



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Прикладной и системной экологии
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(магистерская работа)

На тему: Гигиеническая оценка атмосферного воздуха Санкт-Петербурга.

Исполнитель: Яценко Евгений Алексеевич

Руководитель: кандидат географических наук Колесникова Евгения Владимировна

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой, кандидат географических наук, доцент Алексеев Денис Константинович

«11» 06 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Глава 1. Постановка проблемы и обзор её изученности.....	7
Глава 2. Идентификация опасности	10
2.1 Экономико-географическая характеристика Санкт-Петербурга	10
2.2 Источники поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух Санкт-Петербурга.....	12
2.3 Характеристика исходных данных.....	14
2.4 Индекс загрязнения атмосферы Санкт-Петербурга.	19
Глава 3. Оценка экспозиции.....	20
3.1 Обоснование выбора методов и показателей для оценки канцерогенного и неканцерогенного рисков.....	20
3.2 Заболеваемость населения Санкт-Петербурга.	23
Глава 4. Оценка рисков здоровью краткосрочного воздействия	25
Глава 5. Оценка рисков долгосрочного воздействия	32
5.1. Оценка неканцерогенного риска	32
5.2 Оценка хронического риска	40
Глава 6. Оценка индивидуального канцерогенного риска.	47
Глава 7. Характеристика опасности.....	57
Заключение	61
Список использованных источников.....	63
Приложение А	66
Приложение Б.....	69
Приложение В.....	70

Приложение Г	72
Приложение Д.....	74
Приложение Е.....	77
Приложение Ж.....	80
Приложение И.	81

Введение.

Одной из важнейших экологических проблем является проблема загрязнения атмосферного воздуха. В следствии деятельности человека, с каждым годом в атмосферный воздух попадает все больше нехарактерных физических, химических и биологических веществ, оказывающих негативное воздействие на здоровье населения урбанизированных территорий.

Актуальность работы определяется ростом заболеваемости органами дыхания взрослого и, что важно, детского населения крупных городов и мегаполисов. В рамках исследований был взят крупный город Федерального значения – Санкт-Петербург, население которого составляет 5,5 миллионов человек. На территории города располагаются около 850 промышленных предприятий крупной и средней размерности. Также, основной проблемой, вносящей большой вклад в загрязнение атмосферного воздуха является автомобильный транспорт.

Исходные данные для исследований были собраны из открытых информационных порталов организации «Северо-Западное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (СЗУГМС) и на портале «Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности». В качестве исходных данных были взяты максимально-разовые концентрации загрязняющих веществ, которые фиксируются на автоматических станциях мониторинга и на стационарных постах мониторинга атмосферного воздуха, расположенных по всей площади города. В рамках исследования были выбраны следующие загрязняющие вещества: ксилолы, фенол, бензол, этилбензол, формальдегид, толуол, оксид азота, диоксид азота, аммиак, хлористый водород, сероводород, оксид углерода, взвешенные вещества.

Новизна работы заключается в том, что исследования максимально-разовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе Санкт-Петербурга проводились за современный период (с 2022 по 2024 гг.).

Впервые за данный период рассчитан и оценен максимально возможный канцерогенный и неканцерогенный риски для всей территории города.

Объектом исследования является крупный город Федерального значения – Санкт-Петербург.

Предметом исследования является гигиеническое состояние атмосферного воздуха города и его влияние на здоровье населения.

В качестве методов исследования были использованы руководящие документы по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду и по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания.

В качестве материалов исследования были использованы максимально-разовые концентрации загрязняющих веществ и данные о заболеваемости населения города.

Практическая значимость исследований связана с возможностью формулирования научно-обоснованных рекомендаций по снижению канцерогенного и неканцерогенного рисков для здоровья населения Санкт-Петербурга, выявлением наиболее опасных для здоровья ЗВ.

Личный вклад автора заключается в сборе и обработке первичной информации о осредненных по городу максимально-разовых концентрациях канцерогенных и неканцерогенных загрязняющих веществ, анализе заболеваемости населения г. Санкт-Петербург, проведении расчётов различных видов канцерогенного и неканцерогенного рисков для здоровья и составление рекомендаций по его снижению.

Апробация работы была проведена на конференциях экологического факультета РГГМУ в рамках заседаний научного студенческого общества.

Целью работы является гигиеническая оценка атмосферного воздуха города Санкт-Петербурга путем расчета и оценки канцерогенных и неканцерогенных рисков здоровью населения.

Для достижения поставленной цели в работе решались следующие задачи:

1. Идентификация опасности для территории Санкт-Петербурга;
2. Оценка экспозиции загрязняющих веществ для населения города;
3. Оценка неканцерогенных рисков здоровью краткосрочного и долгосрочного воздействия;
4. Оценка канцерогенных рисков здоровью для населения города;
5. Характеристика риска здоровью для населения Санкт-Петербурга.

Заключение

Таким образом, в ходе работы была выполнена гигиеническая оценка атмосферного воздуха г. Санкт-Петербурга засчет оценки максимального возможного аэрогенного неканцерогенного и канцерогенного рисков для здоровья населения города за 3-х летний период с 2022 по 2024 гг. Рассчитаны показатели оценки рисков краткосрочного воздействия, включая риск обнаружения неспецифического запаха, долгосрочного воздействия, включая неканцерогенный и хронический риски, а также индивидуальный канцерогенный риск.

На первом этапе исследования была проведена идентификация опасности, которая показала, что на территории Санкт-Петербурга располагается большое количество промышленных предприятий, автотранспорта пагубно влияющих на здоровье населения города. Определены приоритетные загрязняющие вещества: взвешенные вещества, аммиак, диоксид азота, оксид углерода, и дана их характеристика.

На втором этапе была осуществлена оценка экспозиции, важность которой заключается в том, чтобы определить факторы, которые способствуют негативному влиянию загрязняющих веществ на разные структуры населения. Климат, структура производств, градостроительная политика города являются факторами, которые способствуют негативному воздействию на здоровье населения

Далее в работе проводился расчет и оценка неканцерогенных и канцерогенных рисков для здоровья населения Санкт-Петербурга.

В результате расчетов по риску обнаружения неспецифического запаха было построено 39 графика за 3-х летний период с 2022 по 2024 гг., включая суммарный риск обнаружения неспецифического запаха и внутригодовую динамику риска. Установлено, что максимальный риск данного вида в большей

степени наблюдался по аммиаку в 2022 году, оксиду углерода и взвешенным веществам в 2023 и 2024 гг.

В результате расчетов неканцерогенного риска здоровью населения было построено 42 графика за 3-х летний период с 2022 по 2024 гг., включая суммарный неканцерогенный риск, внутригодовую динамику неканцерогенного риска за 3 года. Определено, что наибольший вклад в негативное влияние на организм человека с 2022 по 2024 гг. вносили такие вещества как: аммиак, взвешенные вещества, диоксид азота, хлористый водород.

В результате расчетов хронического риска здоровью населения было построено и проанализировано 39 графиков за 3-х летний период с 2022 по 2024 гг., включая суммарный хронический риск и внутригодовую динамику хронического риска. Установлено, что наибольшую опасность для населения представляют такие вещества как: диоксид азота, аммиак и взвешенные вещества.

В результате расчетов индивидуального канцерогенного риска здоровью населения было построено и проанализировано 45 графиков за 3-х летний период с 2022 по 2024 гг., включая суммарный канцерогенный риск, внутригодовую динамику риска для детского и взрослого населения города. Установлено, что наибольшую опасность для детского и взрослого населения представляли такие вещества как: толуол, бензол и формальдегид.

В общей сложности, для описания гигиенического состояния атмосферного воздуха Санкт-Петербурга за 3-х летний период было построено и проанализировано 164 графика.

В результате расчетов параметров была составлен и описана характеристика опасности для населения Санкт-Петербурга, в которой подробно изложены числовые характеристики риска, степень и причина его влияния (см. Главу 7).