

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

Институт природных ресурсов
Специальность 05.03.06 «Экология и природопользование»
Кафедра геоэкологии и геохимии

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории ФГУП «Сибирский научно-исследовательский институт авиации им. С.А. Чаплыгина» (г. Новосибирск)

УДК 061.62:629.73:502.52(571.14)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Г20	Касторных Юлия Вячеславовна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Иванов Андрей Юрьевич			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры экономики природных ресурсов	Цибулькикова Маргарита Радиевна	Кандидат географических наук		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности	Кырмакова Ольга Сергеевна			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Томск – 2017 г.

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

Институт природных ресурсов
Направление подготовки (специальность) 05.03.06 «Экология и природопользование»
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
З-2Г20	Касторных Юлии Вячеславовне

Тема работы:

Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории ФГУП «Сибирский научно-исследовательский институт авиации им. С.А. Чаплыгина» (г. Новосибирск)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 2953/С от 20.03.2017

Срок сдачи студентом выполненной работы:	29.05.2017
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Литературные, картографические и статистические данные, материалы производственной практики, фондовая литература.
--	---

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	1. Характеристика района расположения объекта работ; 2. Геоэкологическая характеристика работ; 3. Обзор ранее проведенных исследований на объекте; 4. Методика и организация проектных работ; 5. Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ; 6. Воздействие авиационного транспорта на окружающую среду; 7. Социальная ответственность; 8. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережения.
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Карта-схема организации пунктов геоэкологического мониторинга на территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина»
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Цибульникова Маргарита Радиевна
Социальная ответственность	Кырмакова Ольга Сергеевна
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Иванов Андрей Юрьевич			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Г20	Касторных Юлия Вячеславовна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Г20	Касторных Юлии Вячеславовне

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Геоэкологии и геохимии
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	05.03.06 Экология и природопользования

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	<i>Объектом исследования является территория ФГУП «Сибирский научно-исследовательский институт авиации имени С.А. Чаплыгина»</i>
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – 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). 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).	<i>1.Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе.</i> <i>2.Превышение уровней шума.</i> <i>3.Повреждения в результате контакта с насекомыми</i> <i>4.Недостаточная освещенность рабочей зоны.</i> <i>5.Отклонение параметров микроклимата в помещении.</i> 1.Электрический ток 2.Пожарная опасность
2. Экологическая безопасность: – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);	1.Защита атмосферного воздуха 2.Защита почвенного покрова 3.Защита гидросферы

– анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.	
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.	<i>1. ЧС при авиационных авариях</i>
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.	<i>1. Организационные мероприятия:</i> Режим труда и отдыха, обучение и подписание инструкций <i>2. Специальные правовые нормы:</i> Возрастной ценз, медицинское обеспечение

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности	Кырмакова Ольга Сергеевна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Г20	Касторных Юлия Вячеславовна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Г20	Касторных Юлие Вячеславовне

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	ГЭГХ
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	05.03.06. Экология и природопользование

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, финансовых, информационных и человеческих	Расчет сметной стоимости выполняемых работ, согласно применяемой техники и технологии
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Нормы расхода материалов, тарифные ставки заработной платы рабочих и специалистов, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение операций, нормы расхода материалов, инструмента и др.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Страховые взносы 30%; Налог на добавленную стоимость 18%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Технико-экономическое обоснование выполнения работ. Линейный график выполнения работ. Расчет затрат на проведение работ.
---	--

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- Карта схема объекта работ.
- Линейный календарный график выполнения работ

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Цибульникова М.Р.	к.э.г.н, доцент		07.03.2017г

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Г20	Касторных Юлия Вячеславовна		07.03.2017г

Реферат

Выпускная квалификационная работа 88 страниц, 5 рисунков, 23 таблиц, 34 источников, 1 приложение.

Ключевые слова: геоэкологическая характеристика, геоэкологический мониторинг, отбор проб, атмогеохимические исследования, литогеохимические исследования, биогеохимические исследования.

Объектом исследования является территория ФГУП «Сибирский научно-исследовательский институт авиации имени С.А. Чаплыгина» (г.Новосибирск).

Цель работы-геоэкологическая характеристика территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина», разработка проекта геоэкологического мониторинга с последующей оценкой состояния компонентов природной среды.

В процессе исследования проводились следующие виды работ: проект геоэкологического мониторинга территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» (г. Новосибирск). Были рассмотрены следующие вопросы: характеристика района расположения объекта, геоэкологическая характеристика объекта работ, обзор ранее проведённых исследований на территории предприятия. На основании полученной информации была обоснована методика и организация работ, выбраны виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ. В качестве специального вопроса была рассмотрена тема воздействия авиационного транспорта на окружающую среду.

В результате исследования был разработан проект геоэкологического мониторинга территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» (г. Новосибирск), составлена карта-схема организации пунктов геоэкологического мониторинга на территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» (г. Новосибирск).

Степень внедрения: предлагаемый проект геоэкологического мониторинга может быть принят к исполнению на предприятии для оценки воздействия деятельности на компоненты окружающей среды.

Область применения: охрана окружающей среды на предприятии.

Департамент природных ресурсов и
охраны окружающей среды
по Новосибирской области

Утверждаю
начальник департамента
Марченко Ю.Ю.

« » _____ 2017 г.

Наименование объекта - Сибирский научно-исследовательский институт
авиации имени С.А. Чаплыгина – ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина»

Местонахождение объекта – Новосибирская область, г. Новосибирск

Геоэкологическое задание

на проведение геоэкологического мониторинга на территории деятельности
ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина»

Основание выдачи геоэкологического задания: программа проведения
комплексного геоэкологического мониторинга на территории ФГУП
«СибНИА им. С.А. Чаплыгина».

Пространственные границы объекта: Новосибирская область, г. Новосибирск.
Работы будут проводиться в пределах лицензионного участка.

1. Целевое значение работ- оценка состояния компонентов природной
среды на территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина».

Основные оценочные параметры:

Атмосферный воздух:

Газовый состав-оксид углерода, оксиды азота, железа оксид, бензол, толуол,
фенол, ксилол, сернистый ангидрид, сероводород, аммиак, формальдегид,
хлористый водород;

Пылеаэрозоли-пыль, сажа, бенз(а)пирен, As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni,
V, Mn, Fe, Sn, Al.

Снеговой покров:

Твердый осадок снега- бенз(а)пирен, As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V,
Mn, Fe, Sn, Mo, Al.

Снеготалая вода- рН, Eh, сульфаты (SO_4^{2-}), хлориды (Cl^-), нитритный азот(NO_2), карбонаты (CO_3^{2-}), нитратный азот (NO_3), аммонийный ион, калий (K^+), натрий (Na^+), магний (Mg^{2+}), кальций (Ca^{2+}), железо общее.

Почвенный покров:

Fe, Al; 1 класс опасности- As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, F; 2 класс опасности- B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr; 3 класс опасности- Ba, Mn, Sr, V, W, Sn;

Радиоактивные изотопы U^{238} (по Ra^{226}), Th^{232} , K^{40} , МЭД.

Растительность- As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe, Sn, Al.

Наблюдение за геологическими экзогенными процессами.

2. Геоэкологические задачи:

- определить источники загрязнения;
- составить проект геоэкологического мониторинга;
- оценить состояние следующих сред: атмосферный воздух, снеговой покров, почва, растительность;
- спрогнозировать негативное влияние производства на окружающую среду.

Основные методы исследования:

- атмосферный воздух: атмогеохимический метод;
- снеговой покров: атмогеохимический метод;
- почва: литогеохимический, геофизический (гамма-спектрометрия, гамма-радиометрия);
- растительность: биогеохимический метод;

Последовательность решения:

- Изучение литературных данных по исследуемой территории;
- Выбор периодичности наблюдений;
- Обоснование сети опробования;
- Отбор проб;
- Подготовка проб;

Методы лабораторно-аналитических исследований проб:

- Потенциометрический;
- Фотометрия;
- Титриметрия;
- Атомная абсорбция «холодного пара»;
- Масс-спектрометрия;
- Атомная абсорбция «холодного пара»;
- Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой;
- Жидкостная хроматография;
- Гравиметрический.

3. Ожидаемые результаты:

Оценка состояния природных сред на территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» в сравнении с нормативными и фоновыми показателями, а также разработка мероприятий по уменьшению негативного воздействия на природные среды.

Сроки проведения работ: с 13.03.17 по 13.03.2022

Первый заместитель

Председателя департамента

Е.В.Стукалин

Начальник отдела экологического
мониторинга и планирования

Л.Г.Серова

Содержание

Введение.....	15
1. Характеристика района расположения объекта работ.....	16
1.1. Месторасположение работ.....	16
1.2. Климатические условия территории объекта.....	16
1.3. Ландшафтные условия.....	20
1.4. Геоморфологические, гидрологические, гидрологические условия.....	21
1.5. Особо охраняемые территории.....	22
2. Геоэкологическая характеристика объекта работ	23
2.1. Ландшафтно-геологические особенности объекта.....	23
2.2. Краткая характеристика производственной деятельности.....	24
2.3. Техногенное воздействие объекта работ на окружающую среду.....	25
3. Обзор ранее проведённых исследований на объекте работ	27
3.1. Комплексная характеристика экологического состояния территории исходя из ее функциональной значимости.....	27
3.2. Оценка состояния компонентов природных сред, подземных и водных экосистем и их устойчивость к техногенным воздействиям и возможности восстановления.....	28
3.3. Данные по радиационному и другим видам загрязнения.....	30
3.4. Данные санитарно-эпидемическом состоянии территории.....	33
3.5. Почвенные условия.....	34
3.6. Растительные условия.....	34
3.7. Животный мир.....	34
4. Методика и организация проектных работ.....	35
4.1. Обоснование необходимости проведения на объекте геоэкологического мониторинга.....	35
4.2. Геоэкологические задачи и последовательность и методы их решения.....	35
4.3. Организация проведения работ	37
5. Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ.....	39
5.1. Подготовительный период проведения работ.....	39
5.2. Полевые работы.....	39
5.3. Ликвидация полевых работ.....	46
5.4. Лабораторно-аналитические исследования.....	47
5.5. Камеральные работы.....	50
6. Воздействие авиационного транспорта на окружающую среду.....	54
6.1. Воздействие авиационного транспорта на атмосферу.....	54
6.2. Шумовое загрязнение.....	55
6.3. Воздействия авиационного транспорта при чрезвычайных.....	56
7. Социальная ответственность.....	58
7.1. Производственная безопасность.....	59
7.2. Экологическая безопасность.....	67
7.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	68
7.4. Правовые и организационные мероприятия.....	69

8. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	71
8.1. Виды и объемы проектируемых работ.....	71
8.2. Планирование управления научно-техническим проектом.....	72
8.3. Расчет затрат времени.....	74
8.4. Нормы расхода материалов.....	76
8.5. Расчет оплаты труда.....	78
8.6. Затраты на проведение полевых работ.....	79
8.7. Расчет затрат на ГСМ.....	79
8.8. Расчет стоимости подрядных работ.....	80
8.9. Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ.....	81
Заключение.....	83
Список литературы.....	84
Приложение А.....	87

Введение

Каждая деятельность человека несет негативное влияние на состояние окружающей среды, не являются исключением и промышленные предприятия, транспорт. Целью геоэкологического мониторинга нашего предприятия ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» является оценка настоящего состояния окружающей среды на территории предприятия, сравнение этого состояния с показателями ранее проведенных исследований на этом объекте, а также прогнозирование изменений состояния природных сред под воздействием загрязняющих веществ предприятия.

Основным направлением деятельности предприятия является научно-техническое обеспечение разработки самолетов и других летательных аппаратов в области аэродинамики, динамики полета и прочности, динамики конструкции, комплексная оценка летной годности самолетов, проведение сертификационных испытаний изделий машиностроения.

Для проведения геоэкологического мониторинга выбраны самые удобные и показательные методы, которые возможно применить в настоящее время на территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина»: атмогеохимический мониторинг с отбором проб воздуха и снега, литогеохимический, биогеохимический.

Так как предприятие находится в черте города Новосибирска, геоэкологический мониторинг является важным этапом экологических мероприятий, необходима оценка влияния предприятия на окружающую среду с течением времени, которое определяет состояние здоровья городского населения.

1 Характеристика района расположения объекта работ

1.1 Местоположение объекта

Предприятие находится на одной площадке, которая расположена в Дзержинском районе г. Новосибирска по адресу ул. Ползунова, 21 (Рис.1).

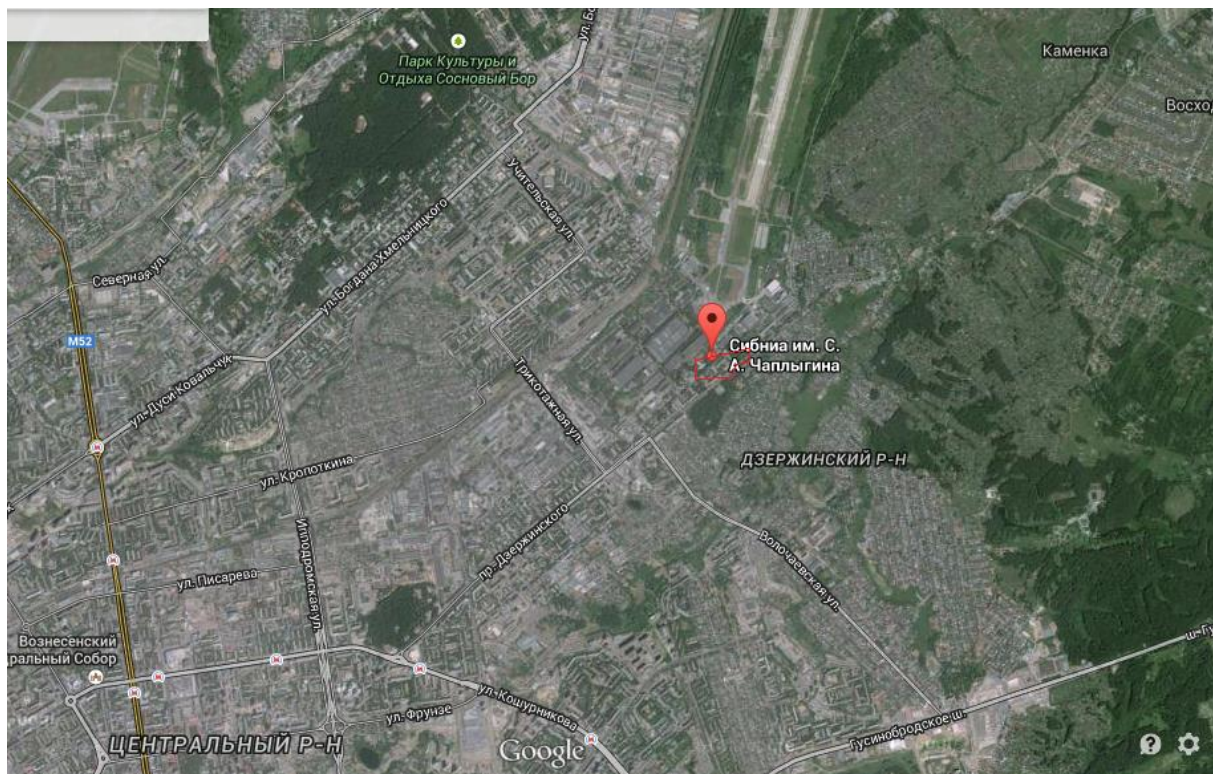


Рисунок 1 - Расположение предприятия со спутника

Предприятие граничит: с запада и севера Новосибирское авиационное объединение им. В.П. Чкалова, ближайшая жилая зона расположена с юго-западной стороны на расстоянии 50 м и с южной стороны на расстоянии 80 м

1.2 Климатические условия территории объекта

Климат города Новосибирска относится к первому климатическому району с наименьшими суровыми условиями согласно СНиП 20-01-99 [28]. Климат района континентальный, характеризующийся изменчивостью атмосферного давления, температуры, влажности воздуха, как в суточном, так и в месячном и годовом ходе.

Лето жаркое, часто дождливое с возможным образованием заморозков в июне. Зима ранняя, продолжительная, продолжительная, суровая, с частыми снегопадами, метелями.

В течение всей зимы возможны кратковременные оттепели. Переходные сезоны (весна, осень) короткие, отличаются неустойчивой погодой, поздними весенними и ранними осенними заморозками.

1.2.1 Температура воздуха

Средняя годовая температура составляет +0,2. Самый холодный месяц – январь – характеризуется средней температурой минус 18,8 и абсолютной минимальной минус 50. Наиболее теплым месяцем является июль, средняя температура которого составляет +19. Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца +25,6. Абсолютный максимум температуры наблюдался в июне-июле и достигал +38, абсолютный минимум в июле составлял минус 1.

Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха меньше 0 составляет 178 суток. Число дней в году со среднесуточной температурой более 0 составляет в среднем 188 дней, а более 15 – 83 дня. Первые заморозки наблюдаются в третьей декаде августа, а последние – в первой декаде июня. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 120 дней, изменяясь в отдельные годы от 92 до 147 дней.

Средняя температура воздуха по месяцам указана в таблице 1.

Таблица 1 - Средняя температура воздуха г. Новосибирска

ян- варь	фев- раль	март	ап- рель	май	июн ь	июл ь	ав- густ	сен- тябрь	ок- тябрь	но- ябрь	де- кабрь
-18,8	-17,3	-10,1	1,5	10,3	16,7	19,0	15,8	10,1	1,9	-9,2	-16,5

Среднегодовая относительная влажность составляет 75% в зимний период повышается до 78-82%, а в летний понижается до 59-76%. Среднегодовая абсолютная влажность воздуха составляет 6,6 мт, в июле достигает настигает максимальных значений до 15,7 мб, а в январе резко понижается до 1,4 мб.

1.2.2 Ветровой режим

Решающую роль в характере ветрового режима играет общая циркуляция атмосферы. Направления и скорость ветра у поверхности земли зависят от рельефа местности и других физико-географических особенностей.

В соответствии с картой районирования России по давлению ветра СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» месторасположение объекта относится к третьему ветровому району с ветровым давлением 0,38 кПА.

Ветровой режим г. Новосибирска характеризуется преобладанием южного и юго-западного направления. В летний период увеличивается число ветров западного направления, в зимний период – южного и юго-западного направления.

Повторяемость направлений ветра (%) показана в таблице 2.

Таблица 2 - Повторяемость направлений ветра в г. Новосибирске

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
8	10	5	8	25	24	13	7

Средняя скорость ветра (м/с) по направлениям указана в таблице 3.

Таблица 3 - Средняя скорость ветра по направлениям в г. Новосибирске

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
3	3	3	4	5	5	4	3

Среднегодовая скорость ветра – 3,75 м/с. Наибольшая среднемесячная скорость ветра наблюдается в марте (4,2 м/с), наименьшая – в период июль-август (2,3 м/с). Сильный ветер со скоростью 20 м/с наблюдаются ежегодно, преимущественно в зимний период, и имеет южное направление и юго-западное. Максимальная скорость ветра – 28 м/с, скорость ветра повторяемость превышения которой составляет 5-8 % - 8 м/с.

1.2.3 Осадки

Среднегодовое количество осадков равно 442 мм. Количество осадков, выпадающих в зимний период (ноябрь-март) составляет 104 мм, за летний период (апрель-октябрь) – 338 мм.

Наибольшее количество осадков выпадает в теплый период – 76% от годовой суммы, максимальное приходится на июль и август.

Распределение осадков по месяцам (%) указана в таблице 4.

Таблица 4 - Распределение количества осадков по месяцам в г. Новосибирске

январь	фев- раль	март	апрель	май	июнь	июль	ав- густ	сен- тябрь	ок- тябрь	но- ябрь	де- кабрь
4	3	4	5	8	13	16	15	10	9	7	6

1.2.4 Снеговой режим

Снежный покров сохраняется в среднем 161 день в году, с колебаниями в отдельные годы от 148 до 184 дней. Появляется он, обычно, в середине октября, приобретая устойчивый характер, в среднем, в ноябре.

Наибольшие высоты снежного покрова достигает к концу февраля-началу марта и составляет в среднем на открытых участках – 37 см, на незащищенных – 69 см, при наибольших величинах 51 и 96 см соответственно.

Сходит он в третьей декаде апреля, ранняя дата схода – начало апреля, поздняя-середина мая.

В соответствии с картой районирования России по весу снежного покрова месторасположение объекта относится к четвертому снеговому району с весом снежного района на 1 м² горизонтальной поверхности земли 2,4 кПа.

В соответствии с картой районирования России по толщине стенки гололеда месторасположение аэропорта относится к третьему гололедному району с толщиной стенки гололеда 10 мм.

1.2.5 Туманы

Среднее число дней с туманами: указано в таблице 5.

Таблица 5 - Среднее количество дней с туманами по месяцам в г.Новосибирске

январь	фев- раль	март	ап- рель	май	июнь	июль	ав- густ	сен- тябрь	ок- тябрь	но- ябрь	де- кабрь
3	2	2	2	0,4	0,8	2	4	4	2	2	2

Продолжительность туманов за год и по сезонам (час) указана в таблице 6.

Таблица 6 - Продолжительность туманов за год и по сезонам в г.Новосибирске

Год	Зима	Весна	Лето	Осень
117	65	8	22	22

Основными факторами формирования микроклимата современного Новосибирска является загрязнение атмосферы искусственный нагрев ее городскими тепловыделениями, застройка и благоустройство территории, а также орография. Значительное отепляющее влияние на микроклимат Новосибирска оказывает Новосибирское водохранилище.

Эти факторы приводят к повышению температуры в центре города, ослаблению потока солнечной радиации, увеличению области и количества выпадающих осадков.

Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы и определения уровня рассеивания загрязняющих веществ, $A=200$.

Согласно СНиП 32-03-96 [29] месторасположение объекта относится к третьей дорожно-климатической зоне.

1.3 Ландшафтные условия

В геоморфологическом отношении территория площадки располагается в пределах правобережного Приобского плато. Рельеф участка ровный. На территории объекта не отмечаются процессы заболачивания, опустынивания, эрозии.

1.4 Геоморфологические, гидрологические, гидрогеологические условия

В настоящее время площадки застроены действующими производственными помещениями, заасфальтированы, насыщены подземными водонесущими и наземными коммуникациями.

Рельеф ровный с незначительным уклоном на юго-восток. Отметки рельефа по устьям выработок колеблются от 170,61 до 177,25 м.

В геоморфологическом отношении исследуемые площадки приурочены к правобережному Приобскому плато.

Подземные воды в период изысканий (сентябрь-октябрь 2014) зафиксированы на глубине 7,30-9,5 м, что соответствует отметкам 161, 22-169, 36.

По типу и гидравлическим условиям подземные воды относятся к грунтовым безнапорным, основными источниками питания являются атмосферные, поверхностные и конденсационные воды, и утечки из водонесущих коммуникаций. Амплитуда сезонных колебаний грунтовых вод по данным многолетних наблюдений составляет 1,5 м.

Наиболее высокие уровни наблюдаются в мае-июне, наиболее низкие февраль-март.

Учитывая период изысканий, отмеченный уровень близок к среднему, возможен подъем на 0,5 м, понижение до 1,0 м от зафиксированного.

В сентябре-октябре 1964г уровень грунтовых вод был отмечен на глубине 7,60-9,00 м, на отметках 162, 67-165, 82.

В 1969 г – 11,10 м на 163,30.

В 1986 г – 8,20 м на 162, 55.

В 2009 г – 8,00-8,10 м на 166, 43-166, 60.

В 2010 г – 8,20-11,0 м на 161, 97-166, 40.

По химическому составу подземные воды согласно классификации О.А. Алекина относятся к гидрокарбонатному классу, кальциево-магниевой группе, второму типу.

Сухой остаток составляет 574, 3-783,6 мг/л (воды пресные), общая жесткость 8,8-15,6 мг-экв/л (воды жесткие, очень жесткие), pH=6,8-7,0 (реакция среды слабокислая, нейтральная). Агрессивная углекислота отсутствует.

Гидрологическая характеристика водных объектов дана на основании справки отдела водных ресурсов по Новосибирской области, государственного доклада о состоянии окружающей среды в Новосибирской области за 2013 год.

Река Каменка – берет свое начало в 3 км юго-западнее п. Октябрьский, является правобережным притоком р. Обь и впадает в нее на расстоянии 2961 км от устья. Протекает по территории Новосибирского района и г. Новосибирска. Общая залесенность водозабора составляет 30%, встречаются заболоченные участки. В пригородной зоне значительные площади заняты под сады и дачи. На всем протяжении река имеет ясно выраженную долину с высокими, крутыми, густо заросшими склонами, часто порезанными логами.

Местами прослеживается двухсторонняя пойма, заросшая луговой и кустарниковой растительностью. Русло извилистое, шириной 5-8 м, значительно заросшее.

Длина реки Каменка – 25 м, площадь водосбора 130 км². Рельеф бассейна слабовсхолмленный, пересечен логами, оврагами.

Согласно информации ФГУ «Верхнеобьрыбвод» река Каменка относится к водоему второй рыбохозяйственной категории.

1.5 Особо охраняемые территории

Участок предприятия расположенный в Дзержинском районе г.Новосибирска, не находится в границах особо охраняемых природных территорий федерального назначения, их охранных зон, а также территорий, зарезервированных под создание новых ООПТ федерального значения, следовательно, вблизи ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» нет ООПТ.

2 Геоэкологическая характеристика объекта работ

2.1 Ландшафтно-геологические особенности объекта

В настоящее время площадки застроены действующими производственными помещениями, заасфальтированы, насыщены подземными водонесущими и наземными коммуникациями.

В геоморфологическом отношении территория площадки располагается в пределах правобережного Приобского плато. Рельеф участка в основном ровный, на южной границе предприятия наблюдается наклон рельефа с возможным образованием оползневых процессов с территории предприятия на проспект Дзержинского. На территории объекта не отмечаются процессы заболачивания, опустынивания, эрозии.

В геологическом строении принимают участие золово-делювиальные отложения красnodубровской свиты среднечетвертичного возраста, сложенные супесчанно-суглинистыми грунтами перекрытые сверху насыпными грунтами.

Инженерно-геологический разрез до глубины 30,0 м представлен следующими инженерно-геологическими элементами (сверху вниз):

Инженерно-геологический элемент-1. Насыпной грунт: смесь суглинка, супеси, песка и почвы с включением битого кирпича до 5-10%, щебня, шлака до 5-7%, в кровле до 0,10 м асфальт и бетон 0,20 м. Распространен неравномерно, слежавшийся. Вскрыт во всех скважинах. Мощность слоя 0,90-8,0 м.

Инженерно-геологический элемент-2. Супесь желто-бурая, пылеватая, твердая, ненабухающая, непросадочная, средняя степень водонасыщения, незасоленная с прослоями суглинка, непучинистый. Залегает под насыпным грунтом. Мощность 0,50-4,70 м.

Инженерно-геологический элемент -2а. Супесь желто-бурая, пылеватая, твердая, ненабухающая, просадочная, малой степени водонасыщения, незасоленная с прожилками карбонатов, ожелезненная. Залегает под насыпным грунтом. Мощность слоя 1,10-3,20 м.

Инженерно-геологический элемент-3. Супесь желто-бурая, пылеватая, пластинчатая, непросадочная, ненабухающая, незасоленная, влажная, с прослоями суглинка, ожелезненная, непучинистая. Залегаёт в верхних частях разреза. Мощность 1,10-4,10 м.

Инженерно-геологический элемент-4а. Суглинок желто-бурый, легкий, пылеватый, полутвердый, насыщенный водой с прослоями твердого и пиропластичного, незасоленный, ожелезненный, слабопучинистый. Залегаёт под супесью. Мощность 0,80-5,40 м.

Инженерно-геологический элемент-4. Суглинок желто-бурый, легкий, пылеватый, текучепластичный, насыщенный водой, незасоленный, с прослоями мягкопластичного, с примесью органических веществ, ожелезненный, сильнопучинистый. Залегаёт в нижней части разреза. Мощность 3,30-9,00 м.

Инженерно-геологический элемент-5. Супесь от желто-бурой до голубовато-серой, песчанистая, пластинчатая, водонасыщенная, незасоленная, с тонкими прослоями песка и суглинка, слабопучинистая. Залегаёт в нижней части разреза. Мощность слоя – 13,0 м.

2.2 Краткая характеристика производственной деятельности

Предприятие находится на одной площадке, которая расположена в Дзержинском районе г. Новосибирска по адресу ул. Ползунова, 21. Площадь территории предприятия 0,21 км². Санитарно-защитная зона предприятия составляет 50 м.

Основным направлением деятельности предприятия является научно-техническое обеспечение разработки самолетов и других летательных аппаратов в области аэродинамики, динамики полета и прочности, динамики конструкции, комплексная оценка летной годности самолетов, проведение сертификационных испытаний изделий машиностроения.

На территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» находятся следующие служебные и производственные корпуса (Приложение А), где:

1-проходная на территорию предприятия;

- 2-склад металлоконструкций и оборудования;
- 3-административное здание, столовая;
- 4-корпус сборки самолетов и летательных аппаратов;
- 5-экспериментальный корпус;
- 6-цех металлообработки, сварочный цех;
- 7-гараж для служебных легковых автомобилей, грузового и технического транспорта;
- 8-склад ГСМ;
- 9-корпус хранения и стоянки самолетов и готовых летательных аппаратов.

Водоснабжение ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» и сброс сточных вод в городскую канализацию осуществляется по договору с МУП «Горводоканал».

Электроснабжение и теплоснабжение поставляют поставщики ОАО «Новосибирскэнергосбыт» и ОАО «СИБЭКО» соответственно.

Отходы предприятия по мере накопления передаются в рамках договора МУП «Спецавтохозяйство» г. Новосибирска, проводится вывоз и утилизация твердых бытовых отходов в соответствии с лицензией Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на осуществление деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению отходов 1-4 классов опасности.

2.3 Техногенное воздействие объекта работ на окружающую среду

2.3.1 Воздействие на атмосферный воздух

В процессе деятельности ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» в атмосферный воздух выбрасывается 59 загрязняющих веществ из которых: 1-го класса опасности: хром, селен диоксид, бензапирен, свинец и его неорганические соединения, озон; 2-го класса: алюминия оксид, марганец и его соединения, винилбензал, тетрахлорметан, хлороперен, хлорметил, акрилонитрия, азотная кислота, гидрохлорид, кислота серная, фтористые

газообразные соединения, фенол, формальдегид; остальные вещества 3-го и 4-го класса опасности.

Стационарными источниками данных выбросов являются все корпуса, находящиеся на территории предприятия. Передвижными источниками выбросов является автотранспорт и летательные аппараты.

Все источники загрязнения неблагоприятно воздействуют на состав атмосферного воздуха, на снежном покрове оседают пылеаэрозольные выпадения, в почву со снеготалыми водами, атмосферными осадками попадают загрязняющие вещества, происходит оседание на почве взвешенных веществ из атмосферного воздуха.

2.3.2 Воздействие на почвы и грунты

Также на почву идет высокая техногенная нагрузка. Почва может подвергаться выпадением токсичных веществ из загрязнённого воздуха, накоплению пыли, тяжелых металлов, а также разливам горючего материала, минеральных масел и др. Накопление твердых отходов на территории предприятия происходит в связи с несвоевременным их вывозом и утилизацией, что ведет к деградации почвенного покрова и ландшафта.

2.3.3 Воздействие на растительность

Растительность-это индикатор состояния качества всех компонентов каждой природной среды, поэтому все изменения природных сред отражаются на растительности, которая расположена непосредственно на территории объекта и в зоне его влияния.

Даже самые небольшие изменения в концентрациях вредных веществ в атмосферном воздухе, почвенном покрове или воде могут вызывать нарушения азотного обмена у растений и угнетение синтеза белков, что в результате может привести к гибели растений.

3 Обзор ранее проведенных исследований на объекте

3.1 Комплексная (ландшафтная) характеристика экологического состояния территории исходя из ее функциональной значимости

Характеристика ландшафтной структуры территории изысканий проведена на основе выделения природных и антропогенно-обусловленных компонентов, находящихся во взаимосвязи. По степени воздействия на них разделяются ландшафты слабоизменённые, измененные, сильноизмененные и разрушенные. По последствиям изменений выделяются культурные, акультурные, дигродированные ландшафты.

На площади объекта изысканий по уровню деградации природных ландшафтов выделен 1 основной класс:

-с уровнем деградации природных ландшафтов 100% - это территория ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина». Зональная растительность и верхние горизонты почвенного покрова отсутствуют. Восстановление зонального типа растительности на данных этапах эксплуатации земельных ресурсов не возможно.

Следует отметить, что вокруг территории объекта в сторону реки Каменка произрастают растительные сообщества пойменного типа (карагач, клен, береза, тополь) и в сторону садовых участков-зеленые насаждения, где добавляются из деревьев яблони, рябины, шиповник и другие виды кустарников. В том числе и остаточные вторичные березовые леса.

Древесная растительность представлена в основном березами (3 вида), ясенелистыми кленами, тополями, сибирскими яблонями, мелколистными липами. Реже встречаются сосна, лиственница, ели, вяз, яблони, черемуха и рябина.

Из кустарников наиболее типичны клен, сирень, караганы древовидные, различные виды спиреи и шиповника, а также черемуха, таволга, кустарниковые ивы, бузина, барбарис и другие.

Видовой состав травянистой растительности более разнообразный и представлен сытью обыкновенной, кострецом, осокой большехвостой,

бодяком щетинистым, скердой сибирской, ежой сборной, пырем гребенчатым, хвощом луговым, геранью лесной, видами чины и мятлика, купеной лекарственной, медуницей мягчайшей, кровохлебкой лекарственной, чистецом лесным и т.д.

В пределах территории объекта деградированный ландшафт занимает 100% площади, а экологическая ситуация по пространственным признакам оценивается, как удовлетворительная.

3.2 Оценка состояния компонентов природной среды, наземных и водных экосистем и их устойчивости к техногенным воздействиям и возможности восстановления

3.2.1 Атмосферный воздух

На состояние загрязнения атмосферного воздуха населенных мест влияет направление ветра, расстояния и взаиморасположение источников выбросов и населенных пунктов.

Фоновое загрязнение атмосферного воздуха обусловлено деятельностью существующих предприятий рассматриваемого района.

В районе объекта проводятся региональные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха, результаты наблюдений указаны в таблице 7.

Таблица 7 - Анализ данных по загрязнению атмосферного воздуха

Примесь	ПДК макс.разовая мг/м ³	При скорости ветра 0-2 м/с	При скорости ветра 3-8 м/с			
			С	В	Ю	З
Взвешенные вещества	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5
Диоксид сера	0,5	0,016	0,008	0,014	0,017	0,010
Оксид углерода	5	4	3	3	3	3
Диоксид азота	0,2	0,16	0,13	0,14	0,16	0,16
Оксид азота	0,4	0,15	0,11	0,12	0,13	0,13
Фтористый водород	0,02	0,015	0,012	0,015	0,014	0,016
Фенол	0,01	0,009	0,007	0,009	0,009	0,008
Формальдегид	0,035	0,028	0,024	0,022	0,027	0,025
Ацетон	3	0	0	0	0	0
Бутилацетат	0,1	0	0	0	0	0

Анализ приведенных данных показывает, что уровень загрязнения атмосфере в месте расположения объекта на существующее положение не превышает санитарные нормы ни по одному из указанных веществ.

3.2.2 Оценка состояния водных объектов

Исследуемая территория не попадает в водоохраную зону р. Каменка. Расстояние до реки – 585 м. В настоящее время, согласно информации ФГУ «Верхнеобьрыбвод» участок р.Каменка в районе ул. 3-ий рабочий переулок протекает в урбанизированном городском ландшафте. Этот участок испытывает значительное загрязнение разными сточными водами.

По данным Западно-Сибирского центра мониторинга загрязнения окружающей среды качество воды р.Каменка в черте г.Новосибирска, в 0,2 км выше впадения в р.Обь характеризуется следующими показателями:

-УКИЗВ составляет 5,79

-класс качества 4 «Б» - «загрязненная», к критическим показателям загрязнения воды относится марганец.

Согласно проведенным в 2013 году исследованиям по загрязняющим веществам в р. Каменка выявлено превышение рыбохозяйственной ПДК 5 по нефтепродуктами (в 2,8-4,32 раза) и ПДК5 (в 1,2-3 раза).

По качественному составу подземные воды на территории Новосибирской области относятся ко 2 классу по ГОСТ 2731-84 [30]. Т.е. нуждающиеся в дополнительной обработке до доведения их качественного состава до требования СанПин 2.1.4.1074-01 [31].

Согласно ранжированию территорий области по показателям безопасности питьевой воды в Новосибирской области в 2013 г в г.Новосибирске не отмечаются нестандартные пробы по санитарно-химическим показателям и по микробиологическим показателям.

Сведения о состоянии водных ресурсов и источников водоснабжения, защищенности подземных вод, наличии зон санитарной охраны, эффективности очистных сооружений.

По качественному составу подземные воды Новосибирской области относятся ко 2 классу по ГОСТ 2761-84 [30]. Наличие источников водоснабжения (поверхностных, подземных) в районе производства работ, а также зонах санитарной охраны водоисточников на территории Дзержинского района и в районе изысканий не выявлены. ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» осуществляет сброс сточных вод в городскую канализацию по договору с МУП «Горводоканал».

3.3 Данные по радиационному и другим видам загрязнений атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод

3.3.1 Данные по радиационным исследованиям

3.3.1.1 Результаты обследования уровня гамма фона

Для оценки гамма фона использовались следующие средства измерений:

1. Дозиметр-радиометр поисковый МКС/СРП-08А, погрешность не более 25%.

2. Дозиметр гамма-излучения «ДКГ-07Д «Дрозд».

Контроль мощности дозы гамма-излучений проводятся в два этапа.

На первом этапе проводится гамма-съемка территории с целью выявления и локализации возможных радиационных аномалий и определения объема дозиметрического контроля при изменениях мощности дозы гамма-излучений. Поисковая гамма-съемка на участке проводилась по прямолинейным профилям, расстояние между которыми не превышало 1 м в пределах контура объекта.

На втором этапе изменения определяются мощностью дозы гамма-излучения в конкретных точках.

Среднее значение гамма-фона в поисковом режиме составило 15 мкР/ч, при колебаниях от точки к точке от 12 до 23 мкР/ч, что на уровне среднего значения гамма фона на данной территории.

Измеряемая и нормируемая величина (мощность эквивалентной дозы гамма-излучения) варьируется по территории от 0,11 до 0,22 мкЗВ/ч. Среднее значение $0,14 \pm 0,01$ мкЗВ/ч.

Среднее значение 0,15 мкЗВ/ч соответствует естественному уровню мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения на всех площадках ненарушенной территории.

По результатам проведенных исследований мощность эквивалентной дозы гамма-излучения на территории объекта, удовлетворяет требованиям нормативных документов.

3.3.1.2 Изменение активности равновесных естественных радионуклидов и ^{137}Cs в отобранных пробах грунта

На контролируемой территории был произведен отбор грунта в контрольных точках, а также проведена подготовка проб путем получения средней пробы.

Лабораторный анализ проводился с использованием сцинтилляционного спектрометрического комплекса: Установка спектрометрическая МКС-01А «Мультирад», погрешность не более 25%.

Среднее значение по всем пробам почвогрунтов:

Удельная активность калия-40=299,8±78,8

Удельная активность радия-226=19,7±4,1

Удельная активность тория-232=22,5±4,6 Бк/кг

Удельная эффективность активности (С эф) = 75±10

Средняя удельная активность в пробах грунта составила 85 Бк/кг, что соответствует характерным для поверхностных почвогрунтов обследуемой области (пробы относятся по классификации нормированию радиационной безопасности РФ к первому классу (А эф до 370 Бк/кг).

Среднее значение цезия-137 в пробах грунта составило 4,8 Бк/кг.

3.3.1.3 Изменение плотности потока радона с поверхности земли (определение потенциальной радоноопасности)

Основным признаком потенциальной радоноопасности земельных участков, значения которого подлежит определению при радиационном контроле, является плотность потока радона с поверхности грунта на участке объекта.

Изменения проводились на участке спектрометрической МКС -01А «Мультирад» с использованием накопительных камер НК-32 угольных адсорберов СК-13.

Средняя по всей площади земельного участка ППР составляет 64,6±16,7 мБк/м²*с, на нарушенной территории.

Территория объекта попадает под второй класс радоноопасности.

По результатам проведенных исследований плотности потока радона с поверхности земли среднее значение составило – 81,3 мБк/м²*с. Согласно требованиям должны быть предприняты мероприятия по снижению поступления радона в здания из почвы.

3.3.1.4 Изменение объемной активности радона в производственных помещениях

Изменение объемной активности радона в производственных помещениях в режиме производственного контроля. Использовался интегральный метод измерения с применением средства измерения: Установка спектральная МКС-01А «МУЛЬТИРАД» с комплектом угольных адсорберов, погрешность не более 25%. Адсорберы экспонировались в течение пяти суток, затем активность активированного угля в адсорберах по аттестационной методике измерялись на спектрометре в лаборатории.

По результатам исследований объемной активности радона в воздухе обследуемых производственных помещений превышений данного уровня ЭРОА радона (300 Бк/м³) не обнаружено.

3.3.2 Данные по шумовому, электромагнитному, вибрационному видам загрязнения территории изысканий

Согласно проведенным исследованиям физических факторов выявлено, что измеряемые эквивалентные и максимальные уровни шума по территории расположения трассы находятся в пределах 40-90 дБА.

Измеряемые уровни напряженности электромагнитного поля соответствуют требованиям СанПиН 2.1.2.2645-10 [32].

Измеряемые уровни шума в точке №15 во время испытаний не соответствуют требованиям СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [18].

Измеряемые уровни инфразвука соответствуют требованиям СН 2.2.4/2.1.8.583-96 [33].

3.4 Данные санитарно-эпидемического состояния территории

Оценка степени эпидемической опасности почв проводится с целью определения ее качества и степени безопасности для человека и других живых организмов, а также разработки мероприятий (рекультиваций) по снижению биологических загрязнений.

В соответствии с СанПин 2.1.7.1287-03 [34], пробы почвы по исследуемым показателям по степени эпидемической опасности относятся к категории «чистая».

3.5 Почвенные условия

При проведении почвенных экологических изысканий было выявлено, что почвенный покров полностью нарушен и представлен техногенными поверхностными образованиями – «урбаноземом», «культуроземом», «экраноземом».

Специальные почвы селитебных территорий, образовавшихся сиилитогенно (одновременно с накоплением горных геологических отложений) в результате строительства и бытовой деятельности человека и является частью или источником городского культурного слоя.

По результатам проведенных лабораторных исследований, по содержанию определяемых химических веществ в почве, кроме мышьяка соответствует требованиям.

3.6 Растительные условия

На территории предприятия произрастают следующие растения: береза, ель, тополь, карагач, кустарниковые заросли, клен, травы сорно-рудеральных видов, клумбы цветов. Из лекарственных растений растут пастушья сумка обыкновенная, крапива, манжетка, подорожник, горец птичий, репейник. Редких и исчезающих видов растений на территории нет.

3.7 Животный мир

Из животных на территории предприятия преобладают насекомые: жуки, пауки, бабочки, комары, мошки, оводы, слепни, клещи, паук-крестовик, муравьи, пчелы, осы.

Редких и исчезающих видов животных на территории нет.

4 Методика и организация проектных работ

4.1 Обоснование необходимости проведения на объекте геоэкологического мониторинга

Геоэкологический мониторинг является экологическим мероприятием, направленным на выявление источников загрязнения, наблюдения за ними и их воздействием на состояние окружающей среды и здоровье людей, позволяет оценить эти изменения и дать прогноз.

Каждая деятельность человека негативно воздействует на окружающую среду, поэтому любое промышленное предприятие-это мощный источник загрязнения.

Проведение геоэкологических исследований позволит создать информационную базу, дающую возможность осуществлять производственные и иные процессы на экологически.

На территории предприятия целесообразно проводить мониторинг атмосферного воздуха, снегового и почвенного покрова, растительности.

Растительность очень чувствительна ко всем изменениям природных сред.

Снеговой покров в течение всего периода снегостава накапливает в себе вредные вещества, что находятся в воздухе, а также хорошо депонирует пыль, сажу, аэрозоли и металлы.

Атмосферный воздух всегда находится под техногенным воздействием, важность его наблюдения состоит в том, что в первую очередь он попадает в легкие людей, качество атмосферного воздуха важно для здоровья населения. Почвенный покров является долговременной депонирующей средой, которая содержит в своём составе и свойствах информацию о процессах техногенеза.

4.2 Геоэкологические задачи и последовательность и методы их решения

Целевое значение работ- оценка состояния компонентов природной на территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина».

Геоэкологические задачи:

- определить источники загрязнения;
- составить проект геоэкологического мониторинга;
- оценить состояние следующих сред: атмосферный воздух, снеговой покров, почва, растительность;
- спрогнозировать негативное влияние производства на окружающую среду.

При решении геоэкологических задач на данном предприятии необходимо использовать следующие методы и виды исследований:

Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха применяются для определения пылевой нагрузки и определения его вещественного состава.

Атмогеохимические исследования с отбором проб снега применяются для определения пылеаэрозолей, оседающих из атмосферного воздуха на снеговой покров. Исследования снежного покрова важно и для того, чтобы оценить последующее загрязнение почвенного покрова и вод.

Литогеохимические исследования с отбором проб почв позволяют выявить как природные, так и техногенные изменения, так как почва обладает высокой емкостью поглощения.

Биогеохимические исследования с отбором проб растительности позволяет выявить изменения всех компонентов природной среды, растения выступают индикатором качества состояний атмосферного воздуха, вод и почвенного покрова.

Для оценки радиационного фона территории предприятия проводятся геофизические исследования. С помощью метода гамма-спектрометрии можно определить содержание Th^{232} , K^{40} , U^{238} (по Ra) в почвах, гамма-радиометрия дает нам информацию о мощности экспозиционной дозы излучения (МЭД) и зараженности территории предприятия радиоактивными элементами.

3.3 Организация проведения работ

Стадии выполнения геоэкологических работ:

- подготовительный период;
- маршрутные наблюдения;
- подготовка и проведение полевых работ;
- ликвидация полевых работ;
- лабораторно - аналитические работы;
- камеральные работы.

Подготовительный период

В данный период проводится литературный обзор, изучаются результаты предыдущих исследований, составляется геоэкологическое задание.

Маршрутные наблюдения

Маршрутные наблюдения включают в себя осмотр территории предприятия, источников загрязнения, внешняя оценка состояния всех компонентов окружающей среды.

Подготовка и проведение полевых работ

В период полевых работ проводится отбор проб исследуемых компонентов природных сред. В период организации полевых работ проводится изучение местности территории, проводится проверка и подготовка необходимых материалов, инструментов и оборудования, подбирается рабочий отряд и подрядные организации. В период проведения полевых работ необходимо соблюдать все требования и методические указания по ведению работ, отбору проб, их хранению и транспортировке.

Ликвидация полевых работ

По окончании полевых работ проводится их ликвидация, которая включает в себя вывоз с территории исследования материалов, инструментов и оборудования, пробы, а также восстановление первоначального вида всех задействованных в работе компонентов природных сред.

Лабораторно - аналитические работы

По завершению работ по отбору проб проводится их пробоподготовка для отправления их на анализ в специальную, аккредитованную лабораторию.

Камеральные работы

Камеральные работы проводятся для комплексного сбора информации, для проведения сравнительного анализа полученных данных с данными предыдущих исследований. По окончании полевых работ проводится анализ полученных данных, строятся различные карты, карты техногенной нагрузки, схемы, проводится оценка эколого-геохимических аномалий и составляется отчёт [3].

Камеральные работы подразделены на текущие (обработка данных в процессе полевых работ) и окончательные (сведение информации, составление отчетов) камеральные работы.

5 Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ

5.1 Подготовительный период проведения работ

В данный период проводится литературный обзор, изучаются результаты предыдущих исследований, составляется геоэкологическое задание.

5.2 Полевые работы

В период полевых работ проводится отбор проб исследуемых компонентов природных сред, методы мониторинга и количество проб указано в таблице 1- Виды и объемы работ комплексного геоэкологического мониторинга.

В период организации полевых работ проводится изучение местности территории, проводится проверка и подготовка необходимых материалов, инструментов и оборудования, подбирается рабочий отряд и подрядные организации. В период проведения полевых работ необходимо соблюдать все требования и методические указания по ведению работ, отбору проб, их хранению и транспортировке.

Таблица 8 - Виды и объемы работ комплексного геоэкологического мониторинга

Методы мониторинга	Компонент природной среды	Количество точек опробования	Количество проб на 1 год	Количество проб на 5 лет
Атмогеохимический	Атмосферный воздух	9	36	180
Атмогеохимический	Снеговой покров	7	7	35
Литогеохимический	Почва	7	7	35
Биохимический	Растительность	7	7	35

5.2.1 Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха

При производственной деятельности предприятия в атмосферный воздух всегда идет выброс загрязняющих веществ. Состав и уровни

концентраций в значительной мере определяются технологиями производств, создающих загрязнение.

В процессе работы ФГУП «СибНИИ им. С.А. Чаплыгина» в атмосферный воздух выбрасывается 59 загрязняющих веществ из которых: 1-го класса опасности: хром, селен диоксид, бензапирен, свинец и его неорганические соединения, озон; 2-го класса: алюминия оксид, марганец и его соединения, винилбензал, тетрахлорметан, хлороперен, хлорметил, акрилонитрия, азотная кислота, гидрохлорид, кислота серная, фтористые газообразные соединения, фенол, формальдегид; остальные вещества 3-го и 4-го класса опасности [2].

Отбор проб атмосферного воздуха проводится согласно ГОСТу 17.2.3.01-86 [4] и РД 52.04.186-89 [5].

На территории предприятия будет целесообразно проводить исследования атмосферного воздуха в 9 точках: на границах санитарно-защитной зоны и обращая внимания на данные повторяемости ветра, а также в фоновой точке в 50 км на юг от предприятия (Приложение А). Отбор проб атмосферного воздуха рекомендуется проводить один раз в каждый сезон, поэтому за год будет взято 36 проб.

Исследования атмосферного воздуха будут проводится с помощью маршрутного поста с передвижным оборудованием.

Для определения газового состава воздух отбирается газовым анализатором ГАНГ-4, он позволяет производить замеры концентраций следующих загрязняющих веществ: бенз(а)пирен, оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, серная кислота, железа оксид, бензол, толуол, фенол, ксилол, сернистый ангидрид, сероводород, аммиак, формальдегид, хлористый водород.

Для того, чтобы определить тяжелые металлы, аспиратором с беззольным фильтром прокачивается воздух. Перед началом работы фильтр взвешивается. Длительность прокачки воздуха аспиратором составляет 10-15 минут. После фильтр с твердыми частицами вынимается и взвешивается.

Далее фильтр озоляется и снова взвешивается, затем отправляется на анализ (рис. 2) [3].

Пробы воздуха анализируются в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01-86 [4], ГОСТ 17.2.6.01-86 [6].

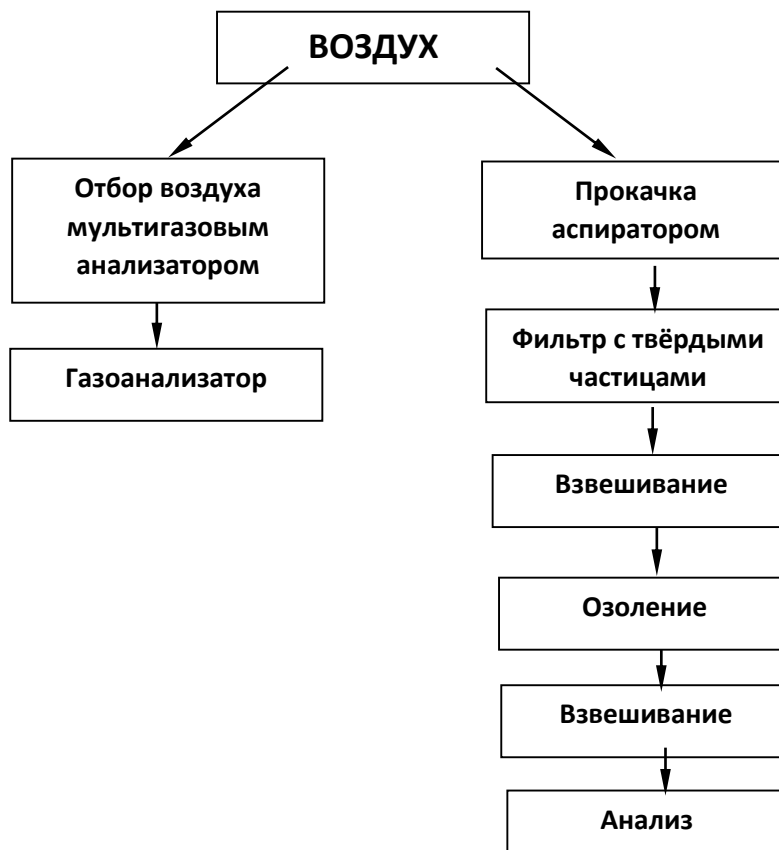


Рисунок 2 - Схема обработки проб атмосферного воздуха [3]

5.2.2 Атмогеохимические исследования с отбором проб снега

Данные исследования применяются для оценки состояния атмосферного воздуха, определения пылеаэрозолей, оседающих на снеговой покров. Исследования снежного покрова важно и для того, чтобы оценить последующее загрязнение почвенного покрова и вод.

При образовании и выпадении снега в результате процессов сухого и влажного вымывания концентрация загрязняющих веществ в нем оказывается обычно на 2-3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе.

Отбор проб снежного покрова проводится согласно руководству РД 52.04.186-89 [5].

На территории предприятия будет целесообразно проводить исследования снегового покрова в 7 точках: на границах санитарно-защитной зоны, возле склада ГСМ, а также в фоновой точке в 50 км на юг от предприятия (Приложение А).

Отбор проб снега проводится методом шурфа. Фиксируется длина, ширина шурфа, высчитывается площадь, отмечается количество суток от начала снегостава до дня отбора проб. Сам снег отбирается на всю мощность снежного покрова, исключая попадания снега ниже 5 см слоя над почвой. Вес пробы обычно составляет 10-15 кг, при оттаивании получается 8-10 л воды. Снег отбирается в пакеты, все пробы и пакеты подписываются. Для оттаивания снег выкладываем в таз и помещаем его в помещение при комнатной температуре. Когда снег оттает, пинцетом осторожно необходимо убрать крупные частицы органики и мусора.

Для исследований в лаборатории готовится к анализу снеготалая вода и твердый осадок. Для этого снеготалая вода фильтруется с помощью беззольного фильтра и отфильтрованная отправляется на анализ. Твердый осадок, оставшийся на фильтре просушиваем при комнатной температуре или в специальном сушильном шкафу.

Просушенные пробы просеиваются для освобождения от посторонних примесей через сито с размером ячейки 1 мм и взвешиваются.

Разница между массой чистого фильтра и фильтра после фильтрования определяет массу пыли в пробе [3].

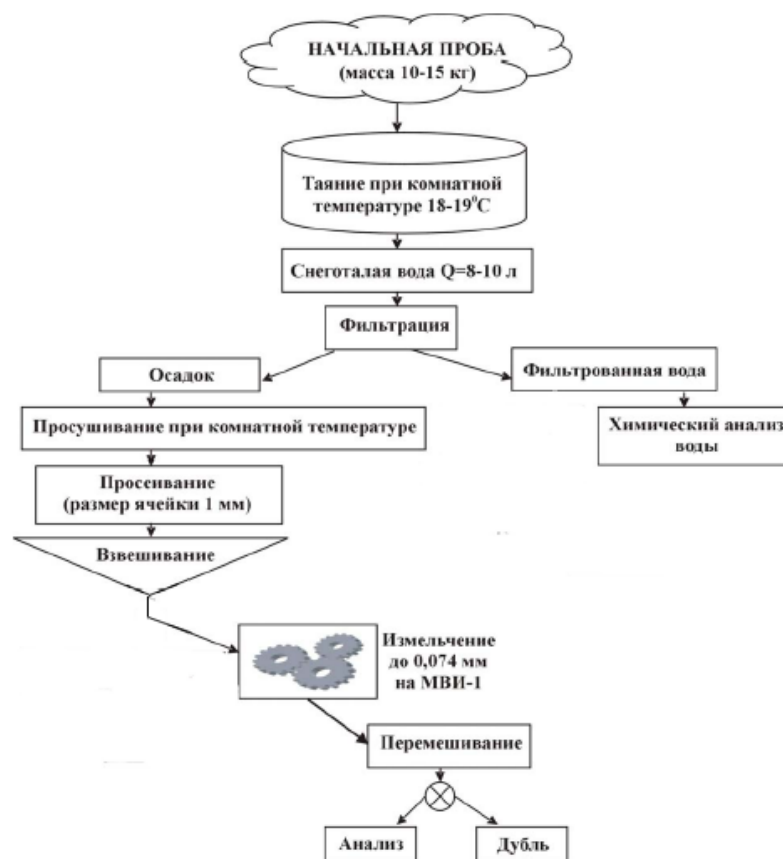


Рисунок 3 - Схема обработки проб снегового покрова [3]

5.2.3 Литогеохимические исследования с отбором проб почв

Первое, на чем сказываются все техногенные изменения-это почвенный покров, он обладает высокой емкостью поглощения. Литогеохимические исследования позволяют выявить как природные, так и техногенные изменения, выявить ореолы этих загрязнений и миграции процессов в почвенном разрезе. Исследования проводятся путем отбора проб почвы.

Требования по отбору проб почв регламентируются следующими нормативными документами: ГОСТ 17.4.3.01-83 [7], ГОСТ 17.4.4.02-84 [8].

На территории предприятия будет целесообразно проводить исследования почвенного покрова в 7 точках: на границах санитарно-защитной зоны, возле склада ГСМ, а также в фоновой точке в 50 км на юг от предприятия (Приложение А).

Опробование почвенного покрова проводится по верхнему слою, до 5 см. Отбор проб проводится методом конверта с пятью точечными пробами.

Эти пробы отбираются неметаллической лопаткой. Из пяти проб на одной точке почвы смешиваются и формируется одна объединенная проба. Масса пробы должна быть не менее 2,5 кг. Пробы почв упаковываются в пакеты, подписываются и складываются в коробку.

Пробоподготовка состоит из нескольких этапов: предварительное подсушивание почвы, удаление любых включений, почву растирают и просеивают через сито с диаметром отверстий 1 мм [3]. Обработка проб почвы производится в соответствии с рис. 4.



Рисунок 4 - Схема обработки и изучения проб почвы [3]

5.2.4 Биогеохимические исследования

Биогеохимические исследования с отбором проб растительности позволяет выявить изменения всех компонентов природной среды. Растения выступают индикатором качества состояний атмосферного воздуха, вод и почвенного покрова, так как обладают высокой чувствительностью ко всем негативным воздействиям на окружающую среду.

Отбор проб для исследования лучше проводить по низшим формам растительности, так как они обладают повышенной способностью к

аккумуляции техногенных загрязнений. Биогеохимическое опробование целесообразно проводить в течение времени, соответствующего определенной фенологической фазе развития растений.

На территории предприятия будет целесообразно проводить отбор растений в 7 точках: на границах санитарно-защитной зоны, возле склада ГСМ, а также в фоновой точке в 50 км на юг от предприятия (Приложение А).

Отбор проб растительности необходимо проводить летом в сухую погоду. В качестве проб лучше использовать кору деревьев, так как именно в ней, в течение всей жизни дерева накапливаются загрязняющие вещества. Если отбирать листья, то будет возможность отследить лишь сезонные изменения состояния окружающей среды. На территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» повсеместно распространен тополь обыкновенный, поэтому для биогеохимических исследований будем использовать данное растение.

При отборе проб кора аккуратно срезается с дерева, каждое дерево-это одна отдельная проба. Масса пробы составляет 100-200 г сырого вещества. Пробы упаковывают в бумажные пакеты и подписывают.

Прободготовка для биогеохимических исследований заключается в высушивании и измельчении пробы, а после озолению в муфельной печи, затем озоленные пробы растирают, взвешивают и отправляют на химический анализ (рис. 5) [3].



Рис. 5 - Схема обработки и изучения проб растительности [3]

5.2.5 Наблюдение за геологическими экзогенными процессами

На южной границе предприятия наблюдается наклон рельефа с возможным образованием оползневых процессов с территории предприятия на проспект Дзержинского.

Так как проспект Дзержинского является одной из главных улиц Дзержинского района г. Новосибирска, необходим контроль южной границы предприятия, регулярный мониторинг геологических экзогенных процессов и своевременные мероприятия по предотвращению оползневых процессов.

5.3 Ликвидация полевых работ

По окончании полевых работ проводится их ликвидация, которая включает в себя вывоз с территории исследования материалов, инструментов и оборудования, пробы, а также восстановление первоначального вида всех задействованных в работе компонентов природных сред.

5.4 Лабораторно-аналитические исследования

Выбор каждого конкретного метода анализа определяется поставленной задачей и экономическими соображениями.

Для исследования атмосферного воздуха, растительности, почвенного и снегового покрова применяют методы, представленные в таблице 9.

Таблица 9 - Методы лабораторных испытаний и анализа проб

Вид исследования	Компонент природной среды	Фаза	Анализируемый компонент	Метод анализа	Нормативный документ	Кол-во проб за 1 год
1	2	3	4	5	6	7
Атмогеохимические	Атмосферный воздух	Газовая	оксид углерода, оксиды азота, сероводород, аммиак, бензол, формальдегид, толуол, фенол, ксилол, сернистый ангидрид, хлористый водород,	Измерения проводятся газоанализатором ГАНГ-04	Инструкция по использованию газоанализатора	36
			железа оксид	Фотометрия	РД 52.24.358-2006	36
		Пылеаэрозоли	Hg	Атомная абсорбция «холодного пара»	ПНДФ 14.1.2.20-95	36
			бенз(а)пирен	жидкостная хроматография	ГОСТ Р ИСО 16362-2009	36
			пыль, сажа	Гравиметрический	ГОСТ 17.2.4.05-83	36
			As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe, Sn, Al	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	36

	Снеговой покров	Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, Mn, Sn, Mo	ИСП-МС	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	7		
			Al, Fe, V	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	ПНДФ 16.1:2.3:3.1 1-98	7		
			Бенз(а)пирен	жидкостная хроматография	ГОСТ Р ИСО 16362-2009	7		
			Hg	Атомная абсорбция «холодного пара»	ПНДФ 14.1.2.20-95	7		
		Жидкая	pH, Eh	Потенциометрический	ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97	7		
			сульфаты (SO ₄ ²⁻), карбонаты (CO ₃ ²⁻), , калий (K ⁺), натрий (Na ⁺), магний (Mg ²⁺), кальций (Ca ²⁺),	Титриметрия	ПНДФ 14.1:2.98-97	7		
			аммонийный ион, хлориды (Cl ⁻), нитратный азот (NO ₃), нитритный азот(NO ₂), железо общее.	Фотометрия	ПНДФ 14.1:2.56-96	7		
		Литогеохимические	Почвенный покров	Твердая	As, Cd, Hg, Se, Pb, B, Mo, Sb, W, Sn, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn	ИПС-МС	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	7
					Al, Fe, V, Sr, Ba	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	ПНДФ 16.1:2.3:3.1 1-98	7
					F	Фотометрия	ГОСТ 26488-85	7
Ph, Eh в водной вытяжке	Потенциометрический				ГОСТ 26423-85	7		

			Радиоактивные изотопы U^{238} (по Ra^{226}), Th^{232} , K^{40}	Гамма-спектрометрия	Инструкция по использованию гамма-спектрометра	7
			МЭД	Гамма-радиометрия	Инструкция по использованию гамма-радиометром	7
			As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe, Sn, Al.	ИСП-МС	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	7
			Hg	Атомная абсорбция «холодного пара»	ПНДФ 14.1.2.20-95	7
Биогеохимические	Растительность	Твердая				

В целях проверки достоверности получаемых данных из лаборатории необходимо проводить внешний и внутренний контроль.

Внутренний контроль проводится в той же лаборатории, где проводится исследование всех проб проекта, количество проб составляет 5% от количества проб по каждому выбранному методу анализа.

Внешний контроль осуществляется в независимой аналогичной лаборатории, количество проб составляет 3% от количества проб по каждому выбранному методу анализа.

В таблице 10 указано количество проб для внутреннего и внешнего контроля, а также общее количество проб по каждому методу анализа.

Таблица 10 - Методы анализа и количество проб

Метод анализа	Количество проб	Внутренний контроль (5%)	Внешний контроль (3%)	Количество проб на 1 год	Количество проб на 5 лет
Потенциометрический	14	1	1	16	80
Фотометрия	50	3	2	55	275
Титриметрия	7	1	1	9	45
ИПС-МС	21	1	1	23	115

Атомная абсорбция «холодного пара»	57	3	2	62	310
Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	50	3	2	55	275
Жидкостная хроматография	36	2	1	39	195
Гравиметрический	36	2	1	39	195

5.5 Камеральные работы

Камеральные работы проводятся для комплексного сбора информации, для проведения сравнительного анализа полученных данных с данными предыдущих исследований. По окончании полевых работ проводится анализ полученных данных, строятся различные карты, схемы и составляется отчёт.

Камеральные работы подразделены на текущие (обработка данных в процессе полевых работ) и окончательные (сведение информации, составление отчетов) камеральные работы.

5.5.1 Методика обработки результатов проб снегового покрова

Методика обработки данных по результатам анализов проб снегового покрова включает в себя различные виды анализов и сравнение показателей с рекомендованными градациями, согласно методическим рекомендациям ИМГРЭ [9]:

По результатам снеговой съемки рассчитываются такие показатели как:

1. Коэффициент концентрации

$K_k = C/C_f$, где C содержание элемента в пробе, мг/кг; C_f – фоновое содержание вещества, мг/кг;

2. Пылевая нагрузка

$P_n = P_0/(S \cdot t)$, мг/м²*сут, где P_0 – вес твердого снегового осадка, мг; S – площадь снегового шурфа, м²; t – количество суток от начала снегостава до дня отбора проб.

В соответствии с существующими методическим рекомендациями по величине пылевой нагрузки существует следующая градация:

- 250 - низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;
- 250 - 450 - средняя степень загрязнения, умеренно опасный уровень заболеваемости;
- 450 - 850 - высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости;
- < 850 - очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости.

3. Суммарный показатель загрязнения

$Z_{спз} = \sum K_k - (n-1)$, где K_k – коэффициент концентрации; n – количество элементов, принимаемых в расчете с $K_k > 1$.

Существующая градация по величине суммарного показателя загрязнения:

- 64 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;
- 64-128 – средняя степень загрязнения, умеренно опасный уровень заболеваемости;
- 128-256 – высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости;
- < 256 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости.

4. Коэффициент относительного увеличения общей нагрузки элемента рассчитывается:

$$K_p = R_{общ} / R_{ф}, \text{ при } R_{общ} = C * P_n; R_{ф} = C_{ф} * P_{пф},$$

где $C_{ф}$ – фоновое содержание исследуемого элемента, $P_{пф}$ – фоновая пылевая нагрузка ($10 \text{ кг/км}^2 \cdot \text{сут.}$);

5. Суммарный показатель нагрузки рассчитывается как

$$Z_p = \sum K_p - (n-1), \text{ где } n - \text{число учитываемых аномальных элементов с } K_p > 1.$$

Существует градация по Z_p :

- 1000 - низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;
- 1000-5000 - средняя степень загрязнения, умеренно опасный уровень заболеваемости;
- 5000-10000 - высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости;
- <10000 - очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости.

5.5.2 Методика обработки результатов проб почвенного покрова

Методика обработки результатов изучения почвенного покрова включает в себя сравнение полученных данных с ПДК для почвы (ГН 2.1.7.2511-09 [10]; ГН 2.1.7.2041 – 06 [11]), но если для каких-то элементов нет данных ПДК, тогда в расчет берут данные по фону. В этом случае рассчитывают согласно методическим рекомендациям ИМГРЭ (1982 г.) [9]:

1. Коэффициент концентрации (Кк):

$K_k = C/C_f$, где C – содержание элемента в исследуемом объекте, мг/кг, C_f – фоновое содержание элемента, мг/кг;

2. Суммарный показатель загрязнения (Zспз):

$Z_{спз} = \sum K_k - (n - 1)$, где n – число учитываемых аномальных элементов с $K_k > 1$.

3. Коэффициент техногенной нагрузки (K_i):

$K_i = C_i / ПДК_i$, где C_i – содержание вещества в почве;

4. Общий показатель техногенной нагрузки (K_o):

$K_o = \sum K_i$;

5. Модуль техногенного геохимического загрязнения (M_g):

$M_g = K_o \cdot S / S_o$, где S_o – общая площадь исследуемой территории, а S – площадь загрязненных земель.

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 проб растительности

Методика обработки биогеохимических данных в соответствии с методическими рекомендациями ИМГРЭ [9]. Результаты сравниваются с данными по фону.

1. Коэффициент концентрации

$K_k = C / C_f$, где C – содержание элемента в исследуемом объекте, мг/кг, C_f – фоновое содержание элемента, мг/кг.

2. Коэффициент биологического поглощения (A_x):

$A_x = C_x \text{ в золе} / C_x \text{ в почве}$, где C_x содержание элемента, мг/кг.

6 Воздействие авиационного транспорта на окружающую среду

Воздушный транспорт, как транспорт-источник загрязняющих веществ занимает третье место в мире, уступая место лишь автомобильному и железнодорожному транспорту.

Использование авиатранспорта в настоящее время неуклонно растет, что не может не привлечь внимания к проблеме загрязнения им окружающей среды.

6.1 Воздействие авиационного транспорта на атмосферу

Самое большое воздействие авиационным транспортом наносится атмосфере, происходит загрязнение воздуха продуктами сгорания авиационного топлива. При полете в небе самолет выбрасывает в воздух следующие загрязняющие вещества: диоксиды углерода, оксиды углерода, оксиды азота, оксиды серы, а также твердые частицы.

При использовании в качестве топлива этилированного бензина (используется на самолетах с поршневыми двигателями) в атмосферу выделяется свинец. Свинец является токсическим металлом, обладающим аккумулятивными свойствами в организме человека и вызывает тяжелые отравления [12].

При использовании керосина продуктами сгорания являются углеводороды (метан, ацетилен, этан, пропан, бензол, толуол), а также альдегиды (формальдегид, акролеин, уксусный альдегид), частицы сажи и другие вещества, содержащиеся примесью в топливе. Альдегиды [13] и углеводороды [14] токсичны, одни резко воздействуют на верхние дыхательные пути и слизистые глаз, вторые соответственно угнетают центральную нервную систему, раздражают желудочно-кишечный тракт и верхние дыхательные пути.

Наибольшее загрязнение воздуха происходит при работе двигателя на земле при прогревании, во время взлета и посадки летательного аппарата, поэтому концентрация загрязняющих веществ в районах аэропорта и взлетно-посадочных полос существенно выше. Концентрация ЗВ зависит как от

количества их выбросов, так и от метеорологических условий. При неблагоприятных метеорологических условиях (безветренная, сухая, жаркая погода) возможно превышение ПДК загрязняющими веществами.

При аварийной ситуации, в качестве уменьшения посадочной массы, летательные аппараты в воздухе сливают остатки топлива. Неиспарившаяся часть топлива может вызвать сильные загрязнения почвы и водоемов, достигнув поверхности земли.

Сверхзвуковые самолеты при полетах в нижних слоях стратосферы выделяют большое количество оксида азота. Опасно это тем, что оксид азота окисляет озон, что влечет за собой истончение озонового слоя Земли и появлению озоновых дыр.

Также существуют летательные аппараты с ракетным двигателем. При использовании жидкостного ракетного топлива в атмосферу выделяются кислород, оксиды азота, водорода и др., при сгорании твердого топлива выделяются пары воды, оксиды углерода и азота, диоксид углерода, хлор, хлороводород и твердые частицы оксида алюминия.

Твердые частицы соединений алюминия опасны тем, что при взаимодействии их с воздухом образуются аэрозоли. Аэрозоли алюминия неблагоприятно воздействуют на состояние окружающей среды и здоровье человека.

Для предотвращения загрязнения атмосферного воздуха необходимо тщательно относиться к выбору топлива, стремиться к техническому прогрессу, создавая экотопливо для всех летательных аппаратов.

6.2 Шумовое загрязнение

Каждый летательный аппарат издает авиационный шум и происходит шумовое загрязнение территорий. Источником шума в летательных аппаратах являются двигатель, силовые установки, а также взаимодействие воздуха при полете с фюзеляжем [15].

В природе сильные шумы, вызванные антропогенной деятельностью человека, нарушают равновесие в экосистемах, живые организмы пугаются

их, могут потерять ориентацию в пространстве, что негативно скажется на питании, размножение и на количество популяций в будущем.

Шум негативно оказывает влияние на здоровье людей, подверженным его воздействиям. Население, проживающее вблизи аэропортов, авиационных предприятий и в местах низко пролетающих самолетов нередко страдают расстройствами слуха, раздражительностью, психологическими и эмоциональными расстройствами, что отражается на общем самочувствии человека в целом.

Снижение уровня шума решается современными техническими решениями и модернизацией, своевременно и качественно выполняемым ремонтом летательных аппаратов, применение глушителей аэродинамического шума. Также в борьбе с шумовым загрязнением помогут плотно насаженные растения, которые создают экранизирующий эффект и понижают уровень шума [15].

6.3 Воздействия авиационного транспорта при чрезвычайных ситуациях

К чрезвычайным ситуациям в авиации можно отнести поломку летательного аппарата или авиационная авария, авиакатастрофа. Никогда нельзя дать 100% гарантии, что не произойдет никаких непредвиденных ситуаций при полете в небе, так как не исключаются неполадки техники, человеческий фактор, а также неблагоприятные факторы внешней среды. Транспортные аварии, в данном случае - падения летательных аппаратов все чаще происходят в мире.

Последствия авиакатастроф могут быть следующими: гибель людей, разрушение зданий, обширные загрязнения окружающей среды разлитым топливом и обломками транспорта.

Загрязнение окружающей среды зависит от масштабов аварии и самого летательного аппарата. При падении летательного аппарата и разливе огромного количества топлива (тонн) происходит химическое загрязнение почв углеводородами и является губительным для многих биологических

видов. Жидкие углеводороды легко проникают в верхние слои почвы, где значительно снижают их водопроницаемость, нарушают газообмен и азотный режим почв, вызывают глубокие изменения в составе биоценозов [27]. То же касается и загрязнения гидросферы, при падении авиационного транспорта в водоемы происходят разливы топлива, происходит их загрязнения, нарушения жизненного цикла экосистемы.

Масштабные загрязнения компонентов хотя бы одной природной среды значительно воздействуют на состояние и функционирование других природных сред и в целом биосфера, о чем говорится в экологических законах Б. Коммонера «всё связано со всем».

Безопасность необходимо обеспечить за счет предотвращения чрезвычайной ситуации. Должны проводиться различные инженерно-технические мероприятия с тщательной подготовкой летательных аппаратов, внутренние испытания, организационные мероприятия, направленные на обучение летчиков, а также грамотно подходить к планированию времени и места полетов.

7 Социальная ответственность

В данной выпускной квалифицированной работе объектом исследования является «Сибирский научно-исследовательский институт авиации имени С.А. Чаплыгина» – ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина». Предприятие расположено в Дзержинском районе г. Новосибирска по адресу ул. Ползунова, 21.

Основным направлением деятельности предприятия является научно-техническое обеспечение разработки самолетов и других летательных аппаратов в области аэродинамики, динамики полета и прочности, динамики конструкции, комплексная оценка летной годности самолетов, проведение сертификационных испытаний изделий машиностроения.

При проведении геоэкологического мониторинга будут исследоваться следующие компоненты природных сред: атмосферный воздух, растительность, снеговой и почвенный покров с замерами МЭД, U^{238} (по Ra^{226}), Th^{232} , K^{40} .

Работы в проекте подразделяются на пять этапов:

- Подготовительные работы;
- Эколого-геохимические работы (полевые);
- Камеральные полевые работы;
- Лабораторные исследования;
- Окончательные камеральные работы.

7.1 Производственная безопасность

Таблица 11 - Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении геоэкологического мониторинга

Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Факторы ГОСТ 12.0.003-74[16]		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1	2	3	4
Эколого-геохимические работы: • Отборы проб атмосферного воздуха, снегового и почвенного покрова, растительности; • Гамма-спектрометрические и гамма-радиометрические измерения	1.Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе. 2.Превышение уровней шума. 3.Повреждения в результате контакта с насекомыми		СанПиН 2.2.4.548-96 [20] СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [18]
Лабораторные исследования и камеральные работы: • Пробоподготовка; • Проведение анализов проб в подрядной организации; • Обработка информации и составление отчетов на ЭВМ	1.Недостаточная освещенность рабочей зоны 2.Отклонение параметров микроклимата в помещении.	1. Электрический ток. 2. Пожарная опасность	СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [19] СанПиН 2.2.4.548-96 [20] ГОСТ Р 12.1.019-2009 [22] ГОСТ 12.1.033-81[23]

7.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Эколого-геохимические работы (полевой этап) и камеральные полевые работы.

Данные работы будут проводится в каждом сезоне года: весной, летом, осенью и зимой.

1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе.

Климат города Новосибирска относится к первому климатическому району с наименьшими суровыми условиями согласно СНиП 20-01-99. Климат района континентальный, характеризующийся изменчивостью атмосферного давления, температуры, влажности воздуха, как в суточном, так и в месячном и годовом ходе [1].

Самый холодный месяц-январь-характеризуется средней температурой минус 18,8 и абсолютной минимальной минус 50. Наиболее теплым месяцем является июль, средняя температура которого составляет +19. Средняя максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца +25,6. Абсолютный максимум температуры наблюдался в июне-июле и достигал +38, абсолютный минимум в июле составлял минус 1 [1].

Влияние климатического фактора оказывает немалое влияние на здоровье и трудоспособность человека. При планировании работ на открытом воздухе и в полевых условиях необходимо учитывать неблагоприятные погодные условия.

При работах в зимнее время возможны обморожения, переохлаждение организма, в следствие чего возникают простудные заболевания, а также осложнения различной тяжести. Необходимо учитывать температуру воздуха, силу ветра, а также влажность.

Существует также понятие «жесткость погоды» и расчетная формула для него. Используется при организации режимов ведения работ на открытом воздухе, позволяет оценить и сравнить субъективные ощущения человека от нахождения в условиях с разным сочетанием отрицательной температуры и силы ветра, приведя их к единому эквиваленту.

В основе расчёта жесткости погоды — восприятие человеком увеличения скорости ветра на 1 м/с как понижение температуры на 2°C:

$J=t+2v_v$, где

J — жёсткость погоды, t — абсолютное значение температуры, °C; v_v — скорость ветра, м/с [17]

Определяется в баллах: до 10 баллов работа производится в обычных режимах; от 10 до 40 баллов через каждый час предоставляется перерыв на обогревание в течение 10 мин; при 40 баллах работа прекращается.

При проведении работ в летнее время также необходимо уделить внимания повышенным температурам воздуха, а также солнечному излучению. При перегреве организма могут возникнуть солнечные и тепловые удары с последующим снижением иммунитета и работоспособности.

Летом под лучами солнца необходимо работать с покрытой головой. При активном солнечном излучении в целях предотвращения кожных ожогов, кожа должна быть максимально прикрыта, а также обработана специальными солнцезащитными средствами. В наиболее жаркие часы дня следует прерывать работу и переносить ее на ранние утренние и предвечерние часы.

2. Превышение уровней шума.

ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» проводят испытательные и показательные полеты в черте г. Новосибирска и Новосибирской области. Полеты проводятся на небольших высотах, что не может не говорить о шумовом загрязнении города. На территории предприятия и в Дзержинском районе города регулярно слышен громкий гул двигателей самолетов и вертолетов. Это отражается в предыдущих геоэкологических исследованиях предприятия: «выявлено, что измеряемые эквивалентные и максимальные уровни шума по территории находятся в пределах 40-90 дБА. Измеряемые уровни шума во время испытаний не соответствуют требованиям СН 2.2.4/2.1.8.562-96»[18]. Согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 для выполнения проектных работ уровень шума не должен превышать 70-80 дБА.

Непродолжительные шумы могут вызвать кратковременное ухудшение слуха с последовательным снижением внимания и психоэмоционального состояния. Постоянное пребывание в шумных местах на производствах может вызвать такую профессиональную болезнь, как тугоухость и шумовая болезнь с функциональными расстройствами центральной нервной, вегетативной, сердечно-сосудистой системами.

Для снижения уровня шума необходимо стремиться своевременно и качественно выполнять ремонт оборудования на предприятии, применение глушителей аэродинамического шума. В качестве средств индивидуальной защиты от шума на предприятии можно использовать противозумные вкладыши (беруши), наушники, шлемы и каски, специальные костюмы.

3. Повреждения в результате контакта с насекомыми

В местах проведения эколого-геохимических работ в весенне-летний период велика вероятность встретиться с такими насекомыми, как комары, мошки и клещи. Последние в свою очередь опасны тем, что клещи являются переносчиками вируса энцефалита и боррелиоза.

Самая главная защита от клещевого энцефалита-это вакцинация. Только своевременная вакцинация может спасти жизнь и смягчить последствия данной инфекции. Существуют как отечественные вакцины (Вакцина клещевого энцефалита культуральная очищенная концентрированная инактивированная сухая, ЭнцеВир), так и импортные (ФСМЕ-Иммун Инжект, Энцепур Взрослый), каждая со своим планом вакцинации.

Существуют и местные средства индивидуальной защиты, например, различные аэрозоли. Есть репелленты, они лишь отпугивают клещей, но являются более безопасными могут наноситься как на одежду, так и непосредственно на кожу (Рефтамид максимум, Дэфи-тайга). Акарицидные средства действуют смертельно на клещей, они наносятся только на одежду, не одетую на человека (Рефтамид таежный, пикник-антиклещ). Инсектицидно-репеллентные имеют свойства двух предыдущих средств и используются для защиты и от клещей, и от других кровососущих насекомых.

В процессе полевых работ необходимо проводить осмотр одежды и тела каждые два-три часа и носить противозенцефалитную одежду.

Комары и мошки также являются переносчиками различных инфекций, но менее серьезных. Также зачастую их укусы могут сопровождать как слабые, так и сильные аллергические реакции. Защититься от данных

кровососущих насекомых можно подобными способами, что и от клещей: аэрозоли-репелленты, инсектицидно-репеллентные средства, специальная противознцевалитная одежда.

Лабораторные исследования и окончательные полевые работы.

1. Недостаточная освещенность рабочей зоны.

При работе в помещении крайне важна его освещенность. Самое негативное последствие недостатка света – нарушение зрения, а также головные боли, снижение внимания и работоспособности, особенно если работы связаны с текстом и ЭВМ.

Согласно санитарно-гигиеническим требованиям, рабочее место должно быть освещено естественным и искусственным освещением. По нормам, общая освещенность, согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [19], в помещении при выполнении зрительных работ высокой и средней точности должна составлять 300-350 лк, а комбинированная – 750 лк.

Оптимальные нормы освещенности достигаются мытьем окон, побелкой стен, подстриганием веток деревьев, которые закрывают доступ естественного света в окна, правильным расчетом освещенности и выбором осветительных приборов.

2. Отклонение параметров микроклимата в помещении.

В помещениях на человека воздействуют следующие параметры микроклимата: температура воздуха, температура поверхностей, влажность, скорость передвижения воздуха, тепловое излучение. Все эти параметры зависят от многих факторов, например, от погодной обстановки вне здания, сезона года, площади помещения и количества людей в нем, тип деятельности их, наличие окон и климатического оборудования.

Микроклиматические факторы оказывают влияние на функциональную деятельность человека, его самочувствие и здоровье. Например, отклонения от оптимальных показателей микроклимата может грозить переохлаждением и последующими простудами, перегревом и

тепловым ударом, низкая влажность- сухостью воздуха, «эффектом сухого глаза» у персонала и затруднением носового дыхания.

Согласно СанПиН 2.2.4.548-96 [20] для выполнения проектных работ оптимальными показателями микроклимата на рабочих местах производственных помещений в холодное время года являются: температура воздуха 21-23°, температура поверхностей 20-24°, относительная влажность воздуха 60-40% и скорость движения воздуха 0,1 м/с; в теплое время года: температура воздуха 22-24°, температура поверхностей 21-25°, относительная влажность воздуха 60-40% и скорость движения воздуха 0,1 м/с.

Для поддержания оптимального микроклимата в помещениях используются обогревательные приборы, системы кондиционирования и увлажнения воздуха. В целях предотвращения отклонения от допустимых показателей рекомендуется несколько раз в день производить замеры с учетом указания СанПиН 2.2.4.548-96 [20].

7.1.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Лабораторные исследования и окончательные полевые работы.

1. Электрический ток.

Проживая в 21 веке мы каждый день сталкиваемся с электричеством, на производстве без него и вовсе невозможно. Практически все промышленное оборудование, компьютеры работают от электричество, так благодаря ему мы получаем искусственное освещение помещений. Поэтому очень важно соблюдать правила и понимать, чем опасен электрический ток.

Виды поражения человеческого организма электрическим током бывают:

- Электротравмы. К ним относятся различные ожоги, электрические знаки, металлизация кожи, механические повреждения и электроофтальмия.
- Электрические удары (сбои в функционировании центральной нервной системы, органов дыхания и кровообращения, потеря сознания,

расстройства речи, судороги, нарушение дыхания вплоть до его остановки, мгновенная смерть) [21].

По степени воздействия электрический ток бывает ощутимым (переменный ток от 0,6 мА), неотпускающий и фибрилляционный (фибрилляция сердца может привести к остановке дыхания и смерти).

Также ток бывает переменным (более опасный) и постоянным.

Таблица 12 - Характер воздействия на человека при протекании через тело (участки тела) электрического тока [21]

Ток, мА	Переменный ток частотой 50 Гц	Постоянный ток
0,6—1,5	Порог ощущения — слабый зуд, пощипывание кожи	Не ощущается
2—4	Сильное дрожание пальцев	Не ощущается
5—7	Судороги во всей кисти руки	Порог ощущения — зуд, нагрев кожи
10—15	Неотпускающие токи, непреодолимые судорожные сокращения мышц руки, в которой зажат проводник. Человек не может самостоятельно освободить руку от контакта с проводом	Значительное усиление ощущения нагрева, сокращение мышц рук
20—25	Оторвать руки от провода невозможно. Сильные боли, дыхание затруднено	Еще большее усиление ощущения нагрева, судороги
50—80	Паралич дыхания через несколько секунд, сбой в работе сердца. При длительном протекании тока может возникнуть фибрилляция сердца	Неотпускающие токи, то же, что при переменном токе силой 10—15 мА
100	Фибрилляция сердца через 2—3 с, дыхание прекращается	Паралич дыхания при длительном протекании тока

Для обеспечения защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям на предприятии необходимо применять следующие способы и средства защиты: защитные оболочки безопасное расположение токоведущих частей. изоляция токоведущих, защитные ограждения, защитные барьеры, частей изоляция рабочего места малое напряжение защитное отключение электрическое разделение предупредительная сигнализация, блокировки, знаки безопасности (ГОСТ Р 12.1.019-2009) [22].

Средства от поражения электрическим током могут быть:

- Основные (делятся на две категории). К первой категории (при работе с сетью с напряжением более 1000 В) можно относить различного рода указатели напряжения, оборудование и разные изолирующие устройства, а также шланги и клещи. Ко второй категории (при работе с сетью с напряжением менее 1000 В) относят все инструменты с ручками

из изолирующего материала, а также разного рода перчатки, трапы, кронштейн-площадки и т.д;

- Дополнительные. В эту категорию обычно выделяют все остальные средства индивидуальной защиты, например, специальные галоши, сапоги, коврики и дорожки, а также монтажные пояса, позволяющие безопасно работать на большой высоте, канаты, лестницы разных типов и монтерские когти [24].

Если по каким-либо причинам все же произошло поражение электрическим током, то человеку необходимо оказать доврачебную помощь, предварительно освободив его от электрического тока. Наиболее простым способом освобождения пострадавшего от тока является отключение электроустановки или той ее части, которой касается человек. Самого человека, находящегося под напряжением трогать руками опасно!

2. Пожарная опасность

Работая в служебных и офисных помещениях мы должны соблюдать правила пожарной безопасности, перечислим основные из них.

- Курить только в специально отведенных для этого местах;
- Запрещено использование открытого огня и его источников;
- Нельзя оставлять включенные электроприборы без присмотра;
- Не следует использовать неисправные или поврежденные электрические приборы;
- После завершения работы проверить помещение, выключить все электропотребители.

При выявлении пожара необходимо воспользоваться первичными средствами пожаротушения, находящимися на пожарном стенде (переносной огнетушитель, внутренний пожарный кран) и сообщить всю информацию в пожарную службу.

7.2 Экологическая безопасность

7.2.1 Защита атмосферного воздуха

Основными источниками выбросов в атмосферу являются цех металлообработки, сварочный цех, экспериментальный корпус и гараж.

В процессе работы предприятия в атмосферный воздух выбрасывается 59 загрязняющих веществ из которых [2].

Для предотвращения неблагоприятных последствий на состояние атмосферного воздуха на предприятии ведется проект ПДВ (предельно-допустимых выбросов) и, соответственно, стремление не превышать нормы ПДК (предельно-допустимых концентраций) вредных веществ на территории предприятия (ГН 2.2.5.1313-03 [25]) и в пределах его санитарно-защитной зоны.

На предприятии установлены пылеулавливающие устройства, но не в каждом, нуждающемся в этом корпусе. Для уменьшения количества выбросов вредных примесей в атмосферу, следует установить более мощные пылеулавливающие устройства нового поколения у каждого источника загрязнения.

В будущем применение нового оборудования и внедрения новых технологий может помочь в защите атмосферного воздуха.

7.2.2 Защита почвенного покрова

Накопление твердых отходов на территории предприятия происходят в связи с несвоевременным их вывозом и утилизацией, что ведет к деградации почвенного покрова и ландшафта.

Отходы предприятия по мере накопления передаются в рамках договора МУП «Спецавтохозяйство» г. Новосибирска, проводится вывоз и утилизация твердых бытовых отходов в соответствии с лицензией Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на осуществление деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению отходов 1-4 классов опасности [1].

Также почва может подвергаться выпадением токсичных веществ из загрязнённого воздуха, накоплению пыли, тяжелых металлов, а также разливам горючего материала, минеральных масел и др.

Для предотвращения неблагоприятных последствий и загрязнения почв, следует вовремя утилизировать отходы предприятия, не подвергая их накоплению и неблагоприятному воздействию на территорию предприятия и человека.

В качестве восстановительного мероприятия можно рассмотреть рекультивацию почв. Особо нарушенные земли заменить на плодородный слой почвы и посадить более подходящие растения.

Также на предприятии ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» реализуется проект распределения отходов. На территории расставляются отдельные баки для бытовых отходов: отдельно для стекла, пластика, упаковок тетра-пак. Отдельный сбор происходит отработанных батареек и ламп. Регулярно проводятся учебные беседы с работниками предприятий о пользе подобных экологических проектов и о защите окружающей среды в целом.

7.2.3 Защита гидросферы

Водоснабжение ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» и сброс сточных вод в городскую канализацию осуществляется по договору с МУП «Горводоканал» [1].

7.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

7.3.1 ЧС при авиационных авариях

ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» проводят испытательные и показательные полеты в черте г. Новосибирска и Новосибирской области. Полеты проводятся на небольших высотах. Никогда нельзя дать 100% гарантии, что не произойдет никаких непредвиденных ситуаций при полете в небе, так как не исключаются неполадки техники, человеческий фактор, а также неблагоприятные факторы внешней среды. Транспортные аварии, в данном случае - падения летательных аппаратов все чаще происходят в мире.

Последствия авиакатастроф могут быть следующими: гибель людей, разрушение зданий, обширные загрязнения окружающей среды разлитым топливом и обломками транспорта.

Безопасность необходимо обеспечить за счет предотвращения чрезвычайной ситуации. Должны проводиться различные инженерно-технические мероприятия с тщательной подготовкой летательных аппаратов, внутренние испытания, организационные мероприятия, направленные на обучение летчиков, а также грамотно подходить к планированию времени и места полетов.

7.4 Правовые и организационные мероприятия

7.4.1 Организационные мероприятия

В подготовительном этапе проекта проводится обучение персонала, проводятся лекции по безопасности труда, перечисляются основные нормы и правила работ, подписываются должностные инструкции и инструкции по технике безопасности.

Для поддержания работоспособности при проведении работ необходимо соблюдать режим труда и отдыха. Оптимальным является 8-часовой рабочий день с перерывом на обед 1 час в середине дня, а также несколько перерывов в рабочее время первой и второй половине дня. Количество и время перерывов зависит от вида и тяжести работ, времени года. Например, при полевых работах в жаркое летнее и зимнее холодное время необходимы перерывы в помещении: летом-в прохладном, вентилируемом, зимой-в теплом, обогреваемом. При камеральных работах в закрытых помещениях и офисах рекомендованы перерывы на свежем воздухе. Ориентировочное время перерывов 5-15 минут не более 3-4 раз в день в зависимости от вида работ.

7.4.2 Специальные правовые нормы

В полевых и камеральных работах не допускаются лица младше 18 лет в связи с характером выполняемых работ и работ на территории предприятия ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина».

Перед началом проектных работ все участники проекта проходят медицинскую комиссию для подтверждения годности к работе. Медицинская комиссия проводится за счет работодателя.

Также, в качестве мотивации и дополнительной гарантии для работников можно ввести Добровольное медицинское страхование (ДМС). ДМС позволяет работникам предотвращать и лечить профессиональные заболевания и не только, а также регулярно обследоваться и получать качественные медицинские услуги.

8 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

8.1 Виды и объемы проектируемых работ

Проектом работ предусмотрено проведение геоэкологического мониторинга на территории ФГУП «Сибирский научно-исследовательский институт авиации им. С.А. Чаплыгина».

Основным направлением деятельности предприятия является научно-техническое обеспечение разработки самолетов и других летательных аппаратов в области аэродинамики, динамики полета и прочности, динамики конструкции, комплексная оценка летной годности самолетов, проведение сертификационных испытаний изделий машиностроения [1].

Предприятие расположено в Дзержинском районе г. Новосибирска по адресу ул. Ползунова, 21.

Площадь предприятия с санитарно-защитной зоной составляет 0,35 км².

Проектом геоэкологического мониторинга территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» предусмотрен отбор проб атмосферного воздуха, снега, почвы и биогеохимические исследования растительности. Отбор проб будет проводиться с поверхности.

Четыре комплексных точки отбора проб расположены на границах санитарно-защитной зоны (50 м), а также одна точка на северо-востоке в 100 м от границы санитарно-защитной зоны.

На территории предприятия расположена одна комплексная точка отбора проб вблизи склада ГСМ и три точки отбора проб воздуха возле склада ГСМ, гаража и между 4 и 9 корпусом предприятия (см. Прил. 1. Карта-схема организации пунктов геоэкологического мониторинга на территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина»). Таким образом, расстояние между точками отбора проб могут достигать от 100 до 500 м.

Также в проекте геоэкологического мониторинга предусмотрен отбор проб в фоновой точке, которая расположена в 50 км от предприятия.

Количество проб и условия производства работ приведены в таблице

13.

Таблица 13 - Виды и объемы проектируемых работ (Технический план)

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол-во		
Эколого-геохимические работы					
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	36	Отбор проб осуществляется на территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» и в фоновой точке; категория проходимости – 1;	Газоанализатор, аспиратор
2	Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	7	Отбор проб осуществляется на территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» и в фоновой точке; категория проходимости – 1;	Неметаллическая лопата, пакеты полиэтиленовые фасовочные, рулетка, шпагат
3	Литогеохимические исследования	штук	7	Отбор проб осуществляется на территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» и в фоновой точке; категория проходимости – 1;	Неметаллическая лопата, пакеты полиэтиленовые фасовочные, шпагат
4	Биогеохимические исследования	штук	7	Отбор проб осуществляется на территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» и в фоновой точке; категория проходимости – 1;	Садовые ножницы, пакеты бумажные фасовочные
5	Инженерно-геологическое обследование территории	маршрут наблюдения, км ²	4,1	Пешие маршруты проводятся по точкам отбора проб, общий просмотр объекта; категория проходимости – 1;	GPS-навигатор
6	Гамма - радиометрические измерения	Измерения	7	Замеры проводятся в точках отбора проб почв; категория проходимости – 1	Гамма-радиометр ДКГ-07Д «ДРОЗД»

7	Гамма-спектрометрические измерения	Измерения	7	Замеры проводятся в точках отбора проб почв; категория проходимости – 1	Гамма-спектрометр СРП 68-01
Лабораторные исследования				Выполняются подрядным способом	Лабораторное оборудование
Камеральные полевые работы				Заполнение журнала, черновые записи наблюдений, работы по пробоподготовке	Блокнот, карандаш простой, резинка ученическая, перчатки
Окончательные камеральные работы				Обработка материалов опробования в специализированных программах	Компьютер

8.2 Планирование управления научно-техническим проектом

В рамках планирования научного проекта необходимо построить линейный календарный график, который представлен в таблице 14.

Таблица 14 - Линейный календарный график проведения работ на объекте

Наименование операции	сутки	Месяцы (дни)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	5												
Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	1												
Литогеохимические исследования	1												
Биогеохимические исследования	1												
Инженерно-геологическое	1												

обследование территории														
Наземная гамма-съемка (гамма-радиометрическая, гамма-спектрометрическая)	5													
Камеральные полевые работы	2													
Окончательные камеральные работы	5													

8.3 Расчет затрат времени

Для расчета затрат времени и труда на проведение исследований предполагается использование ССН-93 «Геолого-экологические работы» выпуск 2 [26].

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$t = Q \cdot N_g \cdot K$ (1), где: Q - объем работ; N_g - норма времени; K – соответствующий коэффициент к норме.

С помощью приведенных выше формулы и справочных данных, были определены нормы затрат времени по видам работ и рассчитаны затраты времени для каждого этапа работ при наиболее благоприятном стечении обстоятельств (Таблица 15).

Таблица 15 - Расчет затрат труда

Виды работ	Объем		Норма длительн ости, смена	Коэффициент ы	Нормативн ый документ	Итого чел/смена
	Ед. Изм.	Кол- во				
Эколого-геохимические работы						
Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	проба	36	0,12	1	ССН, вып.2, п.98	4,32
Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	проба	7	0,1104	1	ССН, вып.2, п. 107	0,77

Литогеохимические исследования	проба	7	0,0403	1	ССН, вып.2, табл.23, стр.3, ст.4	0,28
Биогеохимические исследования	Проба	7	0,0351	1	ССН, вып.2, п.81	0,25
Инженерно-геологическое обследование территории	Км	3,0	0,212	1	ССН, вып.2, табл.86, стр.1, ст.3	0,64
Наземная гамма-съемка (гамма-радиометрическая, гамма-спектрометрическая)	Км ²	0,35	12,116	1	ССН, вып.2, табл. 124, стр.1, ст.5	4,24
Камеральные полевые работы						
Камеральные полевые работы: атмогеохимические, литогеохимические, биогеохимические исследования	проба	57	0,0041	1	ССН, вып.2, табл. 54, стр.1,ст.3	0,23
Камеральная обработка полевых материалов гамма-съемки	Км ²	0,35	4,2	1	ССН, вып.2, табл.126, стр.1, ст.3	1,47
Окончательные камеральные работы						
обработка материалов эколого-геохимических работ (без использования ЭВМ)	проба	57	0,0334	1	ССН, вып.2, табл.59, стр.3, ст.5	1,90
обработка материалов эколого-геохимических работ (с использованием ЭВМ)	проба	57	0,0533	1	ССН, вып.2, табл. 61, стр.3, ст.5	3,04
ИТОГО:						17,15

Таблица 16. Расчет затрат времени на геолого-экологические исследования по исполнителям

№	Виды работ	Т	геоэколог	Рабочий
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	8,64	4,32	4,32

2	Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	1,54	0,77	0,77
3	Литогеохимические исследование	0,56	0,28	0,28
4	Биогеохимические исследования	0,5	0,25	0,25
5	Инженерно-геологическое обследование территории	1,28	0,64	0,64
6	Наземная гамма- съемка (гамма- радиометрическая, гамма- спектрометрическая)	8,48	4,24	4,24
7	Камеральные работы	6,65	6,65	-
ИТОГО		27,65	17,15	10,5

Для выполнения всех проектируемых работ необходима производственная группа, состоящая из двух человек: геоэколог, рабочий 4-го разряда.

8.4 Нормы расхода материалов

Нормы расхода материалов для проведения комплекса исследований определялись согласно СН-93 выпуск 2 «Геолого-экологические работы» [26] и представлены в таблице 17.

Таблица 17 - Нормы расхода материалов на проведение полевых работ

Наименование и характеристика изделия	Единица	Цена, руб.	Норма расхода	Сумма, руб.
Эколого-геохимические работы				
Атмогеохимические исследования				
Неметаллическая лопата	шт.	150	0,5	75
Пакеты полиэтиленовые фасовочные	шт.	80	7	560
Шпагат	М	50	1	50
Рулетка	шт	50	1	50
Литогеохимические исследования				

Неметаллическая лопата	шт.	150	0,5	75
Пакеты полиэтиленовые фасовочные	шт.	20	7	140
Шпагат	м	50	1	50
Биогеохимические исследования				
Садовые ножницы	Шт	300	1	300
Пакеты бумажные фасовочные	шт.	30	7	210
Камеральные полевые работы				
Карандаш простой	шт	10	2	20
Резинка ученическая	шт	10	1	10
Блокнот	шт	100	1	100
Перчатки	шт	25	2	50
Окончательные камеральные работы				
Бумага офисная	пачка	300	2	600
Ручка шариковая со стержнем	шт	30	1	30
ИТОГО:				2500

Таблица 18 - Расчет амортизационных отчислений

Наименование объекта основных фондов	Кол -во	Балансовая стоимость, руб.		Годовая норма амортизации , %	Время полезного использования , %	Сумма амортиза ции, руб/год
		одног о объек та	всего			
Ноутбук ASUS X550ZE	1	37040	37040	20	100	7408
Гамма-радиометр ДКГ-07Д «ДРОЗД»	1	25670	25670	20	100	5134

Гамма- спектрометр СРП 68-01	1	79000	79000	20	100	15800
Аспиратор ПА- 40МЗ-1	1	62000	62000	20	100	12400
GPS-навигатор	1	8000	8000	20	100	1600
ИТОГО за год						46742

8.5 Расчет оплаты труда

Оплата труда зависит от оклада и количества отработанного времени, при расчете учитываются премиальные начисления и районный коэффициент. Так формируется фонд оплаты труда. С учетом дополнительной заработной платы формируется фонд заработной платы. Итоговая сумма, необходимая для оплаты труда всех работников, составляется при учете страховых взносов. Расчет оплаты труда представлен в таблице 19.

Расчет осуществляется в соответствии с формулами:

$ЗП = \text{Окл} * Т * К$, где ЗП - заработная плата, Т - отработано дней (дни, часы), Окл - оклад (руб.), К - коэффициент районный.

$ДЗП = ЗП * 7,9\%$, где ДЗП - дополнительная заработная плата (%).

$ФЗП = ЗП + ДЗП$, где ФЗП - фонд заработной платы (руб.).

Дополнительная заработная плата равна 7,9% от основной заработной платы, за счет которой формируется фонд для оплаты отпуска.

Таблица 19 - Расчет оплаты труда

Наименование расходов		Един. измер.	Затра ты труда	Днев ная став ка, руб	Сумма основн ых расходи в
Основная заработная плата:					
Геоэколог	1	чел-см	17,15	544	9330
Рабочий	1	чел-см	10,50	360	3780
И Т О Г О:	2		27,65		13110
Дополнительная зарплата	7,9%				1036
ИТОГО:					14146

ИТОГО: с р.к.	1,3				18390
Страховые взносы	30,0 %				5517
И Т О Г О основных расходов					23907

8.6 Затраты на проведение полевых работ

Таблица 20 - Затраты на проведение полевых работ

Состав затрат	Сумма затрат, руб.
1. Материальные затраты	2 500,00
2. Затраты на оплату труда со страховыми взносами (30% от ФЗП)	23 907,00
3. Амортизационные отчисления	2196,23
ИТОГО основные расходы	28 603,23

8.7 Расчет затрат на ГСМ

Расчет затрат на ГСМ (Таблица 21) производился с учетом расстояний, на которое мы планируем передвигаться для выполнения работ. Фоновая точка, в которой мы также отбираем пробы находится на 50 км южнее от территории предприятия. По автомобильным картам, можно рассчитать, что до необходимого места путь составляет 80 км, то есть туда-обратно 160 км. Пробы будут отбираться в фоновой точке два раза: в марте, в августе.

Также после проведения полевых работ необходимо будет пробы отвезти на анализ в лабораторию, после анализа забрать. Лаборатория находится в 5 км от предприятия.

Передвигаться будем на легковом автомобиле ВАЗ-21102. Объем двигателя 1.3, расход топлива данного автомобиля составляет 8 литров на 100 км. Учитываем стоимость бензина АИ-92 по Новосибирской области, по состоянию на 2017 год цена составляет в среднем 38 руб/л.

Все расстояние составляет 340 км, также необходимо учитывать прогрев двигателя.

Таблица 21 - Расчет затрат на ГСМ

№	Наименование ГСМ	Расстояние, км	Количество, л	Стоимость (р).
1	Бензин АИ-92	340	30	38
ИТОГО				1140

8.8 Расчет стоимости подрядных работ

Для расчета стоимости подрядных работ используются расценки лаборатории в г. Новосибирске, в которой будут проводиться следующие методы анализа.

Таблица 22 - Расчет стоимости подрядных работ

Метод анализа	Количество проб	Стоимость, руб.	Итого
Потенциометрический	16	150	2400
Фотометрия	55	450	24750
Титриметрия	9	200	1800
ИПС-МС	23	1800	41400
Атомная абсорбция «холодного пара»	62	600	37200
Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	55	2000	110000
Жидкостная хроматография	39	1500	58500
Гравиметрический	39	150	5850
ИТОГО:			281900

8.8 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Расчет сметной стоимости проекта оформляется по типовой форме. Основные расходы, которые обеспечивают выполнение работ по проекту и являются базой для всех расходов, подразделяются на собственно геоэкологические (А) и сопутствующие расходы (Б). Кроме того, на базу начисляются проценты, которые обеспечивают организацию и управление проектом, а также содержание структуры предприятия. К таким расходам относятся расходы на организацию полевых работ, они составляют 1,5% от общей суммы расходов на полевые работы. Расходы на ликвидацию полевых работ составляют 0,8% от суммы полевых работ, на транспортировку груза и персонала – 2,5% от суммы полевых работ.

Накладные расходы рассчитываются как 18% от суммы накладных расходов, плановые накопления – 20% от суммы основных и накладных расходов. Кроме того, необходимо сформировать резерв, который тратится на непредвиденные работы и затраты и составляет 3-6%.

Общий расчет сметной стоимости всех работ представлен в таблице 23.

Таблица 23 - Общий расчет стоимости геоэкологических работ

№	Наименование работ и затрат	Объём		Единиц ная расценк а	Полная сметная стоимость, руб.
п/п		Ед. изм	Количество		
I	Основные расходы на геоэкологические работы				
	А Собственно геоэкологические работы				
1	Проектно-сметные работы	% от ПР	100		28603
2	Полевые работы:				28603
3	Камеральные работы	% от ПР	100		28603
4	Транспортировка грузов и персонала				1140
	Итого основных расходов (ОР):				86950
II	Накладные расходы	% от ОР	15		13042,46

	Итого: основные и накладные расходы (ОР+НР)				99992,16
III	Плановые накопления	% от НР+ОР	20		19998,43
V	Подрядные работы				
	Лабораторные исследования	руб.			281900
VI	Резерв	% от ОР	3		2608,49
	Итого сметная стоимость				491448,78
	НДС	%	18		88460,78
	Итого с учётом НДС				579909,56

Стоимость проведения эколого-геохимических работ на территории ФГУП «Сибирский научно-исследовательский институт авиации им. С.А. Чаплыгина» составляет **579910** рублей с учетом НДС.

Заключение

Опираясь на ранее проведенные исследования предприятия и проводя мониторинг состояния окружающей среды, можно быть уверенным в безопасности предприятия для здоровья людей. Также эти данные помогут спрогнозировать дальнейшее течение экологической ситуации, предусмотреть меры экологической безопасности, продумать систему экологических мероприятий, восстанавливающих деградированные природные среды и ландшафты в целом.

Только комплексный геоэкологический мониторинг позволяет в полной мере увидеть геоэкологическую нагрузку территории предприятия: атмогеохимические исследования позволяют нам определить уровень загрязнения атмосферного воздуха, его запыленность, позволяет контролировать концентрации загрязняющих веществ и соблюдать ПДК; литогеохимические исследования также отражают состояние атмосферного воздуха, а также дают возможность отследить накопление тяжелых металлов и твердых частиц; биогеохимические показывают общее состояние природных сред.

Благодаря современным методам лабораторных анализов, мы имеем возможность в короткие сроки, с минимальными трудозатратами в пробоподготовке, получать точные количественные и качественные характеристики отобранных проб. Современное программное обеспечение позволяет создавать карты техногенных нагрузок, что очень удобно при планировании последующих экологических мероприятий.

Используя различные методы исследования природных сред, мы сможем сделать вывод о слабых экологических местах предприятия и придумать новые экологические проекты и разработать мероприятия по уменьшению негативного воздействия на природные среды.

Список литературы

1. Технический отчет о выполнении инженерно-экологических изысканиях / ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина», 2014.-181 с;
2. Проект Предельно-допустимых выбросов / ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» 2009.-163 с;
3. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг. Учебное пособие для ВУЗОВ.- Томск: Изд-во, 2003.-336 с.;
4. ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов;
5. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы;
6. ГОСТ 17.2.6.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Приборы для отбора проб воздуха населенных пунктов. Общие технические требования;
7. ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб;
8. ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа;
9. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1982. – 112 с;
10. ГН 2.1.7.2511-09 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве;
11. ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве;
12. Отравление свинцом и здоровье // Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный / URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs379/ru/>, (дата обращения 11.05.2017);
13. Альдегиды // Медицинская энциклопедия, [Электронный ресурс], Режим доступа: свободный / URL: <http://www.medical-enc.ru/1/aldegidy.shtml>, (дата обращения: 11.05.2017);
14. Отравления: углеводороды // Биология и медицина [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный / URL: http://medbiol.ru/medbiol/env_fact/0005982f.htm, (дата обращения: 11.05.2017);

15. Какие экологические проблемы существуют в авиации // Олимпиада по истории авиации и воздухоплавания [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный / URL: http://olymp.as-club.ru/publ/arkhiv_rabot/odinnadcataja_olimpiada_2013_14_uch_god/kakie_ehkologicheskie_problemy_sushhestvujut_v_aviacii/32-1-0-1201, (дата обращения: 11.05.2017);
16. ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация;
17. Жесткость погоды // Горная энциклопедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный / URL: <http://www.mining-enc.ru/zh/zhestkost-pogody/>, (дата обращения: 02.04.2017);
18. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»;
19. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий;
20. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений;
21. ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ЧЕЛОВЕКА ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ. ПРОФИЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМА // Охрана труда и БЖД [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный / URL: http://ohrana-bgd.narod.ru/jdtrans/jdtrans_044.html, (дата обращения: 02.04.2017);
22. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты -М.: Стандартинформ, 2010. - 27с;
23. ГОСТ 12.1.033-81 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения;
24. Индивидуальные средства защиты от электрического тока // ЭКСПОЦЕНТР, [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный / URL: <http://www.chemistry-expo.ru/ru/articles/individualnye-sredstva-zashchity-ot-ehlektricheskogo-toka/>, (дата обращения: 02.04.2017);
25. ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
26. СБОРНИК СМЕТНЫХ НОРМ НА ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ // Выпуск 2 Геолого-экологические работы- Москва, ВИЭМС, 1993.-154стр;

27. Н.И.Николайкин, Е.Ю.Старков. Уменьшение экологических последствий от воздействия авиационных происшествий / Научный вестник МГТУ ГА-8стр;
28. СНиП 23-01-99* Строительная климатология.- М:ГОССТРОЙ РОССИИ- 2003;
29. СНиП 32-03-96 Аэродромы.- М:МИНСТРОЙ РОССИИ- 1996;
30. ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора;
31. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения;
32. СанПиН 2.1.2.2645-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях;
33. СН 2.2.4/2.1.8.583-96 Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки;
34. СанПиН 2.1.7.1287-03 Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы.

Приложение А

Карта-схема организации пунктов геоэкологического мониторинга на территории ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина»



Условные обозначения:

-  - дороги
-  - растительность
-  - граница территории предприятия;
-  - граница санитарно-защитной зоны;
-  - внешние маршруты по наблюдению за экзогенно-геологическими процессами;

- 1-проходная на территорию предприятия;
- 2-склад металлоконструкций и оборудования;
- 3-административное здание, столовая;
- 4-корпус сборки самолетов и летательных аппаратов;
- 5-экспериментальный корпус;
- 6-цех металлообработки, сварочный цех;
- 7-гараж для служебных легковых автомобилей, грузового и технического транспорта;
- 8-склад ГСМ;
- 9-корпус хранения и стоянки самолетов и готовых летательных аппаратов.

Точки отбора проб:

-  - Комплексная точка отбора проб снега, растительности, атмосферного воздуха и почвы ($M^{232}U$, Th^{232} , K^{40} , U^{238} (по Ra^{226}));
-  - Комплексная фоновая точка отбора проб снега, растительности, атмосферного воздуха и почвы ($M^{232}U$, Th^{232} , K^{40} , U^{238} (по Ra^{226}));
-  - Точка отбора проб: атмосферный воздух;
-  - Комплексная точка отбора проб снега, растительности, почвы ($M^{232}U$, Th^{232} , K^{40} , U^{238} (по Ra^{226}));