

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

Институт природных ресурсов
Направление подготовки 020804 «Геоэкология»
Кафедра геоэкологии и геохимии

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы	
Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» (г. Краснодар, Краснодарский край)	
УДК 55:502.4:621.311.22(470.62)	

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2600	Авдошина Анна Юрьевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры геоэкологии и геохимии	Наркович Дина Владимировна	Кандидат геолого- минералогических наук		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры экономики природных ресурсов	Романюк Вера Борисовна	Кандидат экономических наук		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности	Алексеев Николай Архипович			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Геоэкологии и геохимии	Языков Егор Григорьевич	Доктор геолого- минералогических наук		

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

Институт **ИПР**

Направление подготовки (специальность) Геоэкология

Кафедра Геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Язиков Е.Г.

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-2600	Авдошиной Анне Юрьевне

Тема работы:

Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» (г. Краснодар, Краснодарский край)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	11.02.2016 №1073/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Литературные, картографические и статистические данные, материалы производственной практики, фондовая литература.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1) Характеристика района расположения объекта работ; 2) Геоэкологическая характеристика объекта работ; 3) Обзор и анализ ранее проведённых работ на объекте исследований; 4) Составление геоэкологического задания на проведение геоэкологического мониторинга; 5) Виды, методика, условия проведения и объём проектируемых работ; 6) График выполнения проектируемых работ; 7) Методика и организация исследовательских работ. Обсуждение результатов. 8) Производственная безопасность при проведении проектируемых работ;

	9) Технико-экономические показатели проектируемых работ.
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	1. Проектный план организации мониторинга компонентов природной среды на территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» (г. Краснодар, Краснодарский край)
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Геохимическая характеристика почв и почвогрунтов территории г. Краснодара	Жорняк Л.В., доцент
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Романюк В.Б., доцент
Социальная ответственность	Алексеев Н.А., преподаватель
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
1. Характеристика района расположения объекта работ	
2. Геоэкологическая характеристика ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» (г. Краснодар, Краснодарский край)	
3. Обзор и анализ ранее проведенных на объекте исследований работ	
4. Методика и организация проектируемых работ	
5. Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ	
6. Геохимическая характеристика почв и почво-грунтов территории г. Краснодара	
7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	
8. Социальная ответственность при мониторинговом исследовании территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	18.02.2016
---	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст.преподаватель кафедры геоэкологии и геохимии	Наркович Дина Владимировна	К.Г.-М.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2600	Авдошина Анна Юрьевна		

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

Институт ИПР
Направление подготовки (специальность) Геоэкология
Уровень образования специалист
Кафедра Геоэкологии и геохимии
Период выполнения осенний / весенний семестр 2015/2016 учебного года

Форма представления выпускной квалификационной работы:

Дипломный проект
Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» (г. Краснодар, Краснодарский край)

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

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

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл за раздел (модуля)
15.02.16	Геоэкологическое задание. Введение. Глава 1. Характеристика района расположения объекта работ	10
1.03.16	Глава 2. Геоэкологическая характеристика ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»	10
18.03.16	Глава 3. Обзор и анализ ранее проведенных на объекте исследований работ	15
20.04.16	Глава 4. Методика и организация проектируемых работ Глава 5. Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ	20
20.05.16	Глава 6. Геохимическая характеристика почв и почвогрунтов территории г. Краснодара	15
25.05.16	Глава 7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	10
25.05.16	Глава 8. Социальная ответственность при мониторинговом исследовании территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»	10
30.05.16	Заключение. Создание приложений, графики	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры ГЭГХ	Наркович Д. В.	к.г.-м.н.		

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ГЭГХ	Язиков Е.Г.	Д.Г. -М.Н		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Студенту:

Группа	ФИО
3 – 2600	Авдошиной Анне Юрьевне

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Геоэкология
Уровень образования	дипломированный специалист	специальность	020804 «Геоэкология»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Рассчитать сметную стоимость проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Нормы расхода материалов, тарифные ставки заработной платы рабочих, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение операций в ходе инженерно-геологические изыскания. Справочник базовых цен на инженерно-геологические работы.
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Ставка налога на прибыль 20 %; Страховые взносы 30%; Налог на добавленную стоимость 18%
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	Свод видов и объемов работ на инженерно-геологические изыскания
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Расчет трудоемкости работ и сметной стоимости проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Сформировать календарный план выполнения работ на инженерно-геологические изыскания
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):	
1. <i>Организационная структура управления организацией</i> 2. <i>Линейный календарный график выполнения работ</i>	

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Романюк В.Б.	К.Э.Н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3 - 2600	Авдошина Анна Юрьевна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3 – 2600	Авдошиной Анне Юрьевне

Институт	природных ресурсов	Кафедра	геоэкологии и геохимии
Уровень образования	дипломированный специалист	Направление/специальность	020804 Геоэкология

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования и области его применения	<i>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</i> – вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шум, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) – опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) – негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) – чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)
---	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность	<i>1.1 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства) <i>1.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности</i> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность; – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)
2. Экологическая безопасность	– защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);

	– анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – предложить мероприятия по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	– перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.
Перечень расчетного или графического материала	
Расчетные задания	– расчет потребного воздухообмена – расчет освещения в помещении

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности	Алексеев Николай Архипович			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2600	Авдошина Анна Юрьевна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 166с., 32 рис., 34 табл., 81 источник, 4 приложения.

Ключевые слова: геоэкологический мониторинг, геоэкологическое состояние, загрязняющие вещества, Краснодар, Краснодарский край, Краснодарская ТЭЦ, ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго».

Целью выпускной квалификационной работы является составление проекта геоэкологического мониторинга на территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго».

В ходе работы была представлена геоэкологическая характеристика г. Краснодара, а также района расположения ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго». По материалам ранее проведенных исследований на объекте, выполнен анализ данных о состоянии компонентов природной среды. На основе фактического материала составлен список приоритетных загрязняющих веществ, подлежащих мониторингу. Приведена методика и организация проектируемых работ. Обозначены виды, условия, объем проведения работ.

В результате исследования почвенного покрова на территории г. Краснодара и в зоне влияния Краснодарской ТЭЦ был изучен вещественный состав, определен показатель магнитной восприимчивости, оценены содержание и закономерности распределения ртути.

Рассмотрена социальная ответственность при проведении геоэкологического мониторинга на территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго». Проведен расчет общего равномерного освещения и потребного воздухообмена в лаборатории, расчет стоимости реализации проекта геоэкологического мониторинга на территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго».

Обозначения и сокращения

ЮФО – Южный федеральный округ

ТЭЦ – теплоэлектроцентраль

ООО – общество ограниченной ответственностью

ЗАО – закрытое акционерное общество

ОАО – открытое акционерное общество

ДСК – домостроительный комбинат

МАИР – международное агентство по изучению рака

СПХГ – станция подземного хранения газа

ГСМ – горюче-смазочные материалы

ПК – пиролизный котел

ПГОУ – пылегазоочистительная установка

ЛКМ – лакокрасочные материалы

ПДВ – предельно допустимый выброс

СПАВ – синтетически-поверхностно активные вещества

АПАВ –анионные поверхностно активные вещества

ХПК – химическое потребление кислорода

БПК – биологическое потребление кислорода

МЭД – мощность экспозиционной дозы

АФС – аэрофотосъемка

ЭВМ – электронная вычислительная машина

ПЭВМ – персональная электронная вычислительная машина

_____ С.Н. Еремин
«__» _____ 2016

Утверждаю
Министерство природных
ресурсов Краснодарского
края

Наименование объекта: ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго», Краснодарская теплоэлектростанция (Краснодарская ТЭЦ).

Местонахождение объекта: Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Трамвайная, строение 13.

Геоэкологическое задание

на проведение геоэкологического мониторинга на территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго».

Основание выдачи геоэкологического задания: программа проведения комплексного мониторинга на территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго».

Целевое назначение работ: комплексная оценка состояния компонентов природной среды на территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго».

Пространственные границы объекта: зона влияния Краснодарской теплоэлектростанции (Краснодарская ТЭЦ), расположенной по адресу: Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Трамвайная, строение 13.

Основные оценочные параметры:

Атмосферный воздух

Газовый состав: диоксид азота, оксиды азота, сернистый ангидрид, оксиды углерода, фтористые газообразные соединения, бенз(а)пирен, ксилол, аммиак, толуол, фенол, углеводороды предельные C₁₂-C₁₉;

Пылеаэрозоли: оксид железа, оксид никеля, оксид хрома, сажа, мазутная зола, пыль неорганическая SiO_2 70-20%, пыль абразивная, Pb, Hg, Zn, F, Ni, Cr, V, Mn, Br, W, Fe.

Почвенный покров

Элементы 1 класса опасности: As, Pb, Zn, Cd, Hg; 2 класса опасности: Cu, Co, Cr, Ni; 3 класса опасности: V, Mn; подвижные формы металлов: V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Pb; из водной вытяжки почвы: Eh и pH, Fe, сульфат-ион, хлорид-ион, нитрит-ион, нитрат-ион, нефтепродукты; радиоактивные изотопы U (по Ra), Th^{232} , K^{40} , МЭД.

Поверхностные воды

Цветность, запах, температура, прозрачность, мутность, Eh, pH, общая минерализация (сухой остаток), окисляемость перманганатная, жесткость общая, жесткость карбонатная, жесткость некарбонатная, ХПК, АПАВ, нефтепродукты, фенолы, Na^+ + K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ , Feобщ., CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , PO_4^3 , F^- , H_4SiO_4 , металлы: Zn, Cd, Pb, Cu; Hg.

Подземные воды

Уровень подземных грунтовых вод, цветность, запах, прозрачность, мутность, Eh, pH, общая минерализация (сухой остаток), окисляемость перманганатная, жесткость общая, жесткость карбонатная, жесткость некарбонатная, ХПК, АПАВ, нефтепродукты, фенолы, Na^+ + K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ , Feобщ., CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , PO_4^3 , F^- , H_4SiO_4 , металлы: Zn, Cd, Pb, Cu; Hg.

Донные отложения

As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe, нефтепродукты, хлорид-ион в водной вытяжке, pH, Eh.

Растительность

As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe.

Геоэкологические задачи:

1. Определить основные источники воздействия на компоненты природной среды;

2. Оценить состояние компонентов природной среды;
3. Составить программу геоэкологического мониторинга;
4. Осуществить контроль над изменением состояния окружающей природной среды;
5. Дать прогноз изменений состояния компонентов природной среды;
6. Составить перечень рекомендаций по природоохранным мероприятиям.

Основные методы исследований:

- атмосферный воздух – атмогеохимический;
- почвенный покров – литогеохимический, геофизический;
- поверхностные воды – гидрогеохимический, гидрологический;
- подземные воды - гидрогеохимический, гидрологический;
- донные отложения – гидrolитoгеохимический;
- растительность – биoгеохимический;

Последовательность решения:

1. Проведение литературного обзора для ознакомления с местом проведения работ и его природно-климатическими условиями, проведение рекогносцировочных работ;
2. Обоснование необходимости организации мониторинга природных сред;
3. Выбор постов наблюдения за всеми природными средами;
4. Выбор методов исследования и периодичности отбора проб;
5. Отбор проб и пробоподготовка;
6. Лабораторно-аналитические исследования;
7. Обработка полученных данных и составление отчета.

Ожидаемые результаты: получение информации о состоянии окружающей среды на исследуемой территории, выявление источников загрязнения окружающих сред, определение уровня загрязнения сред, сравнивая с фоновыми и нормативными показателями, составление прогноза, а

также формулирование предложений и рекомендаций по улучшению состояния окружающей среды и снижению негативных последствий антропогенного воздействия.

Сроки выполнения работ: 5 лет (начиная с 01.01.2016 по 01.01.2021)

Первый заместитель

министра природных ресурсов

О.В. Сизонов

Согласовано:

Начальник отдела

экологической экспертизы

Л.С. Шандапа

Начальник отдела государственного

экологического надзора

Н.А. Шевченко

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	19
Глава 1 Характеристика района расположения объекта работ.....	21
1.1 Административно-географическая характеристика района	21
1.2 Климатическая характеристика района.....	22
1.3 Геологическое строение и геоморфология	23
1.4 Гидрогеологические и гидрологические условия.....	24
1.5 Характеристика почвенного покрова.....	25
1.6 Геоэкологическая характеристика района.....	26
1.7 Медико–экологическая характеристика района.....	29
Глава 2 Геоэкологическая характеристика ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»	32
2.1 Ландшафтные и геоморфологические условия.....	32
2.2 Краткое описание основного технологического процесса.....	36
2.2.1 Краткое описание вспомогательных производств.....	37
2.2.2 Краткая характеристика работы газоочистных и пылеулавливающих установок.....	38
2.3 Факторы техногенного воздействия объекта работ на окружающую среду.....	38
2.3.1 Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.....	38
2.3.2 Отходы образующиеся на предприятии.....	44
Глава 3 Обзор и анализ ранее проведенных на объекте исследований работ	47
3.1 Современное экологическое состояние приземного слоя атмосферы	47
3.2 Характеристика загрязнения сточных и подземных вод.....	48
3.3 Современное экологическое состояние почв.....	51
3.4 Состояние пород зоны аэрации.....	53

Глава 4 Методика и организация проектируемых работ.....	55
4.1 Обоснование проведения на объекте геоэкологического мониторинга.....	55
4.2 Геоэкологические задачи, последовательность и методы их решения.....	56
4.3 Организация проведения работ.....	58
Глава 5 Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ.....	62
5.1 Подготовительный период необходимых работ	62
5.2 Полевые работы.....	63
5.2.1 Атмогеохимическое обеспечение работ.....	63
5.2.2 Литогеохимическое обеспечение работ.....	65
5.2.3 Гидрогеохимическое обеспечение работ.....	67
5.2.4 Гидролитогеохимическое обеспечение работ.....	70
5.2.5 Биогеохимическое обеспечение работ.....	72
5.2.6 Геофизические исследования.....	73
5.3 Ликвидация полевых работ.....	74
5.4 Лабораторно-аналитические исследования.....	74
5.5 Камеральные работы.....	85
5.5.1 Методика обработки результатов анализа проб атмосферного воздуха.....	86
5.5.2 Методика обработки результатов анализа проб почв	90
5.5.3 Методика обработки результатов анализа проб растительности.....	91
5.5.4 Методика обработки результатов анализа подземных и поверхностных вод.....	92
5.5.5 Методика обработки результатов анализа донных отложений.....	94
5.5.6 Методика обработки результатов гамма-радиометрии.....	94

Глава 6 Геохимическая характеристика городских почв территории	
г. Краснодара.....	95
6.1 Магнитная восприимчивость городских почв.....	97
6.2 Изучение вещественного состава городских почв.....	102
6.3 Содержание ртути в городских почвах территории г.Краснодара.....	108
6.4 Обсуждение результатов.....	111
Глава 7 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	114
7.1 Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ	114
7.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ	115
7.2.1 Расчет затрат времени.....	117
7.2.2 Расчет затрат материалов.....	117
7.3 Расчет затрат на подрядные работы.....	119
7.4 Расчет сметной стоимости проектируемых работ.....	120
Глава 8 Социальная ответственность при мониторинговом исследовании территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго».....	124
8.1 Производственная безопасность.....	125
8.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (производственная санитария)	126
8.1.2 Расчет общего равномерного освещения.....	137
8.1.3 Расчет потребного воздухообмена.....	142
8.2 Экологическая безопасность.....	142
8.2.1 Вредные воздействия на окружающую среду и мероприятия по их снижению	143
8.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	148
Заключение.....	148
Список используемых источников.....	149
Приложение А.....	157

Приложение Б	158
Приложение В	161
Приложение Г	162

ВВЕДЕНИЕ

Краснодарская ТЭЦ (ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго») является основным источником теплоснабжения города Краснодара и существенным элементом в единой системе электроснабжения Северо-Кавказского федерального округа.

Территория ТЭЦ очень тесно граничит с жилыми кварталами и рекреационными зонами, расположенными вблизи промышленной площадки, оказывая на них непосредственное антропогенное воздействие.

Эксплуатация предприятия влечет за собой множественные экологические проблемы:

- загрязнение атмосферного воздуха (источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу является установленное оборудование, автотранспорт и сами производственные технологические процессы, проводимые на предприятии);
- отрицательное влияние на гидросферу (химическое и термическое загрязнение промышленными стоками водных объектов, также при заборе воды и сбросе сточных вод образуется дисбаланс, по мимо этого идет истощение и возможно загрязнение подземных вод);
- деградация почвенного покрова (накопление вредных веществ в поверхностном слое почв и почвогрунтов);
- влияние на здоровье человека.

Решение геоэкологических проблем, заключается в создании ряда мероприятий по улучшению экологической обстановки, в которые входит разработка системы мониторинга окружающей среды в зоне влияния ТЭЦ, проведение рекультивации загрязненных почвогрунтов, информирование людей занимающихся огородами в зоне влияния предприятия о существующем загрязнении почв, а также проведение ревизии подземных коммуникаций с

целью исключить вероятность попадания загрязненных вод в грунтовый горизонт.

Основная цель данного проекта – оценка влияния антропогенных факторов на территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» и постановка геоэкологического мониторинга для выбора оптимальных решений, направленных на сохранение окружающей среды.

В рамках данной работы предстоит выполнение следующих задач:

- описание состояния окружающей среды на территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»;
- определение источников воздействия на компоненты природной среды;
- составление проекта геоэкологического мониторинга территории промышленной площадки;
- определить перечень рекомендации по соблюдению правил производственной безопасности при проведении проектируемых работ;
- расчет технико-экономические показатели проектируемых работ.

Основой дипломного проекта являются материалы, полученные автором в Министерстве природных ресурсов Краснодарского края и в научно-производственной организации ООО «Кубаньгеология», которая выполняет работы по ведению государственного мониторинга состояния недр Краснодарского края.

Также в основу работы положены результаты научно-исследовательской работы, проводимые автором. Все пробы изучены в учебно-научных лабораториях кафедры геоэкологии и геохимии ТПУ.

ГЛАВА 1 ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА РАБОТ

1.1 Административно-географическая характеристика района

Краснодарский край расположен на юго-западе Российской Федерации, входит в состав Южного федерального округа (рисунок 1).

Краснодарский край занимает 75,8 тыс. км². Наибольшая протяженность края с севера на юг равна 372 км, с запада на восток – 380 км. Протяженность внешних границ – 1540 км, из них на сухопутные приходится – 800 км, на морские – 740 км[5].

Краснодарский край граничит на севере и северо-востоке с Ростовской областью, на северо-западе с Республикой Крым (морская граница), на востоке – со Ставропольским краем и Карачаево-Черкесской республикой, на юге – с Абхазией. На юге и юго-западе территория края омывается Черным морем, а на западе – Азовским.

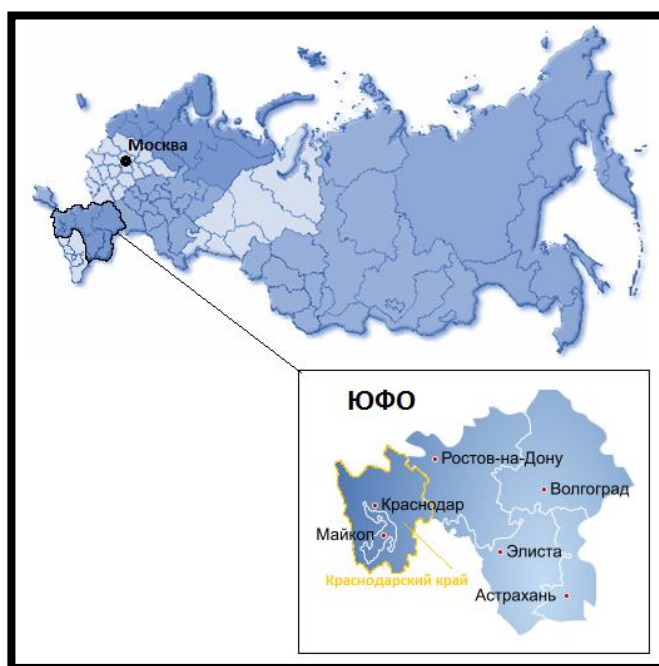


Рисунок 1. Карта Российской Федерации, Краснодарский край в составе ЮФО (Южного федерального округа)

Административным центром края является город Краснодар, расположенный в центральной части Краснодарского края на правом берегу реки Кубань, Прикубанская низменность. Основан город в 1793 году (до 1920 г. — Екатеринодар). Население по состоянию на 2015 год – 829677 человек[80].

1.2 Климатическая характеристика района

Климат г. Краснодара характеризуется как умеренно континентальный. Большое влияние в холодное полугодие квазистационарная черноморская депрессия термического происхождения. Кроме того, через Черное море проходят средиземноморские циклоны, приносящие теплый влажный воздух, обильные осадки сильные порывистые ветры южных направлений. Открытость Краснодара для вторжений различных (холодных и теплых) воздушных масс, а также расположение его на границе между теплыми южными морями и холодным континентом определяют резкие погодные изменения, особенно температуры воздуха.

В Краснодаре в течение всего года преобладают ветры северо-восточного (22 %), восточного (20 %), западного (15 %) и юго-западного (15 %) направлений (рисунок 2)[3].

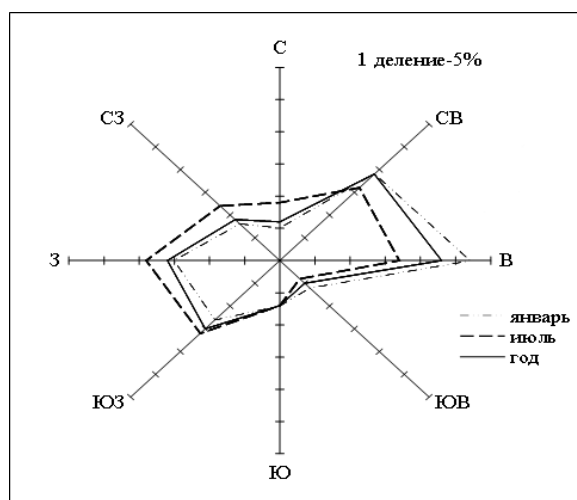


Рисунок 2. Роза ветров г. Краснодара

Наибольшей силы достигают ветры господствующих направлений северо-восточного (34-40 м/с) и юго-западного (25 м/с) в зимние и весенние месяцы. Максимальная скорость северо-восточного ветра превышает 20 м/с (осень), юго-восточного - 17 м/с (зима), северо-западного - 12 м/с.

Средняя годовая температура воздуха в городе 11,6°C. Абсолютный максимум температуры равен 38,1 – 40,7°C, абсолютный минимум минус 32,9 °C [1].

В среднем многолетнем за год в Краснодаре выпадает 735 мм. Осадки в течение года выпадают приблизительно равномерно, с небольшой разницей между максимумом и минимумом. Абсолютный максимум приходится на июнь (86 мм), со вторичным максимумом в декабре (77 мм). Минимум осадков выпадает в августе (44 мм).

В Краснодаре в 70 % зим отсутствует устойчивый снежный покров. Снег выпадает, но снежный покров разрушается. В отдельные зимы, за исключением коротких временных интервалов, снежный покров отсутствует совсем. Средняя многолетняя продолжительность снежного покрова 35 дней [1].

1.3 Геологическое строение и геоморфология

Город Краснодар лежит в южной части Восточно-Европейской равнины на Прикубанской аккумулятивной низменности зоне Западно-Кубанского передового прогиба (рисунок 3), сложенного мощной толщей мезо-кайнозойских отложений, представленных переслаивающимися песчано-глинистыми отложениями с известняками, алевролитами, песчаниками и мергелями. Общая мощность этих отложений до 7000 м. Западно-Кубанский передовой прогиб – структура глубоко погруженная. Фундамент её сложен доюрскими складчатыми образованиями и опущен на глубину 8-10 тысяч метров. Его протяженности с северо-востока на юго-запад 45-70 км, с юго-востока на северо-запад 180 км [21].

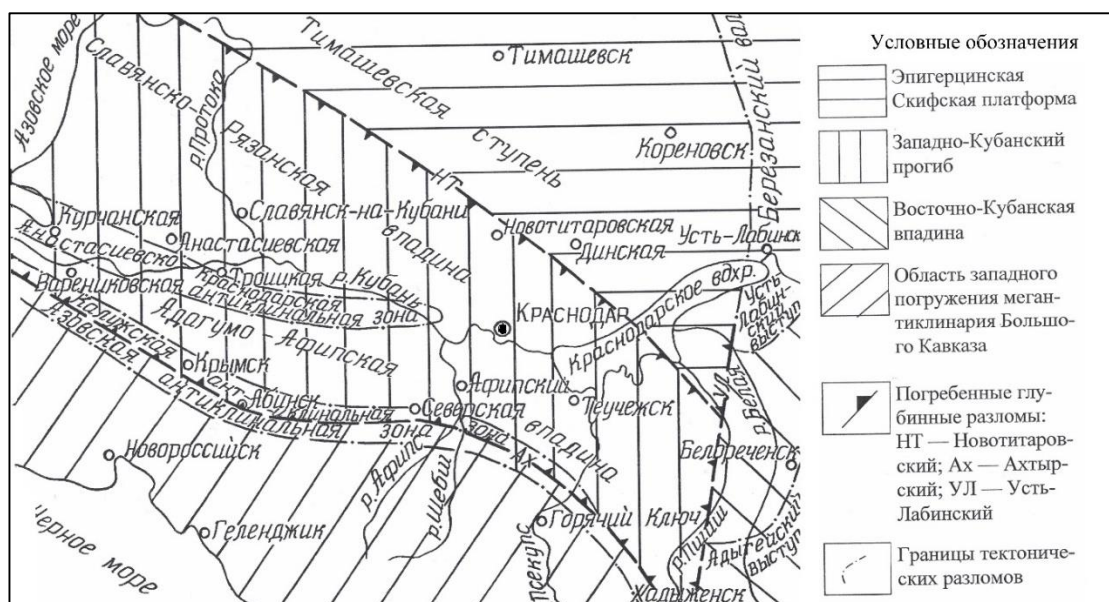


Рисунок 3. Схема тектонического районирования Западного Предкавказья[21]

В районе города мощность отложений, образовавшихся в четвертичное время, колеблется в среднем от 40 до 80 м. Геологическое строение исследуемой территории представлено в таблице 1(Приложение А)[15].

В геоморфологическом отношении в пределах города выделяются: пойма (голоцен), вторая надпойменная терраса (рисская) среднеплейстоценового возраста и раннеплейстоценовая третья (миндельская) террасы правобережья реки Кубань.

1.4 Гидрогеологические и гидрологические условия

К гидрологической сетихарактеризуемой территории относится река Кубань с ее притоком – рекой Карасун и Краснодарское водохранилище.

Речная сеть города Краснодара и прилегающих к административному образованию территорий, относится к бассейну Азовского моря. Река Кубань, протекает в широтном направлении – с востока на запад. Местом ее истока считается слияние рек Учкулан и Кллукам. Общая длинна реки 870 км. Площадь водосбора 57 900 км², объем годового стока – 13 млрд. м³[6].

Грунтовое питание играет незначительную роль. Внутри города распределение стока имеет характерные черты естественного режима, которое характеризуется весенне-летним половодьем и осенне-зимней меженью. Регулируется сток реки Тшикским, Шапшугским, Краснодарским, Октябрьским, Шенджийским водохранилищами и Федоровским гидроузлом[6].

Гидрологические условия территории города Краснодара определяются развитием водоносного горизонта грунтовых вод в покровных суглинках, супесях, песках, распространенных на площади второй и третьей террасы. Мощность обводненных отложений составляет 5-8 м. Водоносные отложения в пределах большей части территории подстилаются водоупорными глинами мощностью 2-5 м[25].

Основным режимобразующим фактором уровненного режима грунтовых вод являются атмосферные осадки, определяющие режим их питания. Территория Краснодара и его района относится к провинции сезонного спорадического промерзания зоны аэрации. Питание грунтовых вод осуществляется практически круглый год, однако максимум приходится на осенне-зимней и частично весенний периоды.

1.5 Характеристика почвенного покрова

Геологические условия края тесно связаны с его рельефом. Основными почвообразующими породами города Краснодара являются лессовидные глинистые карбонатные и тяжелосуглинистые отложения, лессовидные глины, аллювиальные отложения различного состава, пески и супеси.

В процессе почвообразования на данных породах сформировались черноземы выщелоченные, типичные и обыкновенные. Черноземы, выщелоченные содержат карбонаты только в нижней части гумусового профиля или за его пределами. Черноземы типичные вскипают от соляной кислоты (начало появления карбонатов) в средней части гумусового профиля. Черноземы обыкновенные (карбонатные) отличаются присутствием карбонатов

с поверхности почвы или в пределах верхнего тридцатисантиметрового слоя почвы[10].

1.6 Геоэкологическая характеристика района

Площадь основной части селитебной территории г. Краснодара, с численностью 829,6 тыс. человек (на август 2015 г.)[9], составляет 339,31 км². Город Краснодар и прилегающие территории (включая помимо собственно города еще 29 населенных пунктов) образуют муниципальное образование город Краснодар, которое имеет статус городского округа. В административном плане разделен на четыре округа: Западный, Карасунский, Прикубанский и Центральный.

Антропогенная нагрузка на окружающую природную среду города Краснодара оценивается следующим образом: выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников – 14,067 тыс. тонн; сброс загрязненных сточных вод в поверхностные объекты – 74,6 млн м³; размещение токсичных отходов – 43286,0 т; количество предприятий – источников потенциальной экологической опасности – 41[9].

Город Краснодар включен в приоритетный список городов России с очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Основным источником загрязнения воздушной среды города являются автотранспортные средства, доля которых в суммарном объеме выбросов составила 95,1% и выбросы крупных промышленных предприятий, в первую очередь ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго», ОАО «Авиационные линии Кубани», ЗАО «Краснодарэконнефть», ООО «Краснодартеплоэнерго», строительно-коммерческая фирма «ДСК», Краснодарское локомотивное депо, Краснодарская СПХГ «Кубаньгазпром».

Также негативное влияние на экологическое состояние города оказывает неэффективная работа очистных сооружений. В городе из-за недостаточного развития канализационных сетей или их аварийного состояния осуществляется

сброс неочищенных и не обезвреженных сточных вод в поверхностные водоемы по выпускам ливневой канализации (таблица 2)[4].

Таблица 2 - Наиболее распространенные ингредиенты сточных вод основных отраслей промышленности г. Краснодара[4]

Отрасль промышленности	Ингредиенты
Химическая	Cl, SO ₄ , H ₂ S, сульфиды, CO ₂ , HCO ₃ , NO ₃ , NO ₂ , PO ₄ , H ₄ SiO ₄ , NH ₃ , NH ₄ , F, Na, Ca, Mg, Fe, CO, Hg, Hb, As, Cu, Ni, Mn, пиридин, анилин, фенолы, формальдегид, бензол
Машиностроительная, металлоперерабатывающая, металлургическая	Cl, SO ₄ , H ₄ SiO ₄ , H ₄ BO ₄ , PO ₄ , NH ₄ , Ni, Cu, Cd, Cr, Pb, Zn, Mo, Fe, Na, R, Ca, Mg, Sb
Нефтехимическая, нефтеперерабатывающая	Нефтепродукты, ароматические углеводороды, фенолы, H ₂ , сульфиды, C, PO ₄ , Na, Pb, Cu
Целлюлозно-бумажная	SO ₄ , S ₂ O ₃ , Cl, PO ₄ , Na, Ca, Fe, различные органические соединения
Теплоэнергетика	Cl, SO ₄ , Na, Ca, Fe, нефтепродукты, K, Cu, Br, J, Ni, Cr, Zn, Pd, Cd, As
Легкая промышленность	Cl, SO ₄ , NO ₂ , NH ₃ , NO ₃ , БПК, фенолы, нефтепродукты, масла, жиры, Zn, Cu, Al, K, спирты, сахара, органические кислоты, карбонатные соединения, красители, красители, Fe, Ni, Cu, Cr, Cd
Стройматериалов, стекольно-фарфоровая	Нефтепродукты, органические кислоты, ацетон, карбонатные соединения, Zn, Fe, Ni, Cu, Cr
Транспортная	Нефтепродукты, Pb, CO, CO ₂ , Fe, Ni, Cu, Cr

В 2014 году в черте г. Краснодара в реку Кубань было сброшено 110,44 млн. м³ загрязненных сточных вод, в составе которых в водоем поступило 1,50 тыс. т органических веществ, нефтепродуктов – 0,06 тыс. т, взвешенных веществ – 1,82 тыс. т, биогенных – 1438,61 тыс. т, СПАВ – 6,82 тыс. т, железа общего – 62,25 т, меди – 1,04 т, цинка – 0,99 т, никеля – 0,39 т, хрома – 1,44 т[9].

Основным общегородским источником загрязнения является Краснодарская ТЭЦ – ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго». Эксплуатация ТЭЦ является интенсивным техногенным фактором формирования геохимической обстановки как на самой ее территории, так и вокруг нее. Наибольшую опасность представляет интенсивное осаждение профилирующих поллютанов

(ванадия, никеля и молибденита) на поверхность вместе с газопылевыми выбросами из дымовых труб. Следы аэрозольных загрязнений прослеживаются в западном, юго-западном, а также в северно-восточном направлениях в радиусе одного километра. Наиболее интенсивно накопление опасных веществ идет в почвах (рисунок 4)[25].



Рисунок 4. Суммарная карта содержания профилирующих металлов и макроэлементов в почвах Краснодарской ТЭЦ в масштабе 1:10000[25]

Согласно ежегодному докладу «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2014 году»[9], экологическую ситуацию города Краснодара, относительно остальных муниципальных образований, можно охарактеризовать как крайне неблагоприятную. Город стремительно растет и развивается. За последние два десятилетия пространственные границы города сильно увеличились, в результате чего многие предприятия оказались непосредственно в черте города, в густонаселенных спальных районах. В городе зарегистрировано 637 предприятий, имеющие выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и оказывающие значительное влияние на все компоненты природной среды, частичная очистка же внедрена только на 40% предприятий [9].

1.7 Медико–экологическая характеристика района

По состоянию на 2014 год, в структуре болезней первое место занимают болезни органов дыхания (*а* - 37,1%); второе – травмы, отравления, воздействия внешних причин (*б* - 11,8%); третье – болезни органов пищеварения (*в* - 6,2%); четвертое – болезни мочеполовой системы (*г* - 6,1%); пятое – болезни кожи и подкожной клетчатки (*д* - 6%)[9] (рисунок 5).

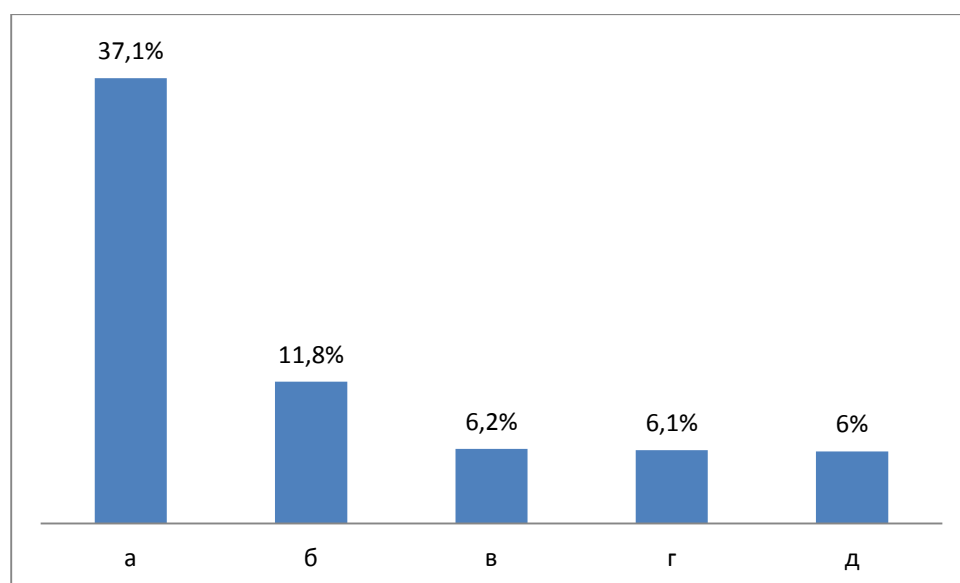


Рисунок 5. Приоритетные заболевания в структуре заболеваемости Краснодарского края (%)

ТЭК является одним из основных источников выбросов загрязняющих веществ. Загрязнение окружающей среды происходит по всей цепочке производства топливных ресурсов – от добычи, транспортировки, переработки – до получения тепла и энергии. Особенно негативно проявление воздействия ТЭК в крупных городах, где воздействие загрязняющих веществ суммируется с выбросами промышленных предприятий и увеличением транспортных потоков.

В городе Краснодаре в 2014 году были проведены эпидемиологические работы по воздействию крупных предприятий на здоровье населения.

Этап идентификации опасности на основании оценки выбросов включает в себя 11 веществ исследования: вещества, которые имеют наиболее высокий ранг по индексу сравнительной неканцерогенной опасности, все канцерогенные вещества, бензол, сажа, формальдегид, бензо(а)пирен, диоксид серы, керосин, пыль неорганическая (70-20% SiO₂), оксид азота, диоксид азота, марганец и его соединения, оксид углерода.

Одним из основных путей поступления химических соединений от выбросов предприятия в организм является ингаляционный путь, атмосферный воздух был определен анализируемой средой.

По классификации МАИР формальдегид, бензол, бенз(а)пирен, сажа относятся к группе канцерогенов 1 класса, они наиболее опасны для человека и являются индикаторами вероятности развития канцерогенных эффектов у населения, проживающего в зоне влияния предприятий.

Исследования показали, что уровни канцерогенного риска во всех пунктах соответствуют первому диапазону риска. Риски такого рода не требуют никаких дополнительных мероприятий по их снижению и подлежат только периодическому контролю. Уровень канцерогенного риска от воздействия сажи соответствует второму диапазону риска, и является предельно допустимым.

Полученные данные показывают, что в зоне влияния предприятий вероятность возникновения злокачественных новообразований у населения, проживающего в зоне влияния предприятий при пожизненном воздействии рассматриваемых индикаторов мала и составила 4,64E-04 до 2,05E-03 случаев в год[9].

Уровни неканцерогенных рисков для здоровья населения от воздействия выбросов предприятий значительно ниже приемлемого (значение коэффициентов опасности ниже 1,0). Такой уровень риска оценивается как низкий.

То есть при совместном действии химических веществ, вероятность развития вредных эффектов у населения при ежедневном поступлении отсутствует.

Анализ показал, что город Краснодар можно отнести к территориям риска среди детей и взрослого населения по следующим показателям заболеваемости: анемия, болезни органов пищеварения, новообразования, астма, хронический фарингит, синусит, ринит, болезни сердечно-сосудистой системы[9].

ГЛАВА 2 ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ООО «ЛУКОЙЛ-КУБАНЬЭНЕРГО»

2.1 Ландшафтные и геоморфологические условия

Краснодарская ТЭЦ, ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» является действующим предприятием, предназначенным для обеспечения электроэнергией, паром и горячей водой промышленных предприятий и жилищно-коммунального сектора г. Краснодара и Краснодарского края.

Предприятие расположено в восточной части г. Краснодара, (Карасунский округ), в зоне действующих предприятий. Фасадом и проходной выходит на ул. Трамвайную, которая далее переходит в одну из основных улиц города – улицу Ставропольскую (рисунок 6).

С западной стороны Краснодарской ТЭЦ на расстоянии от 60 м до 260 м от границы промплощадки проходит ул. Селезнева, с северной стороны от 18 до 150 м проходит ул. Сормовская, с восточной стороны прилегает к промплощадке предприятия индивидуальная городская застройка одноэтажных жилых домов с усадьбами, с южной стороны проходит ул. Трамвайная. С южной стороны от Краснодарской ТЭЦ расположен овоще- плодовой совхоз «Краснодарский», а еще южнее протекает река Кубань.

Промплощадка ТЭЦ имеет плотную застройку, благоустроена, ограждена, обеспечена сетью автодорог. В центре площадки располагается Главный корпус и пять дымовых труб.

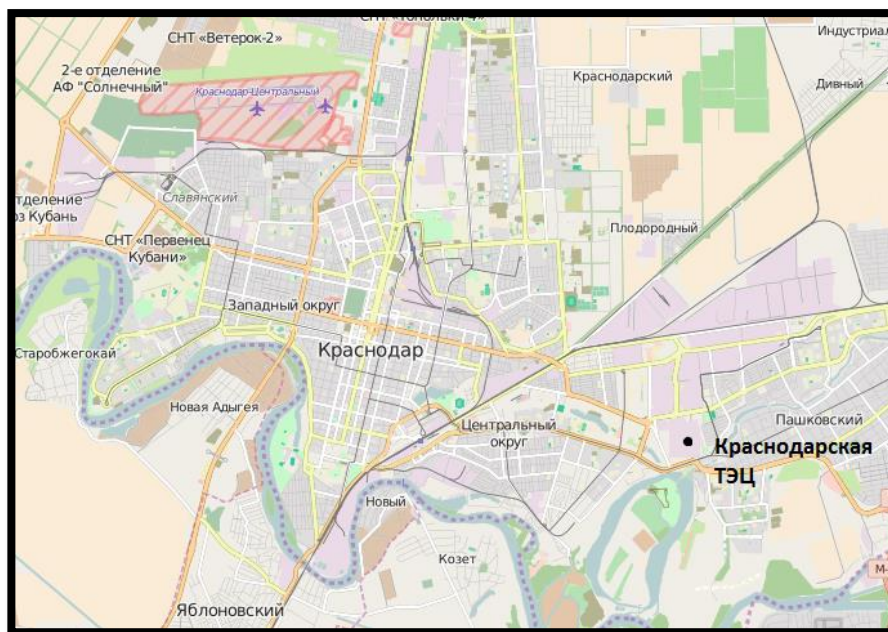


Рисунок 6. Расположение ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» в пределах г. Краснодара

Размер ориентировочной санитарно-защитной зоны для промплощадки предприятия должен составлять 300 м. При построении ориентировочной санитарно-защитной зоны для Краснодарской ТЭЦ от высоких нагретых источников выбросов (трубы № 1, № 2, № 3 и труба ПГУ) выявлено, что в юго-западном, западном, северо-западном, северном и северо-восточном направлениях СЗЗ проходит по территории промплощадки предприятия.

На территории предприятия кроме высоких нагретых источников на отдельных площадках сгруппированы наземные неорганизованные источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Это склад ГСМ, гараж, материальные склады[26].

Для них установлены соответствующие размеры ориентировочных СЗЗ от ограждения промплощадки Краснодарской ТЭЦ:

- Цех топливоподачи – 100 м;
- Гараж – 15 м;
- Материальные склады – 50 м;

При построении ориентировочной СЗЗ для Краснодарской ТЭЦ максимальный ее размер от границы промплощадки предприятия составил (таблица 3):

Таблица 3 - Размер СЗЗ от границы промплощадки предприятия (м)[26]

Направление ветра	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Размеры СЗЗ, м	56	0	22	78	180	0	100	68

Ориентировочная СЗЗ не выдерживается. Ближайшая жилая застройка расположена в южном направлении на расстоянии 154 м, в северном направлении на расстоянии 15 м и в юго-восточном на расстоянии 56 м.

Водопотребление и водоотведение

Вода питьевого качества забирается ТЭЦ из двух артезианских скважин (в разработке находится одна скважина), расположенных в южной части промплощадки. Лицензия на использование недр для питьевого водоснабжения у ТЭЦ имеется, лимиты забора воды гарантированно соблюдаются, есть резерв для увеличения в перспективе объемов водозабора из подземных горизонтов. Вода полностью соответствует санитарным нормам, предъявляемым к питьевой воде, ее доочистка не осуществляется.

Техническая вода, используемая в основном на охлаждение конденсаторов турбин, а в достаточно малых объемах (после химической подготовки) – на подпитку теплофикационных сетей, забирается из реки Кубань. Лимит на забор свежей технической воды из Кубани установлен для ТЭЦ на уровне 676 млн. м³ в год. Чтобы сократить водопотребление и тем самым уменьшить платежи за использование речной воды Краснодарская ТЭЦ в холодное время года организует на старице замкнутую систему водооборота. Тем самым за последние три года фактический водозабор обеспечен на уровне, не превышающем 446,1 млн. м³ в год[26].

На станции формируются три вида сточных вод:

- Хозбытовые стоки, которые без очистки по договору отводятся в городскую канализацию и далее – на городские очистные сооружения;

- Условно чистая подогретая вода, которая сбрасывается в западную часть старицы. В теплый сезон года она из западной части старицы выпускается в реку Кубань, а в холодный, при открытии шлюза на южной плотине, вовлекается в оборотную систему, мигрируя по старице к насосным станциям, подающим ее на ТЭЦ. Замеров объема сброса условно чистой воды в Кубань не ведется – ее потери определяются по согласованному надзорными органами нормативу – 1% от объема водозабора. Контроль температуры воды на сбросе и в старице не ведется, хотя согласно тепловому балансу летом в старицу вода может поступать с температурой до 34-35°C.

- Объединенный поток очищенных нефтезагрязненных(промышленных и ливневых) и условно чистых ливневых вод. По согласованному с надзорными органами лимиту отводится в Калининскую балку. Объем сбросов варьирует по годам (в зависимости от слоя осадков) от 1 до 1, 3 млн. м³. Нефте содержащий промсток и ливневой сток с потенциально загрязняемых территорий мазутного хозяйства, склада масел, мест расположения трансформаторов поступает на локальные очистные сооружения. Работающие на принципе напорной флотации очистные сооружения обеспечивают эффективность очистки от нефтепродуктов на уровне 53% , что не может быть признано удовлетворительным. Во многом за счет разбавления с условно чистым ливневым стоком, который проходит очистку на отдельной песколовке, в объединенном потоке воды выдерживается ранее установленный надзорными органами лимит по содержанию нефтепродуктов на уровне 0,3 мг/л[29].

2.2 Краткое описание основного технологического процесса

ТЭЦ делится на блочную и не блочную части. В настоящее время установленная электрическая мощность эксплуатируемого оборудования составляет 744 МВт (без ПГУ-410), в том числе: не блочная часть - 159 МВт, энергоблоки - 585 МВт.

На электростанции установлено следующее оборудование:

- котёл ПК - 19 - 3 шт., производительность - 150 т/ч;
- котел ТП - 9 - 1 шт., производительность - 230 т/ч;
- котел ТП - 15 - 2 шт., производительность - 250т/ч;
- котел ТГМ-94 - 4 шт., производительность - 500 т/ч;
- установка ПГУ-410 – 1 шт., мощностью 448,94 МВт.

Основным топливом является газ, резервным - мазут. Мазут сжигается, в основном, в зимние месяцы, годовой расход мазута составляет менее 5 % от общего расхода сжигаемого топлива на Краснодарской ТЭЦ.

В период максимальной (зимний период) электрической нагрузки Краснодарской ТЭЦ в наихудшем режиме работы котлов, с точки зрения образования выбросов в атмосферу, одновременно на мазуте работают 4 котла блочной части Краснодарской ТЭЦ (соотношение топлив газ-мазут – 2:1), остальные - на газе.

При сжигании топлива на ТЭЦ химически связанная энергия топлива в топочной камере выделяется в виде тепловой энергии, передаваемой радиацией и конвекцией через стенки металла трубной системы парогенератора воде и образуемому из воды пару.

Тепловая энергия пара преобразуется в турбине в кинетическую энергию потока, передаваемому ротору турбины. Механическая энергия вращения ротора турбины, соединенного с ротором электрогенератора, преобразуется в энергию электрическую.

Тепловая схема блока:

Очищенное топливо (газ) сжимается в газовом компрессоре и поступает вместе с очищенным воздухом из комплексной воздухоочистительной установки (КВОУ) в камеру сгорания ГТУ, где часть тепловой энергии от сжигания топлива преобразуется в механическую энергию вращения ротора газовой турбины и электрогенератора ГТУ. Продукты сгорания, отработавшие в газовой турбине, поступают в котел-утилизатор (КУ), где за счет отдачи тепла происходит нагрев воды и парообразование. Пар из КУ поступает далее в паровую турбину (ПТУ), где тепловая энергия пара преобразуется в механическую энергию вращения ротора паровой турбины и электрогенератора ПТУ. Дымовые газы с температурой в зависимости от режима работы от 80°C до 120°C поступают из КУ в дымовую трубу. Для подпитки котла-утилизатора предусмотрена обессоливающая установка ХВО производительностью 33 м³/час[26].

2.2.1 Краткое описание вспомогательных производств

На территории Краснодарской ТЭЦ работают следующие вспомогательные производства:

- аккумуляторные участки;
- участки сварки;
- участки покраски;
- мазутохозяйство;
- тепловоз;
- участок движения тепловоза;
- склад масла;
- участок механической обработки металла;
- баки для хранения жидких химреагентов;
- места разгрузки сыпучих химреагентов;
- автохозяйство;

- нефтеловушка.

2.2.2 Краткая характеристика работы газоочистных и пылеулавливающих установок

ПГОУ на предприятии отсутствуют. В долгосрочном прогнозе руководство Краснодарской ТЭЦ ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» не планирует значительного увеличения производственных мощностей и качественного изменения основных производственных процессов.

2.3 Факторы техногенного воздействия объекта работ на окружающую среду

2.3.1 Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Согласно СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» новая редакция [69], по санитарной классификации производств Краснодарская ТЭЦ ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» относится к III классу опасности.

Основное воздействие на окружающую среду происходит посредством основного технологического процесса, а именно при сжигании топлива в котлах Краснодарской ТЭЦ и последующего выброса в атмосферу через дымовые трубы. А также в процессе обеспечения штатного функционирования станции. Оказывая тем самым негативное воздействие на все компоненты природной среды: атмосферу, почвы, поверхностные и подземные воды, растительный и животный мир.

На территории промышленной площадки ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» представлено 27 источников выбросов (рисунок 7):

1. котлотурбинный цех №1;

2. компрессорная КТЦ №1;
3. котлотурбинный цех №2;
4. газораспределительный пункт;
5. оперативно-ремонтный цех;
6. цех ХВО-1;
7. цех ХВО-2;
8. мазутонасосная №1;
9. мазутонасосная №2;
10. наземные резервуары дизтоплива;
11. подземное мазутохранилище;
12. очистные сооружения центрального пункта топлива;
13. нефтеловушка поверхностных сточных вод;
14. склад металла;
15. ОРУ-110 кВ;
16. ОРУ-220 кВ;
17. электролизерная установка;
18. пилорама;
19. гараж;
20. автозаправочная станция;
21. материальный склад;
22. градирня;
23. дожимная компрессорная станция;
24. парогазовая установка;
25. центральная насосная станция;
26. компрессорные установки контейнерного типа;
27. газотурбинный цех.



Рисунок 7. Эксплуатация зданий и сооружений предприятия ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» М 1:5000[26]

Источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу на предприятии является установленное оборудование, автотранспорт и сами производственные технологические процессы, проводимые на предприятии.

При сжигании топлива в котлах Краснодарской ТЭЦ образуются загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу через дымовые трубы № 1 (три котла ПК-19 и один ТП-19), № 2 (два котла ТП-15 и один котел ТП-19), № 3 (три котла ТГМ-94): диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, диоксид серы и мазутная зола в пересчете на ванадий и бенз(а)пирен.

Химцех обеспечивает питание оборудования водой необходимого качества. Потери пара и конденсата у потребителей возмещаются из реки Кубань.

К установке ПГУ-410 принят парогазовый энергетический блок с паровым трехконтурным котлом-утилизатором. Оборудование ПГУ-410 (газотурбинная установка типа М701F4, паротурбинная установка типа Т-113/145-12,4, паровой котел-утилизатор трех давлений Еп-307/350/47-13,0/3,1/0,5-565/560/247)

При работе ПГУ-410 в атмосферный воздух выделяются следующие загрязняющие вещества: диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, диоксид серы и бенз(а)пирен.

При выполнении сварочных работ источником выделения являются сварочные аппараты и электроды. В зависимости от применяемого типа электродов в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества: оксид железа, марганец и его соединения, хром шестивалентный, пыль неорганическая с содержанием диоксида кремния 20 - 70 %, никель и его оксид, фтористый водород, фториды плохо растворимые, диоксид азота и оксид углерода.

На промплощадке Краснодарской ТЭЦ проводятся наружные и внутренние покрасочные работы. Загрязняющие вещества в атмосферу при этом определяются видом используемых лакокрасочных материалов (ЛКМ): ацетон, бутан-1-ол, этанол, бутилацетат, этилцеллозольв, толуол, ксилол, уайт-спирит.

Мазутное хозяйство Краснодарской ТЭЦ включает в себя подземные, наземные резервуары и эстакаду слива мазута. При закачке (сливе) мазута и его хранении в резервуарах (источники выделения) в атмосферу выделяются углеводороды и сероводород. Источниками выделения являются и резервуары с дизтопливом, из которых также выделяются углеводороды и сероводород.

На территории Краснодарской ТЭЦ ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» работает тепловоз, источник выделения - двигатель тепловоза, при работе

которого в атмосферу выделяются диоксид азота, оксид углерода, сажа, диоксид серы и углеводороды (по керосину).

При работе станков по обработке металлов: сверлильных, заточных и токарных в атмосферу выделяются загрязняющие вещества: пыль металлическая (оксид железа), пыль абразивная и СОЖ (масло минеральное нефтяное) в зависимости от вида станков.

В химцехе для очистки воды используются жидкие и сыпучие химреагенты (серная кислота, соляная кислота, щелочь, аммиачная вода, негашеная известь, поваренная соль, магнезит, железный купорос), которые хранятся в баках (сыпучие - хранение в мокром виде). Выделение паров и пыли химреагентов происходит при их заливке в баки и разгрузке.

Автохозяйство Краснодарской ТЭЦ включает в себя гараж и стоянки, пост технического обслуживания автомобилей. Источниками выделения являются двигатели автотранспортных средств, которые работают на бензине и дизельном топливе. Загрязняющие вещества при этом - диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, сажа, диоксид серы, бенз(а)пирен, углеводороды (по бензину и керосину).

Маслосклад включает в себя резервуары с трансформаторным и турбинным маслом, являющиеся источниками выделения в атмосферу масла минерального нефтяного.

Аккумуляторные участки размещены: на территории гаража, где источниками выделения являются аккумуляторные батареи и на территории СИТ, источники выделения - аккумуляторные установки. При зарядке батарей и доливке воды в установки для поддержания постоянной плотности электролита в воздух помещения выделяются пары серной кислоты. Загрязненный воздух выбрасывается в атмосферу через вентустройства.

В нефтеловушке Краснодарской ТЭЦ проводится очистка стоков ливневой канализации, при этом выделяется небольшое количество паров углеводородов.

В приземный слой атмосферы выбрасывается 35 наименований загрязняющих веществ (таблица 5)[26].

Таблица 5 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при эксплуатации ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»[26]

КОД ЗВ	НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПДК _{мр} , ПДК _{сс} , ОБУВ, МГ/М ³	КЛАСС ОП-ТИ	ВЫБРОС ВЕЩЕСТВА, Т/ГОД
0121	Железо сульфат	0.007	3	0.0978
0123	Железо (III) оксид	0.04	3	0.026362
0128	Кальций оксид	0.3		0.1773
0138	Магний оксид	0.4	3	0.1316
0143	Марганец и его соединения	0.01	2	0.000209
0152	Натрий хлорид	0.5	3	0.266
0164	Никель оксид	0.001	2	0.0000031
0203	Хрома (VI) оксид	0.0015	1	0.001104
0301	Азота диоксид	0.2	3	3735.691448
0303	Аммиак	0.2	4	0.5744
0304	Азот (II) оксид	0.4	3	607.534594
0316	Соляная кислота	0.2	2	0.0128
0322	Кислота серная	0.3	2	0.0000447
0328	Сажа	0.15	3	0.002949
0330	Ангидрид сернистый	0.5	3	933.573308
0333	Сероводород	0.008	2	0.002183
0337	Углерод оксид	5	4	2205.312131
0342	Фтористые газообразные соедин-	0.02	2	0.000448
0344	Фториды неорг. плохо растворимые	0.2	2	0.00005
0616	Ксилол	0.2	3	0.8298
0621	Толуол	0.6	3	1.2591
0703	Бенз/а/пирен	0.000001	1	0.0295152016
1042	Бутиловый спирт	0.1	3	0.3778
1061	Этиловый спирт	5	4	0.2519
1119	Этилцеллозольв	0.7		0.2554
1210	Бутилацетат	0.1	4	0.2519
1401	Ацетон	0.35	4	0.2303
2704	Бензин	5	4	0.061041
2732	Керосин	1.2		0.018514
2735	Масло минеральное нефтяное	0.05		0.000843
2752	Уайт-спирит	1		0.5305
2754	Углеводороды предельные C12-C19	1	4	0.621679
2904	Мазутная зола	0.002	2	3.773
2908	Пыль неорганическая SiO2 70-20%	0.3	3	0.000025
2930	Пыль абразивная	0.04		0.0029
	Всего			7491.898951

2.3.2 Отходы образующиеся на предприятии

На предприятии выявлено следующие расчетное количественное соотношение отходов по классам опасности:

- 1 класс опасности – 1 (0,423 т/год);
- 2 класс опасности – 1 (1,2 т/год);
- 3 класс опасности – 12 (427,175 т/год);
- 4 класс опасности – 19 (529,603 т/год);
- 5 класс опасности – 25 (912,23 т/год).

Наибольшее количество отходов приходится на 5 класс опасности, а наименьшее составляющее на 1 класс (в составе которых лишь ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак).

Перечень и количество накопления отходов ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» представлен в таблице 6 (Приложение Б)[27]

Район расположения Краснодарской ТЭЦ является одним из самых напряженных, с точки зрения экологии районов города.

Техногенная нагрузка на территорию проявляется в следующих видах воздействия:

- механическое (уплотнение, планировка рельефа) – дымовых труб, зданий Краснодарской ТЭЦ);
- гидродинамическое (повышение напора, снижение напора) – в результате сбросов и закачек, водозаборов;
- термическое (нагревание) – действие горячих цехов, котельной;
- электромагнитное (стихийное) – электросеть;
- физико-химическое (гидратное) – по причине воздействия асфальтных покрытий и дренажных систем;
- химическое (загрязнение тяжелыми металлами) в результате деятельности транспорта, а также по причине воздействия дымовых труб.

Результат деятельности всех источников загрязнения, можно описать техногенную нагрузку, согласно классификации (Трофимов и др., 1995)[19].

Классификация техногенных воздействий на геологическую среду представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Классификация техногенных воздействий на геологическую среду (Трофимов и др., 1995 г.)[19]

Класс и подкласс воздействия		Тип воздействия	Вид воздействия	Компоненты геологической среды	Потенциальные источники воздействия
1	2	3	4	5	6
Физическое воздействие	Механическое воздействие	Уплотнение	Статическое	ПГИ	Здания, сооружения
			Укатывание	ПГИ	Автотранспорт
		Планировка рельефа	Строительная и дорожная планировка	ПГИРД	Строительство
			Рекультивация	ПГИРД	Объекты рекультивации
			Подрезка склонов	ГРД	Дорожное строительство
	Гидродинамическое воздействие	Повышение напора	Нагнетание	В	Закачки, сбросы
	Электромагнитное воздействие	Стихийное	Наводка электрических полей	ПГИ	Электросети

Физико-химическое воздействие	Гидратное	Капиллярная конденсация	ПГИВ	Асфальтовые покрытия
Химическое воздействие	Загрязнение	Тяжелыми металлами	ПГИВ	Транспорт, дымовые трубы
		Щелочное	ПГИВ	Стоки

Примечание: в четвёртой графе указаны компоненты геологической среды, на которые потенциально может передаваться данный вид техногенного воздействия: П– почвы, Г– горные породы, И– искусственные грунты, В– подземные воды, Р– рельеф, Д– динамические процессы.

ГЛАВА 3 ОБЗОР И АНАЛИЗ РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ НА ОБЪЕКТЕ ИССЛЕДОВАНИЙ РАБОТ

3.1 Современное экологическое состояние приземного слоя атмосферы

Суммарный выброс загрязняющих веществ за 2014г. - 5611,795т/год, в том числе твердых - 2,1 т/год, газообразных – 5609,695т/год, из них специфических – 342,567 т/год[30].

На ТЭЦ производятся ежемесячные инструментальные измерения выбросов NO_x и CO. Выбросы SO₂ и мазутной золы контролируются расчетным методом. Контроль над выбросами вредных веществ в атмосферу осуществляет ведомственная аттестованная лаборатория. Результаты аналитических работ представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Результаты аналитических работ на источниках выбросов[30]

№ п/п	Наименование объекта	Номер источника на объекте	Наименование загрязняющего вещества	Объём выбрас. газ., м³/м³(кг)	Величина выброса загрязняющего вещества ,средняя из трёх проб, в		Установленн ый ПДВ, в г/с	Установленн ый ВСВ, г/с	Оценка
					мг/м³	г/с			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	КТЦ-1	котел ПК-19 ст.№1	оксиды азота	11,5	138,8	3,4	4,91	-	удов
			оксид углерода		90	2,2	5,15		
2		котел ПК-19 ст.№3	оксиды азота	11,1	137,4	3	4,91	-	удов
			оксид углерода		105	2,3	5,15		
3		котел ПК-15 ст.№5	оксиды азота	12,3	96,4	4,2	5,97	-	удов
			оксид углерода		21,3	0,9	8,71		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4		котел ПК-15 ст.№6	оксиды азота	11,3	106	5,9	5,97	-	удов
			оксид углерода		101,3	5,7	8,71		

5	КТЦ-2	Котел ТГМ-94 ст.7	оксиды азота оксид углерода	12,1	145,1 130	20,5 18,4	20,57 24,15	-	удов
6		Котел ТГМ-94 ст.8	оксиды азота оксид углерода	12,3	138,2 113,8	20 16,5	20,57 24,15	-	удов
7		Котел ТГМ-94 ст.9	оксиды азота оксид углерода	12,2	136,1 121,3	20 17,8	20,09 29,98	-	удов

3.2 Характеристика загрязнения сточных и подземных вод

Сброс в реку Кубань производственных нормативно-чистых вод после охлаждения конденсаторов турбин в 2014 г. согласно форме госстатотчетности составил – 553905,7 тыс.м³/год. Сброс производственных стоков после охлаждения подшипников вспомогательных механизмов КТЦ-1 и КТЦ-2, после промывки и регенерации Na-катионитовых фильтров, после охлаждения подшипников мазутонасосной и ливневых вод с промплощадки ТЭЦ осуществляется через очистные сооружения в Калининскую балку. В 2014 г. сброс составил – 1549,6 тыс.м³/год [30].

Производственные сточные и ливневые воды мазутонасосной поступают на очистные сооружения ЦТП. Загрязненные воды собираются в бак-отстойник, далее подвергаются флотационной очистке, фильтрации на механических и угольных фильтрах. Воды после очистки поступают в ливневую канализацию ТЭЦ. Фактическая мощность очистных сооружений – 40 м³/час.

Производственные и ливневые воды поступают в нефтеловушку и после очистки от нефтепродуктов сбрасываются в Калининскую балку. Фактическая мощность очистных сооружений – 200 м³/час. Качество сточных вод на сбросе в Калининскую балку не превышают установленные нормы ПДС.

Контроль за качеством сточных вод осуществляет ведомственная санитарная лаборатория по защите окружающей среды. Лаборатория работает по графику лабораторного контроля, согласованному с Кубанским отделом

ФГУ «Краснодарэкомониторинг». Результаты аналитического контроля сточных вод представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Результаты аналитического контроля сточных вод ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» [30]

№ п/п	Наименование объекта	Месторасположение точки отбора проб	Наименование загрязняющего вещества	Величина сброса загрязняющего вещества, мг/дм ³	Установленный ПДС, в мг/дм ³	Установленный ВСС, в мг/дм ³	Оценка
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Очистные сооружения ЦТП	до очистных сооружений	нефтепродукты	2,1	-	-	Удов.
2	Очистные сооружения ЦТП	после очистных сооружений	нефтепродукты	0,26	-	-	Удов.
3	Нефтеловушка ТЭЦ	до нефтеловушки	нефтепродукты	0,5	-	-	Удов.
4	Нефтеловушка ТЭЦ	после нефтеловушки	нефтепродукты вз. вещества	0,2 14,6	0,3 20,8	-	Удов.
5	Калининская балка	на сбросе в водоем	нефтепродукты вз. вещества сухой остаток магний хлориды кальций	0,24 16,3 185 38 85 36	0,3 20,8 426 60 100 104	-	Удов.
6	р.Кубань	выше сброса	температура	24,5 °С	не более 3°С	-	Удов.
		ниже сброса	температура	27,0 °С		-	
			тепловое загрязнение	2,5 °С		-	

Превышений ПДС по установленным ингредиентам на сбросе в Калининскую балку не выявлено, тепловое загрязнение на сбросе в реку Кубань не выявлено. Эффективность работы очистных сооружений признана эффективной (таблица 10).

Таблица 10 – Эффективность работы очистных сооружений[30]

№ п/ п	Наименование объекта	Вид очистки мощность проект/факт	Наименование загрязняющего вещества	Величина сброса загрязняющего вещества, мг/дм ³ г/час		Эффективность работы очистных сооружений %		Оценка
				До очистки	После очистки	Фактиче ская	Проектн ая	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Очистные сооружения ЦТП	Отстой, флотация, фильтрация на механических и угольных фильтрах, <u>80м³/час</u> 40 м ³ /час	нефтепроду кты	2,1	0,26	88	90	Удов.
2	Нефтеловушк а	Отстаивание <u>300 м³/час</u> 197 м ³ /час	нефтепроду кты	0,5	0,2	60	70	Удов.

Для оценки состояния подземных грунтовых вод на территории промплощадки были пробурены скважины 4100 и 4200. В скважинах отобраны пробы воды на сокращенный химический анализ, определение содержания нефтепродуктов, фенолов, микрокомпонентов, АПАВ и определение ХПК. Результаты химического анализа подземных вод на микрокомпоненты, нефтепродукты и фенолы представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Результаты химического анализа подземных вод на микрокомпоненты, нефтепродукты и фенолы[30]

№ п/п	№ пробы	Содержание, мг/дм ³							
		Zn	Cd	Pb	Cu	АПАВ	ХПК	нефтепроду кты	фенолы
1	4100	<0,01	<0,0001	0,0151	0,1599	0.43	13.20	0,971	0.0046
2	4200	<0,01	<0,0001	0,0107	0,0774	24.30	37.4	1,759	0.0147

Грунтовые воды залегают на глубине 6,32 – 8,25 м, приурочены к аллювиальным супесям. Коэффициент фильтрации составляет 0,226 м/сут.

На исследуемом участке грунтовые воды разнятся, как по химическому составу, так и по степени загрязнения.

В скважине 4200 грунтовые воды гидрокарбонатные, кальциевые, пресные (минерализация - 0,49 г/л). В воде выявлены превышения ПДК по: нитратам – в 2 раза; запаху – в 1,5 раза; нефтепродуктам – в 9,7 раза; фенолам – в 4,6 раза. СПЗ составляет 17,8, степень загрязнения соответствует умеренно опасной категории.

В скважине 4100 грунтовые воды гидрокарбонатные кальциево-магниевого, пресные (минерализация - 1,2 г/л). В воде выявлены превышения ПДК по: содержанию железа общего – в 8,5 раза; аммоний – в 3,2 раза; кремниевой кислоте – в 1,5 раза; окисляемости – в 3 раза; жесткости – в 1,6 раза; цветности – в 2 раза; запаху – в 2,5 раза; АПАВ – в 48,6; нефтепродуктам – в 17,6 раза; фенолам – в 14,7 раза. СПЗ составляет 103,2, степень загрязнения соответствует опасной категории.

Таким образом, состояние грунтовых вод в северной части территории характеризуется как «относительно удовлетворительное», а в южной части как «напряженное». По своим природным характеристикам воды низкого качества, а присутствие нефтепродуктов, фенолов, нитратов, аммония и АПАВ, свидетельствует об их интенсивном техногенном загрязнении, что создает угрозу загрязнения питьевых горизонтов, как грунтовых, так и питьевых подземных вод[30].

3.3 Современное экологическое состояние почв

Вся территория предприятия загрязнена химическими элементами в умеренно опасной, опасной, и чрезвычайно опасной категории.

В строении комплексной аномалии среди валовых содержаний химических элементов 1-го класса опасности по степени загрязнения выделяются свинец 1 – 20 ПДК и цинк – до 1 ПДК. Из элементов 2-го класса опасности доминируют никель - 1 – 20 ПДК и хром – 1 – 7 ПДК. Из элементов 3-го класса опасности выявлен ванадий – до 1 ПДК.

По подвижным формам химических элементов 1-го класса опасности концентрации свинца достигают 1.2 – 4.4 ПДК, а цинка до 1 – 1.4 ПДК. Из элементов 2-го класса опасности загрязнение медью достигает 3.2 – 8.5 ПДК; никелем – 1 – 1.9 ПДК; кобальтом – до 1.7 ПДК и хромом – до 1.1 – 1.5 ПДК; из элементов 3-го класса опасности содержание ванадия достигает 1 – 14.8 мг/кг (таблица 12)[30].

Таблица 12 – Результаты химического анализа проб почв, техногенных грунтов на подвижные формы[30]

№ п.п.	№ пробы	Содержание подвижных форм, мг/кг							
		V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	Pb
1	004007	6,67	8,87	63,61	<1,0	3,59	1,53	31,68	17,20
2	004012	<1,0	<1,0	113,36	8,39	7,25	<0,4	22,15	26,11
3	004016	9,27	<1,0	46,32	<1,0	7,69	25,63	23,41	7,46
4	004019	<1,0	6,47	37,71	2,01	0,88	<0,4	6,06	15,99
5	004022	14,83	<1,0	72,19	3,32	4,09	9,50	15,16	25,02

Содержание нефтепродуктов в почвах и техногенных грунтах достигает 2.5 – 8.3 ПДК, а фенолов – 1 – 6.2 ПДК.

В аномалии выделены следующие категории загрязнения почв и техногенных грунтов, в объемах:

- умеренно опасная – 16,1 га, или 28,3 % территории,
- опасная – 14,6 га, или 25,7 % территории,
- чрезвычайно опасная – 26,1 га, или 46 % территории.

Итого: 56,8 га, или 100 % территории предприятия.

Наибольшей степени загрязнение достигает в центральной и северо-западной частях территории, где соответствует чрезвычайно опасной категории, наименьшей – в юго-восточной части (умеренно опасная категория). Величина суммарного показателя загрязнения изменяется в пределах 3 – 23, природа загрязнения связана с производственной деятельностью предприятия.

Территория с неблагоприятным состоянием почв и техногенных грунтов (опасная + чрезвычайно опасная категория) составляет 40,7 га, или 71,7 %

площади предприятия, что характеризует их состояние, как «катастрофическое». Опасных геологических экзогенных процессов на территории предприятия не выявлено»[30].

3.4 Состояние пород зоны аэрации

Оценка проникновения загрязняющих элементов и веществ в зону аэрации выполнена по результатам опробования 2-х буровых скважин глубиной 11 и 12 метров.

Геологический разрез представлен четвертичными эолово-делювиальными суглинками, аллювиальными песками, супесями, а также глинами. Мощность зоны аэрации 6,3 – 8,3 м. Мощность техногенных грунтов 0,8 – 1 м. Водовмещающие грунты - суглинки и супеси.

Загрязнение пород зоны аэрации химическими элементами и соединениями установлено практически по всему разрезу (рисунок 8). В скважине 4200 до глубины 10,2 м загрязнение пород зоны аэрации соответствует умеренно опасной категории с превышениями ПДК по хрому в 1 – 1,5 раза, нитратам в 1,1 раза, содержание никеля достигает 1 ПДК.

В скважине 4100 до глубины 1,0 м загрязнение пород зоны аэрации достигает опасной категории с концентрацией нефтепродуктов до 4,9 ПДК, фенолов - до 13,2 ПДК и нитратов – до 1,4 ПДК; в интервале 1,0 – 6,5 м загрязнение грунтов соответствует чрезвычайно опасной категории, концентрации нефтепродуктов достигают 64 – 78 ПДК, фенолов – 40,8 – 51,4 ПДК, хрома – 1 – 1,5 ПДК и стронция – до 1,4 ПДК. В интервале 6,5 – 9,6 м загрязнение грунтов достигает опасной категории; загрязнение фенолами – 32,8 – 35,6 ПДК; нефтепродуктами – 1,3 – 5,2 ПДК; хромом – до 2 ПДК. Ниже по разрезу фенолы и нефтепродукты не определялись, содержания хрома и никеля достигают 1 ПДК, степень загрязнения соответствует допустимой категории. Таким образом, состояние грунтов зоны аэрации в северной части территории

ТЭЦ характеризуется, как «относительно удовлетворительное», а в южной части, как «критическое»[30].

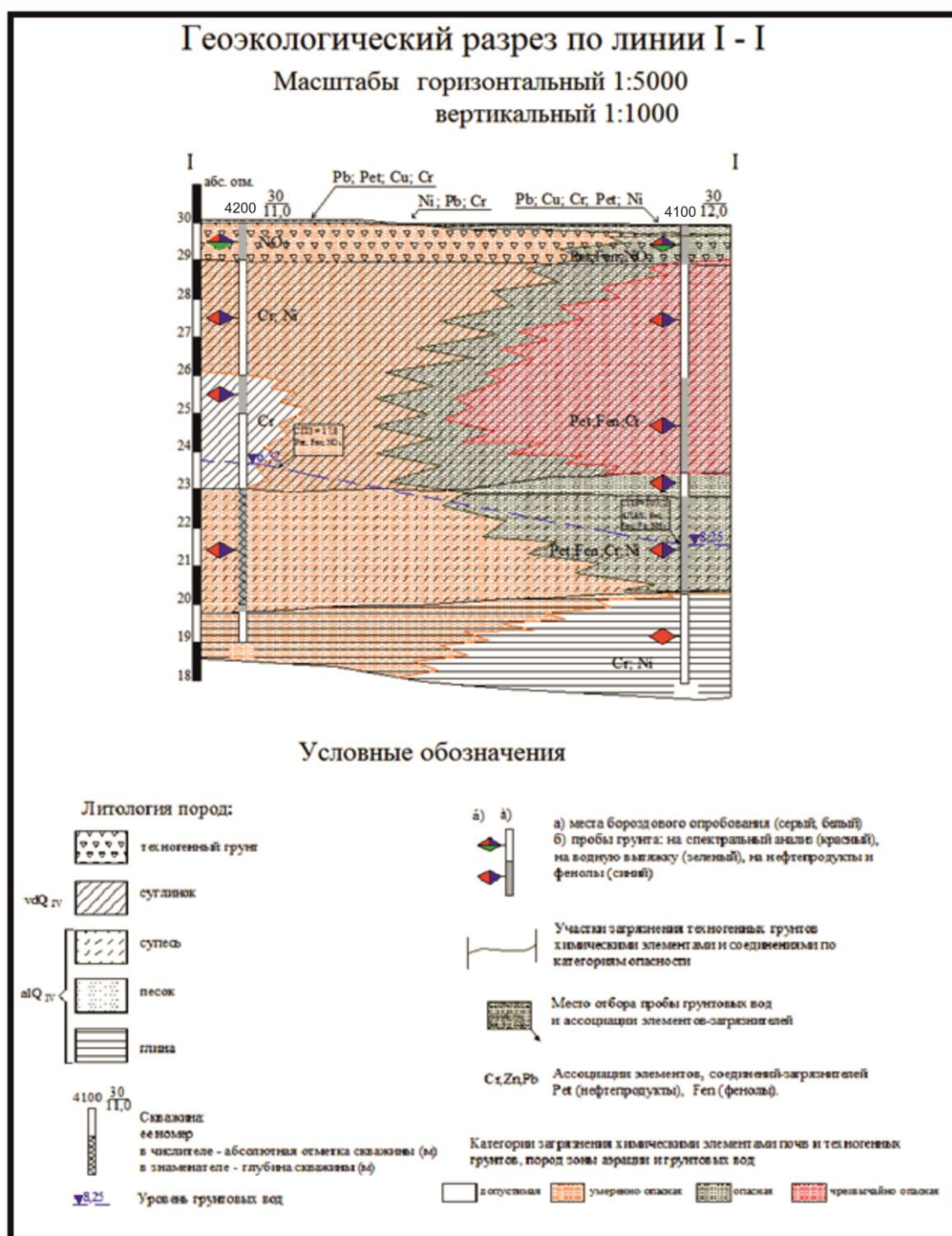


Рисунок 8. Геоэкологический разрез по линии I – II[30]

ГЛАВА 4 МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

4.1 Обоснование проведения на объекте геоэкологического мониторинга

ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» на 100% принадлежит ПАО «ЛУКОЙЛ». В состав Общества входит Краснодарская ТЭЦ – основное энерго- и теплогенерирующее предприятие в городе Краснодаре. Эксплуатация ТЭЦ является интенсивным техногенным фактором формирования геохимической обстановки как на самой ее территории, так и за ее пределами. Так на ее территории расположены объекты, являющиеся мощными источниками воздействия на все компоненты окружающей среды.

Взаимодействие человеческого общества с окружающей средой в процессе хозяйственной деятельности с целью всестороннего развития производительных сил неизбежно оказывает определенное воздействие на состояние атмосферного воздуха, водных ресурсов, почвы, возобновляемых и невозобновляемых природных ресурсов. Необдуманная хозяйственная деятельность приводит во многих случаях к непоправимым вредным результатам антропогенного воздействия на среду обитания. Исходя из этого, очень важно подходить к данной проблеме с точки зрения геосистемного подхода, который является достаточно перспективным. Так как предусматривает получение количественных характеристик по различным параметрам, что позволяет объективно проводить многостороннюю оценку изучаемого объекта. В конечном итоге это дает возможность принимать аргументированные решения в вопросах качества природной среды.

В целом, объекты предприятия с учетом принятых инженерных решений вносят незначительный вклад в загрязнение окружающей природной среды, однако этот факт не освобождает предприятие от проведения геоэкологических исследований и последующего геоэкологического мониторинга территории,

обеспечивающих впоследствии защиту окружающей природной среды. Все объекты (как в процессе строительства, так и в процессе эксплуатации) так или иначе, воздействуют на состояние отдельных компонентов природной среды и геосистемы в целом.

При работе оборудования, техники, транспорта в газовую фазу выделяются различные соединения и вещества. Возможно геохимическое загрязнение почв и, как следствие, уменьшение плодородия, уничтожение растительности. Существует также потенциальная опасность загрязнения подземных и поверхностных вод.

Таким образом, необходимость проведения геоэкологического мониторинга очевидна. Так как это подразумевает за собой оценку состояния природной среды непосредственно на данный момент.

4.2 Геоэкологические задачи, последовательность и методы их решения

Целевое назначение работ: оценка состояния компонентов природной среды на территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго».

Геоэкологические задачи:

- 1) определить источники воздействия на компоненты природной среды;
- 2) оценить состояние компонентов природной среды;
- 3) составить программу геоэкологического мониторинга;
- 4) дать прогноз изменения состояния компонентов природной среды.

При решении геоэкологических задач в данном районе необходимо использовать следующие методы и виды исследований:

*Атмогеохимические исследования*предназначаются для изучения пылевой нагрузки и особенностей вещественного состава пыле-аэрозольных выпадений данного района.

Литогеохимические исследования позволяют также выявить как природные, обусловленные геологическим строением территории, так и техногенные, образовавшиеся как результат воздействия промышленных предприятий, частицы, так как почвенный покров служит конечным приемником большинства техногенных химических веществ, вовлекаемых в биосферу. Обладая высокой емкостью поглощения, почва является главным аккумулятором, сорбентом и разрушителем токсикантов.

Геофизические исследования проводятся с целью оценки радиационного фона и определения содержания в почвах Th^{232} , K^{40} , U (по Ra). Гамма-спектрометрия и гамма-радиометрия - позволят получить информацию о природной или техногенной зараженности изучаемой территории радиоактивными элементами или радионуклидами природного или искусственного происхождения, выявить ареалы загрязнения.

Гидрогеохимические исследования изучают химический состав природных вод и закономерности его изменения в зависимости от химических, физических и биологических процессов, протекающих в окружающей среде. Знание химического состава воды, определяющего её качество, необходимо для таких областей практической деятельности.

Гидродинамические исследования представляют собой совокупность различных мероприятий, направленных на измерение определенных параметров (давление, температура, уровень жидкости, дебит и др.) в работающих или остановленных скважинах и их регистрацию во времени.

Гидролитогеохимические исследования донных отложений водоемов проводятся с целью выявления многолетнего загрязнения техногенного происхождения, а также для установления протяженности загрязнений и миграции химически активных веществ.

Гидрогеологические исследования направлены на изучение гидрогеохимических и гидродинамических параметров и процессов, определяющих состояние и динамику подземной гидросферы и непосредственно воздействующих на природную среду.

Данные исследования позволяют определить закономерности режима подземных вод, условия питания и разгрузки, ресурсов, взаимосвязи подземных и поверхностных вод, уровни концентрации тяжелых металлов, радионуклидов и других вредных веществ в подземных и поверхностных водах, оценить роль вод в развитии процессов засоления, переувлажнения и миграции загрязняющих веществ.

При проведении гидрогеологических исследований особое внимание следует обратить на изучение защитных свойств пород зоны аэрации путем определения их сорбционных параметров. Косвенным показателем условий миграции загрязняющих веществ через зону аэрации может являться распределение их концентрации в вертикальном разрезе.

Биогеохимические исследования необходимы, так как между химическим составом живых организмов и составом среды обитания существует бесспорная зависимость, в предельных случаях проявленная сменой их видового состава, усиленным или угнетённым развитием и появлением морфологических особенностей[23].

4.3 Организация проведения работ

Поставленные задачи можно решить комплексом геоэкологических работ.

Геоэкологические работы будут проводиться в несколько стадий:

- 1) подготовительный период;
- 2) маршрутные наблюдения;
- 3) полевые работы;
- 4) ликвидация полевых работ;
- 5) лабораторно – аналитические работы;
- 6) камеральные работы.

Подготовительный период

На данном этапе составляется геоэкологическое задание. Подготовительный период также включает в себя сбор, анализ и обработку материалов по ранее проведенным работам.

На основании результатов сбора материалов и данных о состоянии природной среды и предварительного дешифрирования составляются схематические экологические карты и схемы хозяйственного использования территории, оценочные шкалы и классификации, а также планируются наземные маршруты с учетом расположения выявленных источников техногенных воздействий.

Маршрутные наблюдения

Маршрутные наблюдения должны предшествовать другим видам полевых работ и выполняться после сбора и анализа имеющихся материалов о природных условиях и техногенном использовании исследуемой территории. Маршрутные наблюдения следует сопровождать полевым дешифрированием, включающим уточнение дешифровочных признаков, контроль результатов дешифрирования.

Маршрутные наблюдения выполняются для получения качественных и количественных показателей и характеристик состояния всех компонентов экологической обстановки (геологической среды, поверхностных и подземных вод, почв, растительности и животного мира, антропогенных воздействий), а также комплексной ландшафтной характеристики территории с учетом её функциональной значимости и экосистем в целом.

Подготовка и проведение полевых работ

Во время проведения полевого периода выполняется опробование компонентов природной среды.

В период организации полевых работ предусматривается визуальное ознакомление с местностью, с особенностями исследуемой территории, подготовка необходимого оборудования к рабочему состоянию.

Организация работ будет проводиться в течение недели. В это время будет производиться закупка необходимого оборудования.

Для полевых работ будет создан геологический отряд и камеральная группа. Транспортировка отряда будет производиться ежедневно.

Цель полевых работ, лабораторных исследований и анализа проб: своевременно получить информацию о составе и свойствах испытываемых объектов в природных или техногенных условиях залегания. Необходимо максимальное использование полевых приборов, лабораторий. Важно соблюдать требования по отбору проб, хранению и транспортировке. Вести журнал полученных данных. Упаковка проб должна исключать потери анализируемых веществ, их контакт с внешней средой, возможность любого загрязнения.

Ликвидация полевых работ

Ликвидация полевых работ производится по окончании полевого периода. На этом периоде производится комплектация полевого оборудования и его вывоз. Все компоненты природной среды, которые подверглись использованию, необходимо привести в первоначальный вид. Материалы опробования необходимо укладывать в ящики и коробки. Затем они вывозятся в специальное помещение или сразу в лабораторию.

Лабораторно - аналитические работы

Лабораторно - аналитические работы. После отбора проб необходимо подготовить их для анализа. Лабораторно – аналитические исследования производятся в специальных аналитических, аккредитованных лабораторий. Приборы и оборудование, используемые для отбора проб и проведения исследования должны быть проверены Центром Стандартизации и Метрологии. Используемые для исследования проб вещества и химическая посуда должны соответствовать ГОСТам и техническим условиям.

Камеральные работы

Камеральные работы проводятся для общего сбора информации по всем видам опробования. Производится регистрация и оценка качества результатов анализа проб, выделение, интерпретация и оценка выявленных эколого-геохимических аномалий, выявляются источники загрязнений. Также

производится анализ полученных данных, строятся карты техногенной нагрузки, и разрабатываются рекомендации по проведению природоохранных мероприятий. Для обработки полученных результатов используются ГИС – технологии. В конце камерального периода составляется отчет, включающий оставления текстовых приложений[23].

ГЛАВА 5 ВИДЫ, МЕТОДИКА, УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ И ОБЪЕМ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

5.1 Подготовительный период необходимых работ

На данном этапе подготовки к полевым работам и проектированию, закупается необходимое оборудование для работ, в том числе снаряжение для работников. На подготовительном этапе необходимо собрать, изучить и проанализировать фондовые материалы, литературные источники и другие информативные труды, несущие информацию об объекте работ и об окружающей его территории. Все работы подготовительного периода должны соответствовать программе геоэкологического мониторинга, а этапы работ должны быть согласованы с руководством генерирующей компании ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» и краевой администрацией.

Пространственная сеть наблюдения при мониторинге выбирается с учетом следующих факторов: экологическая напряженность территории, главенствующее направление ветра, ландшафтно-геоморфологические особенности территории, особенность расположения источников техногенной нагрузки, их мощность и положение в рельефе. Учитывается местоположение точек при ранее проводимых исследованиях. Необходимо соблюдать важный принцип эколого-геохимических исследований: оценку степени загрязненности территории в различных точках проводить синхронно (сближено во времени), а опробование компонентов природной среды – сближено в пространстве[23].

Проектом геоэкологического мониторинга на территории промышленной площадки ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» предусматривается установка векторной и точечной сети наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, почвенного покрова поверхностных и подземных вод, донных отложений (Приложение В). В соответствии с результатами проведенных в течение первого года работ, параметры точек наблюдения могут меняться.

5.2 Полевые работы

Цель полевых и лабораторных исследований и анализа проб – своевременно получить информацию о составе и свойствах испытуемых объектов в природных и техногенных условиях залегания. Необходимо максимальное использование полевых приборов, лабораторий для получения достоверных результатов. Важно соблюдать требования по отбору проб, их хранению, транспортировке, вести журнал полученных данных. Упаковка проб должна исключать потери анализируемых веществ, их контакт с внешней средой, возможность любого загрязнения[23].

В период организации полевых работ предусматривается визуальное ознакомление с местностью, с особенностями исследуемой территории, подготовка необходимого оборудования к рабочему состоянию.

5.2.1 Атмогеохимическое обеспечение работ

Выбор точек наблюдения для мониторинга атмосферного воздуха проводится на основании РД 52.04.186-89[65], РД 52.44.2-94[69] и методических рекомендаций по организации мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду в составе производственного экологического контроля[59].

Организованными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на территории являются трубы №1, №2, №3 и котел ПГУ. В зоне воздействия труб (высота 100 м) используем векторную сеть наблюдения. Согласно РД 52.04.186-89[65] отбор проб воздуха должен производиться последовательно по направлению ветра на расстояниях от 10 до 40 эффективных высот трубы от стационарного источника выброса с наветренной и подветренной стороны. Помимо этого, пробы отбираются (комплексная точка) на границах СЗЗ в четырех направлениях или приближенно к ним.

В местах неорганизованных выбросов (гараж) используем расчетный метод исследования атмосферного воздуха согласно ОНД-86[64], который позволяет провести ориентировочную оценку степени загрязнения атмосферы.

Фоновый пункт наблюдения за состоянием атмосферного воздуха устанавливается на наибольшем удалении от источников выбросов, чтобы исключить их влияние (на юге в 3 км от участка).

Таким образом, всего будет установлено 17 пунктов наблюдения за атмосферным воздухом.

Согласно ГОСТу 17.2.3.01-86[48] отбор проб атмосферного воздуха проводят обычно 1 раз в квартал с целью выявления сезонных изменений, происходящих в воздушной среде. Итого в год 17 точек отбора и 68 проб.

Основные оцениваемые параметры в атмосферном воздухе:

Газовый состав: диоксид азота, оксиды азота, сернистый ангидрид, оксиды углерода, фтористые газообразные соединения, бенз(а)пирен, ксилол, аммиак, толуол, фенол, углеводороды предельные $C_{12}-C_{19}$;

Пылеаэрозоли: оксид железа, оксид никеля, оксид хрома, сажа, мазутная зола, пыль неорганическая SiO_2 70-20%, пыль абразивная, Pb, Hg, Zn, F, Ni, Cr, V, Mn, Br, W, Fe.

Отбор проб воздуха осуществляется на высоте 1,5 м от поверхности земли, продолжительность отбора проб воздуха для определения разовых концентраций примесей составляет 20-30 мин. согласно РД 52.04.186-89[65].

Параллельно с отбором проб воздуха на загрязнители определяют следующие метеорологические параметры: направление и скорость ветра, температуру воздуха, атмосферное давление, состояние погоды и подстилающей поверхности.

Газовый состав будет анализироваться с помощью переносного газоанализатора ГАНГ-4, который позволяет проводить измерение концентрации в воздухе диоксида азота, оксида углерода, фенола и др. (ГОСТ 17.2.6.02-85[50]).

Отбор пылеаэрозолей будет осуществляться переносным аспиратором (ГОСТ Р 51945-2002[57]). Для определения тяжелых металлов воздух прокачивается аспиратором с использованием беззольного фильтра. Перед началом работы фильтр необходимо взвесить. Прокачка через аспиратор продолжается 10 - 15 минут. Далее из аспиратора вынимается фильтр с твердыми частицами и взвешивается. Затем фильтр озоляется и снова взвешивается, после чего отправляется на анализ. Для определения концентрации бенз(а)пирена также необходимо использовать аспиратор.

5.2.2 Литогеохимическое обеспечение работ

Расположение пунктов обусловлено гидрогеологической и геохимической обстановкой, ландшафтно – морфологическими особенностями, расположением источников загрязнения, главенствующим направлением ветра (восточное, северо-восточное, юго-западное) на исследуемой территории согласно ГОСТ 14.4.3.04-85[42] методическим рекомендациям по выявлению деградированных и загрязнённых земель[62].

Непосредственно на территории предприятия отбор проб почв производится, не будет, так территория является полностью заасфальтированной. Пробоотбор будет произведен на границе СЗЗ по главенствующим направлениям ветров, в южном и северном направлениях, а так же за границей СЗЗ.

В местах отбора проб почв проводятся гамма-спектрометрия и гамма-радиометрия. Всего будет проведено замеров 9 гамма-радиометрическим методом и 9 – гамма-спектрометрическим.

Для получения полной информации о распространении и накоплении основных элементов–загрязнителей опробование следует проводить один раз в год – весной, после таяния снега. Так как в период снеготаяния происходит вымывание водорастворимых элементов из почв (начало марта) по ГОСТ 17.4.4.02-84[54]. Итого в год 9 точек наблюдения и 9 проб.

Фоновая точка наблюдения за почвенным покровом располагается в месте фоновой точки наблюдения за атмосферным воздухом и растительностью, на расстоянии 3 км от границы санитарно-защитной зоны промплощадки в южном направлении.

На основании ГОСТ 17.4.1.02-83[51], ГОСТ 17.4.2.01-81[53] осуществляется выбор определяемых компонентов.

Оценочные параметры: элементы 1 класса опасности: As, Pb, Zn, Cd, Hg; 2 класса опасности: Cu, Co, Cr, Ni; 3 класса опасности: V, Mn; подвижные формы металлов: V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Pb; из водной вытяжки почвы: Eh и pH, Fe, сульфат-ион, хлорид-ион, нитрит-ион, нитрат-ион, нефтепродукты; радиоактивные изотопы U (по Ra), Th²³², K⁴⁰, МЭД.

Требования по отбору проб почв регламентируются следующими нормативными документами ГОСТ 17.4.4.02-84 [54], ГОСТ 17.4.2.01-81[52], ГОСТ 14.4.3.04-85[42], а также методическими рекомендациями (Методические ..., 1982; Ермохин и др., 1995).

Точечные пробы отбирают на пробной площадке, на глубине 5-20 см методом конверта. Точечные пробы отбирают ножом или шпателем из прикопок или почвенным буром.

При отборе точечных проб и составлении объединенной пробы должна быть исключена возможность их вторичного загрязнения. Объединенную пробу составляют путем смешивания точечных проб, отобранных на одной пробной площадке. Для химического анализа объединенную пробу составляют не менее чем из пяти точечных проб, взятых с одной пробной площадки. Масса объединенной пробы должна быть не менее 1 кг.

Отобранные образцы упаковываются в мешочки и завязываются шпагатом. Все образцы из одной точки наблюдения упаковываются вместе в коробки или ящики. Образцы сильно увлажнённые, а также засоленные упаковываются в пергаментную бумагу или в полиэтиленовую плёнку. Все образцы регистрируются в журнале и GPS-навигаторе, при этом указываются следующие данные: порядковый номер и место взятие пробы, рельеф

местности, тип почвы, целевое назначение территории, вид загрязнения, дату сбора. Пробы должны иметь этикетку с указанием места и даты отбора пробы, номера почвенного разреза, почвенной разности, горизонта и глубины взятия пробы, фамилии исследователя. Одновременно с отбором проб почвы на поверхности методом конверта выполняется 5 точечных замера МЭД (СРП 68-01) и U(по Ra), Th²³², K⁴⁰ (РКП-305 «Карат») на площади 1х1 м в 9 пунктах.

5.2.3 Гидрогеохимическое обеспечение работ

Поверхностные воды

Количество и расположение пунктов наблюдений за качеством поверхностных вод должны обеспечивать получение информации, необходимой для характеристики состояния водной среды исследуемой территории и миграции загрязнений.

Месторасположение точек отбора проб поверхностных вод определяется ГОСТ 17.1.3.07-82[43] и ГОСТ 17.1.5.01-80[45] соответственно и выбирается с учетом размещения существующих объектов обустройства промышленной площадки, сети поверхностных водотоков, размещения потенциальных источников загрязнения.

В соответствии с РД 52.24.353-2012[66], точки устанавливаются на озерах Старая Кубань (на сбросе в водоем и векторно, через 100 м) и Калининская балка (в канале, до дамбы и после сброса, через 100 м). Всего 4 точки. На территории промышленной площадки запланирована 1 точка установленная после очистных сооружений, до сброса вод в трубы.

Общее количество точек пробоотбора поверхностных вод составляет 5.

Опробование поверхностных вод будет проводиться 4 раза в год в основные фазы водного режима согласно ГОСТ 17.1.3.07-82[43]: в конце июля – августа, феврале - марте, в начале мая и в конце сентября - октября.

Итого 5 точек опробования и 20 проб в год.

Основные оценочные параметры: цветность, запах, прозрачность, мутность, Eh, pH, общая минерализация (сухой остаток), окисляемость перманганатная, жесткость общая, жесткость карбонатная, жесткость некарбонатная, ХПК, АПАВ, нефтепродукты, фенолы, Na^{++} K^{+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^{+} , $\text{Fe}_{\text{общ.}}$, CO_3^{2-} , HCO_3^{-} , Cl^{-} , SO_4^{2-} , NO_2^{-} , NO_3^{-} , PO_4^{3-} , PO_4^3 , F^{-} , H_4SiO_4 , металлы: Zn, Cd, Pb, Cu; Hg.

Требования к отбору проб поверхностной воды для определения химического состава и физических свойств установлены в ГОСТ 17.1.5.05-85[46], ГОСТ Р 51592-2000[56], ГОСТ Р 8.563-96[55], РД 52.24.496-2005[67].

Пробы отбираются по створу, в створе устанавливается одна вертикаль: по середине – на стрежне, также устанавливают один горизонт: у поверхности воды.

Поверхностные пробы воды отбираются специально предназначенными для этой цели белыми полиэтиленовым или винипластовым ведром, для анализа на нефтепродукты пробы воды отбирают стеклянными сосудами с притертыми стеклянными пробками.

Емкости и приборы, используемые при отборе и транспортировке проб, перед использованием тщательно моются концентрированной соляной кислотой. Для обезжиривания используют синтетические моющие вещества. Остатки использованного для мытья реактива полностью удаляют тщательной промывкой емкостей водопроводной и дистиллированной водой. Подобную процедуру рекомендуется проводить периодически. При отборе пробы емкости следует несколько раз ополаскивать исследуемой водой. При проведении работ обычно определенные емкости закрепляют за конкретными створами. Это значительно снижает вероятность вторичного загрязнения пробы. Недопустим отбор проб воды приборами и емкостями из металла или с металлическими деталями и их хранение перед анализом в металлических контейнерах.

В пробах, непосредственно на месте отбора, определяют величину pH.

Отбор гидрохимических проб обязательно должен сопровождаться записями в журнале опробования, нанесением на топографическую карту

пунктов отбора проб, составлением паспорта на пробу, который может привязываться к горлышку бутылки и подписываться.

При опробовании поверхностных вод проводят:

- описание водоема и гидрогеологических условий участка;
- измерение расхода воды определяется расходомерами;
- определение физических свойств воды.

Подземные воды

Согласно ГОСТ 17.1.3.12-86[44] пунктами контроля подземных вод могут быть колодцы, родники или специально пробуренные наблюдательные скважины. Для оценки состояния подземных грунтовых вод на территории промышленной площадки были пробурены две скважины. А также имеются две артезианские скважины (одна в работе, другая резервная), предназначенные для хозяйственно-питьевых нужд.

Всего насчитывается 3 пункта наблюдения.

Отбор проб подземных вод проводят 4 раза в год, в конце июля – август, феврале - марте, в начале мая и в конце сентября - октября. Итого 4 точки опробования и 12 проб в год.

Основные оценочные параметры: уровень подземных грунтовых вод, цветность, запах, прозрачность, мутность, Eh, pH, общая минерализация (сухой остаток), окисляемость перманганатная, жесткость общая, жесткость карбонатная, жесткость некарбонатная, ХПК, АПАВ, нефтепродукты, фенолы, Na^{++} K^{+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^{+} , Feобщ., CO_3^{2-} , HCO_3^{-} , Cl^{-} , SO_4^{2-} , NO_2^{-} , NO_3^{-} , PO_4^{3-} , PO_4^3 , F^{-} , H_4SiO_4 , металлы: Zn, Cd, Pb, Cu; Hg.

Согласно ГОСТу Р51592-2000 [56] перед отбором проб воды из наблюдательных скважин производится прокачка, обеспечивающая смену не менее четырех-пяти объемов воды в стволе скважины до чистой воды. Прокачка проводится ручными или электромеханическими насосами. Малодебитные скважины могут прокачиваться пробоотборником или желонкой. Отбор проб воды производится пробоотборником, представляющим

собой емкость из стекла или химически стойких полимерных материалов (ГОСТ Р 51592-2000[56]).

5.2.4 Гидролитогеохимическое обеспечение работ

Для получения надежной характеристики техногенных аномалий в зонах воздействия конкретных источников загрязнения наряду с гидрогеохимическими исследованиями предусматриваются и гидролитогеохимические. Гидролитогеохимические исследования характеризуются изучением донных отложений.

Донные отложения являются основными накопителями загрязняющих веществ поверхностных водных объектов. Наблюдения за состоянием донных отложений позволяют оценить качество состава водных объектов.

Требования к программе отбора проб донных отложений (места отбора, время, способ отбора, требования к устройствам отбора, требования к консервации и хранению проб) изложены в ГОСТ 17.1.5.01-80[45].

Места отбора проб донных отложений частично совпадают с местами отбора проб воды. В озере Калининская балка 2 пробы, в озере Старая Кубань 1 проба.

Способы отбора проб выбирают в зависимости от характера и свойств донных отложений, загрязняющих их веществ и от гидрологического режима водного объекта. В наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях пробы обычно отбирают из поверхностного слоя. Поверхностный слой дает информацию о содержании поверхностно распределяющихся загрязняющих веществ (например, нефтепродукты) и о степени загрязненности дна в настоящее время.

Основные оценочные параметры для донных отложений: As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe, нефтепродукты, хлорид-ион в водной вытяжке, pH, Eh.

Пробы донных отложений отбираются один раз в год, в летнюю межень одновременно с отбором проб поверхностных вод по ГОСТ 17.1.5.01-80[45]. Итого в год 3 точки опробования и 3 пробы.

При отборе проб в толще донных отложений пробы, отобранные на различных горизонтах донных отложений, помещают в отдельную посуду. В зависимости от целей исследования может быть взята объединенная проба.

Материал рабочих устройств, для отбора проб донных отложений (непосредственно контактирующих с пробой), не должен изменять состав пробы.

При необходимости применяют различные консервирующие вещества в зависимости от перечня анализируемых загрязняющих веществ и свойств донных отложений, пробы хранят в охлажденном (от 0 до минус 3°C) или замороженном (до минус 20°C) состоянии.

Сосуды для хранения проб должны герметически закрываться. Для хранения проб могут быть использованы широкогорлые сосуды из химически стойкого стекла или пластмасс типа тефлона и полиэтилена высокого давления с герметически закрывающимися крышками или термосы. Сосуды для хранения проб перед заполнением должны быть тщательно подготовлены (вымыты, высушены, при необходимости заполнены инертным газом и т.д.). Сосуды готовят в соответствии с особенностями методов количественного определения каждого загрязняющего вещества.

Выбранный способ отбора проб диктует требования к устройствам отбора. Таким образом, при отборе должны использоваться устройства, предусматривающие нарушение стратификации слоев донных отложений. С учетом небольшой глубины водоемов и водотоков, а также небольшой массы проб, в рамках данного проекта будет использоваться дночерпатель штанговый ГР-91 (согласно РД 52.24.609-2013[68]). Он предназначен для отбора проб из поверхностного слоя илистых, песчаных, песчано-гравийных донных отложений с глубины до 6 м; емкость ковша 300 см³, масса 3,5 кг.

Объем отбираемых проб составляет 300-400 г. Протокол отбора проб заполняется на месте отбора.

При отборе проб на тяжелые металлы следует использовать полиэтиленовые емкости. Емкости заполняют доверху с минимальным содержанием воды над поверхностью донных отложений. Допустимо использование полиэтиленовых мешков.

5.2.5 Биогеохимическое обеспечение работ

Для определения уровня загрязнения растительности будет использоваться точечная сеть наблюдения. Отбор растительности будет производиться в местах отбора проб почвы, гамма-спектрометрической и гамма-радиометрической съемки. Пробы растительности необходимо отобрать в 9 точках, включая фоновую точку.

Основные оценочные показатели: As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe.

Растительность появляется в марте, и исчезает в октябре-ноябре, таким образом, отбор проб надо проводить в августе, когда происходит остановка вегетационного роста растений.

Сбор проб растений осуществляют на основных точках наблюдения по преобладающему виду, повсеместно растущему в районе (в данном районе тополь).

Листья отбираются из нижней части кроны дерева, на уровне поднятой руки, с максимального количества доступных веток (стараясь задействовать ветки разных направлений, условно – на север, юг, запад, восток).

В целом, масса биогеохимической пробы должна составлять 100-200 г сырого вещества. Пробу маркируют, помещают в отдельный мешочек или заворачивают в плотную бумагу. Результаты наблюдений записываются в журнал, по которому впоследствии ведется систематизация материалов полевого обследования.

5.5.6 Геофизические исследования

Гамма-спектрометрия и гамма-радиометрия позволяют получить информацию о природной или техногенной зараженности изучаемой территории радиоактивными элементами или радионуклидами природного или искусственного происхождения, выявить ареолы загрязнения.

Гамма-радиометрия используется для определения мощности экспозиционной дозы (МЭД) – показателя уровня общей радиоактивности территории. Гамма-спектрометрия определяет концентрации естественных радиоактивных изотопов U (по Ra), Th²³² и K⁴⁰.

Количество γ -спектрометрических, γ -радиометрических измерений, одновременных с отбором проб почв - 9.

В таблице 13 представлены виды и объемы работ в целом (с учетом количества фоновых проб, отбираемых один раз за весь период реализации проекта). Сроки выполнения работ: с 01.01.2016 г. по 01.01.2021 г.

Таблица 13 - Виды и объемы работ

Метод исследования	Среда	Количество пунктов наблюдения (включая фоновый)	Количество проб на 1 год	Количество проб на 5 лет (с учетом фона)
Атмогеохимический	атмосферный воздух (газовая и твердая фаза)	17	68	340
Литогеохимический	почвенный покров	9	9	9
Гамма-спектрометрическая съемка		9 измерений		
Гамма-радиометрическая съемка		9 измерений		
Гидрогеохимический	поверхностные воды	5	20	100
Гидрологический				
Гидрогеохимический	подземные воды	3	12	60
Гидрогеологический				
Гидролитогеохимический	донные отложения	3	3	15
Биогеохимический	растительность	9	9	45
Всего		64	121	605

Ниже представлен план-график отбора проб на территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» (таблица 14).

Таблица 14 - План-график отбора проб на территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»

Компонент	Сроки наблюдений (месяцы года)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Подготовительный этап	+											
Организация полевых работ	+											
Атмосферный воздух		+			+			+			+	
Почвенный покров			+									
Поверхностные воды		+			+			+			+	
Донные отложения							+					
Подземные воды		+			+			+			+	
Растительность								+				
Ликвидация полевых работ												
Лабораторные исследования	+	+	+		+		+	+			+	
Камеральная обработка, составление отчета											+	+

5.3 Ликвидация полевых работ

Ликвидация полевых работ производится по окончании полевого периода. На этом периоде производится комплектация полевого оборудования и его вывоз. Все компоненты природной среды, которые подверглись использованию, необходимо провести в первоначальный вид. Материалы опробования необходимо укладывать в ящики и коробки. Затем они вывозятся в специальное помещение или сразу в лабораторию.

5.4 Лабораторно-аналитические исследования

После отбора проб необходимо подготовить их для анализа. Лабораторно – аналитические исследования производятся в специальных аналитических, аккредитованных лабораторий. Приборы, оборудование,

используемые для отбора проб и проведения исследований должны быть проверены ФБУ «Кубаньгеология». Используемые для исследования проб вещества и химическая посуда должны соответствовать ГОСТам и техническим условиям.

Атмосферный воздух

Отбор проб воздуха осуществляется на высоте 1,5 - 3,5 м от поверхности земли, продолжительность отбора проб воздуха для определения разовых концентраций примесей составляет 20-30 мин. согласно РД 52.04.186-89[65].

Параллельно с отбором проб воздуха на загрязнители определяют следующие метеорологические параметры: направление и скорость ветра, температуру воздуха, атмосферное давление, состояние погоды и подстилающей поверхности.

Газовый состав будет анализироваться с помощью переносного газоанализатора ГАНГ-4 (позволяет проводить измерение концентрации в воздухе следующих ЗВ: диоксид азота, оксид углерода, углеводороды, фенол и др. (ГОСТ 17.2.6.02-85[50])).

Отбор пылеаэрозолей будет осуществляться переносным аспиратором (ГОСТ Р 51945-2002[57]). Для определения тяжелых металлов воздух прокачивается аспиратором с использованием беззольного фильтра. Перед началом работы фильтр необходимо взвесить. Прокачка через аспиратор продолжается 10 - 15 минут. Далее из аспиратора вынимается фильтр с твердыми частицами и взвешивается. Затем фильтр озоляется и снова взвешивается, после чего отправляется на анализ.

Для определения концентрации бенз(а)пирена также необходимо использовать аспиратор. Прокачка воздуха ведется через поглотительные фильтры, лабораторный анализ проводится методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Проба воздуха анализируется в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.1.04-77[47], ГОСТ 17.2.3.01-86[48], ГОСТ 17.2.4.02-81[49].

Обработка проб производится в соответствии со схемой, представленной на рисунке 9.

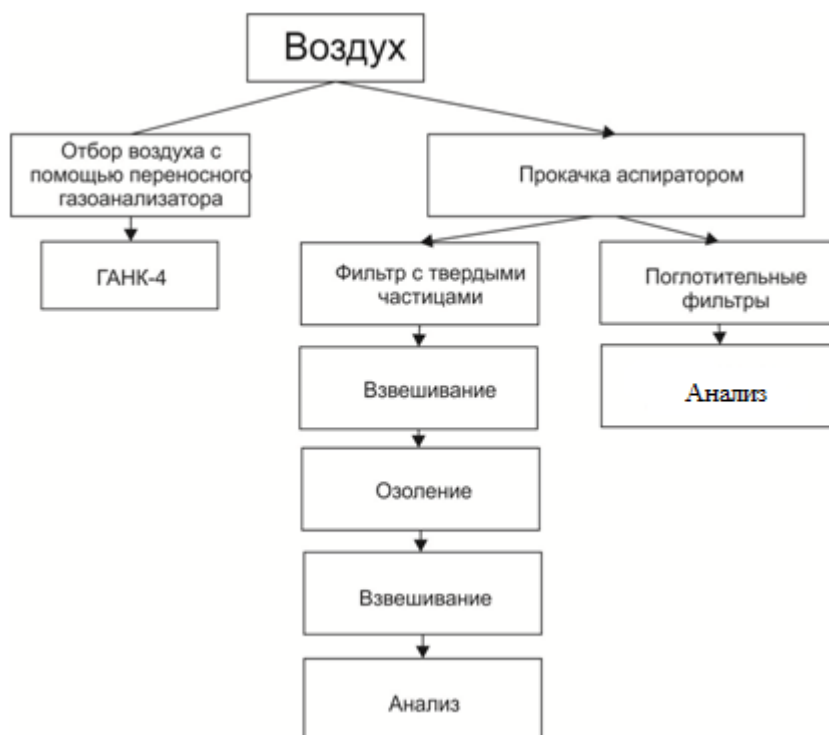


Рисунок 9. Схема обработки и изучения проб атмосферного воздуха[23]

Почвенный покров

Требования по отбору проб почв регламентируются следующими нормативными документами ГОСТ 17.4.4.02-84[54], ГОСТ 17.4.2.01-81[52], ГОСТ 14.4.3.04-85[42], а также методическими рекомендациями (Методические 1982; Ермохин и др., 1995). Для контроля загрязнения поверхностно распределяющимися веществами - нефть, нефтепродукты, тяжелые металлы и др. - точечные пробы отбирают с глубины 5-20 см массой не более 200 г каждая.

При отборе точечных проб и составлении объединенной пробы должна быть исключена возможность их вторичного загрязнения. Объединенную пробу составляют путем смешивания точечных проб, отобранных на одной пробной площадке. Для химического анализа объединенную пробу составляют не менее, чем из пяти точечных проб, взятых с одной пробной площадки методом конверта.

Точечные пробы отбирают ножом или шпателем из прикопок. Вес пробы для анализов должен попадать в интервал 1 – 1,5 кг. Отобранные образцы упаковываются в мешочки и завязываются шпагатом. Все образцы из одной точки наблюдения упаковываются вместе в коробки или ящики. Образцы сильно увлажнённые упаковываются в пергаментную бумагу или в полиэтиленовую плёнку. Все образцы регистрируются в журнале и GPS-навигаторе, при этом указываются следующие данные: порядковый номер и место взятие пробы, рельеф местности, тип почвы, целевое назначение территории, вид загрязнения, дату сбора. Пробы должны иметь этикетку с указанием места и даты отбора пробы, номера почвенного разреза, почвенной разности, горизонта и глубины взятия пробы, фамилии исследователя. Одновременно с отбором проб почвы вокруг шурфа на поверхности методом конверта выполняется 5 точечных замера МЭД (СРП 68-01) и U(по Ra), Th²³², K⁴⁰ (РКП-305 «Карат») на площади 1х1 м.

Для определения химических веществ, подготовку проб почв производят в несколько этапов: предварительное просушивание почвы при комнатной температуре, выбор крупных посторонних частиц, ручное измельчение, просеивание через сито с диаметром 1 мм, взвешивание и измельчение. Пробы почвы необходимо проанализировать в день их отбора, а если нет такой возможности, то их хранят согласно требованиям ГОСТ 17.4.3.02-85[53]. Обработка анализа проб почв указана на рисунке 10.



Рисунок 10. Схема обработки анализа проб почв [23]

Поверхностные воды

Требования к отбору проб поверхностной воды для определения химического состава и физических свойств установлены в ГОСТ 17.1.5.05-85[46], ГОСТ Р 51592-2000[56], ГОСТ Р 8.563-96[55], РД 52.24.496-2005[67].

Пробы отбираются по створу, в створе устанавливается одна вертикаль: посередине – на стрежне реки и ручьев, также устанавливают один горизонт: у поверхности воды.

Поверхностные пробы воды отбираются специально предназначенными для этой цели белыми полиэтиленовым или винипластовым ведром, для анализа на нефтепродукты пробы воды отбирают стеклянными сосудами с притертыми стеклянными пробками.

Емкости и приборы, используемые при отборе и транспортировке проб, перед использованием тщательно моются концентрированной соляной кислотой. Для обезжиривания используют синтетические моющие вещества. Остатки использованного для мытья реактива полностью удаляют тщательной промывкой емкостей водопроводной и дистиллированной водой. Подобную процедуру рекомендуется проводить периодически. При отборе пробы емкости

следует несколько раз ополаскивать исследуемой водой. При проведении работ обычно определенные емкости закрепляют за конкретными створами. Это значительно снижает вероятность вторичного загрязнения пробы. Недопустим отбор проб воды приборами и емкостями из металла или с металлическими деталями и их хранение перед анализом в металлических контейнерах.

В пробах, непосредственно на месте отбора, определяют величину рН.

Отбор гидрохимических проб обязательно должен сопровождаться записями в журнале опробования, нанесением на топографическую карту пунктов отбора проб, составлением паспорта на пробу, который может привязываться к горлышку бутылки и подписываться.

При опробовании поверхностных вод проводят:

- описание водоема (потока) и гидрогеологических условий участка;
- измерение расхода воды определяется расходомерами;
- определение физических свойств воды.

После отбора и доставки проб в лабораторию они немедленно фильтруются. Это производится для разделения растворенных и взвешенных форм химических элементов.

После предварительной обработки водных проб получается осадок на фильтрах, которые высушиваются и хранятся в чашках Петри, отстой или сепарационная взвесь (хранятся в пакетиках из кальки или бюксах) и фильтрат – та часть воды, которая прошла через фильтр.

Взвесь на фильтрах, отстой и сепарационная взвесь не требуют немедленного результата и могут храниться некоторое время в соответствующих условиях. Кратковременное хранение собственно проб воды – фильтрата – без необходимой предосторожности может привести к заметным изменениям концентраций и форм нахождения элементов. В связи с этим нужно проводить анализы на компоненты, которые не могут без существенных потерь долго находиться в пробах или не выдерживают хранения. Далее осуществляется консервация проб на химические компоненты, которые могут определенное время храниться. Затем производится концентрирование проб

(экстракция, осаждение, упаривание и т.п.) на наиболее важные компоненты, после чего они могут храниться достаточно долго до отправки на анализ.

После отбора пробы в неё добавляют консерванты (азотную кислоту 10 млг на 1 л воды). Кислота должна быть «спектрально чистой».

После отбора и доставки проб в лабораторию они немедленно фильтруются. Это производится для разделения растворенных и взвешенных форм химических элементов.

Максимальная продолжительность хранения проб с консервантом – не должна превышать двух недель. Пробы хранят в темноте при температуре от 3° до 7°С. В любом случае необходимо минимизировать время от отбора пробы до анализа[23]. Схема обработки анализа водных проб указана на рисунке 11.

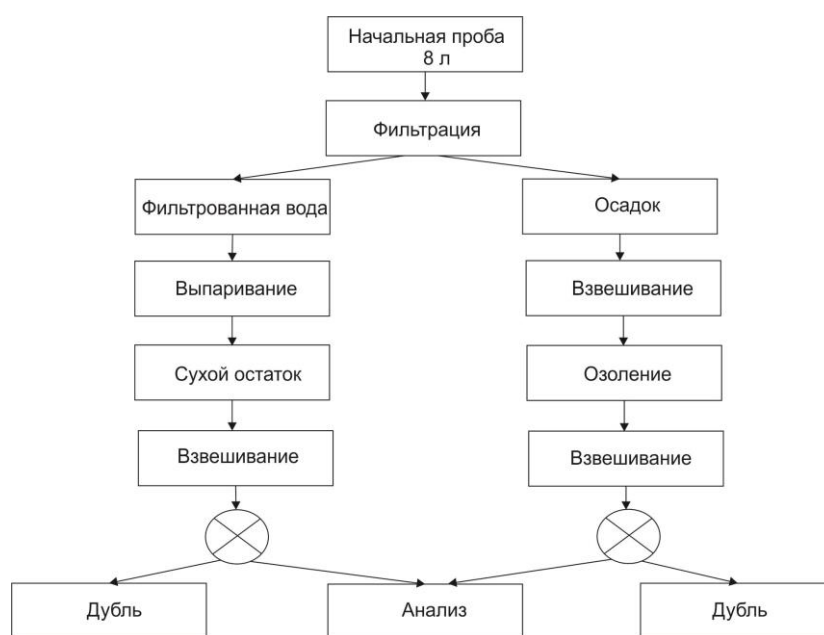


Рисунок 11. Схема обработки и анализа проб поверхностных и подземных вод

Донные отложения

Отбор донных отложений производится в соответствии с ГОСТ 17.1.5.01-80[45] из центральных частей русел водотоков, на участках с замедленным течением и илистым дном.

Способы отбора проб выбирают в зависимости от характера и свойств донных отложений, загрязняющих их веществ и от гидрологического режима водного объекта.

При распределении веществ в толще донных отложений (например тяжелые металлы) и при исследовании распределения загрязняющих веществ по годам пробы отбирают по слоям донных отложений.

При отборе проб в толще донных отложений пробы, отобранные на различных горизонтах донных отложений, помещают в отдельную посуду. В зависимости от целей исследования может быть взята объединенная проба.

При отборе проб необходимо производить одновременный отбор пробы воды (особенно из придонного слоя) для сравнения содержаний изучаемого загрязняющего вещества в воде и донных отложениях. Для отбора проб применяют дночерпатель Петерсена.

Материал рабочих устройств, для отбора проб донных отложений (непосредственно контактирующих с пробой), не должен изменять состав пробы.

Показатели загрязнения, изменяющиеся за небольшой промежуток времени (например, температура, pH, Eh), необходимо определять на месте отбора непосредственно после отбора пробы. При необходимости применяют различные консервирующие вещества в зависимости от перечня анализируемых загрязняющих веществ и свойств донных отложений, пробы хранят в охлажденном (от 0 до минус 3°C) или замороженном (до минус 20°C) состоянии.

Сосуды для хранения проб должны герметически закрываться. Для хранения проб могут быть использованы широкогорлые сосуды из химически стойкого стекла или пластмасс типа тефлона и полиэтилена высокого давления с герметически закрывающимися крышками или термосы. Сосуды для хранения проб перед заполнением должны быть тщательно подготовлены (вымыты, высушены, при необходимости заполнены инертным газом и т.д.).

Сосуды готовят в соответствии с особенностями методов количественного определения каждого загрязняющего вещества.

Обработка и изучение проб донных отложений проводится в соответствии со схемой, представленной на рисунке 12

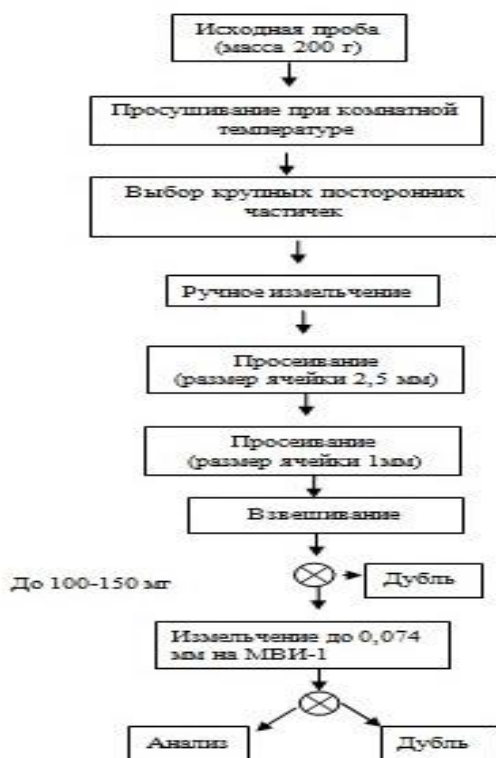


Рисунок 12. Схема обработки и анализа проб донных отложений[23]

Подземные воды

Согласно ГОСТу Р 51592-2000[56] перед отбором проб воды из наблюдательных скважин производится прокачка, обеспечивающая смену не менее четырех-пяти объемов воды в стволе скважины до чистой воды. Прокачка проводится ручными или электромеханическими насосами. Малодебитные скважины могут прокачиваться пробоотборником или желонкой. Отбор проб воды производится пробоотборником, представляющим собой емкость из стекла или химически стойких полимерных материалов (ГОСТ Р 51592-2000[56]). Обработка проб проводится аналогично поверхностным водам (рисунок 11).

Растительность

Сбор проб растений осуществляют на основных точках наблюдения по преобладающему виду, повсеместно растущему в районе (в данном районе тополь) для исследования уровня загрязнения (содержания химических элементов и др. веществ) растительного покрова на данном участке. Масса биогеохимической пробы составляет 100-200 г сырого вещества, отобранные пробы заворачивают в плотную бумагу.

Методика пробоподготовки заключается в высушивании и измельчении пробы, после чего подвергается озолению. Схема пробоподготовки приводится на рисунке 13.

Озоление проб проводится в лабораторных условиях в специальных печах, которые позволяют выдерживать определенный температурный режим, что резко увеличивает производительность работ при улучшении качества. Озоление можно проводить в фарфоровых и металлических тиглях, предварительно установив, что данные тигли не вызывают загрязнения проб.

Золу подвергают растиранию и отправляют в лабораторию на анализ.



Рисунок 13– Схема обработки и изучения проб растительности

Лабораторно-аналитические методы, используемые для оценки контролируемых показателей в атмосферном воздухе, почвенном покрове, поверхностных водах, донных отложениях, подземных водах и растительности, а также анализируемые компоненты и количество проб представлены в таблицах 15 (Приложение Г) и 16.

На внутренний контроль отдается 3 % от общего количества проб, на внешний – 5 %. Внутренний контроль – пробы дублируются и анализируются тем же анализом, в той же лаборатории. Внешний контроль – пробы отправляются на анализ в другую лабораторию более высокого класса. В конце результаты сравниваются.

Анализ проводится в аккредитованных аналитических лабораториях. Внутренний контроль выполняется химической лабораторией на базе ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго». Внешний контроль выполняется в аналитической лаборатории НПМГЭЦ «Геоэкология Кубани».

Таблица - 16 Методы анализа и количество проб

№	Метод анализа	Кол-во проб	Внутренний контроль 5%	Внешний контроль 3%	Всего проб за 1 год	Всего проб за 5 лет
1	Атомная абсорбция «холодного пара»	121	6	4	131	655
2	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	169	8	5	182	910
3	Атомная абсорбция	29	1	1	31	155
4	Визуальный	32	2	1	35	175
5	Гравиметрия	32	2	1	35	175
6	Гамма-спектрометрия	9	-	-	9	9
7	Гамма-радиометрия	9	-	-	9	9
8	Газовая хроматография	68	3	2	73	365
9	Жидкостная хроматография с флуориметрическим детектированием	68	3	2	73	365
10	ИК-фотометрия	68	3	2	73	365
11	ИК-спектроскопия	12	1	-	13	65

12	Ионная хроматография	12	1	-	13	65
13	Органолептический	32	2	1	35	175
14	Объемный	32	2	1	35	175
15	Потенциометрия	35	2	1	38	190
16	Титриметрический	41	2	1	44	220
17	Фотометрический	52	3	2	57	285
18	Флуориметрический	64	3	2	69	345
19	Фотометрический с сациловой кислотой	41	2	1	44	220
20	Фотометрический с раствором Грисса	41	2	1	44	220
21	Электрометрия	44	2	1	47	235
22	Электрическое зондирование	12	1	-	13	65
23	Электропрофилирование	12	1	-	13	65

5.5 Камеральные работы

Камеральные работы проводятся в течение всего периода работ геоэкологического отряда. Они подразделяются на текущие и завершающие работы.

Текущая камеральная обработка материалов в полевой период будет заключаться в повторном дешифрировании АФС, составлении карты фактического материала и обработке проб.

Завершающие камеральные работы проводятся после окончания полевого сезона с целью полной обработки полученной информации, определения фоновых концентраций и особенностей распределения химических элементов и их соединений компонентах природной среды и составления отчёта о результатах геоэкологических исследований.

Создание цифровых моделей карт и цифровой базы геоэкологических данных визуализация информации, подготовка к печати отчётной графики и вывод её на твёрдые копии, а также сканирования графических материалов предусматривается производить в программе растровой графики Photoshop CC.

Структуры таблиц следует сформировать в программе MSExcel.

Печатание текста отчёта, а также другой текстовой информации предполагается осуществить в редакторе MSWord.

Таким образом, выполнение проектируемых компьютерных работ потребует наличия комплекса программных средств в составе:

- программа для сканирования графики – Photoshop CC;
- программа формирования табличной информации – MS Excel;
- полный программный пакет MicrosoftOffice 2007.

5.5.1 Методика обработки результатов анализа проб атмосферного воздуха

Нормированные характеристики загрязнения атмосферы иногда называют индексом загрязнения атмосферы (ИЗА). Показатель ИЗА может применяться для установления взаимосвязей между изменением состояния атмосферного воздуха и состояния здоровья населения на исследуемой территории, а также зависимостей между динамикой производства и состоянием атмосферы.

ИЗА подразделяют на две основные группы:

1. *Единичные индексы загрязнения атмосферы одной примесью:*

1) *коэффициент* для выражения концентрации примесей в единицах ПДК – значения максимальной или средней концентрации, приведенные к ПДК:

$$K_i = \frac{C_i}{(ПДК)_i}, \quad (5.5.1.1)$$

2) *повторяемость концентраций примеси* в воздухе выше заданного уровня по посту либо по **К** постам города за год - повторяемость (%) случаев превышения заданного уровня разовым значениям концентрации примеси;

3) *индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) отдельной примесью* – количественная характеристика уровня загрязнения атмосферы, учитывающая различия в скорости возрастания степени вредности веществ, приведенной к вредности диоксида серы, по мере увеличения превышения ПДК:

$$I_i = \left(\frac{Q_z}{ПДК_{с.с}} \right)_i^{c_i} \text{ или } I_i = \left(\frac{\bar{q}_z}{ПДК_{с.с}} \right)_i^{c_i}, \quad (5.5.1.2)$$

где i – примесь, Q_z – среднегодовая концентрация примеси для города (района) (среднеарифметическое значение среднегодовых концентраций примесей по K постам города), q_z – среднегодовая концентрация примеси (среднеарифметическое значение разовых или среднесуточных концентраций, измеренных в течение года); c_i – константа, принимающая значения 1,7; 1,3; 1,0 и 0,9 соответственно для 1, 2, 3, 4 класса опасности веществ, позволяющая привести степень вредности i -го вещества к степени вредности диоксида серы.

2. *Комплексные показатели загрязнения атмосферы несколькими веществами.* Показатели позволяют получить интегральную оценку состояния атмосферного воздуха, на основе которой возможны сопоставления уровня загрязненности нескольких населенных пунктов, оценка изменения состояния атмосферы для одного и того же населенного пункта в динамике.

1) *комплексный индекс загрязнения атмосферы (КИЗА)* – количественная характеристика уровня загрязнения атмосферы, создаваемого n веществами, присутствующими в атмосфере города:

$$I_n = \sum_{i=1}^n I_i, \quad (5.5.1.3)$$

где: i – примесь, n – количество рассматриваемых примесей;

2) *комплексный показатель загрязнения атмосферы приоритетными l веществами*, определяющими состояние загрязнения атмосферы в городе:

$$I_l = \sum_{i=1}^l I_i, \quad (5.5.1.4)$$

где: l – совокупность приоритетных веществ-загрязнителей, типичных для характера загрязнения атмосферы города;

3) в качестве комплексной характеристики состояния атмосферного воздуха разработан *индекс загрязнения атмосферы*:

$$ИЗА = \sum_{i=1}^n \left(\frac{C_i}{ПДК_i} \right) \cdot K_i, \quad (5.5.1.5)$$

где C_i – содержание вещества;

$ПДК_i$ – предельно допустимая среднесуточная концентрация вещества;

K_i – коэффициент, учитывающий класс опасности.

При этом вещества подразделяются на 4 класса опасности:

I – чрезвычайно опасные;

II – высокоопасные;

III – умеренно опасные;

IV – малоопасные.

Степень опасности вещества, на основе которой выбирается показатель K_i , стандартизуется по «эталонному» классу опасности. В качестве эталона в методике выбран III класс. Для оценки стандартизированных уровней загрязнения по классам используются следующие уравнения:

$$(I) \quad x_{CT} = 4 \cdot x_1 - 3$$

$$(II) \quad x_{CT} = 1,5 \cdot x_2 - 0,5$$

$$(III) \quad x_{CT} = x_3$$

$$(IV) \quad x_{CT} = 0,75 \cdot x_4 + 0,25$$

где $x_1, \dots, x_4$ – значения уровней концентрации загрязнителя; $x_{CT} = K_i$.

Величины ИЗА показывает уровень загрязнения атмосферы:

< 2.5 – чистая атмосфера;

2.5- 7.5 – слабо загрязнённая;

7.5- 12.5 – загрязнённая;

12.5- 22.5 – сильно загрязнённая;

22.5- 52.5 – высоко загрязнённая;

> 52.5 – экстремально загрязнённая.

4) Сведения, используемые методикой – данные натурных стационарных и маршрутных измерений, осуществляемых службами Госкомгидромета, Минздрава или ведомств.

Фактический уровень загрязненности воздуха населенных мест оценивается по 5-балльной шкале. Загрязнение I степени (допустимое загрязнение) является безопасным для здоровья населения; при загрязнении II-IV степени негативное влияние на состояние здоровья населения увеличивается.

Результирующее загрязнение атмосферы определяется в соответствии с формулой:

$$P = \sqrt{\sum K_i^2}, \quad (5.5.1.6)$$

где K_i – фактическое среднегодовое загрязнение атмосферы i -м веществом в долях среднесуточного ПДК, приведенное к биологическому эквиваленту 3-го класса опасности. K_i определяется следующим образом.

Вначале определяется кратность превышения ПДК i -го вещества по формуле:

$$K_i = \frac{C_i}{(ПДК_{с.с.})_i}, \quad (5.5.1.7)$$

Полученное значение показателя P оценивается по приведенной ниже Таблице 17.

Таблица 17 - Уровень загрязненности атмосферы в зависимости от величины показателя P и количества ингредиентов

Уровень загрязнения воздуха	Число загрязнителей			
	2-3	4-9	10-20	более 20
I – допустимый	2	3	4	5
II – слабый	2,14	3,1-6	4,1-8	5,1-10
III – умеренный	4,1-8	6,1-12	8,1-16	10,1-20
IV – сильный	8,1-16	12,1-24	16,1-32	20,1-40
V – очень сильный	>16	>24	>32	>40

Концентрации ЗВ от неорганизованных источников определяются расчетным методом.

Полученные результаты исследования и расчетов сопоставляются с ПДК для воздуха и с фоновыми значениями, а также со следующими документами согласно РД 52.44.2-94[69]:

- ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» / Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30.05.2003 г[33].
- ГН 2.1.6.1339-03 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» / Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 21.05.2003 г[34].
- ГН 2.1.6.1983-05 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»[35].
- ГН 2.1.6.1984-05 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» 2006 г. (дополнения и изменения № 2 к ГН 2.1.6.1984-05 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»)[36].

5.5.2 Методика обработки результатов анализа проб почв

Методика обработки результатов литогеохимического опробования включает в себя сравнение полученных данных с ОДК ГН 2.1.7.2511-09[38] и с ПДК ГН 2.1.7.2041 – 06[37], также идет сравнение с фоновыми значениями. В этом случае рассчитывают согласно методическим рекомендациям, ИМГРЭ(1982)[61]:

- коэффициент концентрации (КК), который рассчитывается по формуле:

$$KK = C/C_{\phi}, \quad (5.5.2.1)$$

где C – содержание элемента в исследуемом объекте, а C_{ϕ} – фоновое содержание элемента;

- коэффициент техногенной нагрузки:

$$K_i = C_i / ПДК_i, \quad (5.5.2.2)$$

где C_i – содержание вещества в почве;

- общий показатель техногенной нагрузки:

$$K_o = \sum K_i, \quad (5.5.2.3)$$

- модуль техногенного геохимического загрязнения:

$$M_r = K_{ox} S / S_o, \quad (5.5.2.4)$$

где S_o – общая площадь исследуемой территории, а S – площадь загрязненных земель;

- суммарный показатель загрязнения ($Z_{спз}$):

$$Z_{спз} = \sum K_k - (n - 1), \quad (5.5.2.5)$$

где n – число учитываемых аномальных элементов с $K_k > 1$. По величине суммарного показателя загрязнения почв предусматриваются следующие степени загрязнения и уровни заболеваемости:

- менее 16 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;
- 16-32 – средняя степень загрязнения, умеренно опасный уровень заболеваемости;
- 32-128 – высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости;
- более 128 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости.

5.5.3 Методика обработки результатов анализа проб растительности

Сравнение результатов с данными по фону, согласно методическим рекомендациям ИМГРЭ (1982)[61].

Коэффициент концентрации (КК):

$$KK = C / C_{ф}, \quad (5.5.3.1)$$

где C - содержание элемента в исследуемом объекте, мг/кг;

C_{ϕ} - фоновое содержание элемента, мг/кг

Коэффициент биологического поглощения (A_x):

$$A_x = C_x \text{ в золе} / C_x \text{ в почве}, \quad (5.5.3.2)$$

где C – содержание элемента, мг/кг.

Полученные результаты послужат данными для построения моноэлементных схем содержания элементов в почве, коэффициента биологического поглощения.

5.5.4 Методика обработки результатов анализа подземных и поверхностных вод

Камеральная обработка результатов исследований поверхностных вод заключается в сравнении полученных данных с величинами ПДК (предельно допустимая концентрация), ОБУВ (ориентировочно безопасный уровень воздействия), если же для данных веществ такие величины еще не разработаны, то допустимо сравнение с фоновыми значениями (для поверхностной воды). Производится расчет таких показателей, как БПК, ХПК.

Определение степени загрязнения подземных вод производится в соответствии с нормами радиационной безопасности (НРБ-99[77]) и СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения»[76].

К категории наиболее часто используемых показателей для оценки качества водных объектов относят гидрохимический индекс загрязнения воды (ИЗВ).

Индекс загрязнения воды рассчитывается следующим образом:

$$ИЗВ = \sum_{i=1}^T \left(\frac{C_i / ПДК_i}{N} \right), \quad (5.5.4.1)$$

где C_i – концентрация компонента в воде водотока; N – число показателей, используемых для расчета индекса; $ПДК_i$ – установленная величина для соответствующего типа водного объекта.

В зависимости от величины ИЗВ участки водных объектов подразделяют на классы (таблица 18).

Таблица 18 -Классы качества вод в зависимости от значения индекса загрязнения воды

Воды	Значения ИЗВ	Классы качества вод
Очень чистые	до 0,2	1
Чистые	0,2-1,0	2
Умеренно загрязненные	1,0-2,0	3
Загрязненные	2,0-4,0	4
Грязные	4,0-6,0	5
Очень грязные	6,0-10,0	6
Чрезвычайно грязные	>10,0	7

В связи с тем, что загрязнение вод происходит несколькими элементами, для них рассчитывается суммарный показатель загрязнения, отражающий эффект воздействия группы элементов:

$$Z_c = \sum K_c - (n - 1), \quad (5.5.4.2)$$

где n – число учитываемых элементов.

Далее по показателю Z_c и превышению нормативов химического состава воды в расчетном пункте по отношению к фону производится отнесение воды и донных отложений к одному из уровней.

Далее следует сравнить все рассчитанные показатели с результатами ранее проведенных исследований и сделать вывод о динамике загрязнения поверхностных вод, донных отложений.

5.5.5 Методика обработки результатов анализа донных отложений

Методика обработки данных по результатам анализа проб донных отложений включает в себя расчеты:

1. Коэффициента концентрации:

$$C_c = C_i / C_f, \quad (5.5.5.1)$$

где C_i – содержание химического элемента в поверхностном слое;

C_f – фоновое содержание элемента.

При низком загрязнении донных отложений $C_c < 1$;

При умеренном $1 < C_c < 3$;

При значительном $3 < C_c < 6$;

При высоком $C_c > 6$.

2. Коэффициента донной аккумуляции:

$$КДА = C_{д.о.} / C_v, \quad (5.5.5.2)$$

где $C_{д.о.}$ и C_v – концентрация загрязняющих веществ соответственно в донных отложениях и воде.

5.5.6 Методика обработки результатов гамма-радиометрии

После выполнения измерений специалист-руководитель обрабатывает результаты контроля. В камеральных условиях анализирует результаты измерений, составляет отчет по результатам мониторинга и дает оценку радиационной обстановки на территории.

ГЛАВА 6 ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРОДСКИХ ПОЧВ ТЕРРИТОРИИ Г. КРАСНОДАРА

Для исследования вещественного состава городских почв и интерпретации полученных результатов в данной дипломной работе, были отобраны пробы городских почв в черте города Краснодара. Пробы были отобраны таким образом, чтобы удалось отразить влияние предприятия топливно-энергетического комплекса – Краснодарской ТЭЦ (ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»), и провести сравнительный анализ с также отобранными пробами, условно чистого (микрорайон Славянский) и фонового районов.

В районе влияния ТЭЦ, точки опробования располагались в крест по розе ветров, в юго-восточном и северо-западном направлениях. В Славянском микрорайоне, точки располагались равномерно по территории микрорайона, вдали от транспортных развязок и влияний промышленных объектов. В качестве фона были отобраны две пробы почвы, опробование проводилось в западной части г. Краснодара, на землях принадлежащих учхозу «Кубань» с двух опытных полей. Всего было отобрано 23 пробы.

Работы по отбору проб городских почв производились весной, после таяния снега согласно ГОСТу 17.4.4.02-84[55].

В каждом пункте отбор проб проводится методом конверта (1х1м): опробование почвенного разреза проводилось по интервалу 0 – 20 см. Образцы почв массой не менее 0,5 кг каждый отбирался с зачищенной описанной стенки шурфа, начиная снизу и из нескольких мест генетических горизонтов, а также с поверхности разреза. Из точечных проб были сформированы объединенные пробы, отобранные на одной пробной площадке. Масса пробы составляла не менее 2,5 кг. Отобранные образцы были упакованы в мешочки, пронумерованы с указанием места и GPS координат. Схема отбора проб представлена на рисунке 14.

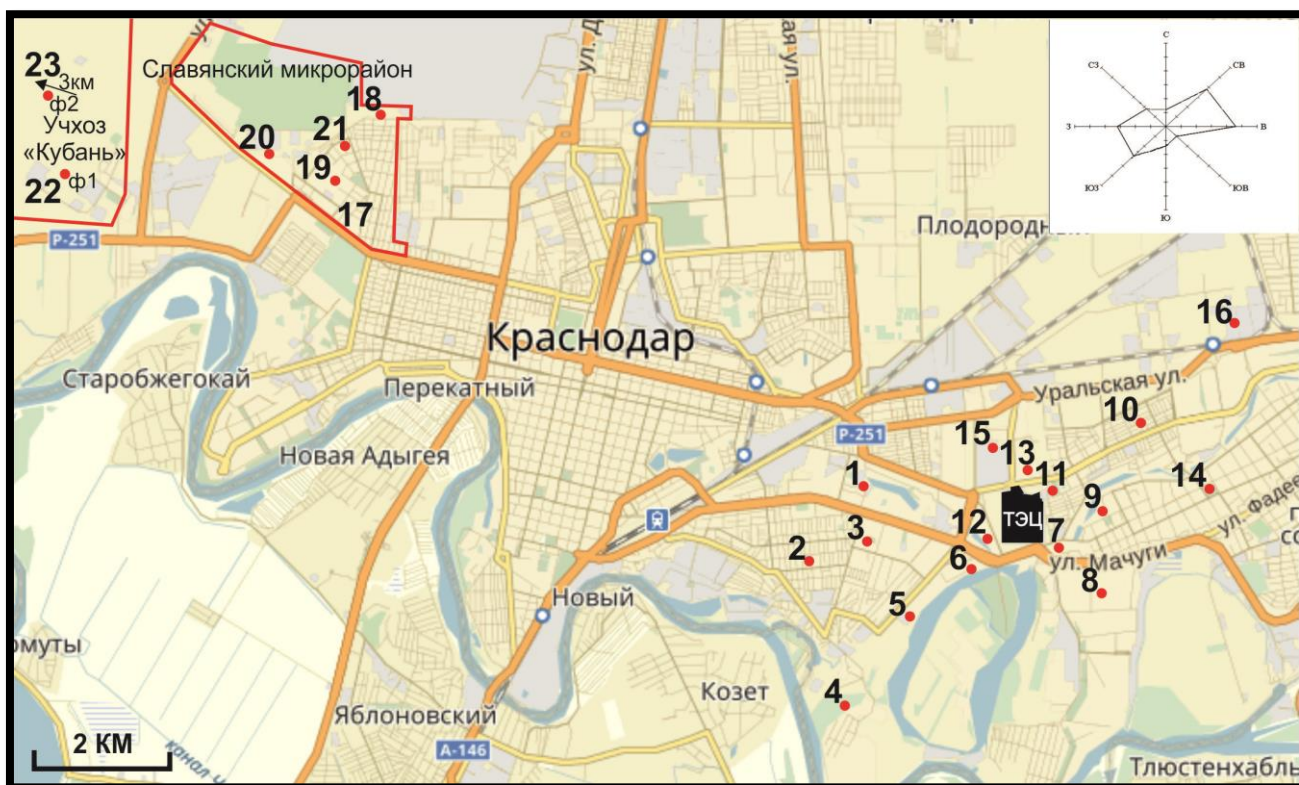


Рисунок 14. Схема отбора проб городских почв на территории г.Краснодара

Далее шел процесс подготовки проб к анализам, он слагался из нескольких последовательно протекающих этапов: предварительное просушивание почвы, удаление биологических включений в виде корневых систем, почву растирали и просеивали через сито с диаметром отверстий 1 мм. Дальнейшие операции проводились в соответствии со схемой обработки почв (рисунок 15).

Для решения задач использовался комплекс лабораторных исследований: измерение магнитной восприимчивости на KappameterModel: КТ-5; изучение вещественного состава почвогрунтов с помощью стереомикроскопа Leica EZ4D; исследование проб на ртутном анализаторе РА-915+ с пиролизической приставкой ПИРО-915.

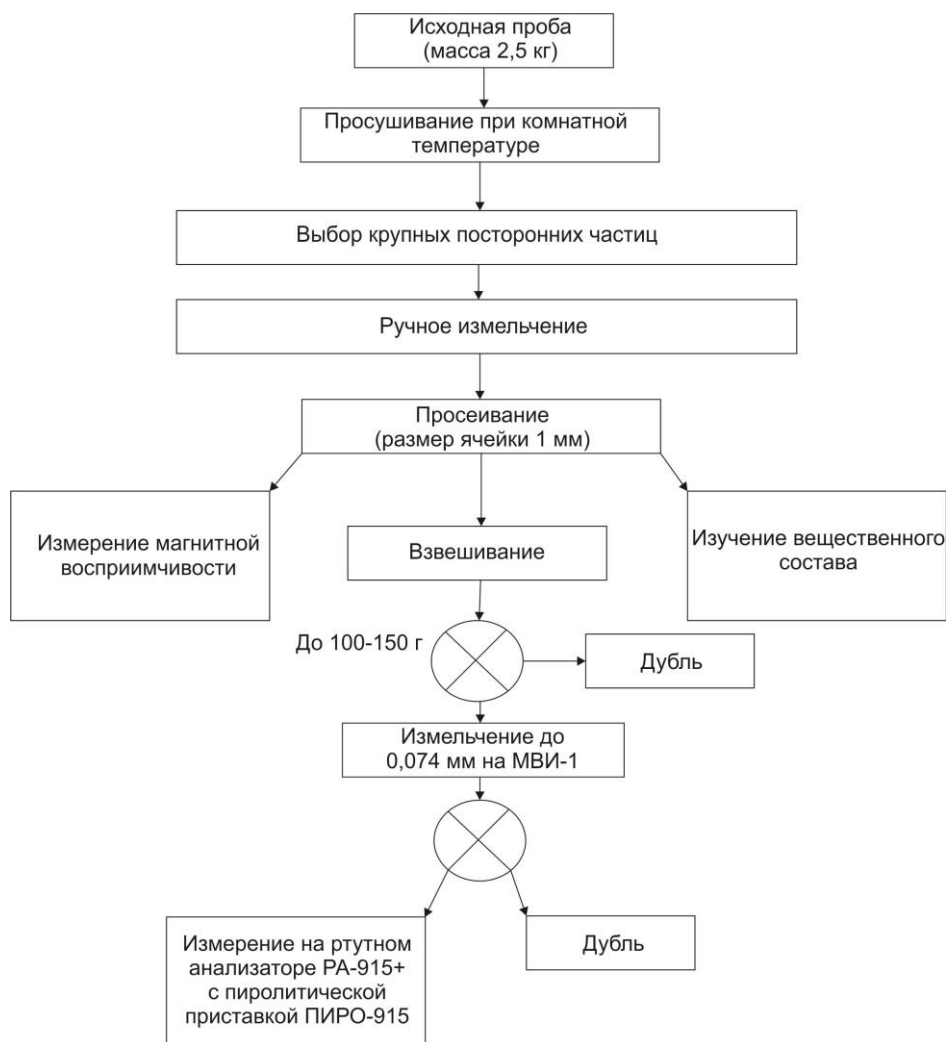


Рисунок 15. Схема обработки и пробоподготовки городских почв к анализу

6.1 Магнитная восприимчивость городских почв

Содержание в пробах частиц, в составе которых имеются элементы группы железа (Fe, Ni, Co, Cr, V) определяет магнитные свойства почв и почвогрунтов. Работы некоторых ученых показывают, что изучение магнитных свойств почв очень информативны, поскольку магнитные свойства почв отражают тип почв, их сложение, генезис и протекающие в них процессы (Бабанин, 1973; Бабанин и др., 1987). Величина магнитной восприимчивости зависит от содержания в пробах ферромагнитных и парамагнитных ионов (Fe,

Mn, Co, Cr, Ni, TR), а также связана с присутствием магнитных фаз (Бронштейн, 1954; Ерофеев и др., 2006).

Измерение показателя магнитной восприимчивости почв осуществлялось с помощью малогабаритного измерителя магнитной восприимчивости. Проба почвы помещалась в пластиковый стаканчик (объем всех проб должен быть одинаковым), с помощью данного прибора трижды проводилось измерение показателя магнитной восприимчивости, результаты записывались и затем было вычислено среднее значение данной величины. Результаты измерений приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Среднее значение магнитной восприимчивости почв в точках пробоотбора

№	Координаты точек пробоотбора	$\chi \cdot 10^{-5}$ ед. СИ м	n
<i>Зона влияния ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»</i>			
1.	45°01'24.5"N 39°01'44.4"E	45	1
2.	45°00'46.0"N 39°01'08.8"E	38	1
3.	45°00'57.0"N 39°01'46.1"E	44	1
4.	44°58'59.0"N 39°01'36.2"E	25	1
5.	45°00'21.1"N 39°02'16.6"E	33	1
6.	45°00'43.4"N 39°02'59.3"E	53	1
7.	45°00'50.1"N 39°03'52.5"E	43	1
8.	45°00'16.3"N 39°04'28.7"E	63	1
9.	45°01'09.5"N 39°04'25.3"E	50	1
10.	45°01'50.6"N 39°04'58.1"E	59	1
11.	45°01'22.0"N 39°03'54.7"E	112	1
12.	45°00'55.5"N 39°03'08.4"E	94	1
13.	45°01'28.4"N 39°03'32.2"E	234	1
14.	45°01'20.4"N 39°05'42.2"E	70	1
15.	45°01'48.4"N 39°03'14.5"E	73	1
16.	45°02'45.1"N 39°06'03.9"E	100	1
Среднее		68	16
<i>Славянский микрорайон</i>			
17.	45°03'33.1"N 38°56'03.0"E	83	1
18.	45°04'27.6"N 38°55'36.6"E	41	1
19.	45°03'46.4"N 38°55'33.6"E	34	1
20.	45°04'03.6"N 38°54'45.9"E	40	1
21.	45°04'13.5"N 38°55'31.0"E	36	1
Среднее		47	5
<i>Опытные поля учхоза «Кубань» (фон)</i>			
22.	45°03'50.8"N 38°52'36.4"E	74	1

23.	45°03'46.1"N 38°49'04.1"E	68	1
Среднее		71	2
Среднее по городу		66	23
Фон по г. Краснодару[8]		35	

Примечание: m – среднее значение; n – количество проб

По результатам проведенных исследований, при измерении магнитной восприимчивости проб почв, отобранных в разных районах города, средняя величина изменялась от 25 до $230 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ при фоновом значении по г. Краснодару (по данным И.М. Вагапова) $35 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ (таблица 19)[8].

Минимальное значение отмечено в парковой зоне Красный Кут $25 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, находящегося на расстоянии 4 км в юго-западном направлении от территории промплощадки ТЭЦ, а максимальное в границах ССЗ ТЭЦ к югу и составляет $230 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ (рисунок 16). Величина максимальных значений в пределах влияния ТЭЦ обусловлена простирающейся аномалией повышенной концентрации свинца и цинка[31], а также наличием крупных транспортных магистралей и железнодорожных ветвей.

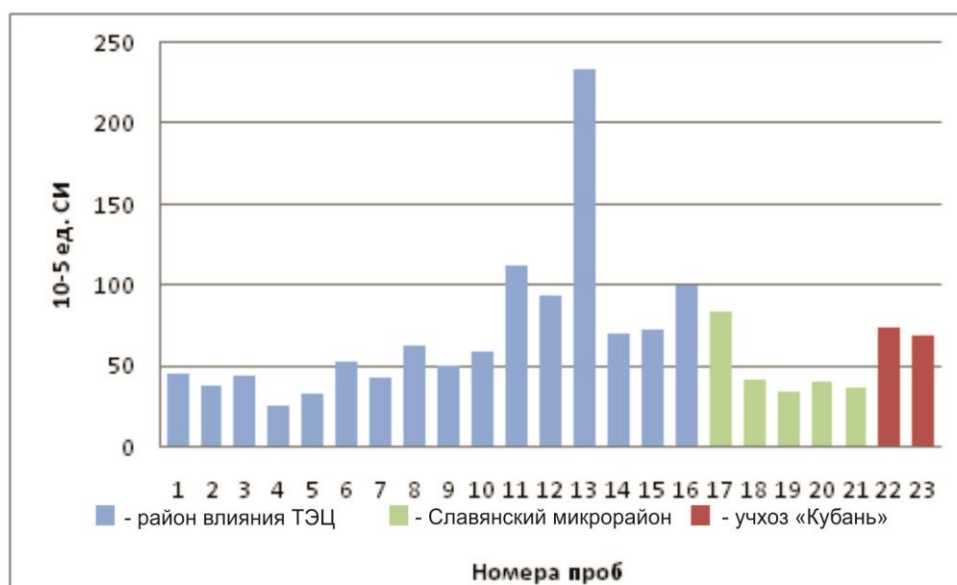


Рисунок 16. Магнитная восприимчивость городских почв территории г. Краснодара

Почвы микрорайона Славянский обладают достаточно небольшими концентрациями металлов, средний показатель по району $46 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. Лишь в одной точке показатель превышает фон 2 два раза.

Превышение магнитной восприимчивости в 2 раза, относительно фонового значения по городу, показали результаты измерений проб с опытных полей учхоза «Кубань» (рисунок 17). Это обусловлено тем, что специфика почв сельскохозяйственного значения определяется преимущественно как воздействием городской промышленной агломерации, так и агротехногенным преобразованием пахотного слоя. Следовательно, для почв характерны повышенные содержания некоторых элементов. Так, по данным Язикова Е.Г. (2006), для источников собственного загрязнения агропромышленного комплекса можно выделить, скорее всего Na, As, Mn, Cr, Ni, Co, Sc и Mo [22].

Распределение металлов в почвах очень наглядно показывает влияние городской агломерации на природную среду. Практически везде, где отмечается интенсивная деятельность человека или влияние, каких либо промышленных предприятий, появляется резкое увеличение концентраций металлов (рисунки 17,18).

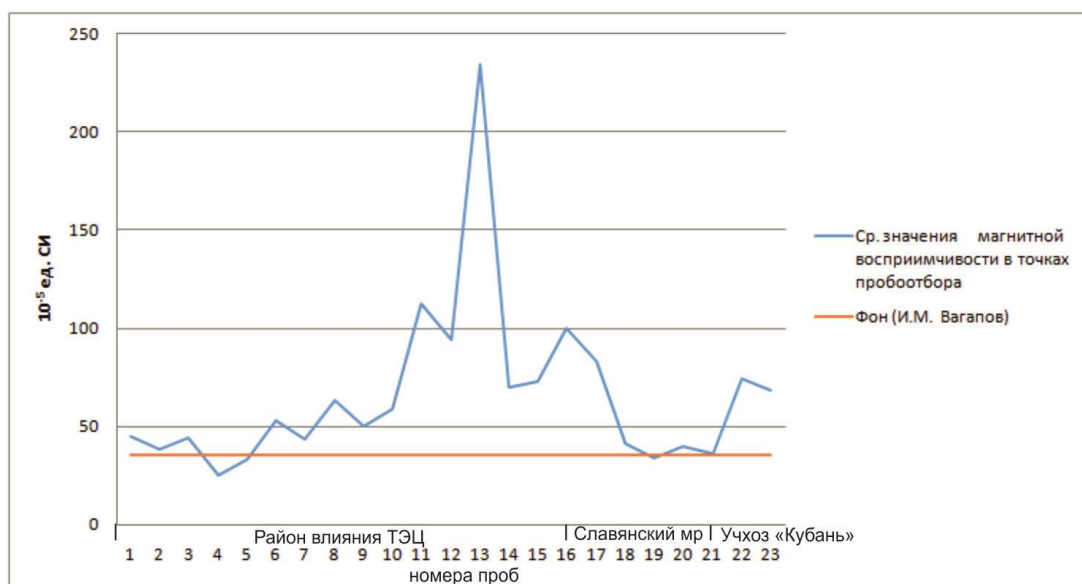
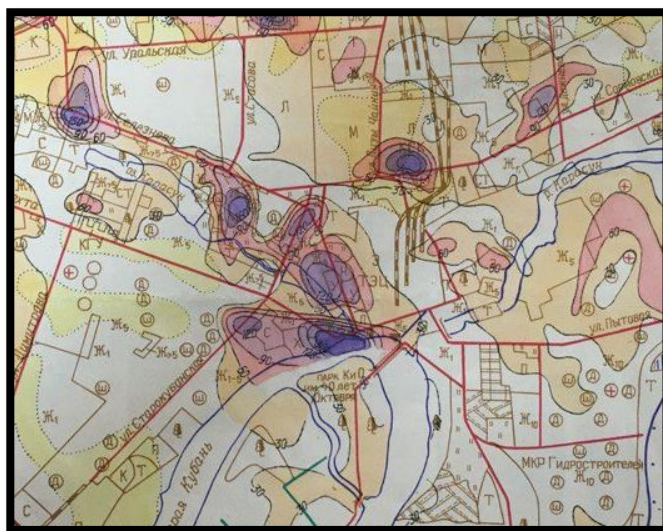
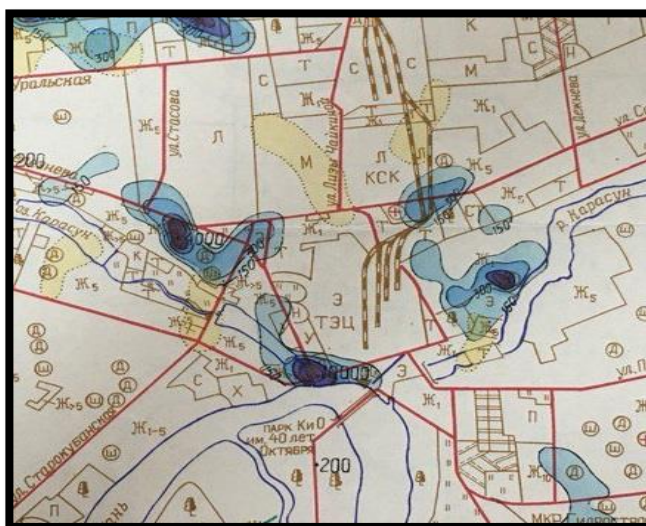


Рисунок 17. Средние значения магнитной восприимчивости городских почв по районам исследования



a



б

Рисунок 18. Содержание свинца (а) и цинка (б) в городских почвах района расположения Краснодарской ТЭЦ[31]

В таблице 20 приведены значения магнитной восприимчивости по фоновому (для каждого города), среднему значению по городу и максимальному показателю магнитной восприимчивости (в районе расположения теплоэлектростанций) для городов: Краснодар, Омск и Томск.

Таблица 20 – Показатели магнитной восприимчивости почв для городских территорий

Населенный пункт	г. Краснодар	г. Омск[13]	г. Томск[18]
Фоновое значение(10^{-5} ед. СИ)	35	32,3	32
Среднее значение по городу (10^{-5} ед. СИ)	66	65	72,1
Среднее значение в районе расположения теплоэлектростанции (10^{-5} ед. СИ)	234	209	189

Максимальное значение показателя магнитной восприимчивости по трем городам в районе расположения теплоэлектростанции, наблюдается в г. Краснодаре. Это обусловлено расположением промышленной площадки, она находится в густонаселенном районе города с загруженным автомобильным трафиком. Среднее максимальное значение по городу, зафиксировано в г. Томске, и определено наличием специфических производственных площадок в черте города.

6.2 Изучение вещественного состава городских почв

Вещественный состав почв характеризует специфику выбросов производств промышленных предприятий. Изучение вещественного состава городских почв позволяет интерпретировать природные и техногенные аномалии, а также объяснять их геохимические особенности (Голева и др., 1994; 1997). Почва является объектом природной среды, несущая в себе долговременную информацию о техногенном воздействии, и представляет собой сложную природно-антропогенную систему.

Для изучения вещественного состава городских почв, были определены пробы с повышенным (относительно других) содержанием металлов (пробы № 11,12,13,16,17). В ходе проделанной работы диагностированы частицы как природного, так и техногенного происхождения. Критериями для отнесения частиц к природной или техногенной составляющей приняты их различные признаки: форма, цвет, прозрачность, блеск.

В пробах городских почв выявлены следующие частицы природного происхождения:

1. Частицы кварца – прозрачные, бесцветные, угловатые, со стекляннным блеском; полупрозрачные бесцветные или желтовато - оранжевого цвета, окатанные частицы. Присутствуют во всех изученных пробах(рисунок 19).

2. Карбонаты – частицы молочно-белого цвета, полуокатанные карбонатного состава. Присутствуют практически во всех пробах(рисунок 20).

3. Окислы и гидроокислы железа – бурые или рыжеватые частицы неправильной формы, хрупкие(рисунок 21).

4. Чешуйки слюды – полупрозрачные, плоские слоистые частицы стекляннного блеска с перламутровым отливом серебристо - белого или бледно - зеленого цвета(рисунок 22).

5. Полевые шпаты – красноватые непрозрачные полуокатанные частицы(рисунок 23).

6. Частицы биогенного происхождения представлены древесно-растительными остатками, частицами семян и насекомых(рисунок 24).

7. Цементированные неплотные частицы серо - коричневого цвета различной формы, состоящие в основном из мелких частиц кварца, окислов, гидроокислов железа и глинистой массы(рисунок 25)[16].

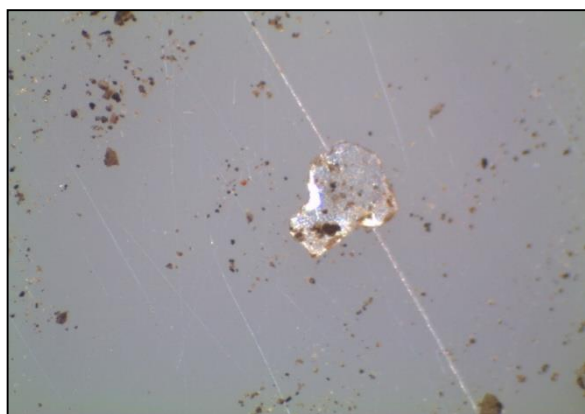


Рисунок 19. Полупрозрачный кварц (увеличение 35^x) [18]

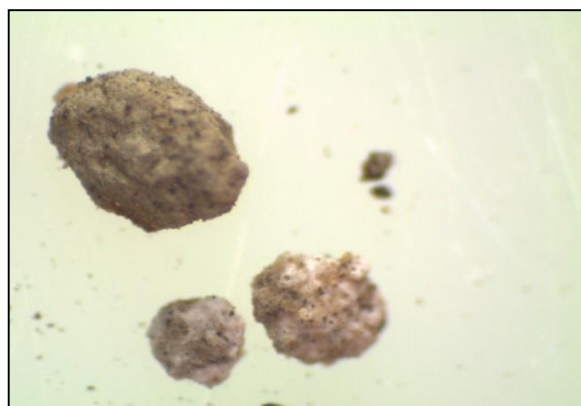


Рисунок 20. Карбонатные частицы (увеличение 30^x) [16]



Рисунок 21. Окислы железа
(увеличение 10^x)[18]

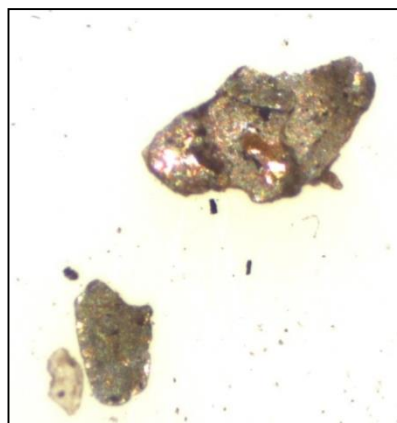


Рисунок 22. Чешуйки слюды
(увеличение 16^x)[18]



Рисунок 23. Частица полевого шпата
(увеличение 20^x) [16]



Рисунок 24 Частицы биогенного
происхождения
(увеличение 20^x)[18]



Рисунок 25. Сцементированные частицы
(увеличение 16^x)[16]

К частицам техногенного происхождения относятся частицы, полученные при сжигании различных видов топлива, бытового мусора, а также

частицы, связанные с различными технологическими процессами на промышленных предприятиях. При изучении проб почв выявлены следующие частицы техногенного происхождения.

1. Ферромагнетит – микросферулы темно-серого или черного цвета с металлическим блеском, обладающие магнитными свойствами. Выявлены в пробах № 11,12,13,16 (рисунок 26).

2. Частицы сажи – мелкие черные частицы плоской формы, рыхлые. Образуются при сжигании разного вида топлив или бытового мусора.

3. Кирпичная крошка – частицы оранжево-красного цвета, рыхлые (рисунок 27).

4. Синтетические волокна – нитевидные частицы (ворсинки) со стекляннным блеском бесцветные, белого, синего, фиолетового, зеленого или красно-бурого цвета (рисунок 28).

5. Отходы металлообработки – бесформенные частицы рыже-коричневого цвета.

6. Частицы шлака – сцементированные частицы неправильной формы серо-черного цвета. Обладают магнитными и электромагнитными свойствами[16].

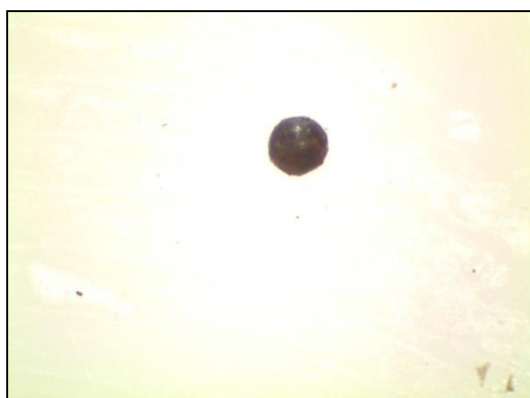


Рисунок 26. Металлическая микросферула ферромагнетита (увеличение 35^x)[16]



Рисунок 27. Кирпичная крошка (увеличение 35^x)[16]



Рисунок 28. Синтетические волокна
(увеличение 20^x)[18]

Соотношение частиц природного и техногенного происхождения в почвах напрямую зависит от степени антропогенной нагрузки на исследуемой территории.

Во всех пробах городских почв преобладает природная составляющая в среднем 84%. Максимальный ее процент приходится на частицы кварца, сцементированные частицы, карбонатные частицы, растительные и биогенные частицы. Из техногенной составляющей можно выделить – частицы сажи, шлака, кирпичной крошки, ферромагнетита и синтетические волокна.

В пробах, отобранных около ТЭЦ (№11,12,13) природная составляющая составляет около 80 %, техногенная – 15%, 5% - недиагностируемые частицы. Техногенная составляющая в основном представлена включениями ферромагнетита, сажи и шлака. В пробе №16 в качестве техногенных частиц диагностируются отходы металлообработки и сажи. Что объясняет магнитные свойства городских почв в этих точках.

В пробах Славянского микрорайона (№ 17) также преобладает природная составляющая – 90%, техногенная составляет всего 5% и представлена в основном кирпичной крошкой и синтетическими волокнами, недиагностируемые частицы составляют 5% пробы.

Изучить вещественный состав в фоновых точках не позволяет наличие в пробах глинистой фракции. Она составляет почти 50% (рисунок 29). В фоновых

пробах диагностируются и преобладают: кварц, биологические и волокнистые частицы, слюда, полевые шпаты.



Рисунок 29. Общий вид пробы (проба №17)
(увеличение 50^x)

В таблице 21 представлены более подробные сведения о доле техногенной и природной составляющих в изучаемых пробах городских почв.

Таблица – 21. Соотношение природных, техногенных и недиагностируемых частиц в составе проб городских почв районов г. Краснодара

№ пробы	Техногенная составляющая, %	Природная составляющая, %	Нед-е Частицы, %
Фоновая территория (учхоз «Кубань»)			
23	3	47	50
Район влияния ТЭЦ			
11	15	80	5
12	14	81	5
13	10	85	3
16	15	80	5
Славянский микрорайон			
17	5	90	5

Для интерпретации соотношений техногенных и природных составляющих по районам города была построена диаграмма, представленная на рисунке 30.

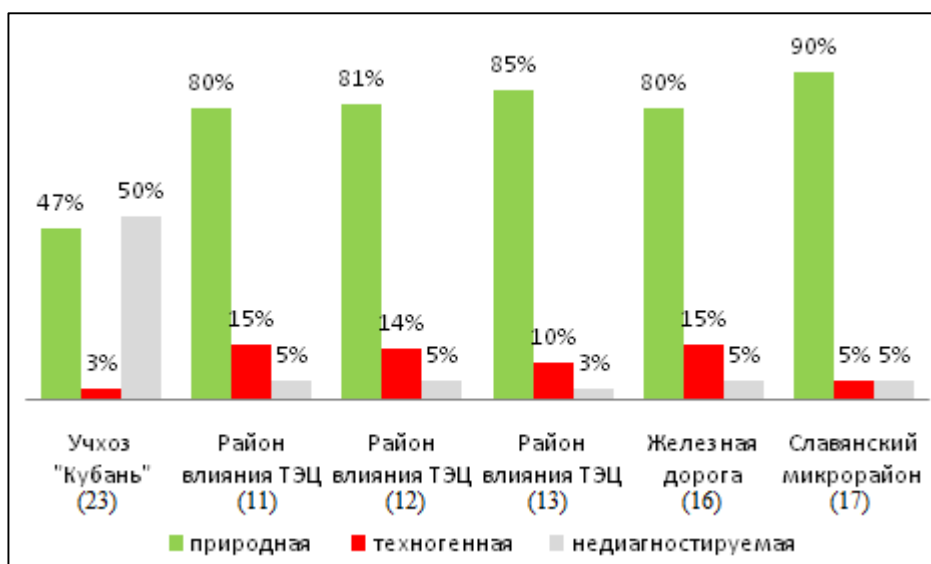


Рисунок30. Соотношение частиц в составе проб городских почв районов г. Краснодара

6.3 Содержание ртути в городских почвах территории г.Краснодара

Ртуть, это единственный металл, который при оптимальной для биоты температуре находится в жидком и парообразном состоянии, что наряду с особенностями химических свойств определяет его высокую миграционную способность в биосфере [12]. Ртуть широко применяется во многих отраслях производства и обладает способностью восстанавливаться до металла из различных соединений. Это обуславливает ее летучесть и высокую токсичность для всех живых организмов.

В биосфере естественные соединения ртути находятся в рассеянном состоянии. Основные источники подразделяются на две группы: природные и антропогенные. Естественные источники: глобальные эндогенные и экзогенные процессы (извержения вулканов, поступления из разломов и гидротерм суши и океана, ветровая и водная эрозия почв, испарения с поверхности почв и растений).

Антропогенные источники: добыча и использование топлива/источников энергии; производство первичных (самородных) металлов;

производство минералов и материалов с примесями ртути; намеренное использование ртути в промышленных процессах; сжигание отходов; размещение/захоронение отходов и очистка сточных вод; производство переработанных металлов («производство вторичных» металлов); крематории и кладбища. Доминирующую позицию по антропогенным выбросам ртути занимает сжигание всех видов топлива [20].

В качестве основного вида топлива на Краснодарской ТЭЦ до 1973 г. использовался уголь [31]. Как известно, ртуть является одной из наиболее токсичных микропримесей в ископаемых углях.

При высоких температурах сжигания ртуть, содержащаяся в углях, практически вся переходит в газообразное состояние и, в конечном счете, выбрасывается в атмосферу с отходящими газами или концентрируется на частицах, улавливаемыми специальными очистными установками. Поэтому большинство систем очистки не являются эффективными для улавливания ртути при выбросе отходящих газов в атмосферу [20].

Почва, является одним из важных компонентов в глобальном биогехимическом цикле ртути, большая часть металла осаждается на ее поверхности. Среднее содержание неорганических производных ртути в земной коре составляет около 50 мкг/кг, кларковое содержание ртути обычно принимается в среднем равным 10 нг/г (0,01 мг/кг) [17].

Для территории г. Краснодара не характерно накопление ртути в городских почвах. Согласно отчету о геоэкологической оценке территории г. Краснодара, ртуть анализировалась в 570 литогеохимических пробах. При довольно высокой чувствительности анализа (0,01 мг/кг) – обнаружена в концентрациях от 0,01 до 0,25 мг/кг (ПДК – 2,1 мг/кг). Максимальные значения выделены в пробах, отобранных в промзоне в 750 м к западу от фарфорофаянсового завода (0,25 мг/кг) [31].

Содержание ртути в пробах городских почв определялось методом беспламенной атомной абсорбции на приборе «РА-915+» с пиролизической

приставкой «ПИРО-915+». Измерения проводились на базе учебной лаборатории кафедры ГЭГХ, ТПУ под руководством Филимоненко Е.А..

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).

Результаты изучения содержания ртути в городских почвах на территории г.Краснодара приведены в таблице 22.

Таблица 22 – Содержание ртути в пробах городских почв территории г.Краснодара

№ Пробы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Содержание ртути (нг/г)	71	52	120	58	23	115	28	29	68	42	156	29
№ Пробы	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Среднее
Содержание ртути (нг/г)	38	51	66	13	28	25	30	16	30	28	21	49

Среднее содержание ртути по всей совокупности проб составляет 49нг/г, что значительно превышает кларковое значение (10 нг/г). Содержание ртути в исследуемых пробах варьируется от 13 до 156 нг/г, данные показатели не превышают ПДК (2100 нг/г). Сравнительный анализ содержания ртути в городской почве на территории г.Краснодара с геохимическим кларком литосферы (Н.А. Григорьев, 2003) (72нг/г)[11] показал, что 3 из 23 проб имеют значения выше кларка(рисунок 31).Превышения зафиксированы в пробах № 3,6,11. Проба № 3 была отобрана, на территории приближенной к онкологическому центру (медицинское учреждение), на территории которого располагается патологоанатомическое отделение. Место отбора пробы №6 находилось рядом с геронтологическим центром (медико-социальное учреждение), деятельность которого могла послужить источником накопления

ртути в почвах. Проба № 11 взята на территории СЗЗ ТЭЦ, в парковой зоне недалеко от оживленной автомагистрали.

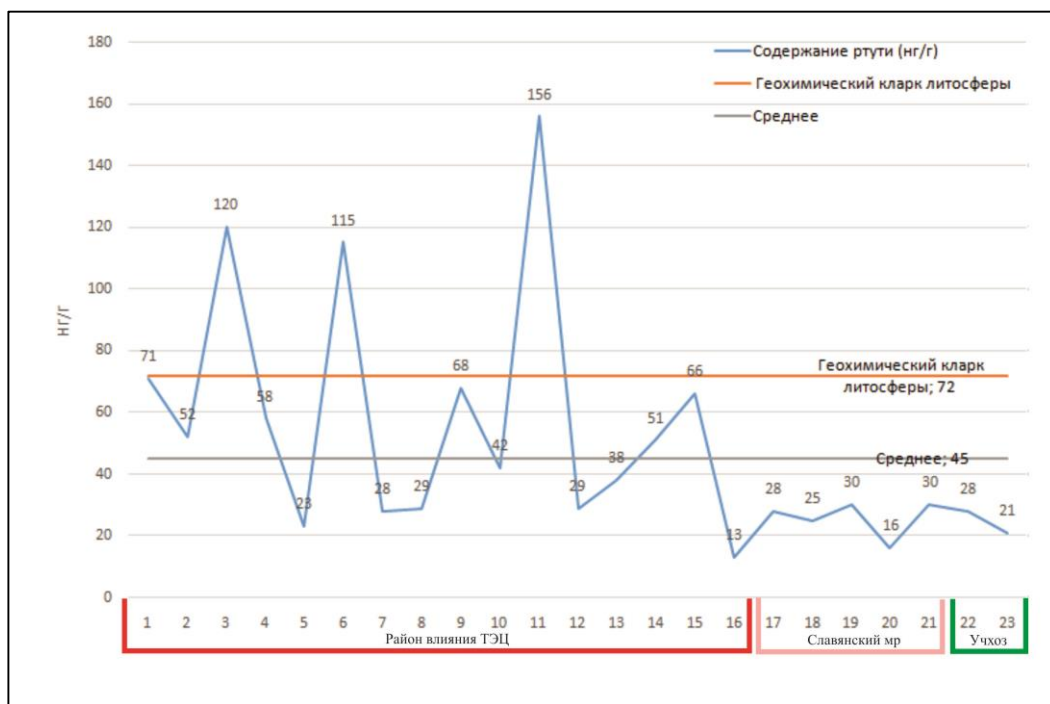


Рисунок 31. Содержание ртути в городских почвах территории г.Краснодара

Содержание ртути в 9-и из исследованных 23-х проб превышает средний по выборке уровень (рисунок 31). Такие превышения фиксируются в пробах № 1,2,3,4,6,9,11,14,15, которые были отобраны в районе расположения ТЭЦ.

Проведенный анализ проб городских почв территории г. Краснодара не показал значительных превышений, а по сравнению с ранее проведенными исследованиями ситуация даже улучшилась. В целом уровень накопление ртути ниже, чем в более урбанизированных городах(таблица 23).

Таблица 23 – Содержание ртути в городских почвах урбанизированных территорий

Населенный пункт	Краснодар (дан. автора)	Краснодар (1993 г.)[31]	Ростов-на-Дону[2]	Санкт-Петербург[14]	Пекин (Китай)[24]
Среднее содержание ртути (нг/г)	49	60	170	182	260

6.4. Обсуждение результатов

Состав техногенной компоненты городских почв в районах расположения промышленных предприятий во многом зависит от специфики производств локальных источников загрязнения. Результаты проведенных исследований, помогли выявить определенные закономерности в распределении и концентрации анализируемых компонентов.

Изучение вещественного состава городских почв территории г. Краснодара проводилось в пробах с максимальным, относительно других, содержанием магнитной фракции. Так же в этих пробах наблюдалось превышение фонового значения магнитной восприимчивости в несколько раз. Но, несмотря на это всех пробах преобладала природная составляющая, максимальное количество техногенных включений было выявлено в пробах около ТЭЦ и крупных транспортных и железнодорожных узлов.

Похожая ситуация складывается и в других городах. В г. Томске наибольший показатель магнитной восприимчивости наблюдается в районе влияния ГРЭС-2[18], работающей на угле. Омская ТЭЦ – 3, так же как и Краснодарская ТЭЦ использует газ в качестве основного топлива. В Омске максимальное значение показателя магнитной восприимчивости наблюдается в районе расположения ТЭЦ-3[13], несмотря на то что в городе располагаются угольные ТЭЦ.

Но в отличие от Краснодарской ТЭЦ, в вещественном составе почв на территории рассматриваемых городов диагностируются муллит, частицы золы и угля в большем количестве. Это как раз и обусловлено технологией

производственного процесса, а именно использованием каменного угля как основного вида топлива.

Повышенные значения нахождения в пробах ртути, прямо пропорциональны технологическому процессу предприятий. Содержание ртути в пробах Краснодарской ТЭЦ и Омской ТЭЦ-3, не превышают ПДК (2,1 мг/кг). По данным Е.Г. Кузьминой (2015г.) накопление ртути в городских почвах районов расположения объектов топливно-энергетического комплекса, работающих на угле, превышает значение ПДК в 2 - 5 раз.

В ходе выполненной работы, были проанализированы пробы городских почв территории г. Краснодара: района влияния Краснодарской ТЭЦ, микрорайона Славянский и опытных полей Учхоза «Кубань». На основе данных измерения магнитной восприимчивости, изучения вещественного состава и уровней накопления ртути в городских почвах, можно констатировать, что наибольшие значения показателей, а также максимальное содержание техногенных частиц характерно именно для района расположения ТЭЦ. В спальном микрорайоне города, где отсутствуют крупные промышленные объекты, отмечаются более низкий уровень накопления ртути и показателей магнитной восприимчивости по сравнению с первой территорией. Территорию учхоза «Кубань» планировалось рассматривать как фоновую, но по изученным показателям ее можно приравнять к спальному микрорайону.

Таким образом, содержание загрязняющих веществ в городских почвах, напрямую определяется особенностями природных и техногенных условий исследуемых территорий.

ГЛАВА 7 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Проектом работ предусмотрено проведение геоэкологического мониторинга на территории промышленной площадки ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» (г. Краснодар, Краснодарский край).

7.1 Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ

Проект геоэкологического мониторинга территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» рассчитан на 5 лет. Сроки выполнения работ: с 01.01.16 г. по 01.01.21 г. Календарный план выполнения работ представлен в таблице 14. Техничко-экономические показатели проектируемых работ рассчитаны на 1 год. В январе начинается подготовительный период, на который отводится 1 месяц. Полевые работы длятся 9 месяцев. С отбором проб начинается и этап талабораторно-аналитических исследований. В течение этого времени происходит текущая камеральная обработка. По окончании полевого периода наступает этап окончательной камеральной обработки и написание отчета (на этот этап отводится 2 месяца). Подробно все этапы описаны в главе 5. Виды, условия и объемы работ представлены в таблице 24 (технический план).

Таблица 24 – Виды и объемы проектируемых работ (технический план)

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол -во		
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	68	Пункты отбора проб расположены точно и находятся: на территории предприятия; в границе СЗЗ; на границе СЗЗ; за границами СЗЗ (300м); фоновая точка расположена в 3 км к Ю; категория проходимости – 1;	Газоанализатор ГАНК-4 (А), аспиратор воздуха АВА 1-120-01А

2	Гидрогеохимическое исследование	штук	20	Отбор проб поверхностных вод осуществляется на территории предприятия, и в озерах Старая Кубань и Калининская балка; категория проходимости – 1;	Лодка весельная, ведро, полиэтиленовые и стеклянные бутылки, электрический уровнемер типа ТЭУ
			12	Отбор проб подземных вод осуществляется из наблюдательных и артезианских скважин, находящихся на территории предприятия; категория проходимости – 1;	
3	Гидролитогеохимические исследования	штук	3	Отбор проб осуществляется в озерах Старая Кубань и Калининском; категория проходимости – 1;	Дночерпательштанговый ГР-91 полиэтиленовые мешки
4	Литогеохимические исследования	штук	9	Отбор проб осуществляется в границе СЗЗ, на границах СЗЗ, на удалении 300 м от СЗЗ в ЮЗ и СВ направлениях, а также к югу от предприятия (3 км) в фоновой точке; категория проходимости – 1;	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки, коробки
5	Гамма-радиометрические измерения	измерений	9	Замеры проводятся в точках отбора проб почв; категория проходимости – 1;	радиометр СРП-68-01, ДК-07-Д Дрозд
6	Гамма-спектрометрические измерения	измерение	9	Замеры проводятся в точках отбора проб почв; категория проходимости – 1;	гамма-спектрометр РКИ-305М
7	Биогеохимические исследования	штук	9	Отбор проб осуществляется в границе СЗЗ, на границах СЗЗ, на удалении 300 м от СЗЗ в ЮЗ и СВ направлениях, а также к югу от предприятия (3 км) в фоновой точке; категория проходимости – 1;	Садовые ножницы, полиэтиленовые мешки, GPS-навигатор
8	Лабораторные исследования			Выполняются подрядным способом	Лабораторное оборудование
9	Камеральные работы			Обработка материалов опробования в специализированных программах	Компьютер

7.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ

7.2.1 Расчет затрат времени

Затраты времени и труда рассчитываются на основании технического плана (таблица 24). При расчете затрат времени необходимо учитывать категорию трудности местности производства работ, категорию разрабатываемости горных пород и поправочный коэффициент за

ненормализованные условия. Расчет затрат времени на геоэкологические работы определен с помощью «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» и ССН-93 выпуск 2 «Геоэкологическиеработы»[78]. При расчете норм длительности принята 40- часовая рабочая неделя.

Расчет затрат времени производится по формуле (7.2.1.1):

$$N=Q*N_{BP}*K, \quad (7.2.1.1)$$

где N – затраты времени (чел/смена);

Q – объем работ (проба);

N– норма времени (ССН, выпуск 2);

K – коэффициент за ненормализованные условия[60].

Результаты расчетов затрат времени по видам планируемых работ представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Затраты времени по видам работ

Виды работ	Объем работ		Норма длительности, смена	Коэффициент	Нормативный документ ССН, вып.2.	Итого
	Ед.изм.	Кол-во				
Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	68	0,12	1	ССН, вып.2, п. 98	8,16
Гидрогеохимическое исследование с отбором проб поверхностных вод	штук	20	0,0863	1	ССН, вып.2, п. 74	1,726
Гидрогеохимическое исследование с отбором проб подземных вод	штук	12	0,122	1	ССН, вып.1, ч.1, п. 86[79]	1,464
Гидролитогеохимические исследования	штук	3	0,0506	1	ССН, вып. 2, табл. 32, стр.5, ст.4	0,1518
Литогеохимические исследования	штук	9	0,1254	1	ССН, вып. 2, табл. 27, стр.3, ст.4	1,1286
Наземная гамма-съемка (гамма-радиометрическая, гамма-	1 км ²	1,5	34,856	1	ССН, вып. 2, табл. 124, стр.1, ст.4, п. 359	52,284

спектрометрическая)						
Биогеохимические исследования	штук	9	0,0351	1	ССН, вып. 2, п. 81	0,3159
Итого за полевые работы:						65,2303
Лабораторные исследования	штук	Выполняются подрядным способом				
Камеральные работы: полевые: атмогеохимические, гидрогеохимические, гидролитогеохимические, литогеохимические, биогеохимические исследования	проба	121	0,0041	1	ССН, вып. 2, табл. 54, стр.1,ст.3	0,4961
Окончательные: обработка материалов эколого-геохимических работ (без использования ЭВМ)	проба	121	0,0212	1	ССН, вып. 2, табл.59, стр.3, ст.4	2,5652
Обработка материалов эколого-геохимических работ (с использованием ЭВМ)	проба	121	0,0414	1	ССН, вып. 2, табл. 61, стр.3, ст.4	5,0094
Итого за камеральные работы:						8,0707
Итого:						73,301

7.2.2 Расчет затрат материалов

Расчет затрат материалов (для полевого и камерального периода) для данного проекта осуществлялся на основе средней рыночной стоимости необходимых материалов и их количества. Результаты расчета затрат материалов представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Расход материалов на проведение геоэкологических работ

Наименование и характеристика изделия	Единица	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.
<i>Камеральные работы</i>				
Журналы регистрационные разные	шт	9	20,00	180,00
Книжка этикетная	шт	10	50,00	500,00
Карандаш простой	шт	3	8,00	24,00
Линейка чертежная	шт	2	15,00	30,00
Резинка ученическая	шт	2	10,00	20,00
Ручка шариковая	шт	15	8,00	120,00
Угольник чертежный	шт	1	15,00	15,00
Итого затрат (камеральные работы):				889,00
<i>Все полевые эколого-геохимические работы</i>				
<i>Гидрогеохимические работы</i>				
Бутылка стеклянная, объем 1 - 1,5 л	шт.	8	40,00	320,00
Ведро пластмассовое, объем 2 л	шт.	2	90,00	180,00
<i>Гидролитогеохимические работы</i>				
Полиэтиленовые мешки	шт	12	5,00	60,00
<i>Литогеохимические исследования</i>				
Неметаллическая лопата	шт.	1	300,00	300,00
Полиэтиленовые мешки	шт.	27	5,00	135,00
Ящик (тара)	шт.	2	200,00	400,00
<i>Биогеохимические исследования</i>				
Ножницы садовые	шт.	2	210,00	420,00
Полиэтиленовые мешки	шт.	27	5,00	135,00
Итого затрат за полевой период:				1950,00
<i>Окончательная камеральная обработка исходных данных</i>				
Блокнот для записей ср. размера	шт.	3	150,00	450,00
Ручка шариковая	шт.	6	8,00	48,00
Карандаш простой	шт.	6	8,00	48,00
Резинка ученическая	шт.	2	10,00	20,00
Итого затрат за период камеральной обработки:				566,00
Итого:				3405,00

Рассчитываем затраты на ГСМ (таблица 27). Рабочая бригада будет доставляться до места проведения работ на автомобильном транспорте УАЗ-452 с бензиновым двигателем (объем двигателя 3 л, расход топлива на 100 км 18 л). Учитываем стоимость бензина АИ-92 в г. Краснодаре (Краснодарский край), по состоянию на 2016 год цена составляла в среднем 34,85 руб/л.

Таблица 27 – Расчет затрат на ГСМ

№	Наименование автотранспортного средства	Количество, км	Стоимость 1л АИ-92, руб.
1	УАЗ-452 (бензин)	300 км	34,85
Итого:			1881,9

7.3 Расчет затрат на подрядные работы

Лабораторно-аналитические исследования отобранных проб будут производиться подрядным способом. Расчет затрат на подрядные работы представлен в таблице 28. При расчете были использованы расценки на аналитические работы, выполняемые в отделе научно-производственных аналитических работ ИМГРЭ и некоторые другие.

Для проведения анализов отобранных проб планируется заключить договор со специализированными аккредитованными аналитическими лабораториями в г. Краснодаре.

Таблица 28 – Расчёт затрат на подрядные работы

№ п/п	Метод анализа	Кол-во проб	Стоимость	Сумма
1	Атомная абсорбция «холодного пара»	131	600,00	78600,00
2	Атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно-связанной плазмой	109	2000,00	218000,00
3	Атомная абсорбция	31	800,00	24800,00
4	Гравиметрия	34	150,00	5100,00
5	Гамма-спектроскопия	9	70,00	630,00
6	Гамма-радиометрия	9	70,00	630,00
7	Газовая хроматография	73	350,00	25550,00
8	Жидкостная хроматография с флуориметрическим детектированием	73	350,00	25550,00
9	ИК-фотометрия	73	500,00	36500,00
10	ИК-спектроскопия	47	500,00	23500,00
11	Ионная хроматография	13	200,00	2600,00
12	Органолептический	34	30,00	1020,00
13	Объемный	34	270,00	9180,00
14	Потенциометрия	47	60,00	2820,00
15	Титриметрический	44	190,00	8360,00
16	Фотометрический	91	400,00	36400,00

17	Флуориметрический	34	240,00	8160,00
18	Фотометрический с сациловой кислотой	44	400,00	17600,00
19	Фотометрический с раствором Грисса	44	400,00	17600,00
20	Электрометрический	47	114,00	5358,00
21	Электрическое зондирование	13	600,00	7800,00
22	Электропрофилирование	13	600,00	7800,00
Итого:				563558,00

7.4 Расчет сметной стоимости проектируемых работ

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

На эту базу начисляются проценты, обеспечивающие организацию и управление работ по проекту, так называемые расходы, за счет которых осуществляются содержание всех функциональных отделов структуры предприятия.

На организацию полевых работ планируется потратить 1,2 % от суммы основных расходов, на ликвидацию полевых работ отведено – 0,8%.

Транспортировка грузов и персонала будет осуществляться к точкам наблюдений несколько дней в течение каждого месяца на протяжении всего полевого периода (который длится 6 месяцев). На расходы на транспортировку грузов и персонала планируется отвести 5% полевых работ. Накладные расходы составляют 10% основных расходов.

Плановые накопления – это затраты, которые предприятие использует для создания нормативной прибыли, которая используется: - для выплаты налогов и платежей от прибыли; - а также для формирования чистой прибыли и создания фондов предприятия (фонда развития производства и фонда социального развития). Существует утвержденный норматив «Плановых

накоплений» равный 14 – 30% от суммы основных и накладных расходов. Выбирается норматив по согласованию с заказчиком. В данном проекте взят норматив 15%.

Компенсируемые затраты - это затраты, не зависящие от предприятия, предусмотренные законодательством и возмещаемые заказчиком по факту их исполнения. К Компенсируемым затратам относятся: производственные командировки; полевое довольствие; доплаты и компенсации; премии и т.д.

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

Расчет стоимости на проектно-сметные работы выполняется на основании данных организации, составляющей проектно-сметную документацию. Оклад берется условно.

Расчет осуществляется в соответствии с формулами:

$$\mathbf{ЗП = Окл*Т*К,} \quad (7.4.1)$$

где ЗП – заработная плата (условно), Окл – оклад по тарифу (р), Т – отработано дней (дни, часы), К – коэффициент районный (в г. Краснодар районный коэффициент составляет 1,3).

$$\mathbf{ДЗП = ЗП*7,9\%,} \quad (7.4.2)$$

где ДЗП – дополнительная заработная плата (%).

$$\mathbf{ФЗП = ЗП+ДЗП,} \quad (7.4.3)$$

где ФЗП – фонд заработной платы (р).

$$\mathbf{СВ = ФЗП*30\%,} \quad (7.4.4)$$

где СВ – страховые взносы.

$$\mathbf{ФОТ = ФЗП+СВ,} \quad (7.4.5)$$

где ФОТ – фонд оплаты труда (р).

$$\mathbf{R = ЗП*3\%,} \quad (7.4.6)$$

где R – резерв (%).

$$\text{СПР} = \text{ФОТ} + \text{М} + \text{А} + \text{R}, \quad (7.4.7)$$

где СПР – стоимость проектно-сметных работ[60].

Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы представлен в таблице 29.

Таблица 29 - Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы

№	Статьи основных расходов	Загрузка, коэф.	Оклад за месяц, руб	Районный коэффициент	Итого, руб
Основная з/п:					
1	Руководитель проекта	1	30000	1,3	39000,00
2	Геоэколог	0,5	15000	1,3	9750,00
3	Рабочий 2 категории	0,5	9000	1,3	5850,00
Всего за месяц:					54600,00
4	Дополнительная з/п (7.9%)				4313,40
5	Итого: ФЗП (Фонд заработной платы)				58913,40
6	Страховые взносы (30%)				17674,02
7	ФОТ (Фонд оплаты труда)				76587,42
8	Материалы (3%)				1638,00
9	Амортизация (1.5%)				819,00
10	Резерв (3%)				1638,00
Итого (СПР):					80682,00

Общий расчет сметной стоимости всех работ отображен в таблице 30.

Таблица 30 - Общий расчет сметной стоимости работ геоэкологических работ

	Ед. изм.	Кол-во	Единица расценка	Полная сметная стоимость, руб.
I Основные расходы				
Группа А				
Проектно-сметные работы	% ПР	100		80682,00
Полевые работы:				
Литогеохимическое опробование	проба	9	1780,00	16020,00
Гидрогеохимическое опробование	проба	32	3388,00	108416,00
Гидролитогеохимическое опробование	проба	3	644,00	1932,00
Атмогеохимическое опробование	проба	68	2156,00	146608,00
Биоиндикационное исследование	проба	9	12588,00	113292,00
Наземная гамма-съемка	км ²	1,5	128144,00	192216,00
Камеральная обработка	проба	121	3342,00	404282,00

	Итого: полевые работы				1063448,00
	Организация полевых работ	%	1,2		12761,40
	Ликвидация полевых работ	%	0,8		8507,60
	Камеральные работы	%	70		744413,6
Группа Б					
	Транспортировка грузов и персонала	%	3		31903,40
Итого основных расходов:					1861034,00
<i>II Накладные расходы ИР</i>		%	10		186103,40
Итого основных и накладных расходов:					2047137,40
<i>III Плановые накопления</i>		%	15		307070,61
<i>IV Компенсируемые затраты</i>					
	Производственные командировки	%	0,5		9305,17
	Полевое довольствие	%	3		55831,02
	Доплаты и компенсации	%	8		148882,72
Итого компенсируемые затраты					214018,91
<i>V Подрядные работы</i>					
	Лабораторные работы	руб.			563558,00
<i>VI Резерв</i>		%	3		55831,02
Итого сметная стоимость:					3187615,9
	НДС	%	18		573770,9
Всего по объекту с учетом НДС:					3761386,8

Таким образом, стоимость реализации проекта геоэкологического мониторинга на территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» на 1 год составляет 3761386,8 руб. с учетом НДС.

ГЛАВА 8 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ МОНИТОРИНГОВОМ ИССЛЕДОВАНИИ ТЕРРИТОРИИ ООО «ЛУКОЙЛ-КУБАНЬЭНЕРГО»

Социальная ответственность (socialresponsibility) - ответственность организации за воздействие ее решений и деятельности на общество и окружающую среду через прозрачное и этичное поведение, которое содействует устойчивому развитию, включая здоровье и благосостояние общества; учитывает ожидания заинтересованных сторон; соответствует применяемому законодательству и согласуется с международными нормами поведения; интегрировано в деятельность всей организации и применяется в ее взаимоотношениях[58].

Мониторинговые исследования будут проводиться в г. Краснодаре, расположенном на юге России, в Южном федеральном округе.

Территориально, краснодарская теплоэлектроцентраль (ТЭЦ) находится в юго-восточной части города Краснодара. Основная промплощадка ТЭЦ занимает участок площадью 56,2 га, представляющий собой ориентированный с юга на север пятиугольник неправильной формы. Основной водоток Краснодарского края и источник технического водоснабжения ТЭЦ – река Кубань, протекает на удалении 3,5 км к югу от промплощадки станции.

Климат данной территории характеризуется как умеренно континентальный. Летние температуры в районе Краснодара в максимальных значениях могут достигать 40° С, а зимние в наиболее холодные дни – минус 20°С[29].

При проведении геоэкологического мониторинга предметом для изучения будут являться компоненты природной среды: атмосферный воздух, почвенный покров, поверхностные воды, растительность, донные отложения, а также компоненты геологической среды - подземные воды.

Все работы будут проводиться по этапам: подготовительный, полевой, лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы. Сроки выполнения работ: с 01.01.2016 г. по 01.01.2021 г.

8.1 Производственная безопасность

В результате проведения геоэкологического мониторинга человек подвергается воздействию различных опасностей, под которыми обычно понимают явления, процессы, объекты различной природы (физической, химической, биологической, психофизиологической), способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно, т.е. вызывать различные нежелательные последствия.

Все опасные и вредные производственные факторы в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74[39] подразделяются на группы (таблица 31).

Таблица 31 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при проведении геоэкологических работ

Этапы	Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74[39])		Нормативные документы
		Вредные	Опасные	
	1	2	3	4
Полевой, подготовительный (частично)	Рекогносцировочное обследование территории; опробование компонентов природной среды (почвы, подземных вод, поверхностных вод и донных отложений, атмосферного воздуха). Проведение пешеходной гамма-съемки с помощью приборов РКП -305 «Карат» и СРП-68-01.	1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе 2. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными 3. Воздействие радиации	1. Электрический ток при грозе 2. Пожарная и взрывная опасность	СанПиН 2.2.3.1384-03[72] СП 2.6.1.758-99 (НРБ-99)[77]

Подготовительный (частично), лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы	Проведение анализов почв, воды, донных отложений, растительности в аналитических лабораториях при помощи приборов и химических реактивов. Обработка информации на ЭВМ с жидко-кристаллическим дисплеем. Работа с картографическим материалом и иными видами документов.	1. Отклонение параметров микро-климата в помещении 2. Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны 3. Утечка токсичных и вредных веществ в атмосферу 4. Недостаточная освещенность рабочей зоны	1. Электрический ток 2. Пожароопасность	ГОСТ 12.1.005-88[41] ГОСТ 12.1.004-91[40] СанПиН 2.2.4.548-96 [73] СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03[71]
---	---	---	--	--

8.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (производственная санитария)

Вредным производственным фактором называется такой производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению трудоспособности.

Полевой этап

1. Отклонение показателей климата на открытом воздухе

Климат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющих на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, скорость движения воздуха, интенсивность солнечного излучения, величину атмосферного давления.

Параметры климата оказывают непосредственное влияние на самочувствие человека. Неблагоприятные метеорологические условия приводят к быстрой утомляемости, повышают заболеваемость и снижают производительность труда.

Средняя годовая температура воздуха на территории г. Краснодара 12,1° С. Абсолютный максимум температуры равен плюс 38,1 – 40,7° С, абсолютный минимум – минус 32,9° С.

Меры, предназначенные для защиты работников от охлаждения или же перегревания на рабочем месте, регулируются санитарными правилами СанПиН 2.2.3.1384-03[72], которые были введены в действие постановлением Главного государственного врача РФ от 11 июня 2003 года. Согласно этим правилам работе в условиях холода должен предшествовать инструктаж, затрагивающий тему вредного воздействия переохлаждения на организм.

Переохлаждение целого тела или его частей приводит к дискомфорту, нарушению сенсорной и нервно-мышечной функции и, в конечном счете, обмороживанию. В результате дискомфорта от переохлаждения обостряется поведенческая реакция организма, сокращающая или полностью устраняющая последствия такого переохлаждения.

Важным средством индивидуальной защиты от воздействия отрицательных температур является правильно подобранная защитная одежда, к которой предъявляются особые требования. Одежда должна иметь воздушные зазоры (подушки), изолирующие организм от отрицательного воздействия окружающей среды и гарантировать защиту от холода. Комплект одежды для работы в холодной среде должен состоять из многослойной одежды, где каждый слой служит специальным целям. Оптимальная система одежды для изменяющихся климатических условий и физических нагрузок, состоит из трех слоев, каждый из которых несет свою функцию:

А. Внутренний слой (нижнее белье) - Поглощение влаги и транспортировка.

Б. Средний слой (рубашка, свитера) - Изоляция и транспортировка влаги.

В. Внешний слой (ветровка, арктический тип одежды, противодождевая водоотталкивающая одежда) – защита против внешней среды и передачи влаги.

Одежда должна быть также свободной, не сковывающей движения, исключать сжатие или стягивание различных частей тела, особенно конечностей. Другим важным требованием к одежде является то, что вся одежда должна быть сухой (от внешней влаги, пота) и с этой целью необходимо

обеспечить регулярную смену предметов одежды (носки, перчатки, нательное белье и т.д.) в ходе работ. Поскольку значительный объем потерь тепла происходит от головы, то особое внимание должно быть уделено наличию удобных для ношения ветронепроницаемых головных уборов, обеспечивающих защиту ушей и шеи, и совместимых с защитным оборудованием.

Существуют нормативы, которые устанавливают определенные правила работы в условиях холода. Прежде всего, необходимо оборудовать места обогрева, позволяющие человеку в короткий срок восстановить тепловое состояние организма. Температура воздуха в них должна составлять от 21 до 25°C. Также места обогрева следует оснастить специализированными устройствами для обогрева кистей и стоп (инфракрасные обогреватели, тепловентиляторы и т.д.), рабочая температура которых не будет превышать 40 градусов, — это позволит избежать ожогов при их использовании. Важно соблюдать и рабочий режим: инструкции СанПиН предусматривают перерывы для отдыха и обогрева, первый из которых составит не менее 10 минут, а все остальные — не менее 15.

Особое отношение при работе в условиях низких температур должно быть уделено правилам питания, поскольку расход энергии при работе на холоде возрастает. Усиленное потоотделение также приводит к значительной потере влаги из организма, что может привести к обезвоживанию, которое увеличивает вероятность обморожения. В холодную погоду должно быть обеспечено обильное питье горячих напитков (5 - 6 раз в день при большой физической активности). При этом следует запретить употребление алкогольных напитков, кофе, т.к. они вызывают расширение кровяных сосудов, что приводит к быстрой потере тепла организмом. В обеденный перерыв необходимо предоставить работникам горячее питание, причем не следует начинать работу на холоде в течение 10 минут после приема горячей пищи.

Работы в условиях нагревающего микроклимата следует проводить при соблюдении мер профилактики перегрева. Допустимая продолжительность

непрерывного пребывания на рабочем месте в нагревающем микроклимате представлена в таблице 32.

Таблица 32 – Допустимая продолжительность непрерывного пребывания на рабочем месте в нагревающем микроклимате и отдыха в помещении с комфортным микроклиматом[72]

Температура воздуха, °С	Продолжительность непрерывного пребывания на рабочем месте, мин	Продолжительность отдыха, мин
40	19	25
38	22	26
36	25	27
34	30	28
32	37	30

Время непрерывного пребывания на рабочем месте, указанное в таблице 32 для работников, которые поступили на работу, либо прерывали работу по причине отпуска, болезни, сокращается на 5 минут, а продолжительность отдыха увеличивается на 5 минут.

В целях профилактики нарушения водного баланса работников в жарких условиях необходимо обеспечивать полное возмещение жидкости, различных солей, микроэлементов (магний, медь, цинк, йод и др.), растворимых в воде витаминов, выделяемых из организма. Для этого необходимо обеспечить рабочие места устройствами питьевого водоснабжения (установки газированной воды, питьевые фонтанчики, бачки и т.п.). Предусмотреть выдачу работникам чая, минеральной щелочной воды, клюквенного морса, отваров из сухофруктов при соблюдении санитарных норм и правил их изготовления, хранения и реализации. Не следует ограничивать работников в общем количестве потребляемой жидкости, но объем однократного приема регламентируется (один стакан). Наиболее оптимальной является температура жидкости, равная 12-15°С [72].

2. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными

Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными могут представлять реальную угрозу здоровью человека. Профилактика клещевого

энцефалита имеет особое значение в полевых условиях. При заболеваниях энцефалитом происходит тяжелое поражение центральной нервной системы. Примерно у 50% больных, перенесших клещевой энцефалит, надолго сохраняется паралич мышц, шеи и рук.

Меры профилактики сводятся к регулярным осмотрам одежды и тела не реже одного раза в два часа и своевременному выполнению вакцинации. Противэнцефалитные прививки создают у человека устойчивый иммунитет к вирусу на целый год. Также при проведении маршрутов в местах распространения энцефалитных клещей необходимо плотно застегнуть противэнцефалитную одежду.

Существует несколько групп средств индивидуальной защиты от нападения клещей:

- репелленты – препараты, отпугивающие клещей. Данные средства наносятся на одежду и на открытые участки тела, при этом достигается защита от нападения кровососущих насекомых – комаров, мошек, слепней, мышей. К ним относятся такие средства как «Бибан», «ДЭФИ-Тайга», «Офф! Экстрим», «Галл-РЭТ», «Гал-РЭТ-кл», «Дэта-ВОККО», «Рефтамидмаксимум».

- акарициды – препараты, вызывающие гибель клещей. Акарицидные средства содержат в своем составе перетроицы и используются только для обработки верхней одежды. Применение данных препаратов в соответствии с инструкцией обеспечивает эффективную защиту от клещей до 15 суток. Это «Пикник-Антиклещ», «Гардекс аэрозоль экстрим», «Торнадо-антиклещ», «Фумитокс-антиклещ», «Гардекс-антиклещ» и другие[81].

3. Воздействие радиации

Потенциальными источниками производственного облучения являются: промышленные воды; горные породы, содержащие природные радионуклиды; производственные отходы с повышенным содержанием U (по Ra), Th²³², K⁴⁰ и продуктами их распада, например, как Bi¹⁴. Эти показатели можно определить с помощью прибора СРП 68-01.

При дозах облучения более 1 мЗв/год работники относятся к лицам, подвергающимся повышенному производственному облучению природными источниками излучения, согласно СП 2.6.1.758-99 (НРБ-99)[77].

Радиоактивное излучение негативно действует на здоровье человека даже в малых дозах облучения. При длительном нахождении на участке с повышенным радиоактивным фоном возникают боли в голове, повышение давления, а в дальнейшем обостряются легочные, онкологические заболевания.

Основными критериями нормирования радиационной обстановки являются:

- отсутствие на территории участков с повышением мощности эффективной дозы гамма-излучения на высоте 1 м от поверхности земли исходных значений больше, чем на 0,2 мкЗв/час;
- отсутствие участков со значениями эффективной удельной активности природных радионуклидов в поверхностных слоях почв и пород, превышающими исходные значения больше, чем на 370 Бк/кг.

Содержание природных радионуклидов в воде открытых водоемов не должно превышать исходные уровни более чем в 2 раза.

Эффективная доза дополнительного облучения природными источниками группы населения, проживающего на территории после ее реабилитации, не должна превышать 100 мкЗв/год.

При установлении превышения норматива производственного облучения работников природными источниками (5 мЗв/год), руководитель организации должен принять все необходимые меры по снижению облучения [77].

Для своевременного выявления облучения и последующего его снижения необходимо проводить регулярный производственный радиационный контроль на предприятии, который включает дозиметрические, радиометрические, спектрометрические измерения. К средствам защиты от облучения относятся индивидуальные спецодежда и приборы контроля (дозиметры, радиометры).

Лабораторный и камеральный этапы

1. Отклонение показателей микроклимата в помещении

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения[73].

Компьютерная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении.

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в таблице 33, применительно к выполнению работ в холодный и теплый период года.

Таблица 33 – Параметры микроклимата для помещений, где установлены компьютеры[73]

Период года	Параметр микроклимата	Величина
Холодный или переходный	Температура воздуха в помещении	22-24 ⁰ С
	Относительная влажность	40-60%
	Скорость движения воздуха	До 0,1 м/с
Теплый	Температура воздуха в помещении	23-25 ⁰ С
	Относительная влажность	40-60%
	Скорость движения воздуха	0,1-0,2 м/с

Площадь помещений для работников вычислительных центров из расчета на одного человека следует предусматривать величиной не менее 6,0 м², кубатуру - не менее 19,5 м³ с учетом максимального числа одновременно работающих в смену.

Для подачи в помещения свежего воздуха используется естественная вентиляция (проветривание). Объемный расход подаваемого наружного

воздуха в помещение (объем помещения до 20 м³ на одного работающего) должен быть не менее 30 м³/ч на одного человека[73].

Кондиционирование воздуха должно обеспечивать автоматическое поддержание параметров микроклимата в необходимых пределах в течение всех сезонов года, очистку воздуха от пыли и вредных веществ, создание небольшого избыточного давления в чистых помещениях для исключения поступления неочищенного воздуха. Необходимо также предусмотреть возможность индивидуальной регулировки раздачи воздуха в отдельных помещениях. Температура воздуха, подаваемого в помещения ВЦ, должна быть не ниже 19°С[73].

2. Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны

Данный фактор имеет место на этапе лабораторно-аналитических исследований. При подготовке проб почв к анализу предусматривается их измельчение, что приводит к пылеобразованию.

Профессиональные заболевания под действием пыли относятся к числу наиболее тяжелых и распространенных во всем мире заболеваний. Основными пылевыми профессиональными заболеваниями являются пневмокониозы, хронический бронхит и заболевания верхних дыхательных путей. Пневмокониоз (легочный пылевой фиброз) - хроническое профессиональное заболевание легких, характеризующееся развитием фиброзных изменений в результате длительного ингаляционного воздействия фиброгенных производственных аэрозолей.

Производственная пыль может быть причиной возникновения не только заболеваний дыхательных путей, но и заболеваний глаз (конъюнктивиты) и кожи (шелушение, огрубление, экземы, дерматиты).

ГОСТ 12.1.005-88[41] с изменениями от 01.01.2008 устанавливает предельное содержание главного компонента пыли – диоксида кремния в воздухе рабочей зоны. Предельно допустимые концентрации следующие: 2 мг/м³ для кристаллического диоксида кремния при содержании в пыли от 10 до 70 % (гранит, шамот, слюда-сырец, углепородная пыль и др.); 4 мг/м³- при

содержании в пыли от 2 до 10 % (горючие кукуерситные сланцы, медносульфидные руды и др.).

Для предотвращения воздействия пыли на организм человека необходимо предпринимать специальные меры: использование средств индивидуальной защиты (к примеру, респираторы); проведение регулярных влажных уборок. Большое значение имеет вентиляция. Согласно СНиП 2.04.05-91[74], в помещениях с выделениями пыли приточный воздух следует подавать струями, направленными сверху вниз из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне.

3. Утечка токсичных и вредных веществ в атмосферу

Работа с реактивами – неотъемлемая часть реализации проекта геоэкологического мониторинга.

В любой лаборатории непременно присутствуют растворы (кислоты: серная, соляная, азотная; щелочи: гидроксиды калия, натрия; соли: сульфат натрия, хлорид калия); твердые вещества (оксид калия, оксид бария); газы, образующиеся в ходе химических превращений (оксид углерода, сероводород, диоксид серы, аммиак).

Повреждение химическими реактивами относится к вредным факторам, приводящим к химическим и тепловым ожогам, а также отравлениям ядовитыми газами и ядами.

Ниже приведены предельно допустимые концентрации наиболее часто используемых (или образующихся в результате химических превращений) в вредных веществ в воздухе рабочей зоны лаборатории (согласно ГОСТ 12.1.005-88[41]): сероводород – 10 мг/м³, оксид углерода – 20 мг/м³, аммиак – 20 мг/м³, азотная кислота – 2 мг/м³, серная кислота – 1 мг/м³, хлорид калия – 5 мг/м³, сульфат натрия – 10 мг/м³.

Ожоги могут быть вызваны воздействием на кожу и слизистые оболочки (губы, рот, дыхательные пути, глаза) кислот, щелочей, различных растворов и других веществ. Термические ожоги, как правило, являются следствием

пожаров, а также нарушений правил безопасности использования самовоспламеняющихся веществ.

Во избежание повреждения химическими реактивами при работе в лаборатории необходимо соблюдать следующие правила:

- применять кислотоустойчивую одежду: резиновые перчатки и сапоги, предохранительные очки для защиты лица, глаз и тела людей от ожогов кислотами, щелочами и другими химическими реактивами;

- избегать попадания химикатов и растворов на слизистые оболочки рта, глаза, кожу, одежду;

- не принимать пищу, питье;

- не курить и не пользоваться открытым огнем;

- обращать внимание на герметичность упаковки реактивов, а также наличие хорошо читаемых этикеток на склянках;

- избегать вдыхания химикатов, особенно образующих пыль или пары;

- при отборе растворов пипетками пользоваться закрепленными в штативе шприцем с соединительной трубкой (не втягивать растворы в пипетку ртом);

- добавление к пробам растворов химических веществ и сухих реактивов следует производить в резиновых перчатках и защитных очках;

- хранить химические реактивы в специально отведенных местах в предназначенной для них посуде (например, концентрированная азотная, серная и соляная кислоты должны храниться в толстостенной стеклянной посуде, емкостью не более 2 литров, в вытяжном шкафу, на поддонах, склянки с дымящей азотной кислотой следует хранить в специальных ящиках из нержавеющей стали);

- при работе со стеклянной посудой соблюдать осторожность во избежание порезов кожи рук [32].

4. Недостаточная освещенность рабочей зоны

Производственное освещение – неотъемлемый элемент условий трудовой деятельности человека. Недостаточность освещения приводит к

напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомленности. Чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах. Неправильное направление света на рабочем месте может создавать резкие тени, блики, дезориентировать работающего. Все эти причины могут привести к несчастному случаю или профзаболеваниям, поэтому столь важен правильный расчет освещенности.

В помещениях лаборатории и зала с ПЭВМ освещение является совмещенным (естественное освещение, дополненное искусственным).

Гигиенические требования к освещению данных помещений показаны в таблице 34 (согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03[71]).

Искусственное освещение подразделяется на общее и местное. При общем освещении светильники устанавливаются в верхней части помещения параллельно стене с оконными проемами, что позволяет их включать и отключать последовательно в зависимости от изменения естественного освещения. Выполнение таких работ, как, например, обработка документов, требует дополнительного местного освещения, концентрирующего световой поток непосредственно на орудия и предметы труда. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 Лк. Местное освещение не должно давать блики. Предпочтение должно отдаваться лампам дневного света (ЛДЦ), установленным в верхней части помещения. В лабораториях при работе с экраном дисплея и в сочетании сработой над документами, рекомендуется освещенность 400 Лк при общем освещении[75].

Таблица 34 – Нормируемые параметры естественного и искусственного освещения в помещении лаборатории и помещении с ПЭВМ[71]

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Γ – горизонтальная, B – вертикальная) и высота плоскости над полом, м	Естественное освещение		Совмещенное освещение		Искусственное освещение		
		КЕО e_n , %		КЕО e_n , %		Освещенность, лк		
		при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при комбинированном освещении		при общем освещении
						всего	от общего	
Помещения для работы с дисплеями и видеотерминалами, залы ЭВМ	Γ -0,8 Экран монитора: B -1,2	3,5 -	1,2 -	2,1 -	0,7 -	500 -	300 -	400 200
Лаборатории органической и неорганической химии, препаратормские	Γ -0,8	3,5	1,2	2,1	0,7	500	300	400

8.1.2 Расчет общего равномерного освещения

Параметры производственного освещения подбираются с учетом характеристик того или иного производственного процесса и с учетом принятых правил и норм. При планировании освещения руководствуются СНиП 23-05-95 «Строительные нормы и правила Российской Федерации. Естественное и искусственное освещение»[75].

В зависимости от источника света, освещение может быть двух видов: естественное и искусственное, а также комбинированное. По принципу организации различают общее и комбинированное искусственное освещение.

Помещение, в котором находится рабочее место оператора, имеет следующие характеристики:

- длина помещения: 5 м;
- ширина помещения: 4 м;

- высота помещения: 4 м;
- число окон: 2;
- освещение: естественное (через боковые окна) и общее искусственное;

Расчёт системы общего освещения производится методом коэффициента использования светового потока, который выражается отношением светового потока, падающего на расчётную поверхность, к суммарному потоку всех ламп. Его величина зависит от характеристик светильника, размеров помещения, окраски стен и потолка, характеризуемой коэффициентами отражения стен и потолка[7].

Необходимый световой поток лампы в каждом светильнике:

$$F_0 = \frac{E \cdot K \cdot S \cdot Z}{\eta}, \text{ где} \quad (7.1.2.1)$$

F_0 - рассчитываемый общий световой поток, Лм;

E - заданная минимальная освещённость, лк (500);

K - коэффициент запаса, учитывающий уменьшение светового потока лампы в результате загрязнения светильников в процессе эксплуатации (для люминесцентных ламп - 1,5);

S - освещаемая площадь, м² (20);

Z - отношение средней освещённости к минимальной (обычно принимается равным 1,1-1,2, для люминесцентных ламп - 1,1);

η - коэффициент использования светового потока в долях единицы (отношение светового потока, падающего на расчётную поверхность, к суммарному потоку всех ламп).

Коэффициент использования η зависит от типа светильника, от коэффициентов отражения потолка ρ_p , стен ρ_c , расчётной поверхности ρ_r , индекса помещения:

$$i = \frac{s}{h \cdot (a + b)}, \quad (7.1.2.2)$$

где h - высота светильника над рабочей поверхностью, a - длина помещения, b - ширина помещения.

Найдем h по формуле:

$$h = H - h_p - h_c = 4 - 0,7 - 0 = 3,3 \text{ (м)}, \text{ где}$$

H = высота помещения, м (4 м);

h_p = высота рабочей поверхности от пола, м (0,7 м);

h_c = высота свеса светильника от основного потолка, м (0 м).

Расчет по формуле (7.1.2.2):

$$i = \frac{5 \cdot 4}{3,3 \cdot (5 + 4)} = \frac{20}{3,3 \cdot 9} = 0,67.$$

Для светлого фона примем: $\rho_n = 70$, $\rho_c = 50$, $\rho_p = 10 \Rightarrow \eta = 36 \%$.

$$F_{\text{л}} = \frac{F_o}{N}, \quad (7.1.2.3)$$

где $F_{\text{л}}$ – световой поток одной лампы;

F_o – общий световой поток;

N – число ламп.

Расчет по формуле (7.1.2.3):

$$F_o = \frac{500 \cdot 1,5 \cdot 20 \cdot 1,1}{0,39} = 42307 \text{ лм};$$

$$\Rightarrow N = \frac{F_o}{F_{\text{л}}} \quad (7.1.2.4)$$

Расчет по формуле (7.1.2.4):

$$N = \frac{42307}{4400} = 9,6 \Rightarrow 10$$

Для освещения выбираем люминесцентные лампы типа ЛХБ65, световой поток которых $F_{\text{л}} = 4400$ Лм.

Каждый светильник комплектуется двумя лампами. Размещаются светильники тремя рядами, по два в каждом ряду. размеры светильников: 1м * 0,5 м.

Допускается отклонение (ε) светового потока выбранной лампы от расчётного от - 10 % до + 20 % .

$$E_{\text{факт}} = \frac{\Phi_{\text{л}} \cdot N \cdot N_{\text{л.св}} \cdot \eta}{S \cdot z \cdot k} \quad (7.1.2.5)$$

Расчет по формуле (7.1.2.5):

$$E_{\text{факт}} = \frac{4400 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 0,39}{20 \cdot 1,1 \cdot 1,5} = 554 \text{ лк}$$

Отличие от нормированного уровня:

$$\frac{E_{\text{факт}} - E_{\text{норм}}}{E_{\text{норм}}} \cdot 100\% \quad (7.1.2.6)$$

Расчет по формуле (7.1.2.6):

$$\frac{554 - 500}{500} \cdot 100\% = 19\%$$

Электрическая мощность всей осветительной системы вычисляется по формуле:

$$P_{\text{общ}} = P_1 \cdot N, \text{ Вт}, \quad (7.1.2.7)$$

где P_1 – мощность одной лампы = 65 Вт;

N – число ламп = 12 (в каждом светильнике по 2 лампы).

Расчет по формуле (7.1.2.7):

$$P_{\text{общ}} = 65 \cdot 12 = 780 \text{ Вт}.$$

На рисунке 32 представлена схема расположения светильников в рабочей зоне.

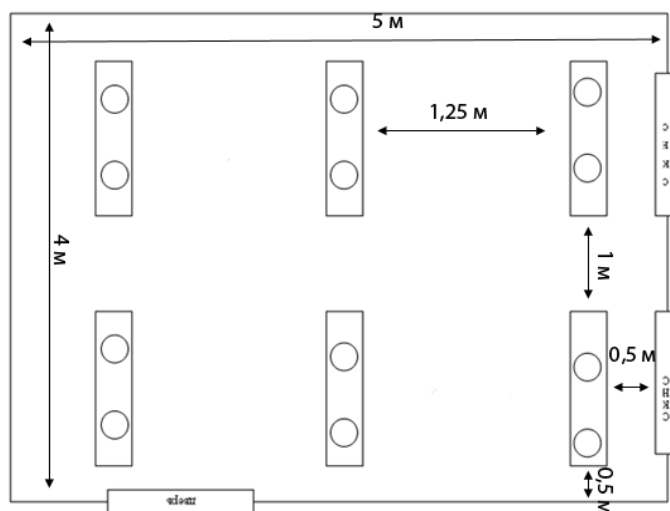


Рисунок 32. Схема расположения светильников

8.1.3. Расчет требуемого воздухообмена

Требуемый воздухообмен определяется по формуле:

$$L = (G * 1000) / (X_v - 0,3 * X_v) \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (7.1.3.1)$$

где L , $\text{м}^3/\text{ч}$ – требуемый воздухообмен;

G , $\text{г}/\text{ч}$ – количество вредных веществ, выделяющихся в воздух помещения;

X_v , $\text{мг}/\text{м}^3$ – предельно допустимая концентрация вредности в воздухе рабочей зоны помещения, согласно ГОСТ 12.1.005-88[41].

Применяется также понятие кратности воздухообмена (n), которая показывает сколько раз в течение одного часа воздух полностью сменяется в помещении. Значение $n < \lambda$ может быть достигнуто естественным воздухообменом без устройства механической вентиляции.

Кратность воздухообмена определяется по формуле:

$$n = \frac{L}{V_n}, \text{ ч}^{-1}, \quad (7.1.3.2)$$

где V_n – внутренний объем помещения, м^3 .

Определим требуемую кратность воздухообмена в лаборатории, где работают 4 человека.

По методике [7] определяем количество CO_2 , выделяемой одним человеком $g = 23$ л/ч. По таблицам методики [7] определяем допустимую концентрацию CO_2 . Тогда $X_b = 1$ л/м³ и содержание CO_2 в наружном воздухе для больших городов $X_n = 0,5$ л/м³. Определяем требуемый воздухообмен по формуле (7.1.3.1):

$$L(\text{CO}_2) = (23 \cdot 4) / (1 - 0,5) = 92 / 0,5 = 184 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

$$L(\text{пыли}) = (0,009 \cdot 1000) / (4,0 - 0,3 \cdot 4,0) = 3,2 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Зная требуемый воздухообмен, определим кратность воздухообмена по формуле (7.1.3.2):

$$n(\text{CO}_2) = 184 / 800 = 0,23 \text{ ч}^{-1}$$

$$n(\text{пыли}) = 3,2 / 800 = 0,004 \text{ ч}^{-1}$$

Согласно СП 2.2.1.1312-03, кратность воздухообмена $n > 10$ недопустима. В данном случае кратность воздухообмена в норме.

8.2 Экологическая безопасность

Экологическая безопасность – система политических, правовых, экономических, технологических и иных мер, направленных на обеспечение гарантий защищенности окружающей среды и жизненно важных интересов человека и гражданина от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности и угроз возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в настоящем и будущем времени [63].

8.2.1. Вредные воздействия на окружающую среду и мероприятия по их снижению

Предприятие Краснодарская ТЭЦ является источником поступления вредных элементов и веществ в окружающую среду.

Источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу на предприятии является установленное оборудование, автотранспорт и сами производственные технологические процессы.

За период деятельности предприятия в его пределах в почвах и техногенных грунтах накоплены в основном нефтепродукты, никель, свинец и фенолы. Уровень загрязнения этой территории соответствует чрезвычайно опасной и опасной категории. Нефтепродукты и фенолы свободно мигрируют в окружающей среде, о чем свидетельствует их высокая концентрация в породах зоны аэрации и в грунтовых водах.

В целом, экологическое состояние территории предприятия характеризуется как «критическое», что создает угрозу для здоровья населения. Ущерб окружающей среде практически невосполним.

Согласно статье 17 Модельного закона «Об экологической безопасности» юридические лица, осуществляющие хозяйственную и иную деятельность, оказывающую негативное воздействие на окружающую среду и здоровье населения, которая может создать угрозу экологической безопасности, обязаны планировать, разрабатывать и осуществлять мероприятия по обеспечению гарантий экологической безопасности своей деятельности в порядке, установленном национальным законодательством[63].

В связи с высокой степенью загрязнения почв и техногенных грунтов, пород зоны аэрации и грунтовых вод необходимо наметить ряд неотложных мероприятий для улучшения экологической обстановки на Краснодарской ТЭЦ:

1. Разработать и утвердить с природоохранными органами систему мониторинга окружающей среды в зоне влияния ТЭЦ и включить в неё:

- повышение эффективности работы ПГОУ;
- повышение КПД посредством более эффективного использования топлива;
- контроль воздушного бассейна;
- рекультивация загрязненных почво-грунтов и геохимический мониторинг состояния почв;
- мониторинг подземных и поверхностных вод;

2.Провести рекультивацию загрязненных почво-грунтов. Необходимо удалить верхний слой до глубины 0,3 – 0,5 м, заменив его чистым.

3.Информировать людей, занимающихся огородами в зоне влияния предприятия, о существующем загрязнении почв.

4.Провести ревизию подземных коммуникаций с целью исключить попадание загрязненных вод в грунтовый горизонт.

8.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация (ЧС)- это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Согласно Федеральному закону от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» чрезвычайная ситуация (ЧС) – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей[63].

Вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) во время проведения проектировочных работ мала. Среди наиболее возможных ЧС могут возникнуть:

- пожар,
- поломка оборудования в результате удара молнии,
- обрушение помещения рабочей зоны
- сбой в электроснабжении,
- сбой в работе оборудования.

Наиболее возможной чрезвычайной ситуацией среди выше указанных, является пожар.

Разработка превентивных мер по предупреждению ЧС

1. В период работы:

- своевременно проводить технический осмотр и планово-предупредительный ремонт электроустановок согласно утвержденного графика и технических средств противопожарной защиты и пожаротушения;
- на работе пользоваться только исправным электрооборудованием;
- в электросетях должны устанавливаться аппараты защиты;
- не применять запрещенные бытовые электронагревательные приборы;
- сварочные работы в помещениях проводить только по наряду-допуску
- строго соблюдать требования приказа о противопожарном режиме, особенно по курению и пользованию открытым огнем;
- не прокладывать кабель (электропровод) без наличия сертификата, а также по горючим конструкциям помещения с нарушениями требований Правил устройства электроустановок (ПУЭ);
- при отсутствии проекта и положительном заключении Госпожнадзора, не приступать к строительным работам (реконструкции, ремонту и перепланировке и т. п.) в помещении;

- исключить применение скруток для соединения электропроводов, кабеля;
- проверять исправность и соответствие устройств защиты техническим требованиям ПУЭ и другие меры.

2. При завершении работы (перед закрытием помещения):

- отключить все потребители электроэнергии;
- убрать неиспользованные сменные материалы, отходы и горючий мусор из помещения; закрыть форточки на окнах;
- убедиться внешним осмотром в отсутствии легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, запаха дыма (гари) и утечки воды из системы отопления;
- проверить наличие на местах средств пожаротушения;
- закрыть дверь на ключ, положив его в отведенную ячейку;
- сдать помещение охраннику под охранно-пожарную сигнализацию под роспись.

Под повышением устойчивости функционирования организации в ЧС (ПУФ в ЧС) понимается комплекс мероприятий по предотвращению или снижению угрозы жизни и здоровью персонала и проживающего вблизи населения и материального ущерба в ЧС, а также подготовке к проведению спасательных и других неотложных работ в зоне ЧС.

Разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС:

Повышение устойчивости объекта достигается проведением комплекса организационных и инженерно-технических мероприятий.

Организационные мероприятия:

- создание центра аварийного управления объекта и системы оповещения;
- подготовка руководящего состава к работе в ЧС;
- разработка инструкций по безаварийной остановке производства;

- обучение персонала соблюдению мер безопасности, действиям при возникновении ЧС, локализации аварий и тушению пожаров (тренировки, учения и т.п.);

- проверка готовности систем оповещения и управления в ЧС.

Инженерно-технические мероприятия:

- создание системы автоматизированного контроля за ходом технологических процессов; за уровнями загрязнения окружающей среды опасными веществами;

- повышение физической устойчивости зданий, сооружений, технологического оборудования, систем управления и оповещения;

- накопление и поддержание в готовности СИЗ, СКЗ, СМЗ для персонала объекта;

- проведение противопожарных мероприятий;

- сокращение запасов взрыво-, газа- и пожароопасных веществ, обвалование емкостей для их хранения;

- дублирование источников энергоснабжения, воды, природного газа и т.п.;

- защита наиболее ценного и уникального оборудования;

- совершенствование существующих технологических процессов, путем уменьшения вероятности возникновения ЧС;

- внедрение новых безопасных технологий производства продукции;

- разработка энергосберегающих и экологически безопасных технологий;

- использование недефицитных материалов и комплектующих деталей отечественного производства.

Указанный перечень мероприятий не может вовсе исключить возникновение ЧС на объекте, но его выполнение позволит уменьшить вероятность возникновения данной ЧС, масштабы негативных последствий, объемы работ по ликвидации ЧС и восстановлению производства.

Разработка действий в результате возникшей ЧС:

- Немедленно сообщить о возникновении пожара в пожарную охрану округа или города;
- Организовать локализацию и тушение пожара имеющимися силами и средствами;
- Отключить подачу на объект электроэнергии;
- Эвакуировать людей (постоянный, переменный состав, посетителей) из прилегающих к месту пожара помещений;
- Отключить вентиляционные системы, кондиционеры, закрыть окна и двери в районе возникновения пожара для предотвращения его распространения;
- Начать вынос документации и имущества из прилегающих к месту пожара помещений;
- Организовать тщательную проверку всех задымленных и горящих помещений с целью выявления пострадавших или потерявших сознание сотрудников, обеспечить пострадавших первой медицинской помощью и отправить их в медицинское учреждение;
- Организовать встречу пожарной команды, сообщить старшему пожарной команды сведения об очаге пожара, принятых мерах и специфических особенностях объекта, которые могут повлиять на развитие и ликвидацию пожара;
- Организовать охрану вынесенного имущества;

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проделанной работы было описано состояние окружающей природной среды территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго», составлено геоэкологическое задание на выполнение работ по проведению геоэкологического мониторинга, обоснована необходимость организации работ. На основе данных по проектам ПДВ, лимитов на размещения отходов и ранее проведенных исследований были выявлены специфические для предприятия загрязняющие вещества, которые в процессе анализа наиболее точно отражают состояние природной среды на территории предприятия (атмосферный воздух, почвы и почвогрунты, растительность, поверхностные и подземные воды). Для каждого ЗВ подобраны лабораторно-аналитические методы определения в природной среде. Для обработки результатов представлены методики обработки полученных данных в соответствии с нормативными документами.

Результатом дипломного проекта являются: карта-схема размещения пунктов мониторинга на территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго», на которой указаны точки отбора проб, проведенные геохимические исследования почв и почвогрунтов территории г. Краснодара, а также расчет технико-экономических показателей проектируемых работи перечень рекомендаций по соблюдению правил производственной безопасности при проведении проектируемых работ.

Самостоятельно проведенные исследования почв и почвогрунтов в районе расположения Краснодарской ТЭЦ еще раз подчеркивают необходимость проведения геоэкологического мониторинга, в целях своевременного выявления изменений состояния окружающей природной среды под воздействием данного антропогенного фактора.

Разработанный проект мониторинга, с точки зрения возможности реализации, является потенциально реализуемым.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края. Л.: Гидрометиздат, 1975. 276 с.
2. Александрова М.Л. Ртутное загрязнение на территории промышленных городов. – Москва, 2013, 89 с.
3. Алисов Б.Л. Климатические области и районы СССР. М: ОГИЗ Географ. лит., 1947. 212 с.
4. Антошкина Е.В. Эколого-геоморфологическая оценка городских территорий на юге России : На примере г. Краснодара: диссертация канд. гео-х наук 25.00.25 – Краснодар, 2002. – 260 с.
5. Белюченко И.С. Экология Кубани, часть I, Краснодар, , КГАУ, 2005. 513 с.
6. Белюченко И.С. Речная гидрология Краснодарского края. Издательство КГАУ, 2000а. 169 с.
7. Бородин Ю.В. Безопасность жизнедеятельности: практикум. - Томск: изд-во ТПУ, 2009.
8. Вагапов И. М. Магнитная восприимчивость в оценке пространственной и профильной неоднородности почв урбанизированных городов. Ростов-на-Дону, Изд-во РГУ, 1995. – 260 с.
9. Доклад «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2014 году». Министерство природных ресурсов Краснодарского края. 2015 г. 370 с.
10. Киричеко И.С. Почвы Краснодарского края. Крайгосиздат, Краснодар, 1952. 236 с.
11. Коршун М.Н. Ртуть и её соединения в окружающей среде – Киев «выща школа», 1990 – 217с.
12. Кочарян А.Г. Характерные особенности ртутного загрязнения в урбанизированных районах. Учебное пособие. ИВП РАН, Москва, 2011.- 68 с.

13. Кузьмина Е.Г. Оценка техногенного загрязнения почв территории г. Омска по результатам изучения их вещественного состава и каппаметрии. XX Международный научный симпозиум имени академика М. А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр», Томск. 2016. (в печати).
14. Малов А.М. – Ртутное загрязнение грунта города Санкт-Петербурга. – Санкт-Петербурга, 2009, 10с.
15. Нагалецкий Ю.Я., Чистяков В.И. Физическая география Краснодарского края. Учебное пособие. Краснодар, 2003. – 256с.
16. Оценка эколога – геохимического состояния территории г. Томска по данным изучения пылеаэрозолей и почв. Монография. Язиков Е. Г., Таловская А. В., Жорняк Л. В. Издательство ТПУ, 2010
17. Петросян В. С. Человек и среда его обитания - Хрестоматия. Ртуть и ее соединения в окружающей среде. – Издательство "МИР"1992 – 650с
18. Сурина А.В. Показатель магнитной восприимчивости почв как экспрессный способ оценки загрязненности территорий. VIII Всероссийская научная молодёжная конференция имени профессора М.К. Коровина, Томск. 2015. С. 270 -272
19. Трофимов В.Т., Королев В.А., Герасимов А.С. Классификация техногенных воздействий на геологическую среду // Геоэкология. - №5 – 1995
20. Удоденко Ю.Г. Накопление и распределение ртути в почвах и прибионтах: диссертация канд. биол-х наук 03.02.08 – Воронеж, 2014. – 158
21. Шарданов А.Н. Геология Западного Предкавказья и Северо-Западного Кавказа. Л, 1966. 280 с.
22. Язиков Е.Г. Экогеохимия урбанизированных территорий юга Западной Сибири : диссертация на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук: 25.00.36 — Томск: Б.и., 2006.
23. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004.
24. 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, 48–54.

Фондовые материалы

25. Агеев В.Н., Лаврентьев Г.И. Карта гидрогеологических условий г. Краснодара и прилегающих территорий масштаба 1:10000 (пояснительная записка). Краснодар, 1995. Фондовые материалы СевКавТИСИЗа.

26. Проектная документация/ Исп. ООО «Экомониторинг» // Проект нормативов предельно-допустимых выбросовзагрязняющих веществ в атмосферу дляКраснодарской ТЭЦ ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго», Краснодар 2014 – 540 с.

27. Проектная документация / Исп. ООО «Формула» // Проект нормативов на образование отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) для ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго», Краснодар, 2014. – 250 с.

28. . Проектная документация / Исп. ООО «СиСиДжес» // Расширение Краснодарской ТЭЦ с установкой ПГУ – 410, ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго», Краснодар, 2011. – 215 с.

29. Проектная документация / Исп. ООО «Экомониторинг» // Экологическая и социальная оценка деятельности ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» – дополнительная информация. – филиал «ЮГК ТГК – 8», Краснодар, 2013. – 268 с.

30. Проектная документация / Исп. ООО «Кубаньгеология» // Геоэкологическая оценка ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго», Краснодар, 2014. – 410 с.

31. Проектная документация / Исп. ГК «Кубаньгеология» // Отчет о геоэкологической оценке территории г. Краснодара в масштабе 1:25000. Том 1. Кн. 1. Текст. Краснодар, 1993. – 800 с.

Нормативно – методические издания

32. Временные рекомендации (Правила) по охране труда при работе в лабораториях (отделениях, отделах) санитарно-эпидемиологических учреждений системы Минздрава России

33. ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

34. ГН 2.1.6.1339-03. Ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

35. ГН 2.1.6.1983-05 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

36. ГН 2.1.6.1984-05 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

37. ГН 2.1.7.2041 – 06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве

38. ГН 2.1.7.2511-09 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве.

39. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Москва: Изд-во стандартов, 1981. – 6 с.

40. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

41. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Москва: Изд-во стандартов, 2000. – 49 с.

42. ГОСТ 14.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения. – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 8 с.

43. ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. – Москва: Изд-во стандартов, 1983. – 17 с.

44. ГОСТ 17.1.3.12-86 Охрана природы. Гидросфера. Общие правила охраны вод от загрязнения на суше. – Москва: Изд-во стандартов, 1986. – 6 с.

45. ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность. – Москва: Изд-во стандартов, 1981. – 13 с.

46. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков. – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 11 с.

47. ГОСТ 17.2.1.04-77 Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения. – Москва: Изд-во стандартов, 1977. – 8 с.

48. ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов. – Москва: Изд-во стандартов, 1986. – 4 с.

49. ГОСТ 17.2.4.02-81 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ. – Москва: Изд-во стандартов, 1981. – 2 с.

50. ГОСТ 17.2.6.02-85 Охрана природы. Атмосфера. Газоанализаторы автоматические для контроля загрязнения атмосферы. Общие технические требования (с Изменением N 1). – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 9 с.

51. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 4 с.

52. ГОСТ 17.4.2.01-81 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния. – Москва: Изд-во стандартов, 1982. – 4 с.

53. ГОСТ 17.4.3.02-85 Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 3 с.

54. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. – Москва: Изд-во стандартов, 1986. – 8 с.

55. ГОСТ Р 8.563-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. – Москва: Изд-во стандартов, 2001. – 18 с.
56. ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб. – Москва: Изд-во стандартов, 2001. – 32 с.
57. ГОСТ Р 51945-2002 Аспираторы. Общие технические условия. – Москва: Госстандарт РФ, 2003. – 13 с.
58. ГОСТ Р ИСО 26000-2012 Руководство по социальной ответственности. – Москва. Изд-во стандартов, 2014. – 126 с.
59. Методические рекомендации по организации мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду в составе производственного экологического контроля. – Пермь, 2006. – 31с.
60. Методические указания к экономической части дипломного проекта для специальности 020804 Геоэкология. - Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 24с
61. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1982. – 112 с.
62. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязнённых земель. – М.: Минприроды РФ, Роскомзем, 1995 (утв. Роскомзем 28.12.94, Минсельхозпродом РФ 26.01.95, Минприроды РФ 15.02.95)
63. Модельный закон «Об экологической безопасности» (новая редакция) (принят 15 ноября 2003 года на двадцать втором пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств - участников СНГ).
64. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.
65. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы. – М.: Госкомгидромет, 1989. – 695с.
66. РД 52.24.353-2012 Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод. – М.: Росгидромет, 2012. – 39 с.

67. РД 52.24.496-2005 Температура, прозрачность и запах поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений. – М.: Росгидромет, 2005. – 9 с.
68. РД 52.24.609-2013 Методические указания. Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях водных объектов. – М.: Росгидромет, 2013. – 43 с.
69. РД 52.44.2-94. Методические указания. Охрана природы. Комплексное обследование загрязнения природных сред промышленных районов с интенсивной антропогенной нагрузкой. – М.: Госкомгидромет, 1994. – 45с.
70. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
71. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
72. СанПиН 2.2.3.1384-03. Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ.
73. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
74. СНиП 2.04.05-91* Отопление, вентиляция и кондиционирование.
75. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение (дата введения 01.01.96).
76. СП 2.1.5.1059-01. Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения./Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ, 25.07.2001.
77. СП 2.6.1.758-99 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99).
78. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы ССН-93 выпуск 2 Геолого-экологические работы.
79. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы ССН-96 выпуск 1 часть 1-4 Работы геологического содержания.

Электронные ресурсы

80. Города России. Численность населения. [Электронный ресурс] – Режим доступа - <http://xn----7sbiew6aadnema7p.xn--p1ai/>

81. Клещевой энцефалит. Средства защиты от клещей. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://encephalitis.ru/index.php?newsid=35>

Приложение А - Геологическое строение территории г. Краснодара

Система	Ярус	Глубина залегания отложений, м	Мощность, м	Литологический состав отложений и их распространение
Четвертичная Q	Современный (голоцен) Q ₀	0-25	19-20	Представлены образованиями пойменных террас и аллювиально-делювиальными осадками мелких балок и рек, имеют небольшое площадное распространение в виде узких полос: суглинки, супеси с прослоями глины, илов, песков, галечников
	Верхнечетвертичный Q _{III}	5-35	10-20	Слагают первую надпойменную террасу (НТП) р. Кубань: песчаные суглинки с линзами из песка и подстилающими темно-серыми глинами с песчаными и песчано-галечными прослоями
	Среднечетвертичный Q _{II}	20-60	5-16 до 50	Вторая НТП, широко развита: золово-делювиальные покровные суглинки в верхней части и аллювиальные песчано-глинистые и песчано-галечные осадки в нижней части
	Нижнечетвертичный Q _I	25-70	10-20 до 20-100	Третья НТП: в верхней части покровные золово-делювиальные легкие и тяжелые суглинки, разделенные 1-2 горизонтами ископаемых почв, ниже залегают песчано-глинистые отложения
Неогеновая N	Апшеронский N ³ ар	40-120	40-200	Повсеместно под четвертичными образованиями: чередование песков (светло-серые, серые, мелко-, средне-, и крупнозернистые) и глин (темно-серые, серые местами алевритистые с известковистыми включениями)
	Амгальский N ³ ак	150-200	150-215	Повсеместно: переслаивание песков и глин. Пески желтовато-серые, серые и буровато-серые, кварцевые, полевошпатовые и полимиктовые. Глины пестроцветные, плотные, местами ожелезненные, известковистые, частично алевритистые и песчаные
	Кузнецкий NkI	370-390	225-280	Повсеместно: в верхней части толща песков с подчиненными прослоями глин (пески составляют 60-100% в разрезе). Пески белые, светло-серые кварцевые, реже полевошпатовые, тонко-мелкозернистые, пылеватые алевритистые, иногда глинистые. Глины серые до черных, плотные, слоистые, участками песчаные
	Киммерийский Nk	590-657	66-126	Повсеместно: количество песчаных прослоев от 3 до 23 мощностью 1-12 м. пески серые, желтовато-бурые, полимиктовые и полевошпатовые, кварцевые, мелко- и тонкозернистые алевритистые, местами глинистые, иногда переходят в алевриты. Глины пестроцветные, преимущественно желтовато-коричнево-бурые, серые и темно-серые, плотные, карбонатные

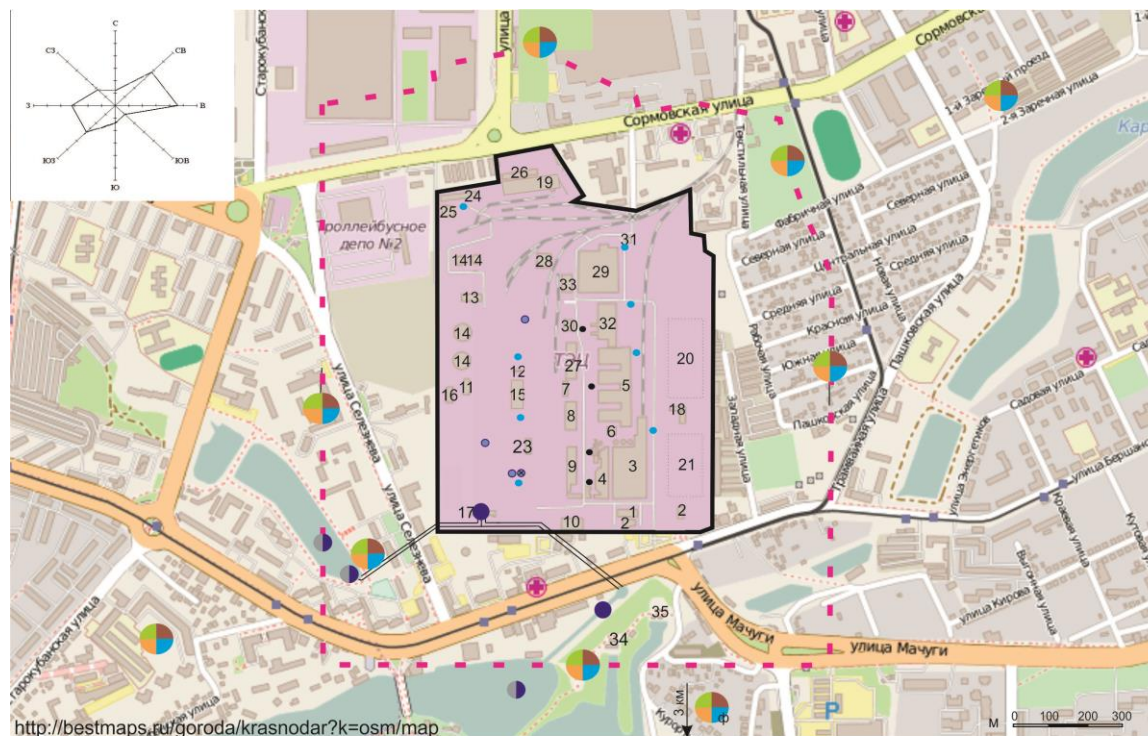
Приложение Б – Перечень и количество накопления отходов ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» в 2014 г.

№ п/п	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Наименование вида отхода	Класс опасности	Количество накопления (т)
1	Освещение помещений и территории	Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	1	0,423
2	Ремонт и обслуживание автотранспорта	Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с не слитым электролитом	2	0,6
3	Ремонт и обслуживание автотранспорта	Фильтры масляные автомобильные отработанные	3	0,0075
4	Ремонт и обслуживание автотранспорта	Масла автомобильные отработанные	3	1,81
5	Эксплуатация оборудования	Масла авиационные отработанные	3	0,5
6	Эксплуатация оборудования	Масла компрессорные отработанные	3	2,86
7	Эксплуатация оборудования	Масла промышленные отработанные	3	0,48
8	Эксплуатация оборудования	Масла турбинные отработанные	3	59,394
9	Эксплуатация оборудования	Масла трансформаторные отработанные, не содержащие галогены, полихлорированные дифенилы и терфенилы	3	25,962
10	Работа очистных сооружений	Всплывающая пленка из нефтеуловителей (бензиноуловителей)	3	0,0305
11	Засыпка разливов нефтепродуктов	Песок, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более)	3	0,208
12	Засыпка разливов нефтепродуктов	Песок, загрязненный мазутом (содержание мазута - 15% и более)	3	0,75
13	Зачистка резервуаров с мазутом	Шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гидронаторов) от нефти и нефтепродуктов (шлам от зачистки резервуаров с мазутом)	3	83,5
14	Эксплуатация маслохозяйства	Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более)	3	0,185
15	Эксплуатация маслохозяйства	Бумажный фильтрующий элемент фильтра очистки трансформаторного масла	3	0,003
16	Ремонт и обслуживание автотранспорта	Фильтры воздушные автомобильные отработанные	4	0,011
17	Жизнедеятельность сотрудников	Мусор от бытовых помещений организаций несортир.(исключая крупногабаритный)	4	0,178

18	Обслуживание оборудования, станочного парка, автотранспорта	Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%)	4	1,63
19	Водоподготовка	Отходы (осадки) при подготовке воды (Осадок из отстойников и осветлителей)	4	49,335
20	Работа очистных сооружений	Отходы (осадки) при обработке сточных вод, не вошедшие в другие позиции (Осадок зачистки приемной камеры ливневой насосной)	4	-
21	Работа заточных станков	Абразивная пыль и порошок от шлифования черных металлов (с содержанием металла менее 50%)	4	0,0095
22	Ремонт и обслуживание автотранспорта	Резиноасбестовые отходы (в том числе изделия отработанные и брак)	4	0,0004
23	Очистка воды	Силикагель отработанный, загрязненный минеральными маслами	4	0,575
24	Ремонтные работы электроцеха	Отходы затвердевшего поливинилхлорида и пенопласта на его базе	4	0,0001
25	Ремонт и обслуживание автотранспорта	Покрышки отработанные	4	9,09
26	Ремонтные работы	Отходы рубероида	4	2,34
27	Ремонтные работы	Отходы шлаковаты	4	65
28	Покрасочные работы	Тара из-под ЛКМ	4	0,073
29	Ремонт и обслуживание оборудования	Отходы паронита	4	0,0006
30	Ремонт электрооборудования	Отходы стеклотекстолита	4	0,001
31	Сварочные работы	Шлак сварочный	4	0,015
32	Работа оргтехники	Клавиатура, манипулятор "мышь", соединительные провода	4	0,028
33	Работа оргтехники	Картриджи отработанные	4	0,0965
34	Ремонт и обслуживание автотранспорта, оборудования	Лом черных металлов несортированный	5	52,65
35	Работа заточных станков	Абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов	5	0,003
36	Сварочные работы	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	5	0,023
37	Водоподготовка	Отходы известняка и доломита в кусковой форме	5	175,38
38	Водоподготовка	Сульфоуголь отработанный	5	8,4

39	Работа металлообрабатывающих станков	Стружка черных металлов незагрязненная	5	0,1095
40	Работа очистных сооружений	Отработанный фильтрующий элемент (уголь активированный) фильтров доочистки ливневых сточных вод	5	11,4
41	Уборка территории	Мусор, смет с территории предприятия	5	0,108
42	Водоподготовка	Ионообменные смолы для водоподготовки, потерявшие потребительские свойства	5	23,15
43	Ремонтные работы	Отходы изолированных проводов и кабелей	5	0,069
44	Ремонтные работы	Отходы формовочных масс (термореактивной пластмассы) затвердевшие	5	0,0003
45	Ремонт электрооборудования	Обрезки резины	5	0,34
46	Ремонтные работы, выбраковка спец.одежды	Резиновые изделия незагрязненные, потерявшие потребительские свойства	5	0,212
47	Ремонтные работы	Отходы керамики в кусковой форме (бой фарфоровых изоляторов)	5	0,35
48	Обрезка деревьев и кустарников	Отходы сучьев, ветвей от лесоразработок	5	7,435
49	Ремонтные работы	Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	5	0,012
50	Ремонтные работы	Бой кирпичной кладки при ремонте зданий и сооружений	5	7,55
51	Ремонтные работы	Бой шамотного кирпича	5	93,24
52	Ремонтные работы	Бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	5	22,96
53	Ремонтные работы	Бой железобетонных изделий, отходы железобетона в кусковой форме	5	10,23
54	Уход за газонами	Растительные отходы от газонов, цветников, древесно-кустарниковых посадок	5	4,64
55	Растаривание реагентов	Отходы полиэтилена в виде пленки	5	0,49
56	Растаривание реагентов	Отходы полипропилена в виде пленки	5	1,27
57	Ремонт и обслуживание оборудования	Отходы стеклослюдопласта	5	0,006
58	Растаривание реагентов	Полиэтиленовая тара, поврежденная	5	0,581

Приложение В – Карта – схема организации пунктов геоэкологического мониторинга территории ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго», (г. Краснодар, Краснодарский край)



Пункты организации геоэкологического мониторинга

- комплексная точка отбора проб атмосферного воздуха, городских почв, растительности, радиометрической и спектрометрической съемки
- фоновая комплексная точка отбора проб атмосферного воздуха, городских почв, растительности, радиометрической и спектрометрической съемки
- комплексная точка отбора поверхностных вод и донных отложений
- точка отбора проб поверхностных вод
- точка отбора проб атмосферного воздуха
- точка отбора проб подземных вод (наблюдательная скважина, артезианская скважина)

- парки, искусственные насаждения
- футбольные поля
- лесной массив
- озера
- огороды, придомовые территории
- жилые массивы
- промышленные объекты
- строительные площадки

Условные обозначения

- трамвайные пути, остановочные комплексы
- пешеходные дорожки
- широкая дорога с покрытием
- узкая дорога с покрытием
- улучшенная дорога
- железнодорожные пути

- труба ТЭЦ
- законсервированная артезианская скважина
- территория ТЭЦ
- границы санитарно-защитной зоны ТЭЦ
- схематическое изображение труб, отводящих поверхностные стоки с территории ТЭЦ

1. Главный административный корпус
2. Завозник
3. Котлотурбинный цех №1 (КТЦ-1)
4. Компрессорная КТЦ №1
5. Котлотурбинный цех №2 (КТЦ-2)
6. Газораспределительный пункт (ГРП)
7. Оперативно-ремонтный цех (ОРЦ)
8. Объединенный вспомогательный корпус (ОВЦ)
9. Цех ХВО-1 (химводоочистка)
10. Цех ХВО-2 (химводоочистка)
11. Цех топливоподдачи (административный корпус)
12. Мазутонасосная №1
13. Мазутонасосная №2
14. Наземные резервуары дилтоплива
15. Подземное мазутохранилище
16. Очистные сооружения центрального пункта топлива (ЦТП)
17. Нефтевозушка поверхностных сточных вод
18. Административный корпус электроцеха (ЭЦ)
19. Склад металла
20. ОРУ-110 кВ (открытое распределительное устройство)
21. ОРУ-220 кВ (открытое распределительное устройство)
22. Электролизерная установка
23. Пилорама
24. Гараж
25. Автозаправочная станция
26. Материальный склад
27. Градирня
28. Дожимная компрессорная станция (ДКС)
29. Парогазовая установка (ПГУ)
30. Центральная насосная станция (ЦНС)
31. Компрессорные установки контейнерного типа
32. Газотурбинный цех (ГТЦ)
33. Административный корпус цеха парогазовой установки
34. Насосная станция №1 (Старая Кубань)
35. Насосная станция №2 (Старая Кубань)

Приложение Г - Анализируемые компоненты, методы анализа и количество проб

Вид исследования	Компонент среды	Фаза	Анализируемый компонент	Метод анализа	Нормативный документ	Кол-во проб за 1 год
Атмогеохимический	Атмосферный воздух	Газовая	Сернистый ангидрид, диоксид углерода, оксиды углерода, ксилол, бензол, толуол, фтористые газообразные соединения, диоксид азота, оксиды азота, аммиак, углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉	Газовая хроматография	ГОСТ Р ИСО 15713-2009	68
			Бенз(а)пирен	Жидкостная хроматография с флуориметрическим детектированием	ГОСТ Р ИСО 16000-3-2007	
		Твердая	Сажа, пыль, мазутная зола, пыль неорганическая SiO ₂ 70-20%, пыль абразивная	ИК-фотометрия	ПНДФ 16.1:2.3.10-98	
			Hg	Атомная абсорбция «холодного пара»	ПНДФ 16.1:2.128-98	
			Оксиды железа, оксиды никеля, оксиды хрома, As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	ПНДФ 16.1:2:3:3.11-98	
Литогеохимический	Почвенный покров	Жидкая	Подвижные формы тяжелых металлов (Zn, Cu, Ni, Pb, Cd, Al, Fe)	Атомная абсорбция	РД 52.18.289-90	9
			pH водной вытяжки	Потенциометрия	ГОСТ 26423-85	
			Eh водной вытяжки	Электрометрия	ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97	
			Сульфат-ион	Титриметрический	ПНДФ 14.1:2.3-95	
			Нитрат-ион	Фотометрический с салициловой кислотой	ПНДФ 14.1:2.4-95	
			Нитрит-ион	Фотометрический с раствором Грисса	ПНДФ 14.1:2.3-95	

Гидрогеохимический	Поверхностные воды	Твердая	Хлорид-ион в водной вытяжки	Ионная хроматография	ПНД Ф 16.1.8.-98	
			As, Pb, Zn, Se, Cd, Cu, Co, Mo, Sb, Ni, Cr, Mn, W, Ba, V, Sr, Fe, Ti	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	
			Hg	Атомная абсорбция «холодного пара»	ПНД Ф 16.1.1-96	
			Нефтепродукты	ИК-спектрометрия	РД 52.18.575-96	
			U(по Ra), Th ²³² , K ⁴⁰ и продукты их распада	Гамма-спектрометрия	РД 52.18.191-89	
			МЭД	Гамма-радиометрия	НРБ-99	
		Жидкая	Температура, прозрачность, запах	Органолептический	РД 52.24.496-2005	20
			Цветность, мутность	Визуальный	РД 52.24.497-2005	
			Водородный показатель (рН)	Электрометрия	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	
			Окислительно-восстановительный потенциал (Eh)	Потенциометрия	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	
			Общая жесткость, карбонатная жесткость, окисляемость перманганатная, сульфаты(SO ₄ ²⁻), гидрокарбонаты(HCO ₃ ⁻), кальций (Ca ²⁺), магний (Mg ²⁺), натрий (Na ⁺), калий (K ⁺), CO ₃	Титриметрический	ПНД Ф 14.1;2.108-97, РД 52.24.514-2002, ГОСТ 23268.2-91	
			Аммоний азот (NH ₄ ⁺), PO ₄ ³⁻ , F ⁻ , Fe общее	Фотометрический	ПНД Ф 14.1:1-95	
			Нитритный азот (NO ₂ ⁻)	Фотометрический с раствором Грисса	ПНД Ф 14.1:2:428-95	
			Нитратный азот (NO ₃ ⁻)	Фотометрический с салициловой кислотой	ПНД Ф 14.1:2:426-95	
			ХПК	Объемный	ПНД Ф 14.1:2.100-97	
			Нефтепродукты	Флуориметрический	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98	
		Твердая	АПАВ	Флуориметрический	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98	

Гидрогеохимический			Zn, Cd, Pb, Cu	Атомная абсорбция	ПНД Ф 14.1:2.22-95	
			Hg	Атомная абсорбция «холодного пара»	ПНД Ф 16.1.1-96	
			Сухой остаток	Гравиметрия	ПНД Ф 14.1:2.114-97	
		Газовая	Фенолы (летучие)	Фотометрический	РД 52.24.488-2006	
	Подземные воды	Жидкая	Температура, прозрачность, запах	Органолептический	РД 52.24.496-2005	12
			Цветность, мутность	Визуальный	РД 52.24.497-2005	
			Общая жесткость, карбонатная жесткость, окисляемость перманганатная	Титриметрический	ПНД Ф 14.1;2.108-97, РД 52.24.514-2002, ГОСТ 23268.2-91	
			Уровень грунтовых вод	Электрическое зондирование		
			Скорость фильтрации	Электропрофилирование		
			Водородный показатель (рН)	Потенциометрия	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	
			Окислительно-восстановительный потенциал (Eh)	Электрометрия	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	
			ХПК	Объемный	ПНД Ф 14. 1:2. 100-97	
			Аммоний азот (NH_4^+), PO_4^{3-} , F ⁻ , Fe общее	Фотометрический	ПНД Ф 14.1:1-95	
			Нитритный азот (NO_2^-)	Фотометрический с раствором Грисса	ПНД Ф 14.1:2:428-95	
			Нитратный азот (NO_3^-)	Фотометрический с салиловой кислотой	ПНД Ф 14.1:2:426-95	
			Сульфаты (SO_4^{2-}), гидрокарбонаты (HCO_3^-), кальций (Ca^{2+}), магний (Mg^{2+}), натрий (Na^+), калий (K^+), CO_3	Титриметрический	ПНД Ф 14.1;2.108-97, РД 52.24.514-2002, ГОСТ 23268.2-91	
			Нефтепродукты	Флуориметрический	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98	

		Твердая	Zn, Cd, Pb, Cu	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	
			АПАВ	Флуориметрический	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98	
			Hg	Атомная абсорбция «холодного пара»	ПНД Ф 16.1.1-96	
			Сухой остаток	Гравиметрия	ПНД Ф 14.1:2.114-97	
Гидролитогеохимический	Донные отложения	Жидкая	Нефтепродукты	ИК-спектрометрия	НДП 20.1:2:3.40-97	3
			Хлорид-ион в водной вытяжки	Ионная хроматография	ПНД Ф 16.1.8.-98	
			Водородный показатель (pH)	Электрометрия	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	
			Окислительно-восстановительный потенциал (Eh)	Потенциометрия	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	
		Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	
			Hg	Атомная абсорбция «холодного пара»	ПНД Ф 16.1.1-96	
Биогеохимический	Растительность	Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	9
			Hg	Атомная абсорбция «холодного пара»	ПНД Ф 16.1.1-96	