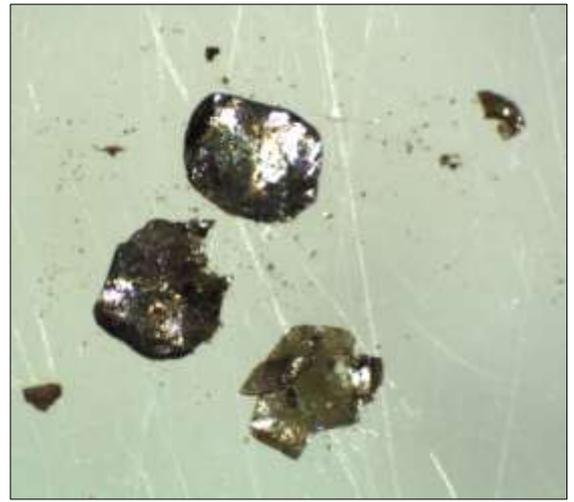


Рисунок – 5.1.4 Частицы биотита,
увел. 25^x



Рисунок – 5.1.5 Частица карбоната,
увел. 35^x

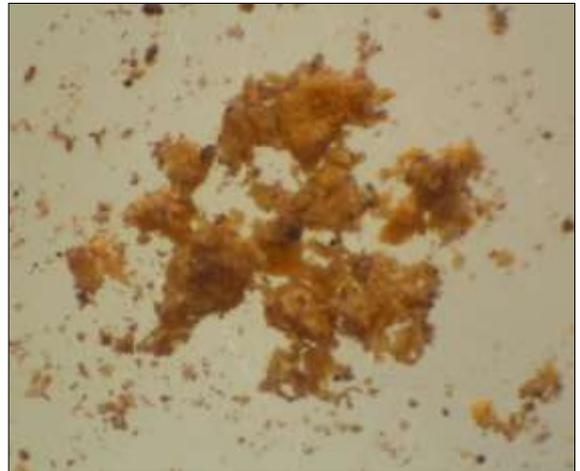


Рисунок – 5.1.6 Частицы желтого
цвета, увел. 16^x

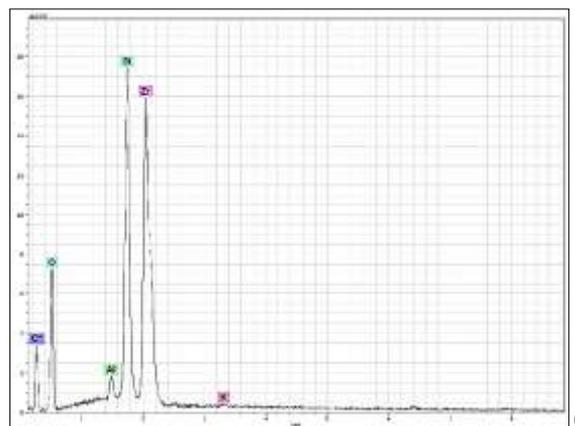
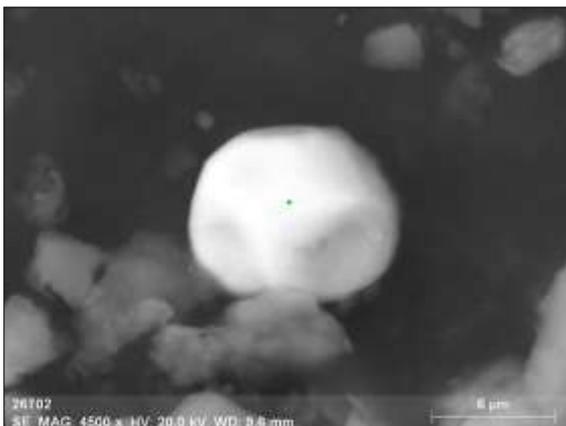


Рисунок – 5.1.7: а) Частица циркона, увел.4500^x; б) Энергодисперсионный спектр частицы (результаты электронной микроскопии)

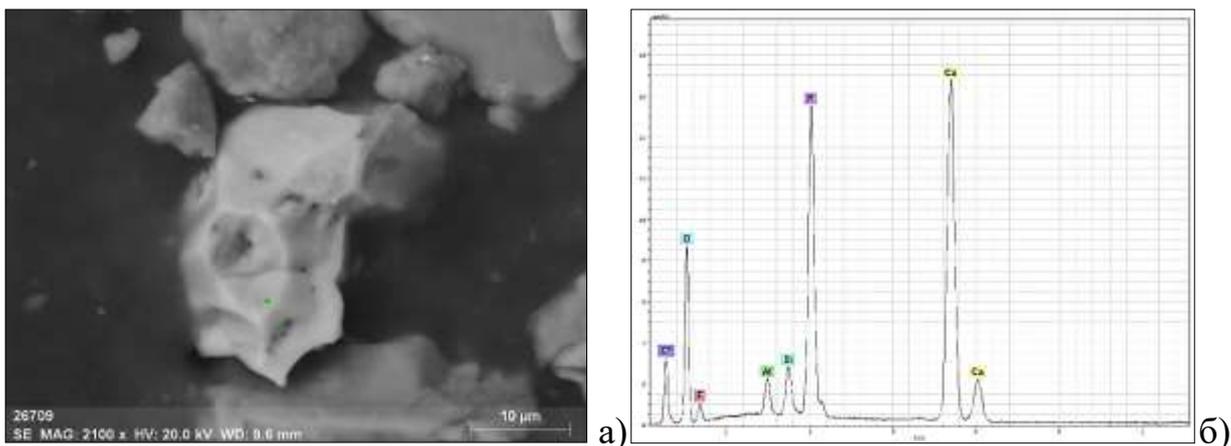


Рисунок – 5.1.8: а) Частица апатита, увел.2100^x; б) Энергодисперсионный спектр частицы (результаты электронной микроскопии)

Частицы техногенного происхождения

1. Частицы сажи – мелкие черные частицы плоской формы, рыхлые. Образуются при сжигании разного вида топлив или бытового мусора.
2. Частицы угля – черные угловатые частицы неправильной формы с жирным блеском. Поступают в окружающую среду с выбросами предприятий теплоэнергетики, работающих на углях. Выявлены во всех исследованных пробах почв (рисунок 5.1.9).
3. Оксид железа (рисунок 5.1.14).
4. Стекланные частицы (рисунок 5.1.10).
5. Фарфоровая крошка (рисунок 5.1.11).
6. Волокна – нитевидные частицы (ворсинки), со стеклянным блеском, бесцветные, белого, зеленого или красноватого цвета (рисунок 5.1.12).
7. Оксид титана (рисунок 5.1.13).

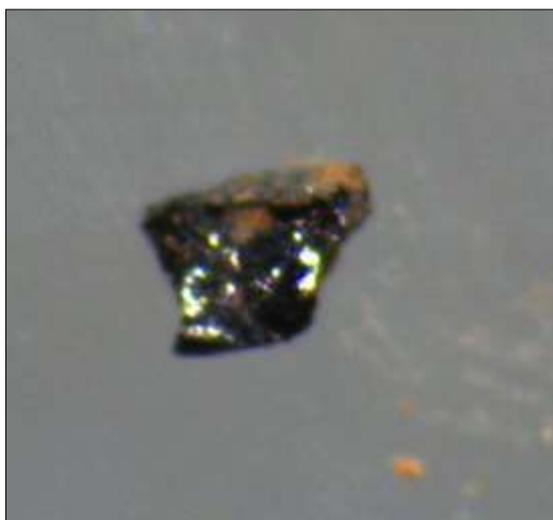


Рисунок – 5.1.9 Частица угля,
увел. 25^x

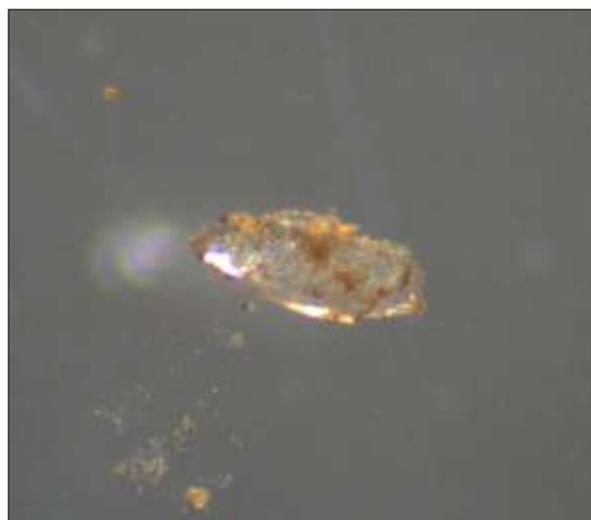


Рисунок – 5.1.10 Стеклянная
частица, увел. 35^x



Рисунок – 5.1.11 Фарфоровая
крошка, увел. 25^x



Рисунок – 5.1.12 Волокнистые
частицы, увел. 16^x

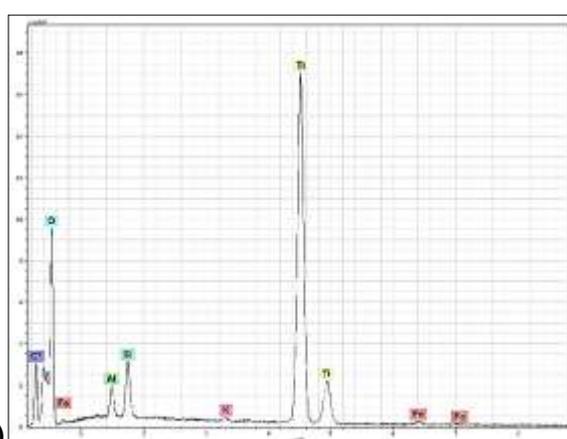
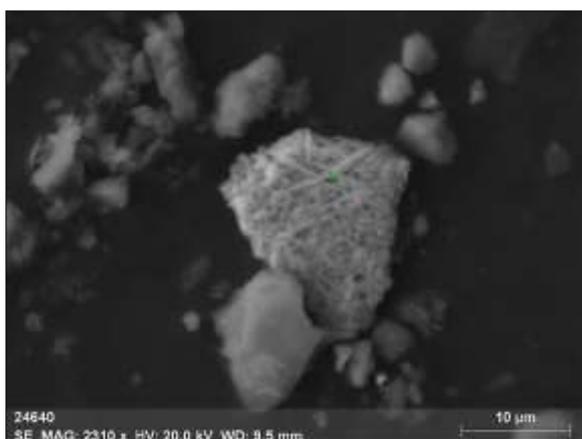


Рисунок – 5.1.13: а) Частицы оксида титана, увел.2310^x;

б) Энергодисперсионный спектр частицы (результаты электронной
микроскопии)

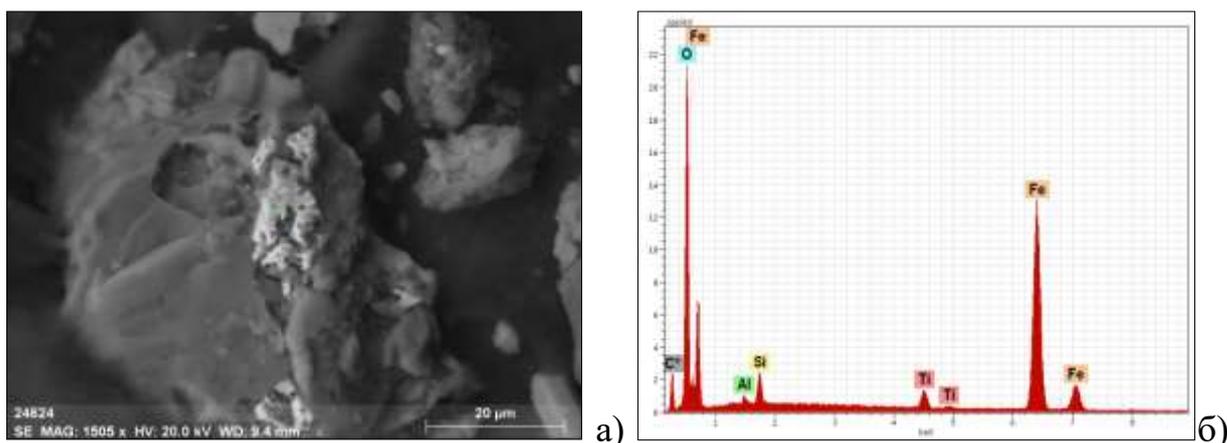


Рисунок – 5.1.14: а) Частица оксида железа, увел.1505^x;

б) Энергодисперсионный спектр частицы
(результаты электронной микроскопии)

По результатам изучения вещественного состава суммарное содержание техногенных частиц в промышленных зонах (55,1 %) выше, чем в пробах локальных фоновы (19,7 %) и сельскохозяйственных зонах (35,8 %) (таблица 5.1.1). На территории районов Тханьчи и Тхьонгтин г. Ханоя расположено значительное количество промышленных парков с различными заводами по производству строительных материалов, стали, электроники, швейно-текстильных изделий, удобрений, а также металлургические производства и другие. Поэтому, содержание техногенных частиц зависит от расположения точек отбора проб, что связано, вероятнее всего, с деятельностью данных производств.

Максимальный процент природной составляющей приходится на частицы кварца, растительные и биогенные. Максимальный процент техногенной составляющей приходится на частицы угля и сажи (таблица 5.1.2).

Сравнивая соотношение природных и техногенных частиц в почвах локального фона и районов расположения промышленных предприятий города, отмечается, что последние в среднем содержат техногенных составляющих в 2,8 раз больше фоновых значений, что указывает на высокий уровень техногенной нагрузки на окружающую среду на территории города (таблица 5.1.1, рисунок 5.1.15).

Таблица 5.1.1 - Вещественный состав проб почв на территории районов
Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя (содержание, %)

Место отбора пробы		Техногенная составляющая	Природная составляющая
Локальный фон		19,7	80,3
Промышленные зоны	Механический завод	59,7	40,3
	Фосфатный завод «Вандиен»	56	44
	Аккумуляторный завод «Вандиен»	50,3	49,7
	Промышленный парк «Нгокхой»	51,3	48,7
	Промышленный парк «Хабиньфьонг»	58,2	41,8
	<i>СРЕДНЕЕ</i>	<i>55,1</i>	<i>44,9</i>
Сельскохозяйственные зоны		28,2	71,8

В фоновом районе природная составляющая занимает 80,3 % пробы, остальная часть (19,7%) приходится на техногенные компоненты, представленные, в основном, частицами угля, сажи и шлака от сжигания топлива в печах частных домов.

Основными источниками поступления частиц сажи, угля, которые выявлены почти во изученных пробах, являются Фосфатный завод «Вандиен», Аккумуляторный завод «Вандиен» и несколько предприятий в промышленных парках, работающие на углях. Различные техногенные частицы (железа, стеклянные частицы и фарфоровые крошки) попадают в окружающую среду в результате деятельности предприятий в промышленных парках «Нгокхой» и «Хабиньфьонг», предприятий стройиндустрии (ОАО «Строительно-инвестиционных корпораций Тхйуань», ООО «Строительных материалов Донга»), производства стеклянных окон, безопасное стекло (ООО «Вьетнамское окно», ООО «Производство и торговля Хайлонг»), производства металлов (ОАО «Механический Нгозату», ООО «Строенный Куонс», ООО

«Мирный Хоантхиен»), производство упаковки (ООО «Упаковка Миньхоанг») и производства продукции из пластика (ОАО «Пластик Донга»).

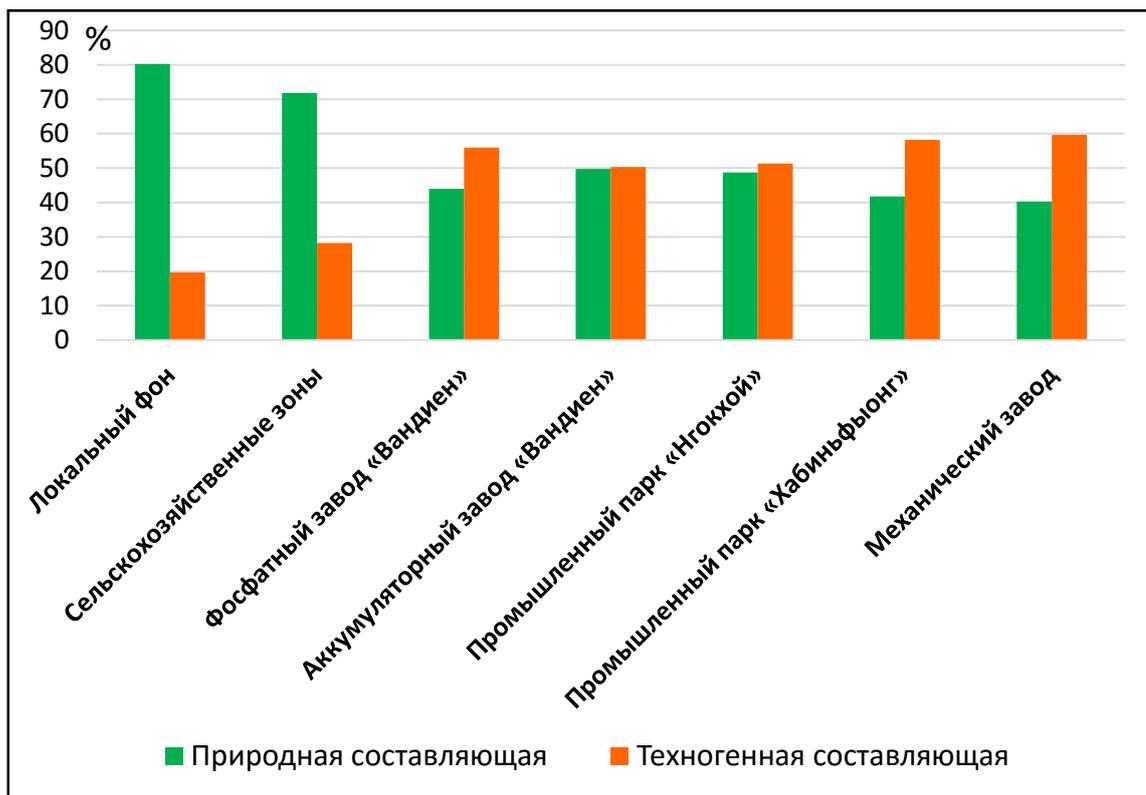


Рисунок – 5.1.15 Соотношение природных и техногенных частиц в составе почв на территории районов Тханьчи и Тхьонгтин г. Ханоя



а)



б)



в)

Рисунок – 5.1.16. а) Общий вид пробы почвы локальном фоне (проба №09);

б) Общий вид пробы почвы в примышленных зонах (проба №08-01)

в) Общий вид пробы почвы в сельскохозяйственных зонах (проба №20)

По результатам рентгеноструктурного анализа, появлялись новые минералы при сравнении с данными визуального метода, пример: альбит, каолинит, крокидолит, гематит, микроклин, хлорит (рисунок 5.1.17 и 5.1.18).

В природной составляющей почвы, кварца больше всего, затем идут слюды.

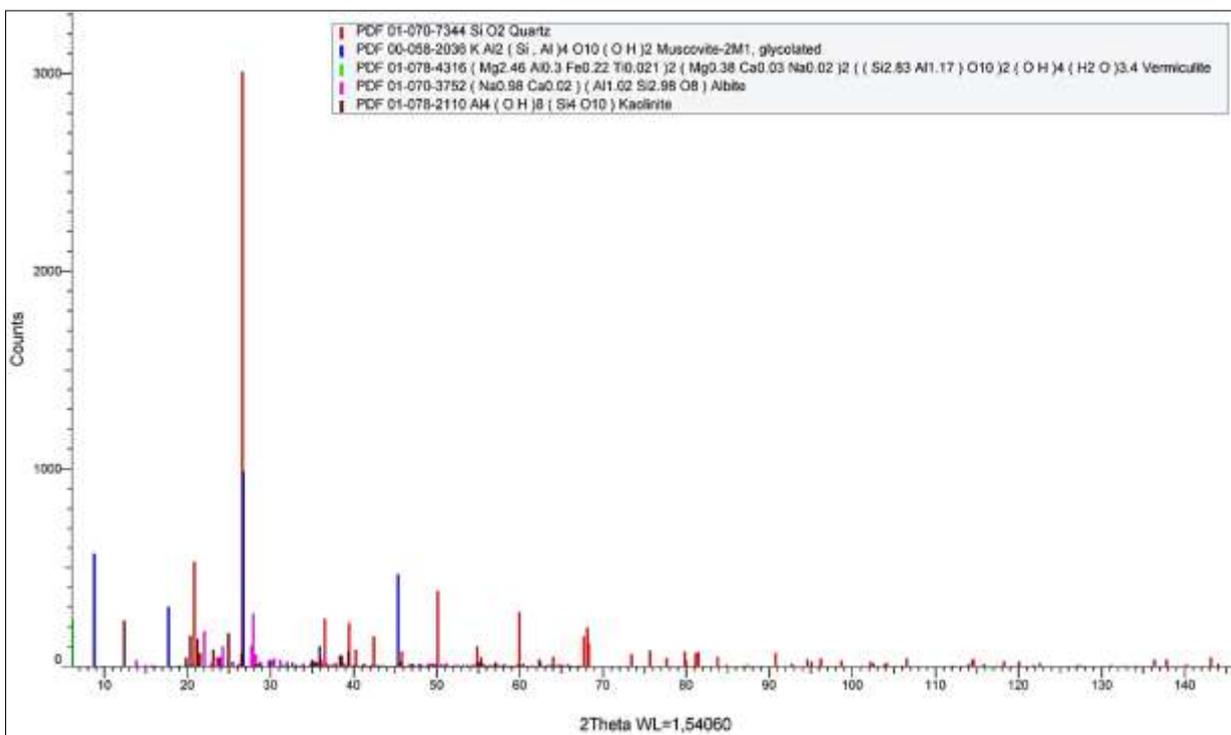


Рисунок – 5.1.17 Вещественный состав почвы около промышленного парка «Хабиньфюнг» (результат рентгеноструктурного анализа; проба № 50-01)

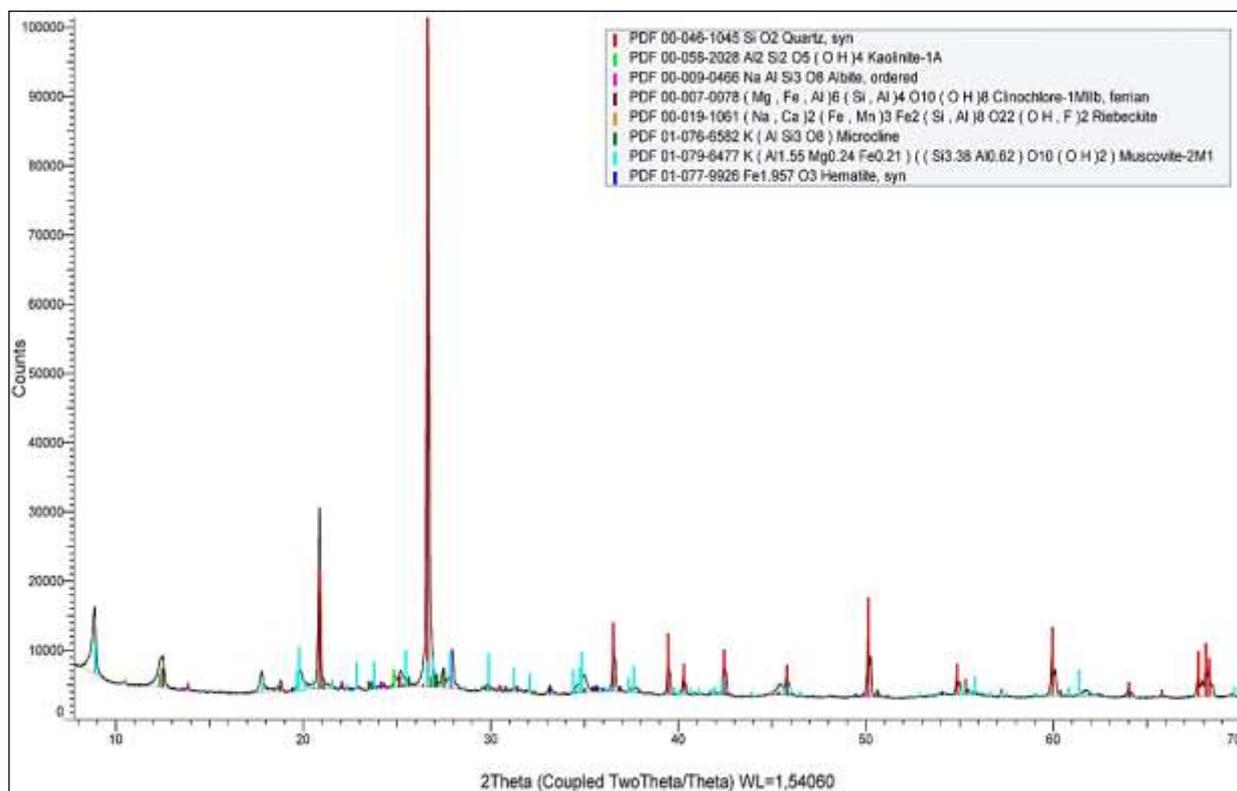


Рисунок – 5.1.18 Вещественный состав почвы около Аккумуляторного завода «Вандиен» (результат рентгеноструктурного анализа; проба № 07-01)

Таблица 5.1.2 - Вещественный состав проб почв на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Хагоя, %

№ п/п	Характеристика частиц	Механический завод		Фосфатный завод «Вандиен»		Аккумуляторный завод «Вандиен»		Промышленный парк «Нгокхой»			Промышленный парк «Хабиньфыонг»				Сельскохозяйственные зоны			Локальный фон	
		02-01	02-02	08-01	07-01	06-01	06-02	26-01	26-05	26-07	50-01	50-03	50-07	50-08	20	40	30	59	09
	<i><u>Природные составляющие</u></i>	<u>38</u>	<u>42,5</u>	<u>40</u>	<u>48</u>	<u>48,5</u>	<u>52</u>	<u>57</u>	<u>45,5</u>	<u>51,5</u>	<u>35,5</u>	<u>41</u>	<u>44,5</u>	<u>46</u>	<u>65,5</u>	<u>70</u>	<u>80</u>	<u>78</u>	<u>82,5</u>
1	Кварц	30	32	32	35	40	42	45	33	40	28	30	32	35	45	45	55	50	55
2	Карбонаты	1	2	1	5	-	1	-	1,5	-	2	-	3	1	3	3	5	6,5	4
3	Чешуйки слюды	2	3	3	3	3,5	4	6	7	3,5	3,5	4	3,5	5	8	6	8	8,5	11
4	Биогенные частицы	5	5	3,5	5	5	4	6	4	3	2	5	6	5	8,5	13	8	12	13
5	Частицы желтого цвета	-	0,5	0,5	-	-	1	-	-	5	-	2	-	-	1	3	5	1	0,5
	<i><u>Техногенные составляющие</u></i>	<u>62</u>	<u>57,5</u>	<u>60</u>	<u>52</u>	<u>51,5</u>	<u>48</u>	<u>43</u>	<u>54,5</u>	<u>48,5</u>	<u>64,5</u>	<u>59</u>	<u>55,5</u>	<u>54</u>	<u>34,5</u>	<u>30</u>	<u>20</u>	<u>24</u>	<u>16,5</u>
6	Частицы угля	15	12	26	15	10	10	15	11	10	13	12	10	10	8,5	5	5	5	3,5
7	Сажа	32	33	30	32	35	30	25	32	25	35	30	33,5	35	15	12,5	7	8	5
8	Синтетические волокна	3	3	3	2	5	3	2	5	7	6,5	7	5,5	4	5,5	8	5	5	5
9	Стеклянные частицы	3	2	0,5	-	0,5	2	1	3,5	3	5	5	3	2	-	1,5	2	5	2
10	Оксид железа	8	5	0,5	-	-	-	-	-	0,5	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-
11	Фарфоровая крошка	1	2,5	-	3	1	3	2	3	3	5	5	3	3	5,5	3	1	1	1

5.2. Магнитная восприимчивость почв

Магнитные свойства почв определяются содержанием частиц, в составе которых имеются элементы группы железа (Fe, Ni, Co и др.). Работы 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 (Лукшин и др., 1968; Вадюнина и др., 1974; Бабанин, 1973; Бабанин и др., 1987).

Величина магнитной восприимчивости зависит от содержания в почвах ферромагнитных и парамагнитных ионов (Fe, Mn, Co, Cr, Ni, TR), а также связана с присутствием магнитных фаз (Бронштейн, 1954; Ерофеев, 1995).

Полученные результаты исследований магнитной восприимчивости в почвах на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя представлены в таблице 5.2.1.

Таблица 5.2.1 - Магнитная восприимчивость почв на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Хагоя, $\chi \cdot 100 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ

Территория	$\chi \cdot 100 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, среднее \pm ошибка среднего (мин./макс.)	<i>K_{mag}</i>	Степень опасности
Среднее по всей выборке (77 проб)	0,26 \pm 0,02 (0,07/0,59)	2,6	умеренная
Среднее по промышленным зонам г. Ханоя (24 пробы)	0,49 \pm 0,01 (0,35/0,59)	4,9	опасная
- Механический завод (2 пробы)	0,43 (0,35/0,51)	4,3	опасная
- Фосфатный завод «Вандиен» (4 пробы)	0,53 (0,48/0,57)	5,3	чрезвычайно опасная
- Аккумуляторный завод «Вандиен» (2 пробы)	0,52 (0,46/0,59)	5,2	чрезвычайно опасная
- Промышленный парк «Нгокхой» (7 проб)	0,51 \pm 0,02 (42,3/67,7)	5,1	чрезвычайно опасная
- Промышленный парк «Хабиньфьонг» (9 проб)	0,46 \pm 0,02 (0,38/0,56)	4,6	опасная
Среднее в сельскохозяйственных зонах г. Ханоя (48 пробы)	0,2 \pm 0,01 (0,07/0,59)	2	умеренная
Локальный фон (5 проб)	0,1 \pm 0,01 (0,07/0,18)	-	-

Среднее значение магнитной восприимчивости в пробах по всей выборке составляет $26 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. Значение магнитной восприимчивости в исследуемых пробах варьирует от $7 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ до $68 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ.

Среднее значение магнитной восприимчивости в пробах промышленных зона выше, чем среднее в сельскохозяйственных зонах и в локальном фоне.

Результаты измерений магнитной восприимчивости в основном коррелируют с результатами расчета коэффициента *Kmag*.

На рисунке 5.2.1 представлена схема пространственного распределения значения магнитной восприимчивости в почвах исследуемой территории. Цветом на рисунке окрашены области повышенных, относительно среднего значения по всей выборке, значений показателя магнитной восприимчивости почв.

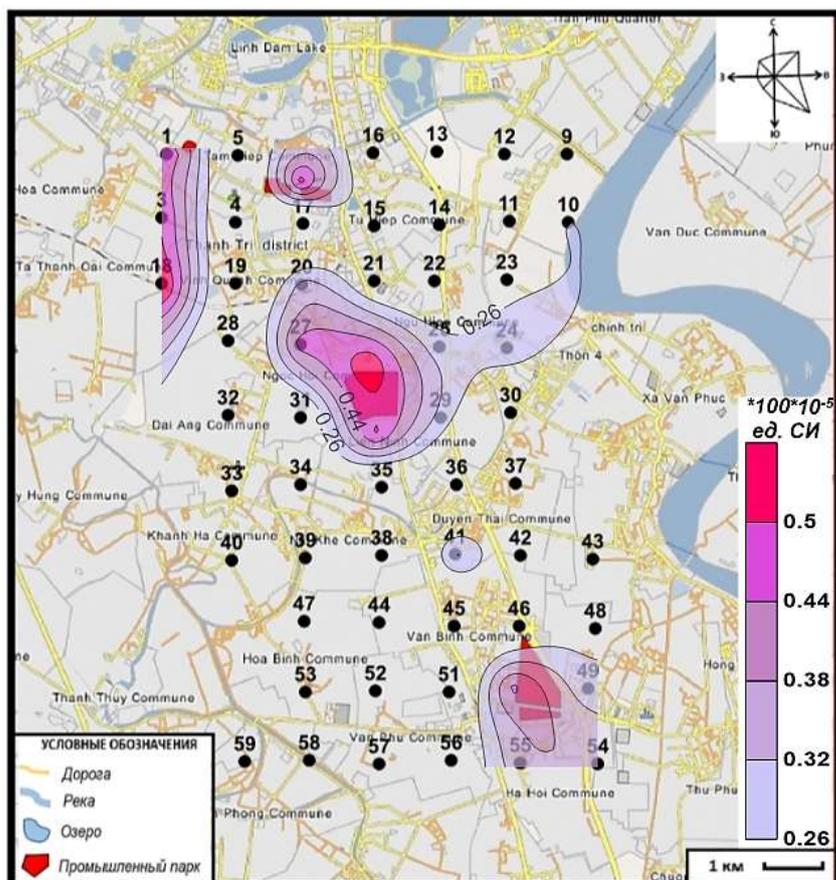


Рисунок – 5.2.1 Схема распределения значений показателя магнитной восприимчивости в почвах на территории районов Тханьчи и Тхьонгтин г. Ханоя, $\chi \cdot 100 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ

Таким образом, магнитная восприимчивость изученных почв территории г. Ханоя отражает степень их опасности. Минимальное значение параметра отмечено в почвах, отобранных в сельскохозяйственных зонах ($7 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, умеренная степень опасности), а максимальное в промышленных зонах ($68 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ., опасная степень), что связано, вероятнее всего, с деятельностью данных производств. В пробах почв, отобранных около Фосфатного завода «Вандиен», Аккумуляторного завода «Вандиен» и промышленного парка коэффициент *Kmag* отражает чрезвычайно опасную степень.

5.3 Особенности накопления и распределения ртути в почвах

5.3.1 Влияние ртути на организм человека

Среди элементов-загрязнителей ртуть в биосфере, с точки зрения ее токсичности, играет исключительную роль благодаря ее уникальной способности образовывать высокотоксичные органические соединения, одним из которых является метил-ртуть.

Ртуть, являясь токсичным элементом, тем не менее обнаруживается в небольших количествах в различных тканях животных и человека и является, по-видимому, их нормальным составным элементом. Однако физиологическая роль ее пока не ясна. При поступлении в организм человека ртуть задерживается, в основном, в легких и в почках. Выведение ее из организма происходит крайне медленно и, постепенно накапливаясь, она может вызвать отклонения в его жизнедеятельности. Действие ртути, как чрезвычайно токсичного агента, известно давно. В клинике ртутного отравления различают две формы: хронический нервный меркуриализм, вызываемый постепенным длительным поступлением ртути в организм, и ртутную интоксикацию, вызываемую отравлением большими количествами солей ртути. При хроническом меркуриализме происходит поражение нервной системы, нарушение двигательных функции, секретий желудочно-кишечного тракта, костного мозга т.д. Попадая в организм, ртуть разносится токами крови и

накапливается в почках, печени, мозгу, костях, она проникает даже через плаценту в плод [38].

Воздействие ртути – даже в небольших количествах – может вызывать серьёзные проблемы со здоровьем и представляет угрозу для внутриутробного развития плода и развития ребёнка на ранних стадиях жизни. Ртуть может оказывать токсическое воздействие на нервную, пищеварительную и иммунную системы, а также на легкие, почки, кожу и глаза. ВОЗ рассматривает ртуть в качестве одного из десяти основных химических веществ или групп химических веществ, представляющих значительную проблему для общественного здравоохранения [39].

Наиболее ядовиты пары и растворимые соединения ртути. Металлическая ртуть не оказывает воздействия на организм. Пары могут вызвать тяжёлое отравление. Ртуть и её соединения (сулема, каломель, цианид ртути) поражают нервную систему, печень, почки, желудочно-кишечный тракт, при вдыхании – дыхательные пути (а проникновение ртути в организм чаще происходит именно при вдыхании её паров, не имеющих запаха). По классу опасности ртуть относится к первому классу (чрезвычайно опасное химическое вещество). Опасный загрязнитель окружающей среды, при этом особенно опасны сбросы в воду, поскольку в результате деятельности населяющих дно микроорганизмов происходит образование растворимой в воде и токсичной метилртути, накапливающейся в рыбе. Ртуть – типичный представитель кумулятивных ядов. Органические соединения ртути (метилртуть и др.) в целом намного токсичнее, чем неорганические, прежде всего из-за их липофильности и способности более эффективно взаимодействовать с элементами ферментативных систем [38].

5.3.2 Содержание ртути в почвах на территории районов Тханьчи и Тхьонгтин г. Ханоя

Среднее содержание ртути в пробах по всей выборке составляет 59,1 нг/г. Содержание ртути в исследуемых пробах варьирует от 18,6 нг/г (проба № 33)

до 190,1 нг/г (проба № 20), что может быть связано с применением пестицидов в сельском хозяйстве на данной территории (рисунок 5.3.2.1, таблица 5.3.2.1).

Среднее содержание ртути в промышленных зонах г. Ханоя выше, чем среднее содержание по всей выборке и по всей территории Вьетнама. Сравнительный анализ содержания ртути в почве на территории г. Ханоя с геохимическим кларком ртути в литосфере (по Виноградову В.П.) показал, что содержания ртути в 9-ти пробах из 77-и имеют значения выше кларка. Превышения отмечаются в пробах № 02-02, № 06-01, № 20, № 37, № 50-01, № 50-02, № 50-04, № 50-09, № 55. Большинство из них отобраны в районах расположения действующих в настоящее время промышленных предприятий и промышленных парков: Механический завод, Фосфатный завод «Вандиен», Аккумуляторный завод «Вандиен», промышленный парк «Нгокхой» и «Хабиньфьонг».

Таблица 5.3.2.1 - Содержание ртути в почвах на территории районов Тханьчи и Тхьонгтин г. Ханоя и других городов мира

Территория	Содержание ртути, нг/г, среднее±ошибка среднего (мин./мак.)
Среднее содержание по всей выборке (77 проб)	59,1±3,9 (18,6/190,1)
Среднее содержание в промышленных зонах г. Ханоя (24 пробы)	73,5±8,7 (22,3/179,8)
<i>Механический завод (2 пробы)</i>	<i>93,2 (56,6/129,8)</i>
<i>Фосфатный завод «Вандиен» (4 пробы)</i>	<i>49,1 (22,3/67,2)</i>
<i>Аккумуляторный завод «Вандиен» (2 пробы)</i>	<i>94,1 (60/128,2)</i>
<i>Промышленный парк «Нгокхой» (7 проб)</i>	<i>55,6±4,7 (42,3/67,7)</i>
<i>Промышленный парк «Хабиньфьонг» (9 проб)</i>	<i>89,3±19 (40,6/179,8)</i>
Среднее содержание в сельскохозяйственных зонах г. Ханоя (48 пробы)	57,9±3,7 (18,6/190,1)
Локальный фон (5 проб)	34,5±8,5 (19,9/56)
Среднее содержание по всей территории Вьетнама [44]	49
Г. Санкт-Петербург (Россия) [40]	182

Г. Томск (Россия) [41]	483,2
Г. Пекин (Китай) [43]	260
Г. Чикаго (США) [42]	190
Среднее содержание ртути в верхней части континентальной коры [45]	65
Геохимический кларк литосферы (по Виноградову В.П.)	83

На рисунке 5.3.2.1 представлена схема пространственного распределения содержания ртути в почвах исследуемой территории. Цветом на рисунке окрашены области повышенных, относительно среднего значения по всей выборке, содержаний ртути в почвах.

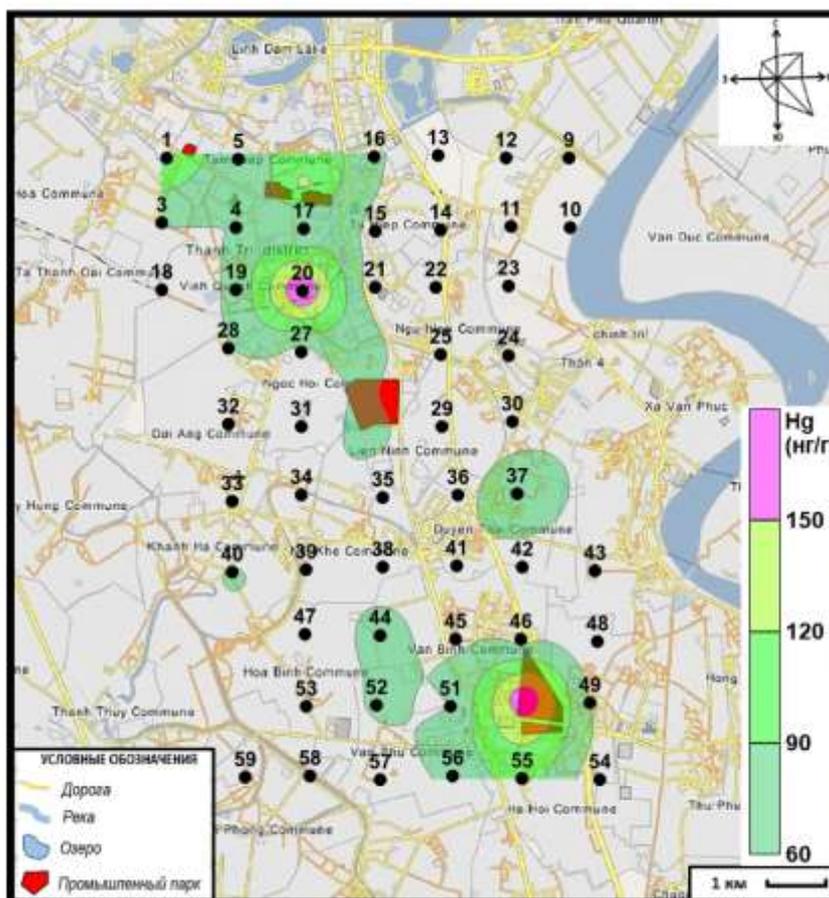


Рисунок – 5.3.2.1 Схема пространственного распределения содержания ртути в почвах на территории районов Тханьчи и Тхьонгтин г. Ханоя (нг/г)

Анализируя полученные результаты, можно отметить, что повышенные содержания Hg выявлены в почвах, отобранных в промышленных зонах, что связано, вероятнее всего, с деятельностью данных производств.

На рисунке 5.3.2.2 представлена диаграмма среднего содержания ртути в почвах на территории заводов и промышленных парков. Отметим, что содержание ртути самое высокое в пробах, отобранных около Аккумуляторного завода «Вандиен» (94,1 нг/г), потому что ртуть является составным химическим элементом аккумуляторов и батарей.

Пробы около Механического завода также имеют высокое содержание ртути (93,1 нг/г), что связано, с производством оцинкованной стали.

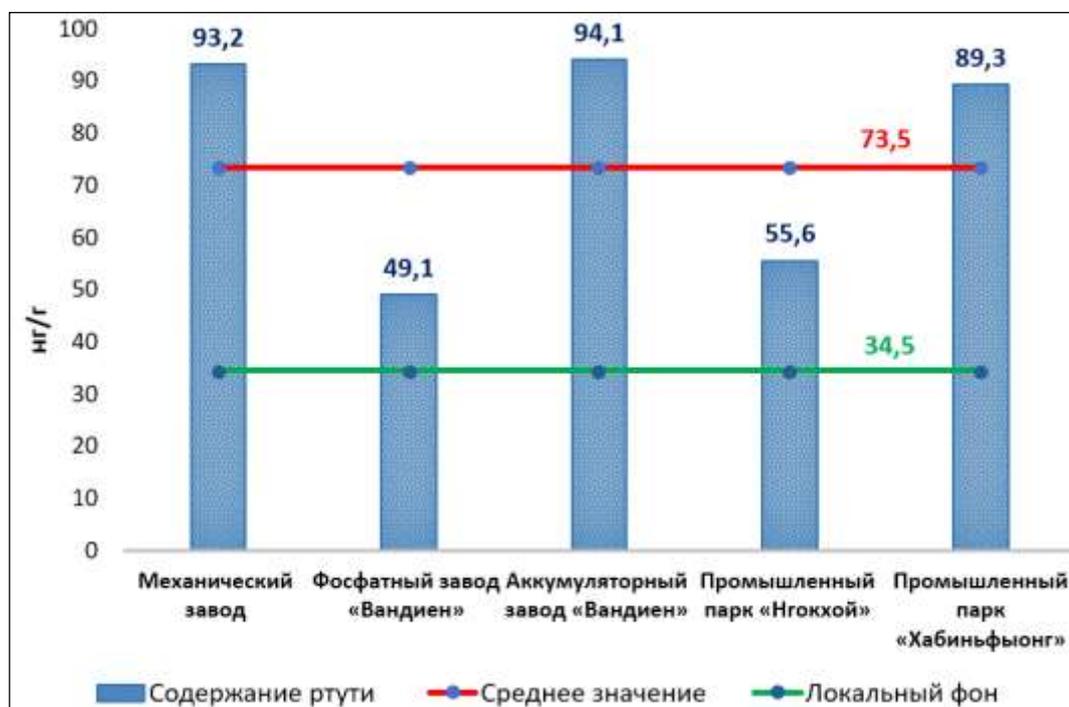


Рисунок – 5.3.2.2 Среднее содержание ртути в почвах на территории заводов и промышленных парков

Из 77 проб 53 пробы были отобраны по намеченной сети в сельскохозяйственных зонах, и среднее содержание ртути в данных пробах ниже, чем в промышленных зонах и всей выборке.

На рисунке 5.3.2.3 представлены данные о содержании ртути в почвах на территории г. Ханой в сравнении с другими городами. Выявленный нами

средний уровень накопления ртути в городских почвах ниже, чем в других городах [40, 41, 42, 43].

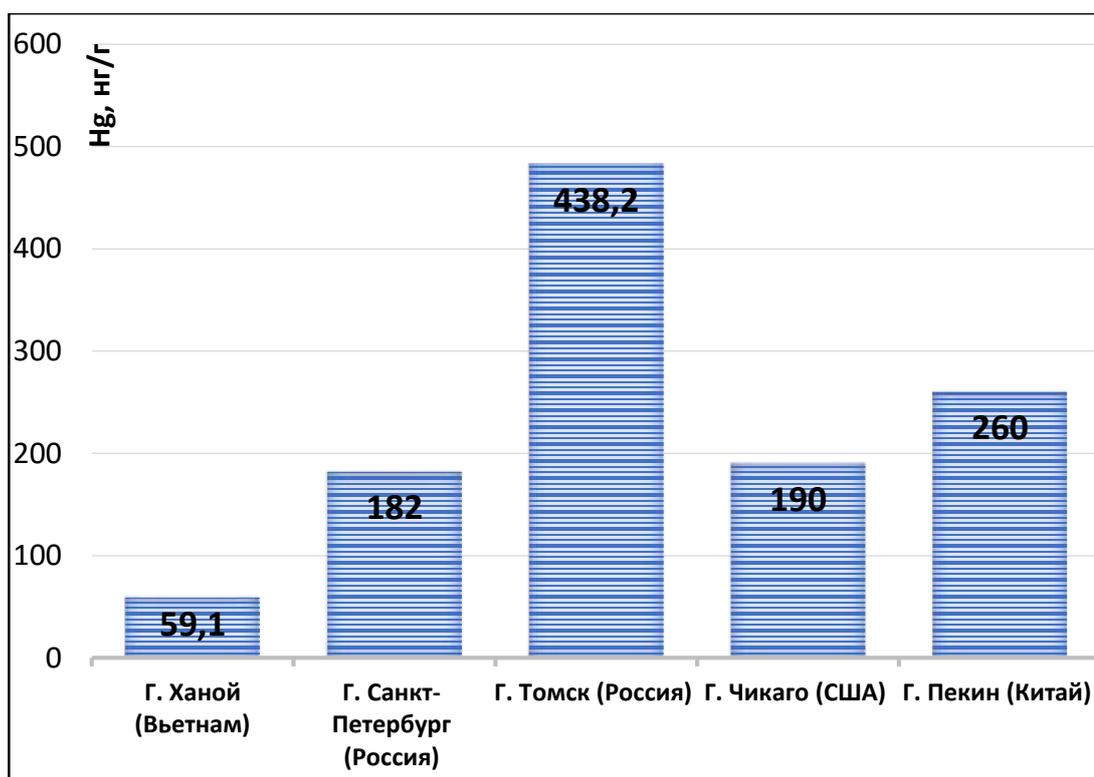


Рисунок – 5.3.2.3 Содержание ртути в почвах на территории г. Ханоя и других городов мира

Таким образом в почвах исследуемой территории распределение содержаний ртути неравномерное, и в целом уровень накопления ртути ниже, чем в городах Азии, Европы и США.

ГЛАВА 6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СОСТАВА ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ РАЙОНОВ ТХАНЬЧИ И ТХЫОНГТИН Г. ХАНОЯ

В современных условиях становится все более очевидным то обстоятельство, что социально ответственное поведение всех составляющих субъектов общества - государственных органов власти, корпоративных структур, общественных организаций - является гарантией устойчивого экономического и социального развития, улучшения качества жизни населения в целом как результат совместных усилий и социальных коммуникаций бизнеса, власти и общества.

Социальная ответственность или корпоративная социальная ответственность (как морально-этический принцип) представляет собой ответственность перед людьми и данными им обещаниями, когда организация учитывает интересы коллектива и общества, возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров [ICCSR 26000:2011] [63].

Данная выпускная квалификационная работа представлена научно-исследовательской работой, во время выполнения которой были осуществлены следующие этапы:

1. Полевой этап, заключающийся в отборе проб почв на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя (Вьетнам);
2. Лабораторный этап, представленный дальнейшей обработкой и подготовкой проб почв к химическим анализам, изучение особенностей вещественного состава, содержание ртути и магнитной восприимчивости почв в лабораториях кафедры ГЭГХ (ИПР, ТПУ, г. Томск) при помощи приборов: стереомикроскоп Leica EZ4D, сканирующий электронный микроскоп Hitachi S-3400N, Bruker D2 PHASER, анализатор ртути RA-915 М с приставкой ПИРО-915+ и Каррameter Model: КТ-5.

3. Камеральный этап, в ходе которого были обработаны результаты анализов проб почв; рассчитаны геохимические показатели; оформлены полученные данные в виде таблиц, схем, графиков, диаграмм, а также набран текст на персональном компьютере.

В связи с тем, что основная работа была проведена в три этапа, в разделе «Социальная ответственность при изучении состав почв на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин» рассмотрена безопасность проведения работ на стадиях полевого, лабораторного и камерального этапа, выявлены вредные и опасные факторы, а также описана чрезвычайная ситуация.

6.1 Профессиональная социальная безопасность

В процессе отбора проб почв и выполнении экспериментальных работ в лаборатории и обработки результаты в учебной комнате присутствуют вредные и опасные факторы. По ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ с измен. 1999 г., вредные и опасные факторы бывают физические, химические, Психофизические и биологические [59]. В таблице 6.1.1 приведен вредные и опасные факторы при выполнении данной работы.

Таблица 6.1.1 - Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении работ на рабочем месте

Этап работы	Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ с измен. 1999 г.) [59]		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
Полевой	Отбор проб почв на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя,		1. Отклонение показателей климата на открытом воздухе; 2. Повышенная запыленность и	ГОСТ 12.1.005–88[47]; ГОСТ 12.1.012-2004 [48]; СН2.2.4/2.1.8.56 2–96 [49].

	пробоотборны ми лопатками летом.		загазованность рабочей зоны; 3. Тяжесть и напряженность физического труда;	
Лабораторный	Подготовка проб почв к дальнейшим исследованиям (просушивание при комнатной температуре, измельчение, просеивание)	1. Электрический ток;	1. Отклонение показателей микроклимата в помещении; 2. Недостаточ- ная освещенность;	ГОСТ 12.1.038- 82 [50]; СанПиН 2.2.2/2.4.1.1340- 03 [71]; СНиП 2.04.05-91 [52]; СанПиН 2.2.4.548-96 [53]; СН2.2.4/2.1.8.56 2–96 [54]; СН 2.2.4/2.1.8.556– 96 [55]; СП 9.13130.2009 [56].
Камеральный	Работа на ПЭВМ с жидкокристалл ическим экраном, построение карт и графиков, печать текста	2. Пожароопасно- сть		ГОСТ 12.1.038- 82 [50]; СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278- 03 [51]; СНиП 2.04.05-91 [57]; СанПиН 2.2.4.548-96 [53]; СН2.2.4/2.1.8.56 2–96 [49]; СП 9.13130.2009 [56]; СанПиН 2.2.2/2.4.1340- 03[58].

Действие данных факторов может выражаться в возникновении травмирования и получения общего заболевания, недомогания, снижения работоспособности.

Для снижения и предотвращения воздействия опасных и вредных факторов необходимо применение спецодежды, обуви, предохранительных приспособлений, проведение прививок от клещевого энцефалита и иные профилактические мероприятия травматизма и заболеваемости.

6.1.1 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Лабораторный и камеральный этапы

1. *Электрический ток.* Электробезопасность - это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от опасных и вредных воздействий электрического тока, электромагнитного поля, электрической дуги и статического электричества [64].

Электрические установки, к которым относится практически все оборудование ЭВМ, представляют для человека большую потенциальную опасность, так как в процессе эксплуатации или проведении профилактических работ человек может коснуться частей, находящихся под напряжением. Специфическая опасность электроустановок – токоведущие проводники, корпуса стоек ЭВМ и прочего оборудования, оказавшегося под напряжением в результате повреждения изоляции, не подают каких-либо сигналов, которые предупреждают человека об опасности. Реакция человека на электрический ток возникает лишь при протекании последнего через тело человека.

Электрический ток представляет собой скрытый тип опасности, т.к. его трудно определить в токо- и нетоковедущих частях оборудования, которые являются хорошими проводниками электричества. Смертельно опасным для жизни человека считают ток, величина которого превышает 0,05А, ток менее 0,05А – безопасен (до 1000 В) [69].

Для предотвращения электротравматизма большое значение имеет правильная организация работ, т.е. соблюдение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ и ПТБ потребителей) и Правил устройства электроустановок (ПЭУ). Для предотвращения электротравм следует соблюдать требования, предъявляемые к обеспечению электробезопасности работающих на ПЭВМ [70]:

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

Основными мероприятиями, направленными на ликвидацию причин травматизма, относятся [65]:

- Систематический контроль за состоянием изоляции электропроводов, кабелей и т.д.
- Разработка инструкций по техническому обслуживанию и эксплуатации средств вычислительной техники и контроль за их соблюдением;
- Соблюдение правил противопожарной безопасности;
- Своевременное и качественное выполнение работ по проведению планово-профилактических работ и предупредительных ремонтов.

В качестве средств коллективной защиты применяется (ГОСТ 12.1.038-82) [50]:

- защитное заземление;
- изолирование кабелей;

- расположение рабочего места должно исключать возможность прикосновения к токоведущим частям установки и трубам водопровода одновременно;

- исключалось попадание влаги на токоведущие провода;
- использование автомата–выключателя общего ввода питания в помещении.

2. *Пожароопасность.* Возможные источники пожарной опасности: неработоспособное электрооборудование, неисправности в проводке, розетках и выключателях, короткое замыкание.

В современных ЭВМ очень высока плотность размещения элементов электронных схем. При этом возможно оплавление изоляции соединительных проводов, их оголение и, как следствие, короткое замыкание, которое сопровождается искрением.

В результате возникновения пожара или взрыва, человек подвергается воздействию токсичных продуктов горения, огня и лучистых потоков, дыма (воздействует на слизистые оболочки), недостаток кислорода, вызывающий ухудшение двигательной функции, ранение осколками, химические ожоги, отравления.

Пожарная безопасность является важной составной частью безопасности, представляющая собой единый комплекс организационных и технических мероприятий по предупреждению пожаров и взрывов в лабораторных и камеральных условиях.

Профилактические мероприятия:

- выявление и устранение неполадок в сети, своевременный ремонт либо замена электрооборудования, скрытие электропроводки для уменьшения вероятности короткого замыкания;

- в качестве первичных средств пожаротушения в помещении имеется углекислотный огнетушитель ОУ-8 [56].

В исследуемых помещениях обеспечены следующие средства противопожарной защиты:

- план эвакуации людей при пожаре;
- для отвода избыточной теплоты от ЭВМ служат системы вентиляции;
- установлена система автоматической противопожарной сигнализации (датчики-сигнализаторы типа ДТП) [60].

К средствам индивидуальной защиты при пожаре относят противогаз, огнезащитные накидки, пожарные костюмы, противогазоаэрозольный респиратор.

6.1.2 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Полевой этап

1. Отклонение показателей климата на открытом воздухе.

Метеорологические условия на территории отбора проб, зависят от ряда особенностей технологического процесса, а также внешних условий (климата, сезона).

Климат места отбора проб определяется следующими показателями: температурой, относительной влажностью и скоростью движения воздуха. Оптимальное сочетание перечисленных параметров обеспечивает нормальный теплообмен человека с окружающей средой и оказывает позитивное влияние на его самочувствие. Оптимальные значения перечисленных параметров для работ, установленные санитарными нормами, приведены в таблице 6.1.2.1.

Таблица 6.1.2.1 - Оптимальные значения показателей климата летом
г. Ханоя [66]

Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Теплый	25-29	35-40	70-80	0,1

В качестве средств индивидуальной защиты следует применять спецодежду и головные уборы.

2. Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны. Отбор проб почвы в городе, движение автотранспорта нередко сопровождается

выделением в воздушную среду вредных веществ, которые могут вызвать профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья человека.

Для воздуха рабочей зоны заводов и промышленных парков установлены предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ [62]. ПДК – это количество вредного вещества в окружающей среде, отнесенное к массе или объему ее конкретного компонента, которое при постоянном контакте или при воздействии в определенный промежуток времени практически не оказывает влияния на здоровье человека и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства.

Санитарные нормы СССР-(СН 245-71) ограничивают среднесуточную предельно допустимую концентрацию нетоксичной пыли в атмосферном воздухе населенных мест $0,15 \text{ мг/м}^3$ [61].

В качестве средств индивидуальной защиты применяются респираторы, маски; коллективной – увеличение площади зеленых насаждений, формирование открытых обдуваемых пространств, удаление источника пыления.

3. Тяжесть и напряженность физического труда, монотонность работы. Работоспособность снижается при длительном и однообразном ее выполнении, а также тяжести труда.

Показатели можно разделить на «объективные» и «субъективные». К объективным показателям работоспособности обычно относят:

- а) изменения количественных и качественных показателей труда,
- б) изменения функционального состояния нервной системы.

К субъективным показателям относят ощущения усталости, вялости, болезненные ощущения.

Для того, чтобы избежать утомляемости необходимо делать каждые 2 часа 15 минутные перерывы, а также желательно стараться более 4 часов не заниматься одной и той же работой, необходимо менять занятие и обстановку, правильно нормировать нагрузки на организм в режиме труда.

Лабораторный и камеральный этапы

1. Отклонение показателей микроклимата в помещении.

Микроклиматические параметры оказывают значительное влияние как на функциональную деятельность человека, его самочувствие и здоровье, так и надежность работы ПЭВМ. 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, микроволновая печь для разложения почв, приборы освещения (лампы накаливания, солнечная радиация). В таблице 6.1.2.2 отражены параметры микроклимата в холодный период года для помещений, в которых осуществлялись лабораторные и камеральные работы и установлены компьютеры.

Таблица 6.1.2.2 - Оптимальные значения показателей микроклимата для помещений, лабораторий и учебных аудиторий [53]

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/сек	
		Фактич.	Оптимальные	Фактич.	Оптимальные	Фактич.	Оптимальные
Холодный	Ia	20	22-24	40-60	40-60	0.1	0.1

Для поддержания вышеуказанных параметров воздуха в помещениях с ПЭВМ необходимо применять системы отопления и кондиционирования или эффективную приточно-вытяжную вентиляцию [57].

В качестве средств индивидуальной защиты следует применять спецодежду, коллективной защиты – использование обогревателей, кондиционеров.

2. Недостаточная освещенность. Одним из важнейших элементов условий труда является освещение. Правильно выполненная система освещения играет существенную роль в снижении производственного травматизма,

уменьшая потенциальную опасность многих производственных факторов, создает нормальные условия работы, повышает общую работоспособность. По данным НИИ труда, увеличение освещенности от 100 до 1000 лк при напряженной зрительной работе способствует повышению производительности на 10-20%, уменьшению брака на 20, снижению количества несчастных случаев на 30 %. Недостаточное освещение может привести к профессиональным заболеваниям, например, таким, как прогрессирующая близорукость.

По СанПиН2.2.1/2.1.1.1278-03, нормируемые показатели естественного, искусственного освещения зданий соответствуют: КЕО = 1,5 – 3%, Е = 300 – 500 лк. [51].

Основные требования и значения нормируемой освещенности рабочих поверхностей изложены в СНиП23-05-95. Выбор освещенности осуществляется в зависимости от размера объёма различения (толщина линии, риски, высота буквы), контраста объекта с фоном, характеристики фона [75].

6.2 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

На территории районов Тханьчи и Тхьонгтин г. Ханоя расположено значительное количество промышленных парков с различными заводами по производству строительных материалов, стали, электроники, швейно-текстильных изделий, удобрений, а также металлургические производства и другие. В работе, пробоотбор проводился около заводов и промышленных парков: Механический завод, Фосфатный завод «Вандиен», Аккумуляторный завод «Вандиен», Промышленный парк «Нгокхой», Промышленный парк «Хабиньфыонг».

На территории пробоотбора могут быть различные варианты пожара, связанные с горением баков запаса топлива мазута, угля, пожаром на складе ГСМ, горение газопровода и другие возможные варианты.

В соответствии о требованиях пожарной безопасности Вьетнама по всем пожароопасным зонам на станции разрабатываются специальные оперативные планы и карточки пожаротушения.

Небольшие очаги пожара ликвидируются силами оперативного персонала станции с использованием первичных средств пожаротушения размещенных на рабочих местах.

Одновременно при всех случаях возникновения пожара производится вызов, закрепленной за станцией пожарной команды пожарной роты, боевые расчеты которой прибывают к месту пожара через 5 минут после вызова.

С поступлением сигнала в пожарную часть, наращивание пожарных сил и средств заводов и промышленных парков осуществляется по графику.

При возникновении пожара на объекте необходимо [67]:

- немедленно сообщить о возникновении пожара в противопожарную службу заводов, промышленных парков и города;
- организовать оповещение персонала объекта о пожаре и вывод его из опасных мест под руководством руководителей подразделений;
- организовать оповещение и сбор руководящего состава, членов КЧС и ПБ и доведение до них обстановки и задач;
- организовать разведку очага пожара;
- оценить обстановку по данным разведки и принять решение на тушение пожара (с прибытием первой пожарной машины НСС руководство пожаром передает офицеру ППС);
- организовать тушение пожара силами ППС;
- для оказания помощи пострадавшим от угарного газа и ожогов развернуть пункт медицинской помощи на базе медпункта станции силами медицинских формирований;
- специалисту по защите персонала организовать взаимодействие с органом управления ГОЧС и аварийно-спасательными службами района;
- начальнику службы убежищ и укрытий привести в готовность защитные сооружения ГО и организовать в них укрытие персонала станции (по обстановке).

В качестве средств пожаротушения применяют воду, пены (воздушно-механические различной кратности и химические), инертные газовые разбавители (диоксид углерода, азот, дымовые газы); огнетушащие порошки.

К первичным средствам пожаротушения относятся:

- пожаротушащие вещества (вода, песок, земля);
- огнетушащие материалы (кошма, металлические мелкоячеистые сетки, асбестовые полотна);
- пожарное оборудование (огнетушитель) [68].

Эвакуация персонала объекта с верхних этажей зданий производится по запасным эвакуационным выходам.

ГЛАВА 7 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

7.1 Техническое задание

Город Ханой характеризуется высоким уровнем антропогенной нагрузки в связи с наличием промышленных парков и заводов в черте города. Особенно в двух районах Тханьчи и Тхьонгтин населенные пункты, промышленные и сельскохозяйственные зоны переплетаются, деятельность производства сильно влияет на окружающую среду и здоровье человека. Одной из важных геоэкологических проблем районов Тханьчи и Тхьонгтин является загрязнения почв тяжелыми металлами: Pb, Cd, Hg, Zn, и. т. д. поступающими от автотранспорта и промышленных предприятий в атмосферу, а затем в почву, а также от использования химических удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве. Поэтому необходимо проведение комплекса работ по изучению геохимических особенностей почв в районах.

Место проведения работ: районы Тханьчи и Тхьонгтин г. Ханоя (площадь около 150 км²).

Время проведения работ: июль- ноябрь 2015 года;

Объект исследований: поверхностный слой почвы (0-10 см);

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

Объем работ: 77 проб (24 – в промышленных зонах, 48 – сельскохозяйственных зонах; 5 – в локальных фонах);

Виды намечаемых работ:

- 1) Эколого-геохимических работы литогеохимическим методом по почвам и поверхностным грунтам на отдельных площадках при геолого-экологических исследованиях территорий хозяйственного освоения;
- 2) Проведение маршрутов при эколого-геохимических работах литогеохимическим методом по почвам и поверхностным грунтам при геолого-экологических исследованиях территорий хозяйственного освоения;

- 3) Лабораторные работы по первичной обработке проб (просушивание, просеивание, истирание почв);
- 4) Лабораторные работы по подготовке проб для рентгеноструктурного анализа;
- 5) Лабораторные работы по подготовке проб электронного микроскопа;
- 6) Лабораторные работы по подготовке проб для атомно-абсорбционного анализа методом «пиролиза»;
- 7) Выполнение стандартного комплекса операций камеральной обработки материалов эколого – геохимических работ (без использования ЭВМ) (Масштаб 1:200000- 1:100000);
- 8) Выполнение комплекса операций камеральной обработки материалов эколого- геохимических работ, необходимость выполнения которого зависит от геохимического метода (без использования ЭВМ) (Масштаб 1:200000- 1:100000);
- 9) Камеральная обработка материалов эколого–геохимических работ (с использованием ЭВМ) (Масштаб 1:200000- 1:100000);

Типовой состав отряда: эколог, рабочий 1 разряда.

Карта-схема мест отбора проб почв представлена на рисунке 7.1.1.

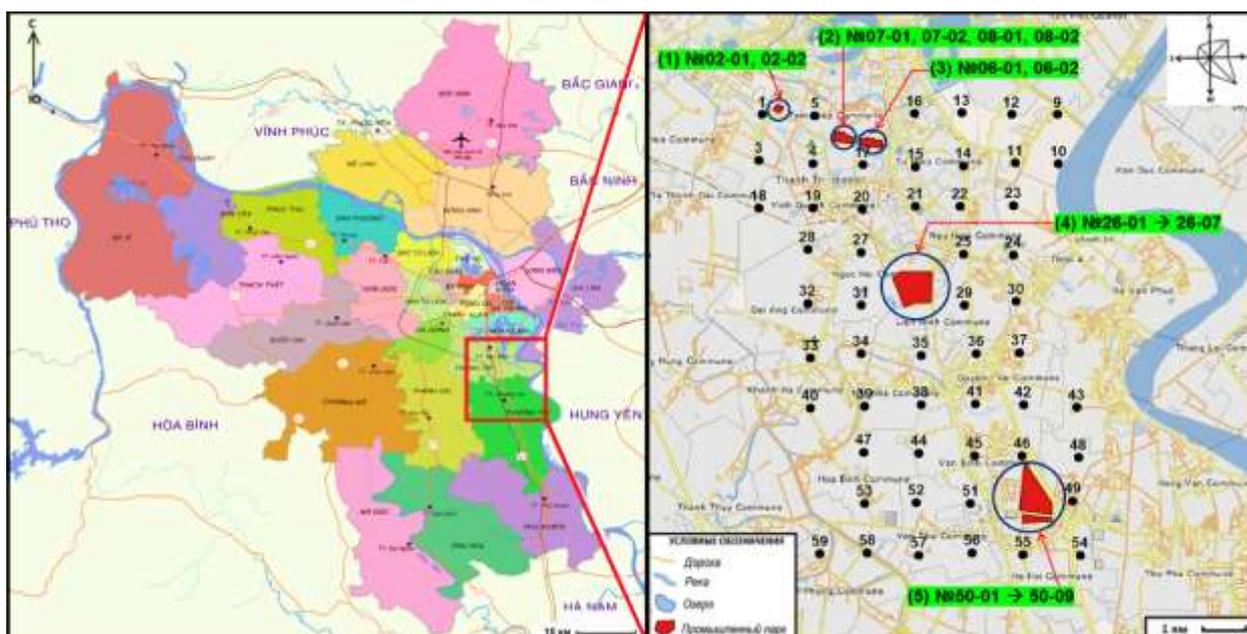


Рисунок – 7.1.1 Административная карта и схема расположения точек опробования почв на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя

- (1) – Механический завод; (2) – Фосфатный завод «Вандиен»; (3) – Аккумуляторный завод «Вандиен»;
 (4) – Промышленный парк «Нгокхой»; (5) – Промышленный парк «Хабиньфыонг»

7.2 Планирование управления научно-техническим проектом

Одним из важнейших принципов выполнения исследовательских работ является минимум затрат, который соответствует максимальной эффективности исследований и обеспечивает работу достаточным количеством информации для решения поставленных задач. Таким образом, для определения материальных затрат, связанных с выполнением разработанного технического задания, необходимо определить время на выполнение отдельных видов работ, спланировать их последовательное проведение и определить продолжительность выполнения всего комплекса работ.

Для этого необходимо проведение литогеохимических, лабораторных, камеральных работ, более подробная информация о которых представлена в таблице 7.2.1. На основе технического плана рассчитываются затраты и время труда.

Таблица 7.2.1 - Виды и объемы проектируемых работ (технический план)

№	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Эколого- геохимических работы литогеохимическим методом по почвам и поверхностным грунтам на отдельных площадках при геолого-экологических исследованиях территорий хозяйственного освоения	проба	77	Отбор проб почв, категория проходимости – 1	
2	Проведение маршрутов при эколого – геохимических работах литогеохимическим методом по почвам и поверхностным грунтам	км	20км		

	при геолого-экологических исследованиях территорий хозяйственного освоения				
3	Рентгеноструктурный анализ	проба	6	<ul style="list-style-type: none"> - Подготовка проб к анализу (подготовка препарата для рентгеноструктурного анализа с фотографической регистрацией дифракции рентгеновских лучей); - Регистрация дифракции и рентгеновских лучей от исследуемого вещества (получение дифрактограммы для качественного фазового анализа в одном интервале узлов), - Обработка полученных данных (визуальная расшифровка дебаеграмм по дебаеграммам минералов). 	Bruker D2 PHASER
4	Магнитная восприимчивость проведения маршрутов при эколого-геохимических работах	м	10м	Измерение магнитной восприимчивости.	Kappameter Model: KT-5
5	Электронно-микроскопических анализов	проба	6	<ul style="list-style-type: none"> - Пробоподготовка (получение свежего скола без очистки поверхности); - Исследования образца (просмотр и фотографирование реплики на электронном микроскопе (включение микроскопа, просмотр реплики, интерпретация изображения, фотографирование выбранного участка); - Вспомогательные операции (обработка полученного материала (подписи на фотографиях, определение масштаба увеличения, наклеивание фотографий в альбом. Запись в минералогический журнал краткой электронно-микроскопической характеристики образца). 	Сканирующий электронный микроскоп Hitachi S-3400N
6	Выполнение стандартного комплекса операций камеральной обработки материалов эколого – геохимических работ (без использования ЭВМ) (Масштаб 1:200000-1:100000)	проба	77	Обработка данных, анализ полученной информации	ПЭВМ
7	Выполнение комплекса операций камеральной обработки материалов эколого- геохимических работ, необходимость выполнения которого зависит от геохимического метода	проба	77		

	(без использования ЭВМ) (Масштаб 1:200000- 1:100000)				
8	Камеральная обработка материалов эколого-геохимических работ (с использованием ЭВМ) (Масштаб 1:200000- 1:100000)	проба	77		

Таблица 7.1.2 - График работы исследования

	Время	Работа
1	С июля по августу	Рекогносцировочные работы; сбор и систематизация данных о ранее проведенных экологических исследованиях; инвентаризация источников загрязнения и видов загрязняющих веществ; отбор проба почв на территории районов Тханьчи и Тхьонгтин г. Ханоя (Вьетнам)
2	С августа по октябрю	Пробоподготовка и обработка в лаборатории
3	С октября по ноябрю	Исследование результаты

Литогеохимическое опробование

В ходе выполнения литогеохимического опробования содержание работ представляет собой выбор мест отбора проб почв, привязку пунктов наблюдения, непосредственно отбор проб пробоотборной лопаткой, занесение первоначальных сведений в полевой журнал, маркировку пакетов для проб, этикетирование и их упаковку. Закрепление точек отбора проб почв производится на карте.

Отбор проб почв проводился с июля по август 2015 г. согласно плану, на исследуемой территории районов Тханьчи и Тхьонгтин г. Ханоя. Пробы отбирались из поверхностного слоя на глубине 0-10 см, предварительно очищенного от дернового горизонта. Всего было отобрано 77 проб почв, 24 – в промышленных зонах, 48 – сельскохозяйственных зонах; и 5 – в локальных фонах.

Лабораторные работы

На данном этапе работ отобранные пробы подготавливались к дальнейшему изучению путем просушивания почв при комнатной температуре, просеивания и истирания.

Далее пробы подготавливались для анализа методом рентгеновского структурного анализа, который выполняется на кафедре геоэкологии и геохимии Томского политехнического университета МИНОЦ «Урановая геология».

Определение ртути в пробах почв проводилось на кафедре геоэкологии и геохимии Томского политехнического университета МИНОЦ «Урановая геология» анализатором ртути РА-915 М с приставкой ПИРО-915+ В качестве материала использовалась почва, предварительно истертая на МВИ до размера 0,074 мм.

Исследование химического состава отдельных частиц проб выполнялось на сканирующем электронном микроскопе Hitachi S-3400N с приставкой для микроанализа и Bruker D2 PHASER для рентгеноструктурного анализа в учебно-научной лаборатории электронно-оптической диагностики Международного инновационного образовательного центра (МИНОЦ) «Урановая геология» кафедры геоэкологии и геохимии Томского политехнического университета.

Визуальное изучение проб почв проводилось на стереомикроскоп Leica EZ4D в лаборатории электронно-оптической диагностики кафедры геоэкологии и геохимии Томского политехнического университета.

Измерение магнитной восприимчивости почв проводилось в лабораторных помещениях кафедры ГЭГХ ТПУ с использованием прибора Карраmeter Model: КТ-5

Камеральные работы

Камеральная обработка материалов включала сбор и систематизацию информации об изучаемой территории, изучение результатов анализов проб и

их систематизация, расчет геохимических показателей, оформление полученных данных в виде таблиц, графиков, диаграмм.

Расчет затрат времени и труда по видам работ

Для расчета затрат времени и труда были использованы нормы, изложенные в ССН-93 выпуск 2 «Геолого-экологические работы». Они представляют собой два параметра:

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

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$$N = Q \times H_{BP} \times K, \quad (1)$$

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

Q-объем работ, (м.(ф.н.));

H_{BP} - норма времени из справочника сметных норм (бригада/смена);

K- коэффициент за ненормализованные условия;

Все работы были выполнены одним экологом и одним рабочими 1 категории под руководством эколога.

Используя технический план, в котором указаны все виды и объемы работ, определялись затраты времени на выполнение каждого вида работ в сменах. Полученные результаты представлены в таблице 7.2.2.

Таблица 7.2.2 - Расчет затрат времени и труда

№	Вид работ	Объем		Норма времени по ССН (НВР)	Коз ф. (К)	Документ [72,73, 74]	Итог времени на объем (N)
		Ед. изм.	Кол. (Q)				
1.1	Эколого- геохимических работы литогеохимическим методом по почвам и поверхностным грунтам на отдельных площадках при геолого-экологических исследованиях территорий хозяйственного освоения	проба	77	0,0488	1	ССН, вып.2, табл.27, стр.1, ст.4	3,8 смен

1.2	Проведение маршрутов при эколого – геохимических работах литогеохимическим методом по почвам и поверхностным грунтам при геолого-экологических исследованиях территорий хозяйственного освоения	км	20	2,17 на 10 км	1	ССН, вып.2, табл.31, стр.41, ст.4	4,34 смен
Итого на эколого-геохимические работы литогеохимическим методом							8,14 смен
2.1	Подготовка проб к анализу (для рентгеноструктурных анализ): Подготовка препарата для рентгеноструктурного анализа с фотографической регистрацией дифракции рентгеновских лучей	проба	6	0,47	1	ССН, вып.7, табл.9.2, стр.151, ст.4	2,82 ч. = 0,35 смен
2.2	Регистрация дифракции и рентгеновских лучей от исследуемого вещества (для рентгеноструктурных анализ): Получение дифрактограммы для качественного фазового анализа в одном интервале узлов	проба	6	0,21	1	ССН, вып.7, табл.9.2, стр.152, ст.4	1,26 ч. = 0,16 смен
2.3	Обработка полученных данных (для рентгеноструктурных анализ): Визуальная расшифровка дебаеграмм по дебаеграммам минералов	проба	6	0,25	1	ССН, вып.7, табл.9.2, стр.153, ст.4	1,5 ч. = 0,19 смен
2.4	Магнитная восприимчивость проведения маршрутов при эколого- геохимических работах	м	10	35,33 на 10 км	1	ССН, вып.2, табл.28, стр.1, ст.5	0,35 смен
2.5	Пробоподготовка (для электронно-микроскопических анализ): Получение свежего скола без очистки поверхности	проба	6	0,5	1	ССН - 92, вып.7, табл.13, стр.50, ст.4	3 ч. = 0,38 смен
2.6	Исследования образца (для электронно-микроскопических анализ): Просмотр и фотографирование реплики на электронном микроскопе (включение микроскопа,	проба	6	17	1	ССН - 92, вып.7, табл.13, стр.67, ст.4	102 ч. = 12,75 смен

	просмотр реплики, интерпретация изображения, фотографирование выбранного участка						
2.7	Вспомогательные операции (для электронно-микроскопических анализов): Обработка полученного материала (подписи на фотографиях, определение масштаба увеличения, наклеивание фотографий в альбом. Запись в минералогический журнал краткой электронно-микроскопической характеристики образца	проба	6	6	1	ССН - 92, вып.7, табл.13, стр.82, ст.4	36 ч. = 4,5 смен
Итого на лабораторные работы							18,68 смен
3.1	Выполнение стандартного комплекса операций камеральной обработки материалов эколого – геохимических работ (без использования ЭВМ) (Масштаб 1:200000-1:100000)	проба	77	13,6	1	ССН, вып. 2, табл. 59, стр. 3, ст. 3	1,05 смен
3.2	Выполнение комплекса операций камеральной обработки материалов эколого- геохимических работ, необходимость выполнения которого зависит от геохимического метода (без использования ЭВМ) (Масштаб 1:200000-1:100000)	проба	77	0,35	1	ССН, вып. 2, табл. 60, ст. 7	26,95 смен
3.3	Камеральная обработка материалов эколого- геохимических работ (с использованием ЭВМ) (Масштаб 1:200000-1:100000)	проба	77	33,7	1	ССН, вып. 2, табл. 61, стр. 3, ст. 3	2,6 смен
Итого на камеральные работы:							30,6 смен
Итого:							57,42 смен

Рабочий месяц составил 20 смен, расчет затрат времени на каждого работника представлен в таблице 7.2.3. Период проведения работ составляет 5 месяцев (июль – ноябрь 2015 года).

Таблица 7.2.3 - Расчет затрат труда

№	Виды работ	Т	Эколог	Рабочий 1 разряда
			чел/смен	чел/смен
1	Эколого- геохимических работы литогеохимическим методом по почвам и поверхностным грунтам на отдельных площадках при геолого-экологических исследованиях территорий хозяйственного освоения	7,6	3,8	3,8
2	Проведение маршрутов при эколого – геохимических работах литогеохимическим методом по почвам и поверхностным грунтам при геолого-экологических исследованиях территорий хозяйственного освоения	8,68	4,34	4,34
3	Подготовка проб к анализу (для рентгеноструктурных анализ): Подготовка препарата для рентгеноструктурного анализа с фотографической регистрацией дифракции рентгеновских лучей	0,7	0,35	0,35
	Регистрация дифракции и рентгеновских лучей от исследуемого вещества (для рентгеноструктурных анализ): Получение дифрактограммы для качественного фазового анализа в одном интервале узлов	0,32	0,16	0,16
	Обработка полученных данных (для рентгеноструктурных анализ): Визуальная расшифровка дебаеграмм по дебаеграммам минералов	0,38	0,19	0,19
	Пробоподготовка (для электронно- микроскопических анализ): Получение свежего скола без очистки поверхности	0,76	0,38	0,38
	Исследования образца (для электронно- микроскопических анализ): Просмотр и фотографирование реплики на электронном микроскопе (включение микроскопа, просмотр реплики, интерпретация изображения, фотографирование выбранного участка	25,5	12,75	12,75
	Вспомогательные операции (для электронно- микроскопических анализ): Обработка полученного материала (подписи на фотографиях, определение масштаба увеличения, наклеивание фотографий в альбом. Запись в минералогический журнал краткой электронно- микроскопической характеристики образца	9	4,5	4,5
	Магнитная восприимчивость проведения маршрутов при эколого- геохимических работах	0,7	0,35	0,35
	Выполнение стандартного комплекса операций камеральной обработки материалов эколого – геохимических работ (без использования ЭВМ) (Масштаб 1:200000- 1:100000)	1,05	1,05	-
	Выполнение комплекса операций камеральной обработки материалов эколого- геохимических работ, необходимость выполнения которого зависит от геохимического метода (без использования ЭВМ) (Масштаб 1:200000- 1:100000)	26,95	26,95	-

Камеральная обработка материалов эколого-геохимических работ (с использованием ЭВМ) (Масштаб 1:200000- 1:100000)	2,6	2,6	-
Итого за 1 месяц	84,24	57,42	26,82

7.3 Бюджет научного исследования

Нормы расхода материалов для литогеохимических и камеральных работ также определялись согласно ССН, выпуск 2 таблица 49 (таблица 7.3.1), а для лабораторных работ в соответствии с инструкциями и методическими рекомендациями (таблица 7.3.2).

Таблица 7.3.2 - Нормы расхода материалов на проведение работ

Наименование и характеристика изделия	Единица	Цена, руб.	Норма расхода	Сумма, руб.
Литогеохимические работы				
Журнал регистрационный	шт.	128,00	1	128,00
Карандаш простой	шт.	6,00	2	12,00
Резинка ученическая	шт.	6,00	2	12,00
Пакеты полиэтиленовые фасовочные	шт.	2,00	155	310,00
Книжка этикетная	Пачка (300шт.)	22,00	1	22,00
Перчатки латексные нестерильные	шт.	20,00	2	40,00
Лопатка пробоотборная	шт.	58,00	2	116,00
Итого:				640,00
Лабораторные работы				
Перчатки латексные стерильные	шт.	18,00	2	36,00
Итого:				36,00
Камеральные работы				
Бумага офисная	пачка (100 л)	165,00	1	165,00
Карандаш простой	шт.	6,00	2	12,00
Резинка ученическая	шт.	6,00	1	6,00
Линейка чертежная	шт.	25,00	1	25,00
Ручка шариковая (без стержня)	шт.	8,00	2	16,00
Стержень для ручки шариковой	шт.	3,00	2	6,00
Итого:				230,00
Итого всех:				906,00

Таблица 7.3.3 - Расчет затрат на лабораторные работы

№	Метод анализа	Кол-во проб	Стоимость, руб.	Итого
1	Рентгеноструктурный анализ	6	1700	10200,00
2	Сканирующий электронный микроскоп Hitachi S-3400N	6	2000	12000,00
3	Измерение магнитной восприимчивости	77	800	61600
4	Шлиховой анализ проб почв	77	250,00	19250,00
Итого				103050,00

В таблице 7.3.4 представлен расчет затрат на билеты самолёта от Томска до Ханоя и обратно, проезд на автобусе к пунктам отбора проб почв в районах Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя, располагающейся в 20 км от центра города.

Таблица 7.3.4 - Расчет затрат на проезд

№	Транспортное средство	Количество поездок	Количество человек	Стоимость (руб.)	Итого
1	Самолёт (Томска – Ханоя)	1 (и обратно)	1	50000,00	50000,00
2	Автобус (Центр города – место отбора проб)	40	1	30,00	1200,00
Итого					51200,00

Общий расчет сметной стоимости работ

Общий расчет сметной стоимости проекта оформляется по типовой форме, его базой служат расходы, связанные с выполнением работ, запланированных по проекту.

На эту базу начисляются проценты, которые обеспечивают организацию и управление работ по проекту, то есть расходы, за счет которых осуществляются содержание всех функциональных отделов структуры предприятия.

Расходы на организацию полевых работ составляют 1,5 % от суммы расходов на полевые работы. Расходы на ликвидацию полевых работ – 0,8% суммы полевых работ. Расходы на транспортировку грузов и персонала – 5%

полевых работ. Накладные расходы составляют 15% основных расходов. Сумма плановых накоплений составляет 20% суммы основных и накладных расходов. Резерв на непредвидимые работы и затраты колеблется от 3-6 %. Расчет стоимости на проектно-сметные работы выполняется на основании данных организации, составляющей проектно-сметную документацию. Оклад берется условно.

Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы представлен в таблице 7.3.5.

Таблица 7.3.5 - Сметно-финансовый расчет на выполнение проектно-сметных работ

Наименование расходов		Един. измер.	Затраты труда	Дневная ставка, руб	Индекс удорожания	Сумма основных расходов
Основная заработная плата:						
Ведущий специалист	1	чел-см	57,42	539	1,022	31630
Специалист I кат.	1	чел-см	26,82	539	1,022	14774
И Т О Г О:	2		84,24			46404
Дополнительная зарплата	7,9%					3666
И Т О Г О:						50070
И Т О Г О: с р.к.=	1,3					65091
Страховые взносы	30,0%					19527
И Т О Г О:						84618
Материалы, К _{тзр} =1,0	5,0%					2504
Амортизация	1	смена	84,24	66,22		2649
ИТОГО основных расходов:						89771
ИТОГО основных расходов за 5 месяц:						448555,00

Для изучения вещественного состава проб почв и содержания различных микроэлементов в их составе, были задействованы рабочий 1 категории и руководитель-эколог. Совместно они занимались геохимическими, лабораторными работами, а для анализа и систематизации полученных данных и результатов был задействован только эколог.

Общий расчет сметной стоимости всех работ представлен в таблице 7.3.6.

Таблица 7.3.6 - Общий расчет сметной стоимости работ

№ п/п	Статьи затрат	Объем		Ед. расцен-ка	Итого, тыс. руб.
		Ед. изм.	Кол-во		
1	2	3	4	5	6
I. Основные расходы на _____ работы					
Группа А. Собственно работы					
1.	Проектно — сметные работы	% от ПР	100		448555,00
2.	Полевые работы:	Руб.			906,00
Итого ПР					449461,00
3.	Организация полевых работ	% от ПР	1,5		6741,92
4.	Ликвидация полевых работ	% от ПР	0,8		3595,69
5.	Камеральные работы	% от ПР	70%		314622,70
Итого основные расходы:					774121,31
Группа Б. Сопутствующие работы					
1.	Транспортировка грузов и персонала				51200,00
Себестоимость проекта:					825321,31
II. Накладные расходы		% от ОР	15		123798,19
III. Плановые накопления		% от ОР+НР	15		142367,93
V. Подрядные работы (лабораторные работы)					103050,00
VI. Резерв		%(от ОР)	3		3713,95
Всего по объекту:					1198251,38
НДС		%	18		215685,25
Всего по объекту с учетом НДС:					1413936,63

Таким образом, общая стоимость работы составляет 1413936,63 рублей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный обзор литературных источников, позволил установить, что экосистема г. Ханой подвержена риску загрязнения ртутью из-за роста урбанизации. Геоэкологические проблемы усугубляются ростом неконтролируемых свалок мусора, загрязнением водных источников из-за низкого уровня переработки вредных отходов, усилением уровня шума, отравлением атмосферы выхлопами городского транспорта и промышленных предприятий [46]. Основными источниками загрязнения ртути в г. Ханой являются металлургия, химическое производство, производство строительных материалов, цемента, стали, электроники, швейно-текстильных изделий и медицинское оборудование [17]. Всего было использовано 75 источников литературы, из них 29 зарубежных.

В результате работы можно сделать основные выводы:

1) В почвах установлено среднее содержание ртути, равное 59,1 нг/г. На исследуемой территории г. Ханой выявлен значительный разброс значений содержания ртути в почвах. Но в целом уровень накопления ртути в изучаемой среде ниже, чем в городах Азии, Европы, России и США. Значения коэффициентов концентрации, превышающие единицу, выявлены для 9-ти проб из 77-и имеют значения выше кларка. Большинство из них отобраны в районах расположения действующих в настоящее время промышленных предприятий и промышленных парков: Механический завод, Фосфатный завод «Вандиен», Аккумуляторный завод «Вандиен», промышленный парк «Нгокхой» и «Хабиньфыонг». В этих же пробах содержание ртути превышает значения геохимического кларка литосферы.

Полученные результаты могут использоваться в качестве оценочных данных при проведении экологических исследований на территории города и выявления степени загрязнения экосистемы, а также способствовать проведению профилактических мероприятий по оздоровлению населения на территории города. Необходимо провести выделение загрязненной территории и классифицировать уровни загрязнения ртути.

2) Превышение магнитной восприимчивости почв относительно локального фона наблюдается во всех пробах, отобранных в промышленных зонах, что связано, вероятнее всего, с деятельностью данных производств. Превышение среднего значения магнитной восприимчивости почв, отобранных в промышленных зонах в 2,5 и 4,9 раз соответственно относительно сельскохозяйственной зоны и локального фона, что находит свое отражение в геохимических особенностях почв территории. Так в изученных пробах почв установлено повышенное содержание Mn, Co, V, Cr, Ni относительно локального фона, что возможно, и сказывается на данном показателе.

3) В вещественном составе почв на территории районов Тханьчи и Тхыонгтин г. Ханоя преобладают частицы природного происхождения, в основном представленные кварцевыми зёрнами, глинистыми частицами. В техногенной составляющей большая часть приходится на частицы сажи и угля.

Таким образом, состав почв отражает геохимическую специфику городской территории с разнопрофильными промышленными предприятиями, что связано с определенными свойствами почвы, которая способна постоянно накапливать в себе загрязняющие вещества, поступающие с выбросами предприятий и автотранспорта.

Большие концентрации в почве различных химических соединений отрицательно влияют на жизнедеятельность почвенных организмов, человека и окружающую среду в целом.

Список литературы

1. Л. А. Строкова, Х. Т. Фи; Особенности инженерно-геологических условий г. Ханой (Вьетнам); – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 336 с.
2. Ha Noi [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://en.wikipedia.org/wiki/Hanoi>;
https://vi.wikipedia.org/wiki/H%C3%A0_N%E1%BB%99i
3. Вьетнам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_colier/10111011/ВЬЕТНАМ
4. Фи Хонг Тхинь. Оценка и прогноз оседания земной поверхности в результате извлечения подземных вод на территории г. Ханой (Вьетнам). – Томск, 2014 – 260с.
5. Ву В. Ф. Ханой: геология, геоморфология и природные ресурсы: монография / Ву Ван Фаи. – Ханой: Ханойское издательство, 2011. – 280 с.
6. Helle Marcussen, Karin Joergensen, Peter E. Holm and Robert W. Simmons: Element contents and food safety of water spinach (*Ipomoea aquatica* Forssk.) cultivated with wastewater in Hanoi, Vietnam, *Environ Monit Assess* (2008) 139: 77–91.
7. Схема реки и озера на территории г. Ханоя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ashui.com/mag/tuongtac/phanbien/2023-nhung-khuyen-nghi-cho-quy-hoach-giao-thong-ha-noi.html>
8. Храм Конфуция (Van Mieu) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mientrung.vanhien.vn/di-tich-lich-su-va-kien-truc-nghe-thuat-van-mieu-quoc-tu-giam.html>
9. Одноопорная пагода (Mot Cot) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://quangduc.com/a6580/chua-mot-cot-voi-tinh-than-phan-giao-vietnam-thoi-nha-ly>
10. Самое высокое здание (Keangnam Hanoi Landmark Tower) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://visavietnam.net.vn/travel-news/10-outstanding-buildings-of-vietnam.html>

11. George N.B. Cơ sở sinh thái học kinh doanh rừng nhiệt đới (Vuong Tan Nhi dịch), HÀ NỘI, NXB KHKT. 2012.
12. Фи Хонг Тхинь, Строкова Л.А. Опасные геологические процессы на территории г. Ханой (Вьетнам) // Вестник Томского государственного университета. 2011. № 349 (август). – с. 200–204.
13. Нгуен Ху Фьонг. Отчет по сбору и проверке данных, дополнительных исследований для картирования распределения слабых грунтов в г. Ханое, чтобы планировать строительство в столице Вьетнама / код проекта: ТС-ĐT/06-02-3. – Ханой, Вьетнам, 2004. – 261 с. (на Вьетнамском языке)
14. GDP bình quân đầu người năm 2014 của Việt Nam [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ndh.vn/gdp-binh-quan-dau-nguoi-nam-2014-cua-viet-nam-vuot-2-000-usd-20150102104924226p145c152.news>
15. Мазырин В. М., Вьетнам: угроза экологического кризиса, С-Петербург. 2009, т.5, № 4. С. 180-190
16. Red-river delta/Hanoi [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://investinvietnam.vn/report/parent-region/90/115/Na-Noi.aspx>
17. Буй Хунг, Защита водных объектов от загрязняющего воздействия транспортной системы г. Ханоя с применением наноструктурированных реагентов, 2012 – Москва, 2012 – 183с.
18. Нгуен Ву Хоанг Фьонг, Оценка экологической ситуации крупных городов в Социалистической Республике Вьетнам, 2015 – Москва, 2015 - 170 с.
19. Chu Thái Thành. Nước sạch và nhu cầu bức thiết cung cấp nước sạch cho nhân dân”. Tạp chí Bảo vệ môi trường, số 5, Hà Nội 2012.
20. PGS.TS. Ngo Thang Loi, Th.S. Bui DUC Tuan, Th.S. Vu Thanh Huong, Th.S Vu Cuong. Vấn đề phát triển bền vững các khu công nghiệp Việt Nam, Trường đại học kinh tế quốc dân, Hà Nội, 2012.
21. Phan Thu Nga, Pham Hong Nhat "Xây dựng và phát triển khu công nghiệp thân thiện môi trường ở Việt Nam- Những cơ hội và thách thức ", Hội thảo

chuyên đề: "Thực trạng đầu tư và các giải pháp chuyển dịch cho cơ cấu kinh tế tại các khu chế xuất, khu công nghiệp TP Hồ Chí Minh", Tập 1 (1), (2010). - tr. 4758.

22. Groundwater pollution Red River Delta/Việt Nam [Электронный ресурс] – Режим доступа:

http://www.eawag.ch/forschung/wut/gruppen/vietnam/survey/index_viet_EN

23. Nguyen Thi Nhu Quyen, Research the environmental status of river To Lich, Hanoi. – Hanoi, 2012 – с.22

24. Helle Marcussen, Anders Dalsgaard, Peter E. Holm: Content, distribution and fate of 33 elements in sediments of rivers, Environmental Pollution 155 (2008) 41-51.

25. Nga Thi Thu Pham, Alexandra Pulkownik and Rodney T. Buckney: Assessment of heavy metals in sediments and aquatic organisms in West Lake (Ho Tay), Hanoi, Vietnam, Lakes & Reservoirs: Research and Management 2007 12: 285–294.

26. Tran Dieu Thuy, Using Landsat image to study the relationship between land surface temperature and land use/land cover in Hanoi city – Vietnam, 2014.

27. Helle Marcussen, Karin Joergensen, Peter E. Holm and Robert W. Simmons: Element contents and food safety of water spinach (*Ipomoea aquatica* Forssk.) cultivated with wastewater in Hanoi, Vietnam, Environ Monit Assess (2008) 139: 77–91.

28. Sông Tô Lịch trên địa bàn huyện Thanh Trì, Hà Nội [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://truyenhinhk29a2.wordpress.com/>

29. Tìm hiểu về công nghệ sản xuất phân lân nung chảy và vấn đề môi trường, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://text.xemtailieu.com/tai-lieu/tim-hieu-cong-nghe-san-xuat-phan-lan-nung-chay-va-van-de-moi-truong-165709.html>

30. Độc hại từ pin và ắc quy [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://anninhthudo.vn/moi-truong/doc-hai-tu-pin-va-ac-quy-khong-the-lo-la/407277.antd>

31. Xử lý nước thải nhà máy mạ kẽm, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.moitruongvn.org/xu-ly-nuoc-thai-nha-may-ma-kem>
32. Hanoi industria and trade portal [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://congthuonghn.gov.vn/default.aspx?page=&lang=0&cat=30&content=116>
33. Промышленные парки [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://dia.com.vn/khu-cong-nghiep/cum-cong-nghiep-ha-binh-phuong/>
34. Стереомикроскоп LEICA EZ4 D [Электронный ресурс]. – URL:
http://www.rosmed.ru/scatalog/show/5672/Stereomikroskop_LEICA_EZ4_D
35. Решетников, М.В. Результаты геоэкологических исследований почвенного покрова поселка Октябрьский (Дергачевский район Саратовской области) / М.В. Решетников, А.К. Утиулиев, И.С. Пальцев // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. Том 13. Выпуск 2. 2013. С. 89-94.
36. Рентгеноструктурный анализ [Электронный ресурс]. – URL:
http://www.ibmc.msk.ru/content/Education/w-o_pass/ММoB/11.pdf
37. Методы электронной микроскопии [Электронный ресурс]. – URL:
<http://portal.tpu.ru/SHARED>
38. Трахттенберг И.М., Коршун М.Н. Ртуть и её соединения в окружающей среде – Киев «выща школа», 1990 – 217с.
39. Петросян В. С. Человек и среда его обитания - Хрестоматия. Ртуть и ее соединения в окружающей среде. – Издательство "МИР"1992 – 650с.
40. М.Л. Ртутное загрязнение грунта города Санкт-Петербурга, 2009 [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
http://www.medline.ru/public/pdf/10_013.pdf.
41. Ляпина Е.Е. Экогеохимия ртути в природных средах Томского региона: диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук: спец. 25.00.36 / Е. Е. Ляпина; Российская академия наук (РАН), Сибирское отделение (СО), Институт мониторинга

климатических и экологических систем (ИМКЭС); науч. рук. Е. А. Головацкая. – Томск, 2012. – 154 с.

42. Cannon, W.F.; Horton, J.D. Soil geochemical signature of urbanization and industrialization. – Chicago, Illinois, USA. Appl. Geochem, 2009, 24. – P. 1590–1601.

43. Chen, X.; Xia, X.; Wu, S.; Wang, F.; Guo, X. Mercury in urban soils with various types of land use in Beijing, China. Environ. Pollut, 2010, 158. – P. 48–54.

44. Zarcinas B.A., McLaughlin M.J., Pham Quang Ha and G. Cozens. Heavy Metal Research in Vietnam: an overview / CSIRO Land and Water, PMB No. 2, Glen Osmond, South Australia 5064, AUSTRALIA; National Institute for Soils and Fertilizers, Hanoi, VIETNAM, 2004 – 2 p.

45. Григорьев Н.А. Распределение химических элементов верхней части континентальной коры. – Екатеринбург: УрО РАН, 2009. – 383 с.

46. Ханой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geo/5285/Ханой

47. ГОСТ 12.1.005–88 (с изм. №1 от 2000 г.). ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01. 01.89).

48. ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования, утв. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии 12.12.2007 г.

49. СН 2.2.4/2.1.8.562–96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. М.: Минздрав России, 1997.

50. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.

51. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и

общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003 (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 6.04.03 г.).

52. СНиП 2.04.05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование.

53. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений, утв. Постановлением ГКСЭН России 01. 10. 1996 г.

54. СН 2.2.4/2.1.8.556–96. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор РФ, 1996.

55. СН 2.2.4/2.1.8.562–96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. М.: Минздрав России, 1997.

56. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации

57. СНиП 2.04.05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование.

58. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003 (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 13.06. 2003 г.).

59. ГОСТ 12.0.003–74. (с изм. 1999 г.) ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01. 07. 92).

60. Федеральный закон № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

61. Документы, регламентирующие содержание пыли в воздухе. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.electrosad.ru/Ohlajd/dust1.htm>

62. ГОСТ 12.1.005–88 (с изм. №1 от 2000 г.). ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01. 01.89).

63. Международный стандарт «Социальная ответственность организации. Требования», [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://trud22.ru/partner/socotvrab/met_mat/standart/

64. Электробезопасность – это система организационных и технических, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://900igr.net/prezentatsii/obg/CHelovek-i-elektricheskij-tok/004-Elektrobezopasnost-eto-sistema-organizatsionnykh-i-tehnicheskikh.html>

65. Крепша Н.В./ Методические указания по разработке раздела «Социальная ответственность» выпускной квалификационной работы бакалавров и магистров Института природных ресурсов всех направлений высшего образования. – М.: ИМГРЭ, 1982. – 66 с.

66. Л. А. Строкова, Х. Т. Фи, Особенности инженерно-геологических условий г. Ханой (Вьетнам); - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. с. 12-16.

67. Федеральный закон № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

68. РД 34.49.503-94 «Типовая инструкция по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли».

69. Обеспечение электробезопасности при работе с ПЭВМ, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.techniformula.ru/foakoms-378-1.html>

70. Безопасность жизнедеятельности, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bezzhd.ru/72_yelektrobezopasnostj_na_predpriyatiyah_io/trebovaniya_predjavyaemye_k_obespecheniyu_yelektrobezopasnosti_poljzovatelej_rabotay_uschih_na_personaljnyh_kompjuterah

71. 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.

72. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССН. Вып.2: Геолого-экологические работы. – М.: ВИЭМС, 1992. – 292с.

73. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССН. Вып.7– М.: ВИЭМС, 1992. – 360с.

74. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССН-92. Вып.7– М.: ВИЭМС, 1995. – 39с.

75. Prof. Ingrid Öborn, Ingvar Nilsson, Trace metals in soils irrigated with waste water in a periurban area downstream Hanoi City, Vietnam; 2007, - 50 p.