



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра геоэкологии, природопользования и экологической
безопасности

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

На тему Экологические проблемы и факторы потенциальной опасности для
здоровья населения на территории Невского района Санкт-Петербурга

Исполнитель Кулаков Лаврентий Михайлович
(фамилия. имя. отчество)

Руководитель доктор биологических наук, профессор
(ученая степень, ученое звание)
Витковская Светлана Евгеньевна
(фамилия. имя. отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой 
(подпись)

кандидат биологических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Мухин Иван Андреевич
(фамилия, имя, отчество)

« 16 » июня 2025 г.

Санкт-Петербург

2025

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Понятие и методы анализа экологического риска.....	6
1.1. Экологический риск – основные понятия.....	6
1.2. Взаимосвязь качества окружающей среды и здоровья населения.....	10
1.3. Методы анализа экологического риска и риска здоровью.....	12
Глава 2. Объекты и методы исследования.....	16
2.1. Объекты исследования.....	16
2.2. Методы исследования.....	19
Глава 3. Экологическая обстановка в Невском районе Санкт-Петербурга.....	21
3.1. Общая характеристика Невского района.....	21
3.2. Основные источники загрязнения окружающей среды.....	23
3.3. Качество атмосферного воздуха.....	26
3.4. Качество поверхностных вод.....	32
3.5. Загрязнение почв и наличие несанкционированных свалок.....	38
3.6. Обращение с отходами.....	40
Глава 4. Потенциальные угрозы для здоровья населения Невского района.....	44
4.1. Анализ заболеваемости населения на фоне экологической обстановки.....	44
4.2. Группы риска и социальная уязвимость населения.....	46
4.3. Оценка риска здоровью.....	49
4.4. Направления и приоритеты региональной экологической политики.....	52
4.5. Пути решения экологических проблем в Невском районе Санкт-Петербурга.....	54
Выводы.....	58
Список использованных источников.....	61
Приложение 1.....	67

Введение

В условиях возрастающего антропогенного воздействия на окружающую среду и интенсификации урбанистических процессов анализ факторов экологической опасности для здоровья населения приобретает особую значимость. Экологическая ситуация в мегаполисах, в том числе в Санкт-Петербурге, характеризуется высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, водных объектов и почв, что оказывает прямое и опосредованное влияние на показатели заболеваемости, особенно среди социально уязвимых групп населения — детей, пожилых людей и лиц с хроническими заболеваниями.

Экологическая обстановка в административных районах Санкт-Петербурга ранжируется в зависимости от количества и потенциальной экологической опасности действующих источников загрязнения. В последнее десятилетие в мегаполисе наблюдается рост числа онкологических заболеваний и заболеваний органов дыхания. В связи с этим, актуальны исследования, направленные на выявление потенциальных факторов опасности здоровью населения в каждом районе города и разработку адресных мероприятий по управлению экологическими рисками.

На первое января 2024 года, численность населения Невского района Санкт-Петербурга, составила 548 830 человека. Плотность населения Невского района на 1 января 2024 года составляет примерно 8 882 человека на км². (Возрастно-половой состав..., 2025).

Невский район отличается высокой степенью урбанизации: его территория включает как плотно застроенные жилые массивы, так и обширные промышленные зоны, сформировавшиеся вдоль транспортных артерий и поблизости к Неве. Здесь зарегистрировано более 1700 юридических лиц занятых обрабатывающим производством, среди которых можно выделить такие крупные объекты, как АО «Балтийский завод», АО «Металлопластизделия», АО «Невский завод», АО «Ленэнерго», а также многочисленные предприятия теплоэнер-

гетики, машиностроения, легкой и химической промышленности (Компании Невского района..., 2024).

Кроме того, в районе функционирует разветвлённая транспортная и логистическая инфраструктура, включая железнодорожные станции, в том числе сортировочные узлы, речной грузовой порт, автомагистрали регионального значения и несколько крупных транспортных развязок. Всё это создаёт значительную нагрузку на окружающую среду, а также способствует накоплению твёрдых бытовых и промышленных отходов (Доклад об экологической ситуации, 2022).

Цель исследования: охарактеризовать экологические проблемы и факторы опасности на территории Невского района и оценить их потенциальное влияние на здоровье населения.

Для достижения данной цели были решены следующие задачи:

1. Охарактеризовать понятие и методы анализа экологического риска; влияние качества окружающей среды на здоровье населения
2. Рассмотреть методологические подходы к оценке состояния окружающей среды и здоровья населения.
3. Охарактеризовать физико-географические, демографические и хозяйственные особенности Невского района Санкт-Петербурга.
4. Провести комплексную оценку качества атмосферного воздуха, водных объектов и почв Невского района на основе данных мониторинга и выявить основные источники загрязнения.
5. Установить взаимосвязь качества окружающей среды и показателями заболеваемости населения.
6. Обосновать приоритетные направления экологической политики и предложить меры по совершенствованию системы экологического мониторинга, снижению рисков и профилактике заболеваний.

Объект исследования: Невский район Санкт-Петербурга.

Предмет исследования: Факторы экологического риска, связанные с загрязнением окружающей среды и их влияние на здоровье населения.

Методы исследования: В работе применены общенаучные и специальные методы исследования. К общенаучным относятся анализ, синтез, обобщение, сравнение и систематизация научных источников по проблеме экологического риска. Среди специальных методов использовались: метод геоэкологического описания территории, санитарно-гигиеническая оценка состояния среды, метод индексного анализа, а также методы статистического и корреляционного анализа, направленные на выявление зависимости между уровнем загрязнения и заболеваемостью населения. В качестве вспомогательного инструментария использовались данные геоинформационных систем и результаты государственного экологического мониторинга.

Практическая значимость работы состоит в возможности применения результатов анализа для формирования муниципальных программ по охране окружающей среды, разработки санитарно-профилактических мер, совершенствования системы мониторинга и информирования населения. Полученные выводы могут быть использованы органами исполнительной власти, учреждениями здравоохранения и образования при разработке и реализации экологических и медико-социальных инициатив.

Работа изложена на 62 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 4 глав, выводов, содержит 11 рисунков и 3 таблицами. Список использованных источников включает 60 наименований.

Глава 1. Понятие и методы анализа экологического риска

1.1. Экологический риск – основные понятия

Согласно одному из определений, риск – это вероятность реализации опасности или ожидаемая величина ущерба, связанная с каким-либо действием (Исидоров, 1999). Экологический риск представляет собой вероятностную характеристику потенциального ущерба, который может быть нанесён окружающей среде или здоровью человека в результате воздействия вредных факторов антропогенного или природного происхождения. Понятие экологического риска сформировалось на стыке экологических и токсикологических наук и тесно связано с необходимостью управления последствиями воздействия загрязняющих веществ в условиях неопределённости. [ссылка](#)

Экологический риск (далее — ЭР) имеет ключевое значение в современной системе экологической безопасности и выступает как основа для принятия решений в области охраны окружающей среды, здравоохранения и устойчивого развития. Риск в экотоксикологии — это мера вероятности наступления нежелательного события, связанного с воздействием токсикантов на живые организмы, экосистемы и здоровье человека. Это определение охватывает как острые, так и хронические формы воздействия, включая кумулятивные и синергетические эффекты (Исидоров, 1999).

С практической точки зрения экологический риск может быть представлен как комбинация двух факторов: вероятности наступления события и тяжести его последствий. Эта двуединая природа ЭР позволяет классифицировать и ранжировать риски по степени опасности, что особенно важно в управлении рисками на региональном и локальном уровнях.

Важным свойством экологического риска является его неопределённость. Она обусловлена множеством факторов: вариабельностью параметров окружающей среды, сложностью биологических реакций организмов на загрязнители, отсутствием полной информации о зависимостях доза-эффект, а также динамикой изменения концентраций загрязняющих веществ. В этом контексте

экологический риск — это не просто угроза, а сложная вероятностная модель с множественными сценариями развития (Исидоров, 1999).

Экологический риск проявляется на нескольких уровнях (Медведева, 2016):

- индивидуальный, отражающий опасность для отдельного организма или человека;
- групповой или популяционный, оценивающий возможные воздействия на целые популяции;
- экосистемный, рассматривающий последствия для природных комплексов в целом;
- региональный или международный, охватывающий масштабные чрезвычайные ситуации и трансграничные загрязнения.

Экологический риск может классифицироваться по разным критериям. В частности, в зависимости от происхождения риска выделяются (Музгалевский, Карлин, 2011):

- технологический, связанный с промышленными выбросами, авариями и транспортной нагрузкой;
- природный, обусловленный катастрофическими процессами и геохимическими аномалиями;
- комбинированный, возникающий при взаимодействии природных и антропогенных факторов.

Также различают реализованные риски (негативные эффекты уже произошли) и потенциальные риски (вероятность наступления таких эффектов при определённых условиях).

Одним из центральных направлений в экотоксикологии является изучение путей проникновения токсикантов в организм и окружающую среду. Они включают ингаляционный (через дыхательные пути), пероральный (через пищу и воду), дермальный (через кожу) и трансэкологический (через пищевые цепи). Каждый путь имеет свои особенности и требует специфических методов оценки риска (Исидоров, 1999).

Важным понятием в оценке экологического риска является пороговое значение, часто обозначаемое как NOAEL (уровень, при котором не наблюдаются негативные эффекты). Эти пороговые значения лежат в основе нормативов предельно допустимых концентраций (ПДК), используемых в качестве ориентиров при оценке риска.

Однако многие химические вещества, особенно канцерогены, мутагены или тератогены, не имеют чётко выраженного безопасного порога. В таких случаях используется линейная беспороговая модель, согласно которой любое количество вещества потенциально опасно и должно учитываться при оценке риска (Исидоров, 1999).

Современный подход к оценке экологического риска включает четыре ключевых этапа (Исидоров, 1999):

1. Идентификация опасности — выявление наличия потенциально опасных веществ.
2. Оценка дозо-реакции — определение связи между дозой и эффектом.
3. Оценка экспозиции — измерение степени и путей воздействия загрязнителей.
4. Характеристика риска — интеграция предыдущих этапов для определения вероятности и тяжести возможных последствий.

Для каждого этапа существуют специальные методы. Например, идентификация опасности использует токсикологическую классификацию, гигиеническое нормирование и данные биотестирования. Для оценки экспозиции применяются модели распространения загрязнителей в воздухе, воде и почве, а также данные мониторинга и эпидемиологических исследований.

Количественные методы оценки экологического риска включают (Исидоров, 1999):

- индексные методы — ранжирование рисков по шкале, например, индекс опасности вещества;
- математическое моделирование — прогнозирование распространения загрязнений и их воздействия;

- биотестирование — биологические методы, основанные на реакции организмов на загрязнители;
- геоинформационные системы (ГИС) — для пространственного анализа и визуализации рисков;
- экспертные системы — оценка риска на основе экспертных мнений при недостатке данных.

Наиболее распространён многофакторный подход, учитывающий взаимодействие различных загрязнителей, их совокупное действие, синергизм или антагонизм. Он особенно актуален в городской среде, где наблюдается одновременно множественное воздействие различных факторов.

Выделяют следующие основные источники экологической опасности в городах (Исидоров, 1999):

- промышленные выбросы;
- автомобильный транспорт;
- коммунальные и бытовые отходы;
- загрязнение водоёмов;
- деградация почв;
- электромагнитное и шумовое загрязнение;
- изменение микроклимата.

Особую роль играет социальное восприятие риска, которое влияет на принятие решений. Реакции общества на экологические риски часто расходятся с объективными оценками опасности. Например, бытовые или автомобильные выбросы воспринимаются менее опасными, чем промышленные, даже если реальный уровень риска сравним или выше.

Внедрение методов оценки экологического риска в практику управления качеством окружающей среды позволяет перейти от реактивной модели к проактивной — то есть от устранения последствий к предупреждению их возникновения. Это особенно важно в условиях нарастающего антропогенного давления и изменений климата, когда ресурсы управления становятся ограниченными.

ми, а точность прогноза и приоритизация рисков — критически значимыми для устойчивого развития (Исидоров, 1999).

1.2. Взаимосвязь качества окружающей среды и здоровья населения

Современные представления об экологическом здоровье населения основаны на признании комплексной зависимости между состоянием окружающей среды и уровнем заболеваемости. Окружающая среда является не только фоном существования человека, но и активным фактором, способным существенно воздействовать на его физиологическое состояние, биохимические процессы и иммунный статус. Влияние загрязнителей воздуха, воды, почвы, а также шумового, радиационного и химического загрязнения на здоровье населения приобретает всё более важное значение в условиях роста урбанизации и индустриального развития мегаполисов (Семенова, 2015).

Теоретические основы анализа взаимосвязи между качеством окружающей среды и здоровьем населения строятся на концепции медико-экологического риска. Эта концепция предполагает оценку вероятности возникновения патологических состояний у населения под влиянием факторов окружающей среды. Согласно подходу, предложенному в работе (Музалевский, 2011), медико-экологический риск рассматривается как вероятность возникновения неблагоприятных эффектов для здоровья при определённой интенсивности воздействия загрязнителей и длительности их влияния на организм человека (Музалевский, 2011). Этот подход позволяет структурировать экологические исследования, нацеленные на прогноз заболеваемости и предупреждение эпидемиологических всплесков в условиях экологически неблагоприятных территорий.

Один из базовых компонентов анализа медико-экологического риска — выявление функциональных связей между специфическими загрязнителями и характером заболеваний. Так, загрязнение атмосферного воздуха напрямую связано с ростом заболеваний органов дыхания. Это подтверждается исследованиями Демидовой и соавторов, которые установили, что повышение concentra-

ции аэрополлютантов в воздухе приводит к росту частоты бронхолёгочных заболеваний у населения, особенно в уязвимых возрастных группах — детях и пожилых (Демидова, 2012). Анализ статистики показывает чёткую корреляцию между уровнями загрязнения воздуха и обострением хронических болезней, таких как бронхиальная астма, хронический бронхит и обструктивная болезнь лёгких.

Кроме того, загрязнение воды тесно связано с увеличением числа заболеваний желудочно-кишечного тракта и нарушений обменных процессов. Водные экосистемы мегаполисов, таких как Санкт-Петербург, подвергаются серьёзной антропогенной нагрузке, что выражается в сбросе сточных вод, наличии токсикантов и патогенных микроорганизмов. Работы (Дмитриев, 2005) свидетельствуют, что качество воды в Неве и прилегающих каналах остаётся неудовлетворительным, часто регистрируются превышения по микробиологическим и санитарно-химическим показателям, что становится причиной кишечных инфекций и гепатитов (Дмитриев, 2005).

Загрязнение почв также оказывает влияние на здоровье населения, особенно в контексте длительного хронического воздействия тяжёлых металлов и органических токсикантов, поступающих в организм контактным или алиментарным путём. Например, в работе (Гармашова, 2019) показано, что исследование почв несанкционированных свалок в Невском и Адмиралтейском районах выявило значительное превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) по свинцу, ртути, кадмию и другим токсичным элементам, что сопряжено с риском онкологических и неврологических заболеваний у населения, проживающего вблизи таких участков (Гармашова, 2019).

Таким образом, можно выделить следующие основные функциональные связи между экологическими факторами и патологией (Башкин, 2014):

- загрязнение воздуха — рост заболеваний органов дыхания (астма, бронхит, ОРВИ);
- загрязнение воды — желудочно-кишечные инфекции, гепатиты, аллергические реакции;

- загрязнение почвы — онкологические и гематологические заболевания, патологии развития у детей.

Экологическая ситуация в урбанизированных районах России и, в частности, в Санкт-Петербурге, оказывает системное влияние на здоровье населения. Согласно (Медведева, 2016) ухудшение экологических показателей сопровождается ростом уровня заболеваемости и смертности, особенно в наиболее социально уязвимых группах населения — детях, беременных женщинах, лицах пожилого возраста (Медведева, 2016).

Отмечают (Алексеев, 2019) и вклад социо-экологических исследований, которые зафиксировали высокий уровень обеспокоенности горожан экологическим состоянием среды обитания и ростом частоты респираторных и аллергических заболеваний, что подтверждает наличие устойчивой связи между экологической обстановкой в городе и качеством жизни населения.

1.3. Методы анализа экологического риска и риска здоровью

Современная оценка экологического риска и связанного с ним риска для здоровья человека представляет собой междисциплинарную задачу, находящуюся на стыке экологии, токсикологии, гигиены, медицины и математического моделирования. В центре внимания этой области находится установление количественных и качественных связей между уровнем загрязнения среды, характером и длительностью воздействия, а также вероятностью наступления неблагоприятных последствий для биоты и человека (Исидоров, 1999). Структура оценки экологического риска представлена на рисунке 1.1.

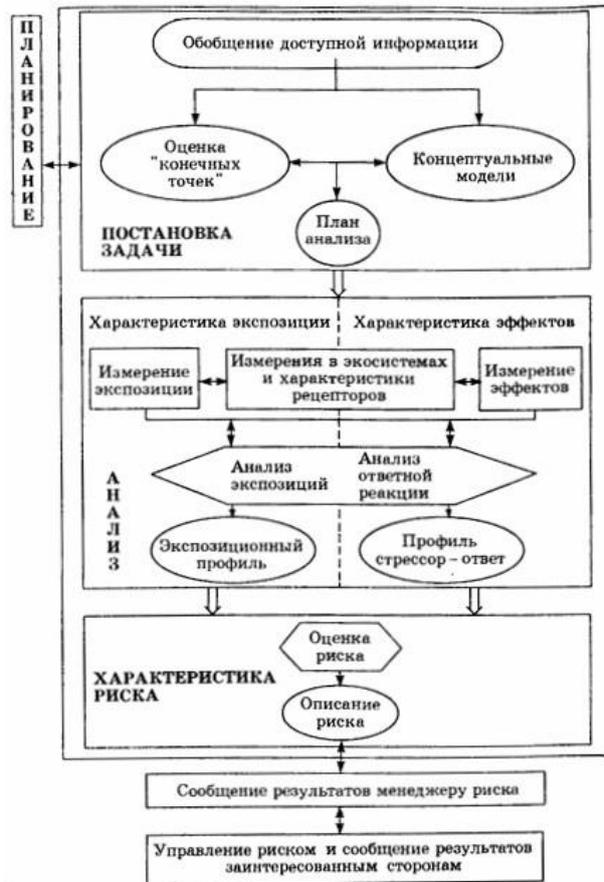


Схема 1. Структура оценки экологического риска

Рисунок 1.1. Структура оценки экологического риска (Исидоров, 1999)

При оценке экологического риска ключевое значение имеют токсиколого-экологические методы, основанные на анализе воздействия конкретных химических веществ или их смесей на различные уровни живых организмов и экосистем в целом. При этом исследуются как острые эффекты (в случае однократного высокодозового воздействия), так и хронические эффекты, проявляющиеся при длительном низкоинтенсивном контакте с загрязняющим фактором (Исидоров, 1999).

Для оценки индивидуального и популяционного риска здоровью человека используются следующие основные группы методов (Исидоров, 1999):

1. Методы идентификации опасностей — заключаются в выявлении потенциально опасных факторов, присутствующих в среде обитания. Это могут быть токсичные вещества (например, тяжёлые металлы, диоксины, ПАВ),

патогенные микроорганизмы, радионуклиды и пр. На этом этапе осуществляется отбор приоритетных загрязнителей, представляющих наибольшую угрозу для человека.

2. Анализ путей воздействия — направлен на установление способов, посредством которых вредные агенты попадают в организм. Основные пути включают ингаляционный (через дыхание), пероральный (через пищу и воду) и дермальный (через кожу). Учитывается миграция загрязнителей по средам: воздух → почва → вода → продукты питания .
3. Оценка экспозиции — один из центральных этапов количественной оценки риска. Заключается в определении дозы, которой подвергается организм, с учётом концентрации вещества в среде, продолжительности и частоты контакта. Расчёты базируются на параметрах средней суточной дозы (СДД) и интегральных показателях накопленного воздействия.
4. Оценка реакции организма — проводится на основе гигиенических нормативов, токсикологических критериев (ПДК, ПДУ, ПДН) и эпидемиологических данных. Используются дозо-реакционные зависимости, пороговые уровни, значения коэффициентов канцерогенного и неканцерогенного риска. На этом этапе можно определить вероятность наступления неблагоприятных эффектов (например, увеличение частоты онкологических заболеваний, врождённых аномалий, снижения иммунитета).
5. Интегральная оценка риска — синтезирует данные о токсичности вещества, путях поступления, длительности и интенсивности экспозиции. Основные количественные индикаторы включают:
 - индекс опасности (HQ) — отношение фактической дозы к допустимой ($HQ > 1$ указывает на риск неблагоприятного эффекта);
 - индекс суммарного воздействия (HI) — используется при множественных загрязнителях;
 - коэффициент канцерогенного риска (CR) — вероятность развития онкопатологии в течение жизни при постоянной экспозиции.

Кроме того, важно учитывать неопределённость и вариабельность, свойственных экологическим системам и человеческому поведению. В частности, неопределённости могут возникать из-за недостатка информации о концентрациях загрязнителей, индивидуальных различий восприимчивости, изменений в образе жизни и условий среды (Исидоров, 1999).

Для описания подобных неопределённостей применяются вероятностные подходы: методы Монте-Карло, байесовская статистика, интервальные оценки и сценарный анализ. Эти методы позволяют перейти от фиксированных значений риска к распределениям вероятностей, отражающим возможный диапазон исходов.

Отдельное место занимает экосистемный подход к оценке риска, направленный на анализ устойчивости, саморегуляции и биоценотических связей. Здесь используются такие методы, как оценка потерь биоразнообразия, оценка снижения продуктивности, биоаккумуляции токсикантов и деградации ключевых видов (Исидоров, 1999).

Применение методов анализа риска особенно актуально в условиях мегаполиса. В Невском районе Санкт-Петербурга, по данным (Андреев, 2023) наблюдаются повышенные концентрации ряда опасных веществ в атмосфере, в том числе формальдегида, диоксида азота и взвешенных частиц, что, в сочетании с высокой плотностью населения и наличием уязвимых категорий (дети, пожилые, хронически больные), требует регулярной оценки риска здоровью и адаптации санитарной политики.

Глава 2. Объекты и методы исследования

2.1. Объекты исследования

Объектом исследования являлся Невский район города Санкт-Петербурга — одного из наиболее крупных, густонаселённых и индустриально развитых административных районов мегаполиса. Выбор именно этой территории обусловлен рядом факторов: во-первых, высоким уровнем антропогенной нагрузки, обусловленной наличием крупных промышленных предприятий, транспортной инфраструктуры и плотной жилой застройкой; во-вторых, специфическим экологическим профилем района, характеризующимся устойчивыми загрязнениями различных компонентов окружающей среды, в том числе атмосферного воздуха, поверхностных вод и почв.

Невский район расположен в юго-восточной части Санкт-Петербурга и занимает площадь около 61,8 км², (рис.2.1).



Рисунок .2.1. Расположение Невского района г.Санкт-Петербурга (составлено автором на основе <https://yandex.ru/map-constructor>)

Демографическая структура района характеризуется высокой долей лиц пожилого возраста — по данным социально-гигиенического мониторинга, граждан старше 60 лет насчитывается более 23% от общего числа жителей. Кроме того, значительную часть населения составляют социально уязвимые категории: дети и подростки — около 17%, лица с ограниченными возможностями здоровья, а также жители с хроническими соматическими заболеваниями и низким уровнем дохода. Наличие таких групп увеличивает чувствительность населения района к негативным воздействиям окружающей среды и обостряет актуальность вопросов экологической и санитарно-гигиенической безопасности (Доклад о..... 2023, Роспотребнадзор, 2024).

На территории Невского района сосредоточено более 50 крупных и средних промышленных предприятий, включая такие отрасли, как химическая, пищевая, целлюлозно-бумажная, машиностроительная и энергетическая. Среди них — комбинат «Ленполиграфмаш», предприятия группы «Технополис», а также объекты нефтехимической переработки, энергетики и теплофикации. Значительную нагрузку на экологическую обстановку оказывает функционирующая в пределах района Обуховская промышленная зона, включающая предприятия с выбросами приоритетных загрязняющих веществ, таких как оксиды азота, диоксид серы, бензапирен и формальдегид (Андреев, 2023). Перечень 50 предприятий представлен в приложение 2.

Кроме промышленных источников загрязнения, существенное воздействие на экологическую ситуацию оказывает и транспортная инфраструктура. Через район проходят крупные автомагистрали, включая проспекты Обуховской Обороны, Большевиков и Дальневосточный, а также железнодорожные пути и логистические узлы, в том числе грузовой порт и транспортные развязки. Эти объекты способствуют устойчивому загрязнению атмосферного воздуха выхлопными газами, пылевыми частицами и шумом, что, в сочетании с неблагоприятными метеорологическими условиями, приводит к формированию зон атмосферной стагнации (Мовчан, 2018).

Гидрографическая сеть Невского района Санкт-Петербурга представлена, прежде всего, руслом реки Невы, протекающей по его южной границе, а также системой притоков, мелиоративных каналов и дождеприёмных водоёмов, играющих ключевую роль в поверхностном водоотведении. Существенную экологическую нагрузку испытывают участки, прилегающие к зонам сброса сточных вод, включая как централизованные, так и несанкционированные источники. Основными загрязнителями поверхностных вод выступают предприятия теплоэнергетического комплекса, в том числе ТЭЦ-5 и ТЭЦ-7, осуществляющие сбросы подогретых и технически загрязнённых вод, а также объекты промышленности, включая производственные площадки ОАО «Метакхим», ОАО «Завод «Севкабель» и предприятия машиностроения и металлообработки, сбрасывающие воды с остатками тяжёлых металлов и нефтепродуктов (Дмитриев, 2005).

Кроме того, важную роль в формировании неблагоприятного состояния акваторий играет ливневая канализация, в которую поступают поверхностные сточные воды с дорожных покрытий, обогащённые нефтепродуктами, взвешенными веществами и биогенными элементами. Результаты санитарно-гидробиологических исследований указывают на регулярное превышение нормативов по содержанию аммонийного азота, фосфатов, нефтепродуктов и органических соединений, особенно в районах, прилегающих к устьевым выпускам промышленных коллекторов и водоотводящих труб (Дмитриев, 2005).

Почвенный покров Невского района Санкт-Петербурга находится под устойчивым антропогенным прессингом, обусловленным длительным влиянием промышленных выбросов, осаждением тяжёлых металлов из атмосферного воздуха, техногенным загрязнением с ливневыми стоками, а также захоронением промышленных и бытовых отходов. По результатам почвенных исследований (Гармашова, 2019), выявлены значительные превышения санитарно-гигиенических нормативов по содержанию таких тяжёлых металлов, как свинец, цинк, кадмий и медь. Средние концентрации свинца в ряде участков превышали ПДК в 3–4 раза, а содержания меди и цинка — в 2–3 раза, что указыва-

ет на значительный уровень химического загрязнения почвенного профиля (Гармашова, 2019).

2.2. Методы исследования

В рамках исследования была использована комплексная система методов, базирующихся на изучении и анализе нормативных, справочных и аналитических материалов, регламентирующих требования к качеству окружающей среды, а также устанавливающих подходы к её мониторингу, оценке и нормированию.

Прежде всего, в качестве методологического фундамента были проанализированы ключевые федеральные нормативно-правовые акты, регулирующие вопросы охраны окружающей среды и санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Среди них особое внимание уделялось следующим документам:

- Федеральный закон № 7-ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды», определяющий основные принципы государственной политики в области охраны природы, включая понятия допустимого антропогенного воздействия, экологического нормирования и ответственности за нарушение экологического законодательства;
- Федеральный закон № 52-ФЗ от 30.03.1999 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», регламентирующий вопросы санитарного законодательства, включая предельно допустимые концентрации вредных веществ в различных средах, а также механизмы гигиенической оценки и мониторинга состояния среды обитания.

Особую значимость для настоящего исследования имели санитарно-гигиенические нормативы, включающие действующие СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы качества воздуха населённых мест», а также ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населённых мест». Эти документы предоставляют конкретные числовые значения предельно допустимых концентраций (ПДК) при кратковременном и сред-

несуточном воздействии на здоровье человека, дифференцируют классы опасности веществ и формируют базис для расчёта индексов загрязнённости.

Кроме того, в ходе исследования были использованы положения и целевые установки Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года, утверждённой Президентом РФ, а также региональные подзаконные акты и программные документы, разработанные в Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Среди последних особое внимание уделено Территориальной схеме обращения с отходами, материалам Доклада о состоянии и об охране окружающей среды в Санкт-Петербурге (Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга) и отчётам Роспотребнадзора о санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации. Указанные источники использовались для сопоставления федеральных нормативов с реальными показателями загрязнённости среды и заболеваемости населения.

Содержательная часть работы базировалась на многолетнем массиве эмпирических данных, собранных и систематизированных различными ведомствами. В частности, статистические и аналитические сведения были получены из следующих официальных источников:

- Роспотребнадзор, предоставляющий данные по концентрациям приоритетных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и почвах в разрезе районов Санкт-Петербурга;
- Росгидромет, осуществляющий наблюдения за метеоусловиями, розой ветров и химическим составом атмосферных выпадений;
- Комитет по природопользованию Санкт-Петербурга, публикующий результаты государственного экологического мониторинга, включая данные по числу и структуре промышленных источников загрязнения, объёму выбросов, концентрации загрязняющих веществ и оценке экологических рисков.

Глава 3. Экологическая обстановка в Невском районе Санкт-Петербурга

3.1. Общая характеристика Невского района

Невский район Санкт-Петербурга расположен в юго-восточной части города и занимает стратегически важное положение вдоль водного коридора реки Невы, что определяет его функцию как одного из ключевых транспортно-коммуникационных узлов города. Территория района охватывает участки как на левом, так и на правом берегу Невы, соединённые между собой Володарским и Большим Обуховским мостами (Доклад об..., 2022). Район характеризуется пересечением различных видов транспорта: автомобильных магистралей, железнодорожных линий и водных путей. Через его территорию проходят два направления Октябрьской железной дороги с восемью железнодорожными станциями, а улично-дорожная сеть включает более 100 улиц, проспектов и переулков, что формирует значительную транспортную нагрузку (Башкин, 2014; Комитет по..., 2022).

Градостроительная структура района основана на смешанном зонировании, включающем крупные жилые кварталы, промышленные зоны и объекты энергетической и коммунальной инфраструктуры. Западная граница района пролегает вдоль русла Невы, вдоль которой сосредоточены речные терминалы, а также предприятия тяжёлой и перерабатывающей промышленности. Восточная часть района характеризуется высокой плотностью жилой застройки и сложной транспортной конфигурацией, особенно в районе пересечения проспекта Обуховской Обороны и Дальневосточного проспекта, являющихся одними из главных магистралей (Гармашова и др., 2019).

По состоянию на 2023 год, численность постоянного населения Невского района превышает 520 тысяч человек, что характеризует его одним из самых густонаселённых районов Санкт-Петербурга (Доклад об..., 2022). В демографической структуре преобладают граждане трудоспособного возраста, занятые в промышленности, транспорте, торговле и жилищно-коммунальной сфере. Высокая плотность населения в сочетании с размещением крупных производств

венных объектов обуславливает проживание значительной доли населения в условиях повышенного техногенного воздействия. По данным медицинских и санитарных наблюдений, это способствует устойчиво высокому уровню заболеваемости населения, особенно по классам болезней органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, органов пищеварения и аллергических реакций (Семенова, Чистобаев, 2015; Червоненко, 2018).

На территории района функционирует более 1758 юридических лиц, занятых в сфере обрабатывающего производства. Среди них можно выделить ООО «ОПХ», АО «ОЭВРЗ», ООО «ФОРТАП», АО «НЕВСКАЯ КОСМЕТИКА», АО «РЭПХ и АО «ЛКХП КИРОВА» (Компании Невского района..., 2024).

Включая их, в районе зарегистрировано более 15 тысяч юридических лиц различного профиля, включая строительные, транспортные и логистические организации и другие (Компании Невского района..., 2024). Эти предприятия и организации являются основными источниками выбросов диоксида азота, окиси углерода, аммиака, взвешенных частиц PM10, формальдегида и фенола. Согласно последним результатам мониторинга атмосферного воздуха, концентрации указанных веществ вблизи промышленных зон и транспортных артерий превышают санитарные нормативы в 1,5–3 раза (Доклад о состоянии окружающей среды, 2023).

Транспортная инфраструктура, представленная федеральными и региональными магистралями, также оказывает значительное загрязняющее воздействие. Основные потоки транспорта сосредоточены на проспекте Обуховской Обороны, Октябрьской набережной и Дальневосточном проспекте. В этих зонах регулярно фиксируются превышения допустимых уровней загрязняющих веществ в часы пик, особенно по показателям окиси углерода и твёрдых частиц PM10. Согласно данным стационарных пунктов мониторинга, до 80% всех выбросов загрязняющих веществ в районе приходится на автотранспорт (Доклад об..., 2022).

Существенным элементом экологического профиля района является водный транспорт. В пределах Невского района расположены грузовые и пасса-

жирские причалы, а также Речной вокзал. Работа речного флота сопровождается выбросами в атмосферу и водную среду от судовых двигателей и технологических операций. Особую тревогу вызывают сбросы сточных вод как от промышленных предприятий, так и от объектов жилищно-коммунального хозяйства. В 2023 году было зарегистрировано 28 выпусков сточных вод, из которых 15 осуществляют прямой сброс в реку Неву (Доклад о состоянии окружающей среды, 2023). Это создаёт дополнительную антропогенную нагрузку на водные экосистемы, ухудшает качество воды и увеличивает риск нарушения санитарно-гигиенических нормативов.

Кроме того, на территории Невского района активно развиваются складские и логистические центры, преимущественно размещённые на восточных окраинах вдоль железнодорожных путей и крупных автомагистралей. Такие объекты становятся дополнительными источниками загрязнения атмосферного воздуха (особенно в периоды активной эксплуатации дизельной техники), а также шума и вибрационного воздействия на прилегающие жилые кварталы (Михайлюк, Малаева, 2020).

Район также отличается сравнительно низким уровнем обеспеченности зелёными насаждениями в расчёте на душу населения, особенно в промышленных кварталах. Крупнейшие зелёные зоны представлены парком им. Бабушкина, парками 9 Января и Есенина, а также отдельными скверами и озеленёнными дворовыми территориями. Однако высокая плотность застройки и отсутствие комплексной программы по восстановлению зелёного каркаса района усугубляют проблемы перегрева территории в летний период, загрязнения воздуха и дефицита кислорода (Чистобаев, Семенова, 2015).

3.2. Основные источники загрязнения окружающей среды

Невский район Санкт-Петербурга представляет собой зону интенсивной урбанизации и промышленного развития, в которой сосредоточены многочисленные источники загрязнения различных компонентов окружающей среды. Основными антропогенными нагрузками в данном районе являются выбросы от

промышленных предприятий, транспортной инфраструктуры, объектов теплоэнергетики, а также неэффективное обращение с твёрдыми коммунальными отходами. Эти источники формируют устойчивую экологическую напряжённость, оказывающую негативное воздействие на здоровье населения и состояние природных экосистем района (Доклад об..., 2022).

Промышленный сектор района представлен рядом крупных предприятий, функционирующих на протяжении нескольких десятилетий. Среди них — ЗАО «ТЭЦ-5», ПАО «Красный треугольник», ОАО «Метрострой», АО «Завод Пролетарская Свобода», ООО «НеваМеталл», ЗАО «Кнауф Петрович», ОАО «Гофротара», а также предприятия нефтехимической и машиностроительной отраслей. Основными выбросами этих производств являются диоксид серы, диоксид азота, взвешенные частицы (PM10 и PM2.5), углеводороды, окись углерода и соединения тяжёлых металлов (Гармашова, 2019).

Особую экологическую угрозу представляют объекты теплоэнергетики, в частности ПАО «ТГК-1» (ТЭЦ-5), обеспечивающее теплом и электричеством восточные районы Санкт-Петербурга. Несмотря на модернизацию оборудования, предприятие остаётся одним из крупнейших источников загрязнения. Основные загрязняющие вещества — оксиды серы и азота, зола и сажа, которые при неблагоприятных метеоусловиях могут долго задерживаться в приземном слое атмосферы и ухудшать качество воздуха в жилых кварталах (Доклад Минприроды, 2024).

Значимым источником загрязнения является и транспортная инфраструктура. Через Невский район проходят крупные автомагистрали — проспект Обуховской Обороны, улица Народная, Дальневосточный проспект и Октябрьская набережная. Высокая плотность транспортного потока и значительное число дизельных двигателей способствуют накоплению в атмосфере оксидов азота, окиси углерода, формальдегида и сажевых частиц. Анализ содержания загрязняющих веществ вблизи этих дорог показывает регулярное превышение нормативов, особенно в часы пик (Червоненко, 2018).

Причинами загрязнения водных объектов являются промышленные сточные воды и недостаточно очищенные бытовые стоки. Невский район располагается вблизи Невы, в воде которой фиксируется повышенное содержание фосфатов, нитратов, аммония и нефтепродуктов. Основные источники загрязнения — сбросы промышленных предприятий, а также утечки с территорий складов, автосервисов, гаражных кооперативов и моек. Несмотря на наличие городской системы очистки сточных вод, несанкционированные подключения и аварийные сбросы регулярно ухудшают качество воды (Дмитриев, 2005).

Среди основных источников загрязнения почвы — промышленные предприятия, а также бывшие заводские площадки, ныне частично заброшенные или используемые под склады. К ним относятся территории бывших заводов «Ленполиграфмаш», «НеваПромМеталл», а также промзона на пересечении улиц Бабушкина и Бехтерева. Эти участки характеризуются повышенным содержанием тяжёлых металлов (свинца, кадмия, цинка), нефтепродуктов и остатков лакокрасочных материалов. Исследования почв показывают многократное превышение предельно допустимых концентраций токсикантов, в том числе вблизи жилой застройки и школ (Гармашова, 2019).

Недостаточный контроль над обращением с коммунальными и строительными отходами также является одной из причин экологического загрязнения. В районе зафиксированы многочисленные случаи несанкционированного размещения отходов, особенно вблизи гаражных массивов, заброшенных промышленных площадок и вдоль железнодорожных путей. Проблема наиболее остро проявляется в периферийных зонах, где контроль со стороны муниципалитета остаётся слабым (Ерыгина, 2007). Отходы содержат широкий спектр опасных компонентов — батарейки, строительные смеси, асбестовые материалы, что приводит к вторичному загрязнению воздуха, почвы и подземных вод (Слепян, 2007).

Дополнительный вклад в загрязнение окружающей среды вносят малые и средние предприятия, не всегда соблюдающие требования природоохранного законодательства. Это автомойки, автосервисы, малярные мастерские, склады

химикатов, пункты по переработке вторсырья. Их деятельность зачастую сопровождается нарушениями отчётности и отсутствием санитарного контроля, особенно в части утилизации отходов и очистки сточных вод (Соболь, 2020).

3.3. Качество атмосферного воздуха

Качество атмосферного воздуха в Невском районе Санкт-Петербурга на протяжении последних лет остаётся устойчиво неудовлетворительным и характеризуется превышением предельно допустимых концентраций по ряду приоритетных загрязняющих веществ. Причинами данной экологической ситуации выступают как исторически сложившаяся промышленная застройка, так и высокая плотность автотранспортных потоков. Атмосферный воздух в данном районе подвергается постоянному антропогенному воздействию, формируя значительный экологический и медико-социальный риск для населения (Доклад об..., 2022).

Наиболее значимыми загрязнителями атмосферного воздуха в Невском районе являются оксид углерода, диоксид азота, сернистый ангидрид, аммиак, формальдегид, а также взвешенные частицы фракции PM10 и PM2.5. Концентрации данных веществ регулярно фиксируются мониторинговыми службами вблизи крупных автомагистралей и промышленных объектов. Согласно (Доклад об..., 2022) среднегодовые концентрации диоксида азота в Невском районе превышали фоновый уровень в два–три раза, особенно в районах, прилегающих к проспекту Обуховской Обороны и Октябрьской набережной (Доклад об, 2023).

Динамика загрязнения воздуха в районе демонстрирует определённую стабильность по большинству показателей, однако, с незначительной тенденцией к росту по некоторым веществам (рис. 3.1).

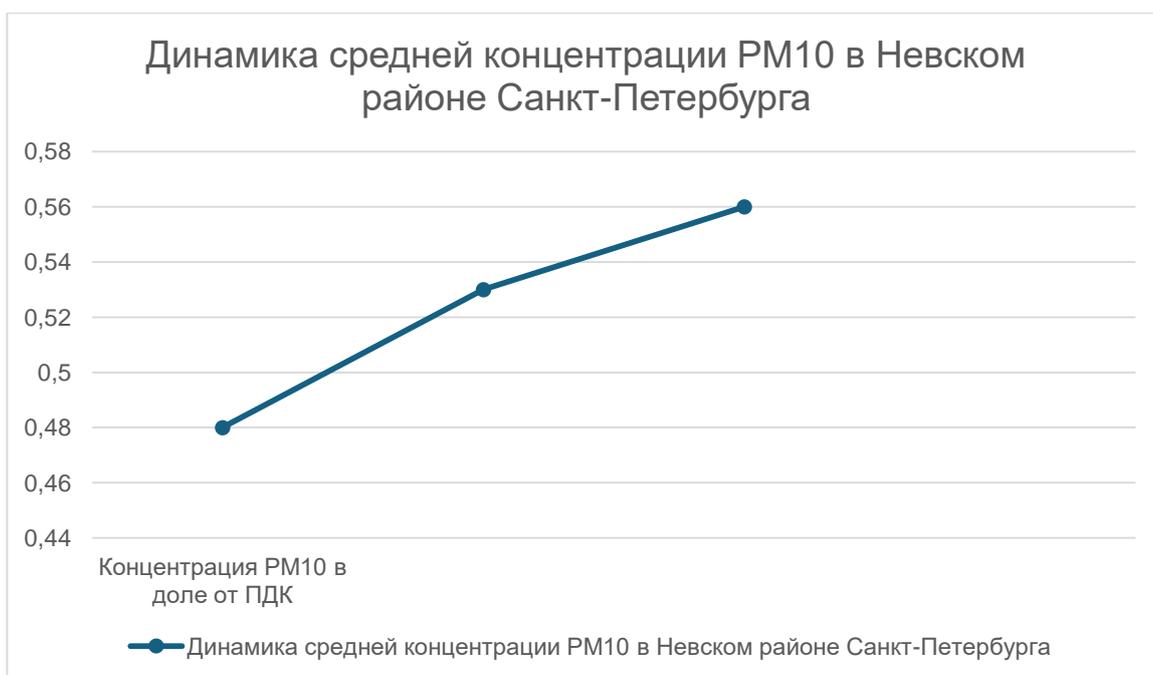


Рисунок 3.1 Среднесуточная концентрация загрязняющих веществ за 2022 год (Доклад об..., 2022)

В 2021 году среднегодовая концентрация взвешенных частиц PM10 составляла 0,48 от предельно допустимой концентрации, в 2022 — 0,53, а в 2023 — уже 0,56, что свидетельствует о постепенном накоплении твёрдых частиц в городской атмосфере. Источниками этих загрязнений, прежде всего, выступают автомобильный транспорт и строительные работы, включая демонтаж зданий и прокладку инженерных коммуникаций, часто сопровождающиеся нарушением пылеподавляющих мероприятий (Доклад об..., 2022).

Выбросы оксидов азота в Невском районе Санкт-Петербурга демонстрируют устойчивое превышение фоновых значений, особенно в осенне-зимний период. Согласно данным экологического мониторинга, в течение отопительного сезона среднесуточные концентрации диоксида азота (NO₂) достигают 0,9–1,1 ПДК, тогда как в летние месяцы этот показатель снижается до 0,4–0,6 ПДК. Наибольшие значения зафиксированы вблизи крупных магистралей и в районах плотной жилой застройки, где ограничена циркуляция воздушных масс (Доклад об....., 2022).

Так, в районе улицы Ивановской и проспекта Обуховской обороны в декабре 2023 года средняя концентрация диоксида азота достигала 1,08 ПДК, что свидетельствует о выраженном антропогенном воздействии (Доклад об....., 2022). Существенный вклад в образование оксидов азота вносят теплоэнергетические установки — в частности, ТЭЦ-5 и районные котельные, работающие на природном газе и мазуте. Дополнительным источником являются автомобильные выхлопы, особенно в часы пик и в условиях температурной инверсии.

Особенно остро проблема проявляется в районах с затруднённой естественной вентиляцией и высокой плотностью застройки, таких как микрорайоны Ульянка, Ивановская улица и Рыбацкое. Здесь наблюдается эффект накопления загрязняющих веществ в приземном слое воздуха, что усиливает риск респираторных заболеваний и обострений хронических состояний у уязвимых групп населения (Мовчан, 2018).

Формальдегид, один из наиболее токсичных загрязнителей, образующийся в результате сгорания топлива, работы промышленных предприятий и испарений с территорий складов и мастерских, также фиксируется в концентрациях, приближающихся к нормативным значениям. Несмотря на то, что формальдегид относится к веществам второго класса опасности, его присутствие в атмосфере в концентрациях, даже незначительно превышающих фон, способно вызывать хронические заболевания органов дыхания, аллергические реакции и поражения центральной нервной системы (Демидова, 2012).

Анализ пространственного распределения загрязняющих веществ позволяет выделить зоны повышенного риска. К ним относятся районы вблизи транспортных развязок, такие как пересечение улиц Народной и Ивановской, прилегающие территории к Обуховскому заводу, районы вблизи ТЭЦ-5. Здесь фиксируются наибольшие концентрации как газообразных, так и твёрдых загрязнителей. Одновременно с этим в периферийных зонах района, как Усть-Славянка или промзона «Нева», наблюдаются повышенные уровни загрязнения в вечернее и ночное время, что может быть связано с режимом работы предприятий и слабым ветровым режимом (Доклад об....., 2022).

Особую тревогу вызывают данные по загрязнению воздуха взвешенными частицами фракции PM2.5, которые представляют наибольшую угрозу для здоровья человека. Эти частицы способны проникать глубоко в лёгкие и даже в кровотоки, вызывая развитие хронических респираторных заболеваний и онкопатологий. По данным мониторинга за 2023 год, среднегодовая концентрация PM2.5 вблизи проспекта Большевиков составила 0,72 от предельно допустимой концентрации, с пиковыми значениями в зимний период, когда возрастает доля сжигания твёрдого топлива и снижается атмосферная турбулентность (Доклад об....., 2023)

Данные для оценки экологического состояния Невского района Санкт-Петербурга отражены в Приложении 1.

Согласно данным, отображённым на рисунке 3.1, поступающим с автоматических и стационарных постов экологического мониторинга, расположенных в пределах района, основными загрязнителями воздуха являются диоксид азота, взвешенные частицы PM10 и PM2.5, формальдегид, оксид углерода и аммиак.

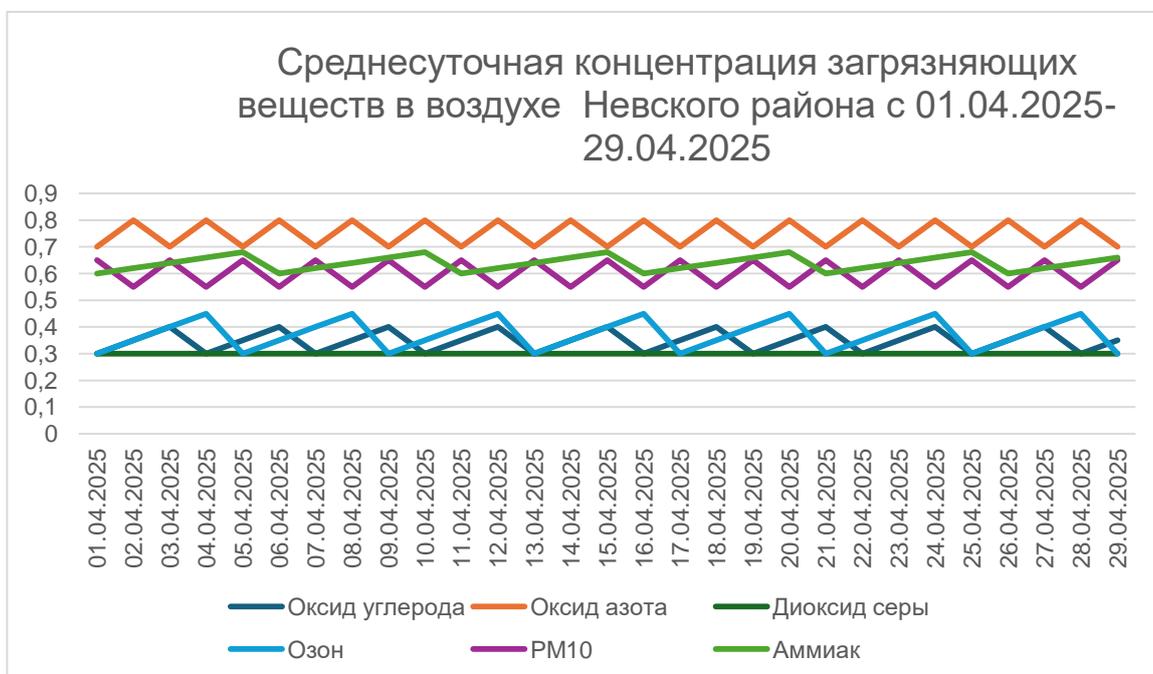


Рисунок 3.1 Среднесуточная концентрация загрязняющих веществ в воздухе в апреле 2025 года (<https://public.mon.ecopass.adc.spb.ru/air/concentrate>)

Оценка качества атмосферного воздуха в Невском районе Санкт-Петербурга за апрель 2025 года представлена в таблице 3.1

Таблица 3.1. Сравнения среднесуточных концентраций загрязняющих веществ с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) согласно (ГОСТ 17.2.3.01-86)

Загрязняющее вещество	Среднее значение (мг/м ³)	ПДКсс (мг/м ³)	Отношение к ПДК	Оценка
Оксид углерода (CO)	0.35	3.0	0.117	Безопасный уровень
Оксид азота (NO)	0.75	0.4	1.875	Превышение
Диоксид серы (SO ₂)	0.3	0.5	0.60	Допустимый уровень
Озон (O ₃)	0.37	0.16*	2.31	Существенное превышение
PM10	0.60	0.06	10.0	Критическое превышение
Аммиак (NH ₃)	0.64	0.2	3.2	Превышение

Анализ показал:

- CO: Концентрация оксида углерода не превышала предельно допустимую концентрацию и составила в среднем 11,7% от установленного норматива (ГОСТ 17.2.3.01-86). Это свидетельствовало о низком уровне загрязнения атмосферного воздуха по данному показателю. Основным источником загрязнения являлся автотранспорт.
- NO: Среднесуточная концентрация оксида азота превышала установленную ПДК в 1,9 раза, что указывало на неблагоприятное состояние атмосферного воздуха. Учитывая способность данного соединения участвовать в фотохимических реакциях с образованием вторичных загрязнителей (озона, нитратов), его высокое содержание представляло серьёзную угрозу для здоровья населения, особенно с учётом его воздействия на дыхательные пути.
- SO₂: Средние значения концентрации диоксида серы не превышали допустимых норм и составили около 60% от санитарного норматива. Это позволило оценить качество воздуха по данному компоненту как

удовлетворительное. Основным источником загрязнения могли быть выбросы сжигания топлива на ТЭЦ и от промышленных предприятий.

- O_3 : Уровень озона в атмосферном воздухе превышал санитарные нормативы более чем в 2 раза, что отражало высокий уровень окислительного стресса в атмосфере, характерный для весенне-летнего периода при интенсивной солнечной радиации. Подобная ситуация типична для урбанизированных территорий с насыщенным автомобильным движением.

- PM_{10} : Концентрации взвешенных частиц PM_{10} в 10 раз превышали предельно допустимые значения. Данный компонент оказался наиболее опасным с точки зрения влияния на здоровье населения. Его частицы способны проникать глубоко в дыхательные пути, провоцируя развитие хронических воспалений, онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний. Основными источниками являлись автотранспорт, пыль с дорог и выбросы предприятий.

- NH_3 : Средние концентрации аммиака превышали санитарные нормативы в 3,2 раза. Это свидетельствовало о наличии локальных источников загрязнения органического происхождения, включая коммунально-бытовые, сельскохозяйственные и промышленные объекты. Накопление аммиака также могло быть связано с нарушениями в системе водоотведения и очистных сооружений.

На основании сопоставления среднесуточных концентраций с нормативами можно сделать вывод, что качество атмосферного воздуха в Невском районе в апреле 2025 года оценивается как неблагоприятное. Наибольшее превышение зафиксировано по таким веществам, как PM_{10} , озон, аммиак и оксиды азота, что указывает на высокую степень химического прессинга, особенно в районах с интенсивным движением транспорта и плотной застройкой.

3.4. Качество поверхностных вод

Поверхностные водные ресурсы Санкт-Петербурга, включая Невский район, играют ключевую роль в обеспечении санитарно-гигиенического благополучия населения, поддержании экологического равновесия и функционировании хозяйственно-питьевых и рекреационных систем города. Однако интенсивное антропогенное воздействие на водные объекты, в том числе сбросы недостаточно очищенных сточных вод, несанкционированное водопользование и загрязнение ливневыми стоками, приводит к стойкому ухудшению качества поверхностных вод. (Доклад Минприроды, 2024).

В пределах Невского района расположены важные гидрографические элементы городской водной сети, включая русло реки Невы, Обводный канал, реки Оккервиль, Славянка, а также малые ручьи и протоки, для наглядности предоставим карту водных ресурсов, проходящих через Невский район Санкт-Петербурга на рисунке 3.4.

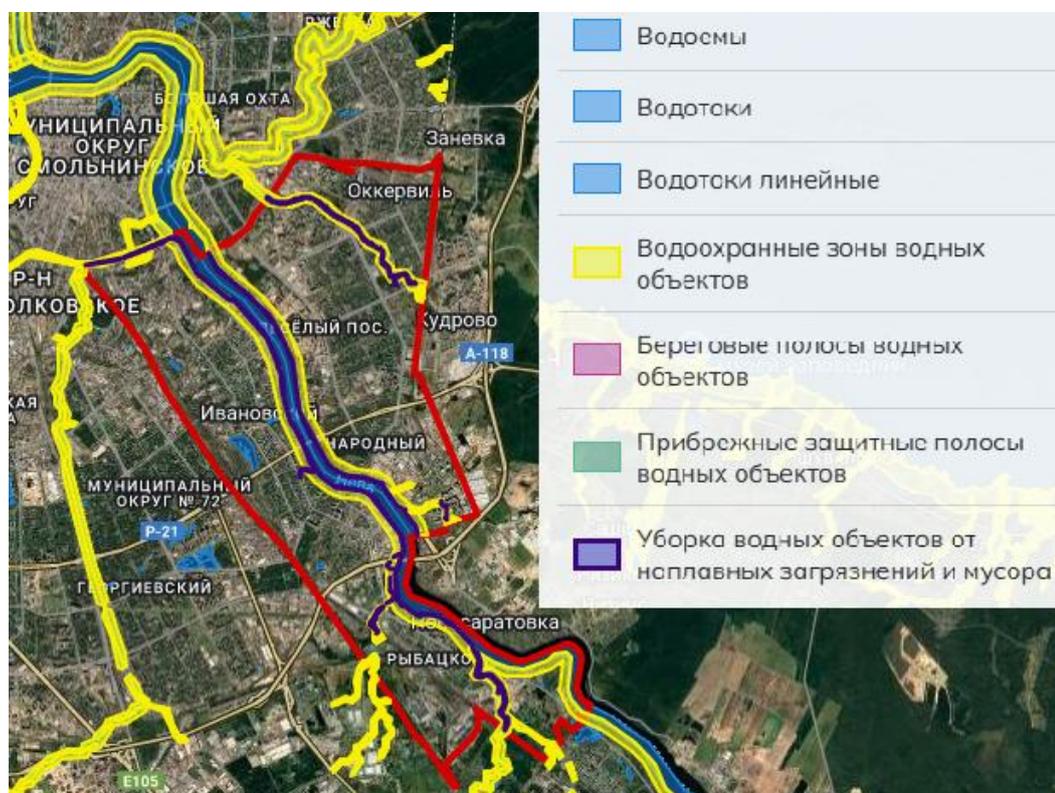


Рисунок 3.4. Карта водных объектов Невского района Санкт-Петербурга (<https://comitet.ecopass.adc.spb.ru/map>)

Эти водотоки подвергаются систематическому мониторингу со стороны Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга. По данным ежегодных экологических докладов, ситуация с качеством воды в рассматриваемом районе в течение последнего десятилетия остаётся стабильно напряжённой (Доклад об....., 2022; Доклад об....., 2023).

Мониторинг, проведённый в районе в 2013–2023 гг., показал, что воды в акваториях, прилегающих к Невскому району, преимущественно соответствуют III и IV классам качества, что характеризуется как «умеренно загрязнённые» и «загрязнённые» воды соответственно (Доклад об....., 2020). Особенно критичны показатели по биохимическому потреблению кислорода (БПК₅), нефтепродуктам, аммонийному азоту и фосфатам. В таблице 3.1. ниже представлены усреднённые значения за год по ключевым загрязняющим веществам.

Таблица 3.1. Усреднённые значения за год по ключевым загрязняющим веществам (Доклад об....., 2013; Доклад об....., 2014; Доклад об....., 2015; Доклад об....., 2016; Доклад об....., 2017; Доклад об....., 2018; Доклад об....., 2019; Доклад об....., 2020; Доклад об....., 2021; Доклад об....., 2022; Доклад об....., 2023)

Год	БПК ₅ (мгО ₂ /дм ³)	Нефтепродукты (мг/дм ³)	Азот аммонийный (мг/дм ³)	Фосфаты (мг/дм ³)
2013	3.9	0.19	0.55	0.12
2014	4.0	0.22	0.58	0.15
2015	4.1	0.21	0.61	0.14
2016	3.7	0.23	0.53	0.13
2017	3.8	0.28	0.57	0.16
2018	4.2	0.25	0.60	0.18
2019	3.6	0.17	0.50	0.11
2020	3.5	0.15	0.48	0.10
2021	3.9	0.19	0.52	0.13
2022	3.8	0.20	0.51	0.12
2023	3.7	0.21	0.54	0.14

Показатель БПК₅, отражающий уровень органического загрязнения, в течение всего анализируемого периода превышает санитарную норму для водоёмов культурно-бытового назначения (≤ 3.0 мгО₂/дм³). Максимальные значения наблюдались в 2015 и 2018 годах (4.1 и 4.2 мгО₂/дм³ соответственно), что свидетельствует о регулярных поступлениях в водоёмы сточных вод с высоким содержанием органических веществ. Наименьшие значения 2019 и 2020 гг. не опускались ниже 3.5 мгО₂/дм³ (Доклад об....., 2013; Доклад об....., 2014; Доклад об....., 2015; Доклад об....., 2016; Доклад об....., 2017; Доклад об....., 2018; Доклад об....., 2019; Доклад об....., 2020; Доклад об....., 2021; Доклад об....., 2022; Доклад об....., 2023).

Концентрации нефтепродуктов, несмотря на некоторое снижение в 2019–2020 гг., на протяжении всех лет значительно превышают норматив для водоёмов рыбохозяйственного значения (0.05 мг/дм³). Усреднённые значения варьируются от 0.15 до 0.28 мг/дм³, что составляет превышение в 3–5 раз. Данный показатель указывает на систематическое поступление в водоёмы неочищенных ливневых стоков, автотранспортных эмиссий и промышленных выбросов. Максимальное значение (0.28 мг/дм³) зафиксировано в 2017 году, вероятно, вследствие аварийного сброса или нарушения режима очистки (Доклад об....., 2013; Доклад об....., 2014; Доклад об....., 2015; Доклад об....., 2016; Доклад об....., 2017; Доклад об....., 2018; Доклад об....., 2019; Доклад об....., 2020; Доклад об....., 2021; Доклад об....., 2022; Доклад об....., 2023).

Показатель азота аммонийного, являющийся индикатором фекального и хозяйственно-бытового загрязнения, также сохраняет устойчивое превышение санитарных нормативов. При максимально допустимой концентрации 0.5 мг/дм³ (для питьевого и рекреационного водоснабжения), в 2014–2018 гг. зафиксированы значения 0.55–0.61 мг/дм³. Аммоний в водоёмах вызывает не только биохимические нарушения, но и представляет опасность в виде образования токсичных форм азота (нитритов), особенно при повышенных температурах воды и наличии других загрязнителей (Доклад об....., 2013; Доклад об....., 2014; Доклад об....., 2015; Доклад об....., 2016; Доклад об....., 2017; Доклад

об....., 2018; Доклад об....., 2019; Доклад об....., 2020; Доклад об....., 2021; Доклад об....., 2022; Доклад об....., 2023).

По содержанию фосфатов, значения также стабильно превышают ПДК для водоёмов культурно-бытового назначения (0.1 мг/дм^3). Наивысшие концентрации наблюдались в 2017–2018 гг. (0.16 и 0.18 мг/дм^3). Данные соединения активно стимулируют рост синезелёных водорослей, усугубляя процессы эвтрофикации, и ухудшают визуальные, органолептические и санитарные характеристики воды. (Доклад об....., 2013-2023).

Превышение нормативов особенно часто наблюдается в нижнем течении реки Оккервиль, где фиксируются предельно высокие концентрации органических загрязнителей, включая соединения железа, цинка, а также нефтепродуктов. Эти данные подтверждаются многолетними наблюдениями, представленными в отчётах за 2018–2023 годы (Доклад об....., 2018; Доклад об....., 2019; Доклад об....., 2020; Доклад об....., 2021; Доклад об....., 2022; Доклад об....., 2023).

Согласно (Зуева, 2016), хроническое поступление в водные объекты азота аммонийного и нитратов даже в концентрациях, незначительно превышающих ПДК, способно вызывать отдалённые эффекты в организме человека, включая нарушения в работе почек, печени и органов пищеварения (Зуева, 2016). Кроме того, Зуева подчёркивает высокую чувствительность детского организма к загрязнённой воде, особенно в условиях рекреационного водопользования, что приобретает особую значимость в урбанизированных районах с плотной жилой застройкой (

Исследования (Зуева, 2016), также показали, что даже кратковременное потребление воды с превышениями по нефтепродуктам может стать причиной гастроинтестинальных расстройств и нарушений липидного обмена. В условиях Невского района, где концентрации нефтепродуктов в воде стабильно превышают нормативы для водоёмов культурно-бытового и рыбохозяйственного назначения, это представляет серьёзную угрозу для здоровья населения.

Наблюдаемые гидрохимические параметры также неблагоприятно сказываются на экологическом состоянии биоты. Зафиксировано снижение численности чувствительных гидробионтов — таких как ручейники, подёнки и моллюски. Их вытесняют более толерантные к загрязнению организмы, что свидетельствует об экологическом стрессе в водной среде. Это косвенно подтверждается результатами микробиологических анализов воды, где неоднократно отмечалось превышение по общим колиформам и колиметрическим индексам вблизи жилой застройки и мест несанкционированных сбросов (Доклад об....., 2023).

Наличие такой ситуации усиливается тем фактом, что, несмотря на функционирование очистных сооружений, значительная доля ливневых и талых вод в районе поступает в водные объекты в необезвреженном виде. Это подтверждают и экспертные заключения санитарно-гигиенической службы, указывающие на высокий уровень остаточных загрязняющих веществ в точках приёмов ливневых сбросов (Доклад об....., 2023).

Санитарно-гигиеническое значение анализа качества воды подчёркивается и Зуевой, которая утверждает, что оценка водной среды должна быть комплексной и учитывать не только химические параметры, но и микробиологические, радиологические и паразитологические показатели (Зуева, 2016). При этом акцент делается на необходимости перехода от формального соблюдения ПДК к принципам профилактической гигиены, основанным на многофакторной оценке риска для здоровья населения.

Однако стоит отметить увеличение числа очистных сооружений Санкт-Петербурга на рисунке 3.5.

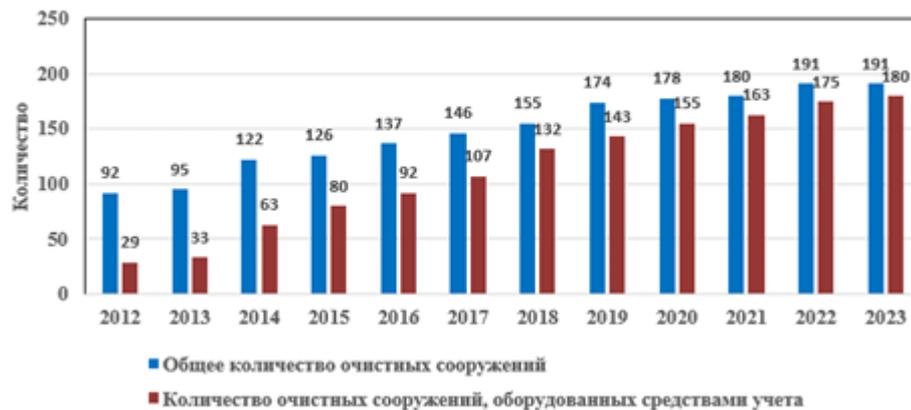


Рисунок 3.5. Динамика численности очистных сооружений Санкт-Петербурга (Доклад об....., 2023)

В результате проводимой Комитетом по природопользованию политики в области водопользования количество очистных сооружений Санкт-Петербурга в 2023 году увеличилось до 191, то есть в 2 раза по сравнению с 2012 годом; количество приборов учета объемов сбрасываемых сточных вод (на очистных сооружениях) в 2022 году увеличилось до 175, то есть увеличилось в 6 раз по сравнению с 2012 годом. Следствием водосбережения, активного внедрения водоизмерительной аппаратуры является устойчивая динамика к уменьшению объема забираемой из водных объектов воды и объема, сбрасываемых в водные объекты сточных вод (Доклад об..., 2023).

Однако качество поверхностных вод в Невском районе Санкт-Петербурга остаётся на протяжении последнего десятилетия неудовлетворительным. Системные превышения ПДК по основным показателям, неудовлетворительное состояние водоохранной инфраструктуры, наличие диффузного загрязнения и высокая плотность водопользователей создают устойчивый экологический риск для населения. Указанные обстоятельства требуют приоритетного внимания со стороны региональных органов власти и включения соответствующих мероприятий в программы территориального развития и охраны окружающей среды (Доклад об..., 2023).

3.5. Загрязнение почв и наличие несанкционированных свалок

Проблема загрязнения почв остаётся одной из наиболее острых экологических угроз в Невском районе Санкт-Петербурга. Состояние почвенного покрова является ключевым индикатором устойчивости урбанизированной среды, а любые нарушения его состава напрямую отражаются как на санитарно-гигиеническом благополучии населения, так и на состоянии экосистем в целом. Анализ почв показывает, что в пределах района фиксируются устойчивые очаги загрязнения тяжёлыми металлами, нефтепродуктами и органическими соединениями, сопровождаемые высоким уровнем бытового мусора, в том числе в форме несанкционированных свалок различной площади и характера (Гармашова, 2019). Особенно неблагоприятной представляется ситуация вблизи территорий бывших и действующих промышленных предприятий, среди которых можно выделить зоны влияния металлургических, химических и машиностроительных производств. В ряде случаев почвенные горизонты в глубину до 30 см сохраняют признаки длительного техногенного загрязнения, что обусловлено длительным периодом кумуляции вредных веществ без проведения рекультивационных мероприятий (Доклад об..., 2022). На основании анализа усреднённых годовых концентраций тяжёлых металлов в почве за 2013–2023 гг., выявлено устойчивое превышение ПДК по свинцу, кадмию, меди и цинку (табл. 3.2).

Таблица 3.2. Средние концентрации тяжёлых металлов в почве Невского района (мг/кг) (Доклад об....., 2013-2023)

Год	Свинец (Pb)	Цинк (Zn)	Медь (Cu)	Кадмий (Cd)
2013	45	120	30	0.80
2014	47	125	32	0.82
2015	50	130	33	0.85
2016	52	135	35	0.90
2017	53	136	36	0.92
2018	58	138	36	0.95
2019	60	140	37	1.00
2020	58	138	36	0.95
2021	61	142	38	1.10
2022	59	139	37	1.05
2023	60	140	37	1.06

Динамика загрязнения почвы имела положительную тенденцию, что отражено на рисунке 3.6.

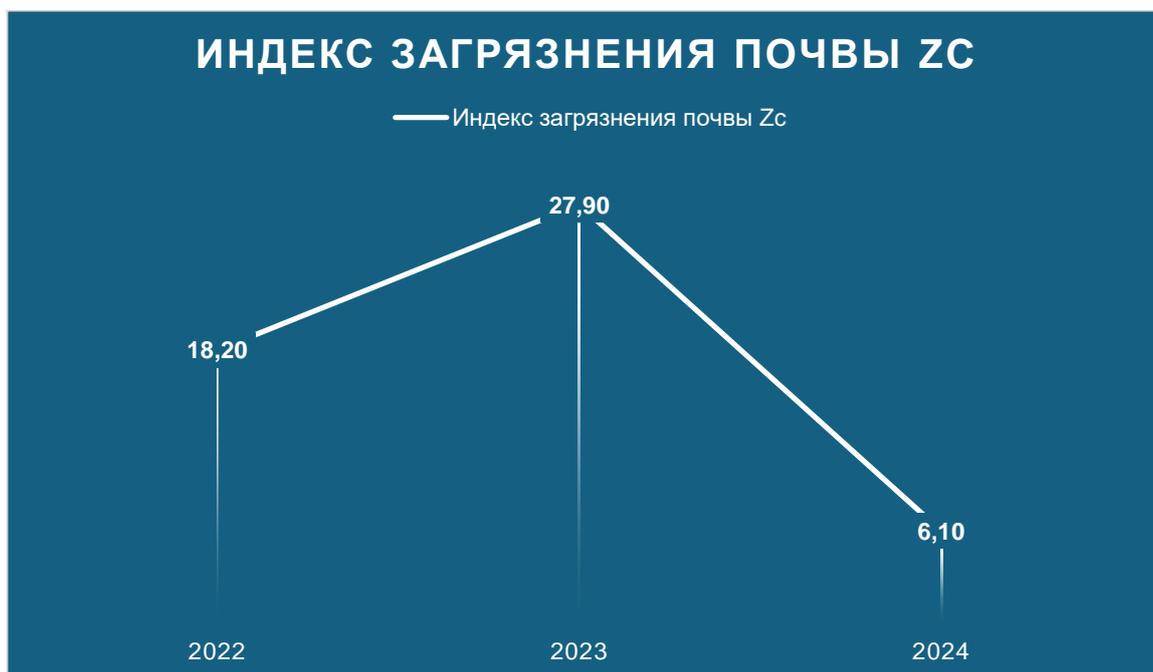


Рисунок 3.6. Динамика загрязнения почвы (Zc) в Невском районе Санкт-Петербурга за 2022–2024 годы (Доклад об..., 2024).

Помимо химического загрязнения почв, наблюдается проблема несанкционированных свалок. По данным Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга, за последние несколько лет в Невском районе были выявлены десятки объектов, не включённых в официальную систему обращения с отходами. Большинство из них расположены вблизи промышленных предприятий, на неиспользуемых землях, в поймах рек и вдоль железнодорожных путей, создавая угрозу вторичного загрязнения почв и грунтовых вод (Соболь, 2020).

Свалки, как правило, содержат широкий спектр отходов: от строительного мусора и бытовой техники до биологических и потенциально токсичных промышленных компонентов. Такой состав отходов приводит к проникновению в почву токсичных веществ, таких как нефтепродукты, фенолы и формальдегиды, а также к бактериологическому загрязнению. Особую опасность представляют

участки, где мусор частично сжигается: это сопровождается выбросом в почву и атмосферу диоксинов и других высокотоксичных соединений (Авалиани, 2001).

Загрязнение почв также оказывает негативное влияние на городскую растительность. Растения, произрастающие на загрязнённых территориях, накапливают тяжёлые металлы в своей биомассе, становятся менее устойчивыми к патогенам и замедляют рост. Химическая трансформация почвенного состава снижает репродуктивный потенциал зелёных насаждений и ухудшает условия обитания мелких млекопитающих и птиц (Чистобаев, 2012).

Несмотря на существование городской системы сбора и вывоза мусора, незаконные свалки продолжают появляться, особенно в районах с ограниченной транспортной доступностью и в местах с недостаточным контролем со стороны муниципальных служб. Согласно социологическим исследованиям, жители называют нерегулярный вывоз мусора, отсутствие контейнерных площадок и безответственность управляющих компаний в числе основных причин появления свалок (Алексеев, 2019).

3.6. Обращение с отходами

Проблема обращения с отходами по-прежнему остаётся одной из самых острых и системных экологических задач для Невского района Санкт-Петербурга и всего мегаполиса. В условиях высокой плотности населения, развитой промышленной инфраструктуры и интенсивной транспортной нагрузки именно организация сбора, утилизации и переработки отходов определяет санитарно-эпидемиологическое благополучие городской среды и здоровье населения (Доклад об....., 2022).

Согласно официальной статистике Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга, ежегодно в городе образуется более 2 миллионов тонн твёрдых коммунальных отходов. Значительная часть этого объёма приходится на крупные жилые районы, такие как Невский. Образование отходов находится в прямой зависимости от уровня урбанизации, плотности населения и интенсивности

потребления. Невский район, как один из самых густонаселённых, отличается высоким удельным объёмом образования отходов на душу населения, что требует повышенного внимания к вопросам транспортировки, размещения и переработки мусора (Соболь, 2020).

В 2022 году Комитет по природопользованию совместно с ООО «Центр пространственных исследований» и ООО «Эко-Экспресс-Сервис» разработал Концепцию развития системы приёма опасных отходов от населения Санкт-Петербурга. Согласно результатам анализа размещения пунктов приёма опасных отходов с использованием геоинформационных технологий, было установлено, что при оснащении территории города соответствующей инфраструктурой, 96 % жителей Санкт-Петербурга будут иметь доступ к таким пунктам в пределах пешеходной доступности (Доклад об, 2023). Схема размещения пунктов приёма опасных отходов на рисунке 3.7.

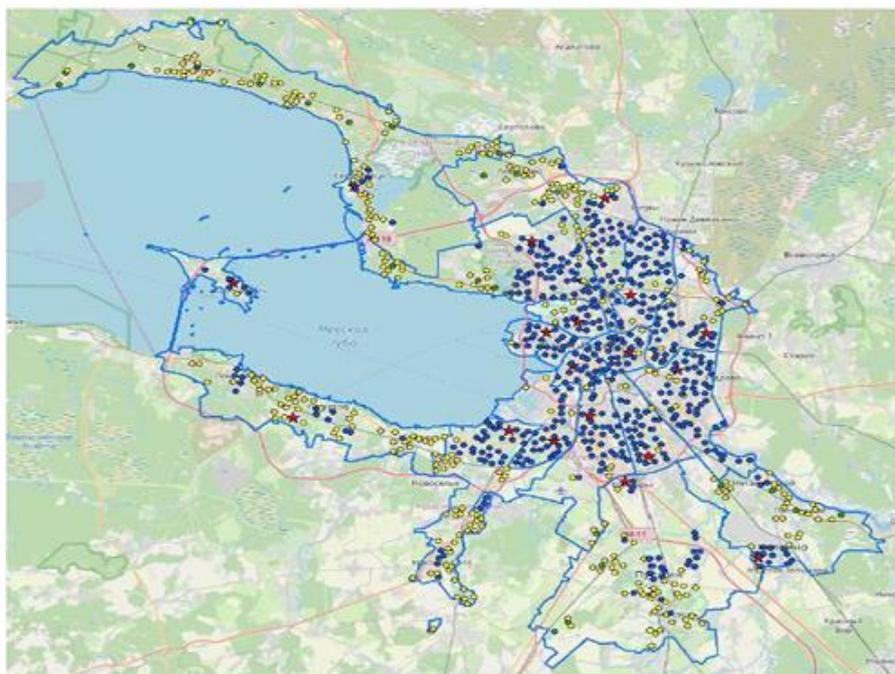


Рисунок 3.7 Схема размещения пунктов приёма опасных отходов в Санкт-Петербурге (Доклад об....., 2023).

Морфологический состав твердых коммунальных отходов, образующихся в районе, в основном представлен, пищевыми отходами, упаковочными мате-

риалами, пластиком, стеклом и текстилем. При этом значительная доля продолжает приходиться на строительные и крупногабаритные отходы, особенно в зонах активной застройки и реконструкции инфраструктурных объектов. Несмотря на формальное наличие системы раздельного сбора отходов, её фактическая эффективность остаётся низкой. Население по-прежнему сталкивается с нехваткой специализированных контейнеров, нерегулярным вывозом мусора и недостаточной информированностью о правилах сортировки (Павлова, 2021).

На территории района работают несколько организаций по вывозу отходов, включая крупные компании, входящие в региональную систему обращения с твёрдыми коммунальными отходами (ТКО). Неравномерное размещение контейнерных площадок, недостаток мусоросборников в общественных местах и стихийное скопление мусора у торговых и гаражных комплексов создают локальные очаги антисанитарии. Особую обеспокоенность вызывают случаи несанкционированного сброса отходов в промышленных зонах, лесопарках и вблизи водоёмов (Доклад Минприроды, 2024).

Согласно данным муниципального мониторинга, большая часть отходов в Невском районе не проходит этап сортировки и направляется напрямую на полигоны или временные площадки хранения. Доля перерабатываемых фракций остаётся незначительной. В соответствии с действующей региональной программой, к 2030 году уровень переработки отходов должен достичь 45%. Однако специалисты предупреждают, что без радикального изменения логистики, повышения мотивации населения и развития инфраструктуры данные показатели останутся недостижимыми (Ерыгина, 2007).

Отдельной проблемой являются опасные отходы — батарейки, ртутные лампы, медицинские и биологические остатки — которые зачастую выбрасываются в обычные контейнеры, увеличивая риск загрязнения почвы и подземных вод токсичными веществами. Также остаётся нерешённой проблема утилизации автомобильных шин, отработанных масел и электронных компонентов, которые не принимаются в большинстве официальных пунктов сбора (Чиркина, 2024).

Дополнительной проблемой становится сезонное накопление отходов в весенне-летний период, особенно в зонах отдыха, скверах, на набережных и побережье Невы. Недостаток мобильных контейнеров и редкий вывоз отходов в выходные и праздничные дни способствуют массовым нарушениям санитарного режима. Это сопровождается ростом численности грызунов, увеличением концентрации патогенной микрофлоры и риском вспышек инфекционных заболеваний (Доклад Роспотребнадзора, 2024).

Проблема обращения с отходами также связана с дефицитом экологического просвещения. Население не осведомлено о возможностях сортировки, не участвует в мероприятиях по отдельному сбору и зачастую не осознаёт масштаб последствий неправильного обращения с отходами. Как показывают социологические исследования (Алексеев, 2019), лишь треть опрошенных жителей Невского района положительно относятся к идее переработки, тогда как остальные демонстрируют равнодушие или даже негативное отношение.

Для преодоления обозначенных трудностей необходимо внедрение новых технологий в сферу управления отходами. В первую очередь следует создать сеть многофункциональных пунктов приёма вторсырья, увеличить количество контейнеров для отдельного сбора, ввести систему штрафов за несанкционированный сброс мусора и субсидировать установку оборудования для прессования и сортировки. Примерами успешных практик являются мобильные экостанции и акции по обмену вторсырья на товары повседневного спроса (Павлова, 2021).

На муниципальном уровне рекомендуется усилить контроль за соблюдением санитарного законодательства, активизировать работу инспекторов, а также привлекать к процессу добровольцев и общественные организации. Основным условием устойчивости в сфере обращения с отходами остаётся системная экологическая политика, ориентированная на модернизацию отрасли и формирование культуры ответственного потребления (Стратегия..., 2017).

Глава 4. Потенциальные угрозы для здоровья населения Невского района

4.1. Анализ заболеваемости населения на фоне экологической обстановки

На основании анализа текущей экологической ситуации и данных о заболеваемости населения можно с уверенностью говорить о наличии как прямых, так и косвенных взаимосвязей между уровнем загрязнения окружающей среды и состоянием здоровья жителей Невского района Санкт-Петербурга. Комплексное изучение экологических факторов — загрязнение воздуха, водоёмов и почв — выявляет выраженные угрозы для здоровья населения, особенно в части заболеваний, обусловленных экологическим влиянием (Башкин, 2023).

Наиболее уязвимыми категориями населения в условиях негативного экологического воздействия являются дети, пожилые люди и лица с хроническими заболеваниями. В силу ограниченной мобильности и постоянного контакта с факторами локальной среды, здоровье детей выступает особенно чувствительным индикатором экологического риска. В этой группе отмечается повышенная распространённость бронхиальной астмы, злокачественных новообразований, заболеваний крови и эндокринной системы, а также врождённых аномалий развития. Факторами риска для этих патологий являются, прежде всего, высокие уровни загрязнения атмосферного воздуха и водной среды (Башкин, 2023).

Особую тревогу вызывает рост заболеваемости органов дыхания и сердечно-сосудистой системы, что подтверждается статистическими показателями и расчётами индексных оценок экологического риска, что отображено в рисунке 4.1.

В районах с интенсивным автомобильным движением и высокой концентрацией промышленных предприятий — таких, как Невский район — регистрируются значительные превышения индексов опасности по данным классам заболеваний. Наиболее выраженное влияние оказывает диоксид азота, являющийся основным транспортным поллютантом: его воздействие напрямую связано с ухудшением состояния бронхолёгочной системы, обострением хрониче-

ских заболеваний и ростом частоты астматических реакций у детей и подростков, рисунок 4.2.

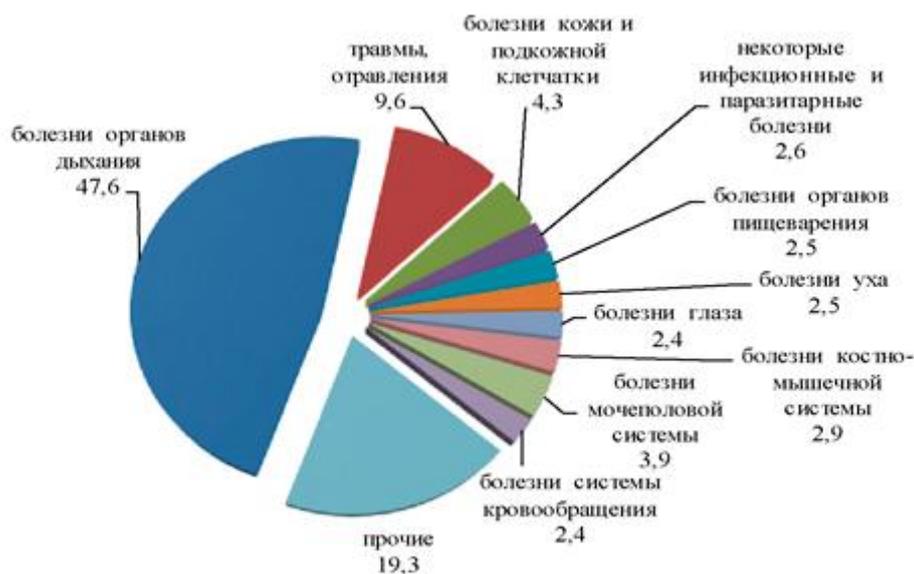


Рисунок 4.1. Структура первичной заболеваемости населения Санкт-Петербурга в 2022 году в %. (Доклад об..., 2022)

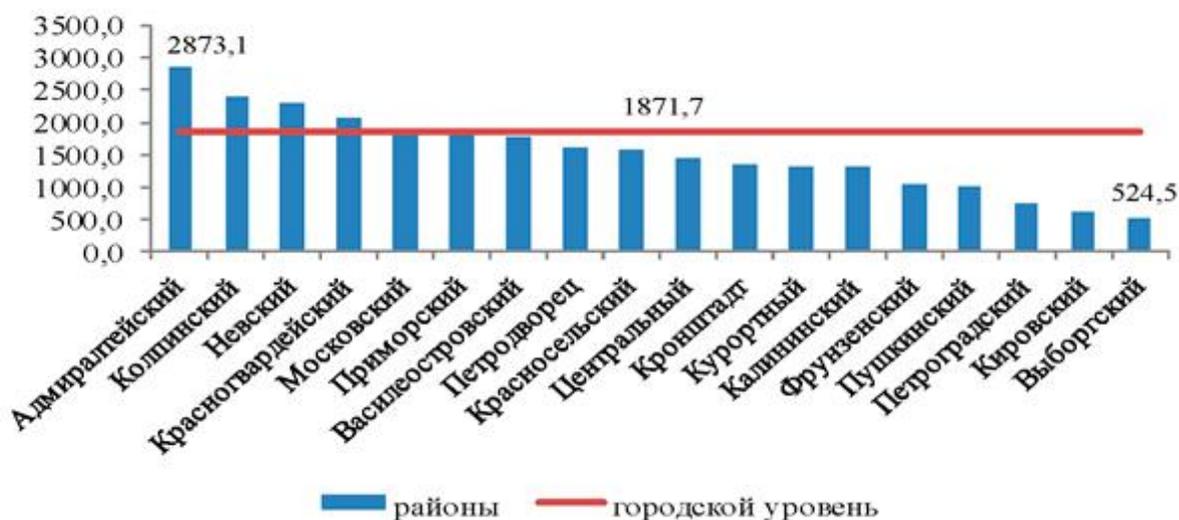


Рисунок 4.2. Ранжированные показатели первичной заболеваемости населения Санкт-Петербурга болезнями органов дыхания по административным районам в 2022 году (Доклад об..., 2022)

Невский район занимает третье место по заболеваемости органов дыхания вследствие выше указанных причин.

Вместе с этим, настороженность вызывает лидерство Невского района по уровню первичной онкологической заболеваемости продемонстрированное в 2023 году, рисунок 4.3. (Доклад о..., 2024).

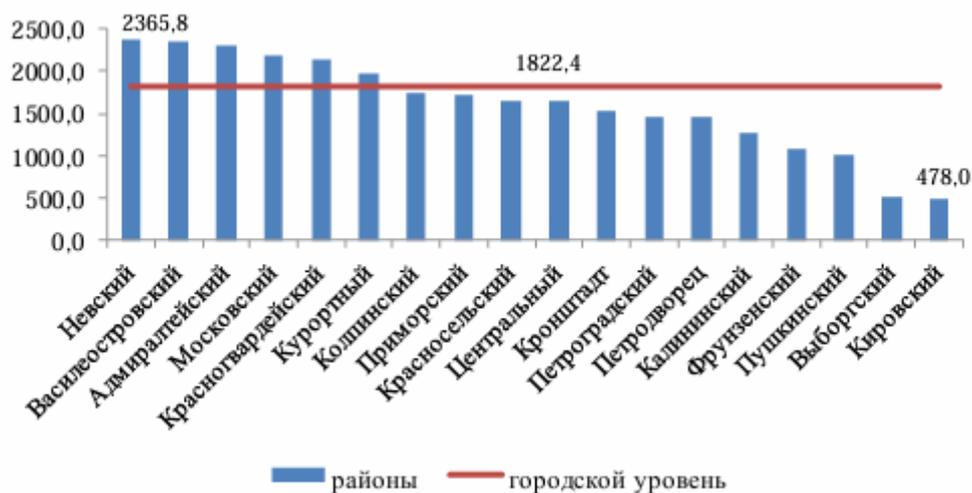


Рисунок 4.3. Ранжированные показатели первичной онкологической заболеваемости населения Санкт-Петербурга по административным районам в 2023 году (на 100 тысяч населения) Врожденные аномалии (пороки развития

4.2. Группы риска и социальная уязвимость населения

В условиях урбанизации и экологических трансформаций мегаполисов особую значимость приобретает исследование социально-демографических групп, наиболее подверженных негативному воздействию факторов окружающей среды. В контексте санитарно-экологической оценки состояния Невского района Санкт-Петербурга, одним из ключевых направлений анализа становится выявление групп риска и степени их социальной уязвимости на фоне экологической нагрузки (Королева, Сапунов, 2006).

В экологической эпидемиологии под группами риска понимаются категории населения, обладающие сниженным адаптационным потенциалом к воздействию негативных факторов среды вследствие физиологических, возрастных,

профессиональных или социальных особенностей. Согласно результатам исследований (Семенова, 2015), формирование риска определяется не только степенью загрязнённости окружающей среды, но и исходной резистентностью организма, доступностью медицинской помощи, условиями труда и быта, а также индивидуальной информированностью и поведенческой осведомлённостью.

На первое января 2024 года, численность населения Невского района Санкт-Петербурга, составила 548 830 человека. Плотность населения Невского района на 1 января 2024 года составляет примерно 8 882 человека на км². По возрастной структуре большая часть населения Невского района приходится на трудоспособное население в возрасте от 18 до 65 лет (59,8%). Доля детей и подростков составляет около 16,2%, а пенсионеров — 24,0%. Гендерный состав населения достаточно равномерный: женщин чуть больше, чем мужчин (55,2% против 44,98%) (Возрастно-половой состав..., 2025).

Анализ демографической структуры населения Невского района показывает (Королева, Сапунов, 2006), что к числу наиболее экологически уязвимых групп относятся дети, пожилые люди, беременные женщины и лица с хроническими заболеваниями. Эти категории населения имеют сниженную способность к детоксикации, повышенную чувствительность к токсическим воздействиям и ограниченные возможности избегать контакта с загрязняющими веществами (Чистобаев, 2012).

Особую обеспокоенность вызывает состояние здоровья детского населения, численность которого в районе превышает 88 тысяч человек. Из-за незрелости иммунной и дыхательной систем дети особенно уязвимы к загрязнению воздуха, аллергенам, токсичным соединениям и аэрополлютантам. Повышенные концентрации оксидов азота, мелкодисперсных частиц, формальдегида и других веществ приводят к росту заболеваемости органов дыхания, учащению обострений бронхиальной астмы и увеличению случаев аллергопатологий, что подтверждается данными медико-экологических исследований (Демидова, 2012).

Наряду с детьми, значительную экологическую уязвимость демонстрируют пожилые граждане, особенно с учётом ограниченной мобильности и, как следствие, снижения доступности медицинской помощи. Демографические показатели свидетельствуют о том, что доля лиц старше трудоспособного возраста в Невском районе составляет 24% от общего числа жителей, тогда как в среднем по Санкт-Петербургу она колеблется в пределах 19–21%. Таким образом, район характеризуется повышенной долей пожилого населения, что усиливает его социальную уязвимость в условиях высокого уровня загрязнения окружающей среды и урбанизационного давления (Возрастно-половой состав..., 2025).

У данной группы населения наблюдается высокий уровень заболеваемости сердечно-сосудистыми заболеваниями, хроническим бронхитом и онкопатологиями, причём данные состояния усугубляются длительным воздействием загрязнённого воздуха и питьевой воды низкого качества (Слепьян, 2007).

Беременные женщины также входят в категорию повышенного риска в связи с физиологическими изменениями в организме и необходимостью обеспечения пренатальной защиты плода. Воздействие свинца, бензола, фенола и других токсикантов может вызывать внутриутробные патологии развития, задержку роста, врождённые аномалии и преждевременные роды. В Невском районе зафиксированы превышения содержания тяжёлых металлов в почвах, а также загрязнение воздуха вблизи транспортных артерий, что требует усиленного медицинского и экологического контроля (Гармашова, 2019).

Также к уязвимым категориям относятся лица с ограниченными возможностями здоровья, проживающие в районах с высокой транспортной нагрузкой, вблизи промышленных объектов и несанкционированных свалок. Эти граждане ограничены в доступе к экологически благополучным зонам, зачастую не могут изменить место проживания и обладают низким уровнем социального капитала, что усиливает воздействие экологических угроз и снижает адаптационный потенциал (Башкин, 2014).

Среди профессиональных групп повышенный риск характерен для работников промышленных предприятий, складских объектов и транспортной ин-

фраструктуры. Контакт с вредными веществами, труд в условиях запылённости, химического воздействия, вибрации и шума приводит к ускоренному истощению адаптационных ресурсов организма. Согласно данным исследований (Алимов, 2014), у работников химической и металлообрабатывающей промышленности риск хронических заболеваний органов дыхания и нервной системы в 1,5–2 раза превышает средние показатели по популяции.

Тенденция на снижения загрязнения почвы, воздуха и водных ресурсов Невского района Санкт-Петербурга и благополучная экологическая ситуация положительно влияет на здоровье жителей, как следствие, не имеет пагубного последствия на потенциальную возможность заболеваемости населения (Доклад о..., 2024).

4.3. Оценка риска здоровью

Проблематика экологического риска в городской среде, особенно в условиях крупного индустриального мегаполиса, приобретает особую значимость в контексте устойчивого развития и охраны здоровья населения. Согласно определению, экологический риск — это вероятностная характеристика возможного неблагоприятного воздействия химических, физических и биологических факторов окружающей среды на здоровье человека, окружающую среду и экосистемы в целом (Исидоров, 1999).

Современные подходы к оценке риска здоровью человека основываются на интеграции нескольких компонентов: идентификации опасности, оценке экспозиции, характеристике дозоэффектных зависимостей и, наконец, на расчёте вероятности наступления патологического состояния при воздействии загрязняющего вещества (Музалевский, 2011). Такой многоступенчатый подход обеспечивает научно обоснованную базу для принятия управленческих решений в области санитарной политики.

Применение этих методологических подходов позволяет выделить наиболее опасные участки городской среды, в которых население подвергается значительным рискам. Идентификация опасностей — первый шаг, включающий со-

ставление перечня загрязняющих веществ, имеющих доказанное токсикологическое значение и превышающих гигиенические нормативы. В условиях Невского района такими веществами выступают формальдегид, взвешенные частицы PM_{2.5} и PM₁₀, бензол, оксиды азота и серы (Доклад об....., 2022).

Вторым этапом является оценка экспозиции, то есть установление уровня воздействия загрязняющего вещества на организм человека. Она может быть индивидуальной (например, по данным биомониторинга) или популяционной — с применением усреднённых значений концентрации в атмосфере, воде и почве, а также с учётом времени пребывания населения в зонах риска (Исидоров, 1999).

Ключевую роль на этапе оценки экспозиции играют данные системы экологического мониторинга. Например, превышения по PM_{2.5} и формальдегиду в районах железнодорожных узлов, промышленных зон и магистральных улиц Невского района достигают 1.3–1.5 ПДК по среднесуточным концентрациям, что существенно повышает риск обострения бронхиальной астмы, инсультов и инфарктов у лиц пожилого возраста и детей (Андреев, 2023).

Третий этап — характеристика дозо-реакции, то есть установление зависимости между уровнем воздействия и частотой развития заболевания. В отечественной и международной практике распространена линейная беспороговая модель, особенно в отношении канцерогенов, для которых даже минимальные дозы считаются потенциально опасными (Исидоров, 1999).

Характеристика риска — заключительный этап, включающий интеграцию всех предыдущих данных с целью количественной оценки вероятности развития неблагоприятного исхода. Применяется функция риска, которая иллюстрирует зависимость между дозой и вероятностью эффекта. Часто используется показатель индивидуального риска (СИР) — число дополнительных случаев заболевания на 100 000 населения (Медведева, 2016).

В условиях возрастающей антропогенной нагрузки, как, например, в Невском районе, в анализ необходимо включать социально-демографические факторы — высокую плотность населения, наличие уязвимых групп (дети, пожи-

лые, лица с хроническими заболеваниями), миграционные потоки и степень социального неблагополучия (Семенова, 2015).

В этих условиях регистрируется так называемая медико-экологическая сигнализация — рост заболеваемости определёнными патологиями в зонах с установленным загрязнением. Исследования показали, что при повышенной концентрации загрязнителей воздуха возрастает частота бронхиальной астмы, хронической обструктивной болезни лёгких, хронического бронхита и аллергического ринита, причём особенно уязвимы дети (Демидова, 2012).

Дети рассматриваются как одна из наиболее уязвимых групп. Ограниченная подвижность, незрелость физиологических систем, высокий уровень метаболизма делают их особенно чувствительными даже к низким концентрациям загрязняющих веществ (Руководство..., 2017).

Кроме прямой токсичности веществ, существуют косвенные механизмы формирования риска: кумулятивный эффект (накопление веществ в организме), синергизм (усиление действия при наличии нескольких агентов), а также социальные факторы — хронический стресс, ограниченный доступ к медицинским услугам, низкий уровень информированности (Исидоров, 1999).

Современная практика оценки риска всё чаще интегрирует математическое моделирование и технологии геоинформационных систем (ГИС), что позволяет визуализировать и количественно анализировать пространственное распределение экологических рисков. Благодаря этому становится возможным выявление «горячих точек» и приоритизация природоохранных мероприятий (Исидоров, 1999).

Комплексный медико-экологический индекс, включающий как данные о загрязнении, так и статистику заболеваемости, может быть использован для ранжирования территорий по уровню риска и принятия адресных профилактических мер. Такой подход позволяет учесть междисциплинарные параметры — от эпидемиологии до урбанистики и экономики (Музалевский, 2011).

4.4. Направления и приоритеты региональной экологической политики

Региональная экологическая политика Санкт-Петербурга, особенно в условиях индустриально и демографически перегруженных территорий, таких как Невский район, реализуется в соответствии с национальными стратегическими документами. К числу таких документов относятся Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года, федеральные законы в области охраны окружающей среды и санитарно-эпидемиологического благополучия населения, а также данные экологического мониторинга и статистика по состоянию здоровья населения (Стратегия, 2017).

Основным приоритетом экологической политики Санкт-Петербурга является обеспечение санитарно-гигиенической безопасности населения в условиях нарастающего антропогенного воздействия. Достижение этой цели обеспечивается посредством системного контроля за выбросами загрязняющих веществ, оптимизации системы обращения с отходами, повышения энергоэффективности, а также развития экологического образования и вовлечения общественности в процессы принятия решений (Доклад об, 2022; Соболев, 2020).

На региональном уровне важнейшим направлением остаётся создание эффективного институционального механизма координации экологической деятельности, в которую вовлечены органы исполнительной власти, научные учреждения, некоммерческие организации и общественные объединения. В частности, Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга выступает в качестве главного координатора региональных программ и ежегодных докладов о состоянии окружающей среды. Он формирует приоритетные направления деятельности на основе данных о загрязнении атмосферного воздуха, воды и почв, объёмах образования отходов и состоянии зелёных насаждений (Варламов, 2017; Доклад об....., 2022).

В числе приоритетов экологической политики Невского района — модернизация системы обращения с отходами. В условиях высокой плотности населения и концентрации промышленных объектов район сталкивается с хрониче-

ской перегрузкой полигонов и нерегулярным вывозом мусора. В ответ реализуются проекты по внедрению системы отдельного сбора отходов, повышению доли переработки, а также созданию территориальных комплексов по переработке отходов, включая вторичные полигоны и временные пункты хранения, соответствующие экологическим стандартам (Чиркина, 2024; Ерыгина, 2007).

Другое значимое направление политики — улучшение качества атмосферного воздуха. В рамках этого направления проводится модернизация устаревших котельных, оснащение промышленных предприятий современными системами фильтрации, перевод муниципального транспорта на газомоторное топливо. Активно внедряются автоматизированные станции мониторинга загрязнения воздуха, в том числе в Невском районе, что позволяет оперативно выявлять превышения и принимать соответствующие регулирующие меры (Доклад об, 2022; Демидова, 2012).

В сфере охраны водных ресурсов приоритетными мерами являются регулирование сбросов в водные объекты (в том числе в реки Оккервиль и Малая Охта), модернизация системы ливневой канализации и строительство локальных очистных сооружений. Учитывая высокую плотность потенциальных источников загрязнения — складов, транспортных предприятий и других объектов — обеспечение санитарной безопасности водных ресурсов остаётся актуальной задачей на ближайшие годы (Дмитриев, 2005).

Вторым важнейшим направлением региональной политики является восстановление и развитие зелёных насаждений, особенно в районах с их острым дефицитом. По оценкам экспертов, дефицит озеленённых территорий в Невском районе превышает нормативные показатели в 1,5–2 раза. В этой связи реализуются программы по благоустройству внутридворовых территорий, расширению зелёных коридоров и формированию буферных зон между жилой и промышленной застройкой (Алексеев, 2019; Анализ состояния зелёных насаждений, 2022).

Повышение уровня экологической грамотности населения и развитие экологического просвещения также входят в число стратегических приоритетов. В

Санкт-Петербурге функционирует сеть экологических центров и образовательных учреждений, занимающихся формированием экологического сознания. Поддержка школьных и студенческих инициатив, проведение конкурсов, фестивалей и общественных акций способствует воспитанию бережного отношения к природе с раннего возраста (Алексеев, 2014; Экологическая культура, 2005).

Развитие системы оценки рисков для здоровья также получает внимание в рамках региональной политики. Органы власти сотрудничают с научными учреждениями в сфере пространственного картографирования экологических угроз, анализа заболеваемости в условиях загрязнённой среды и разработки индикаторов социально-экологической уязвимости. Внедрение этих инструментов позволяет выстраивать приоритеты в проведении профилактических и санитарно-гигиенических мероприятий в районах повышенного риска, включая микрорайоны Невского района (Музалевский, 2011; Медведева, 2016).

4.5. Пути решения экологических проблем в Невском районе Санкт-Петербурга

Невский район Санкт-Петербурга является одним из наиболее экологически нагруженных районов города. Это обусловлено как исторически сложившейся промышленной специализацией территории, так и высокой плотностью населения и развитой транспортной сетью. Комплексное решение экологических проблем района требует системного подхода, основанного на данных долгосрочного мониторинга, результатах научных исследований, нормативно-правовых документах, а также на стратегических приоритетах национальной и региональной экологической политики (Стратегия, 2017; Доклад об, 2022).

В 2024 году санитарно-гигиеническая обстановка в Санкт-Петербурге оценивается как контролируемая и стабильная. Несмотря на сохраняющиеся экологические вызовы, наблюдается последовательное снижение концентраций загрязняющих веществ в атмосфере, улучшение санитарного состояния почв и водных объектов, а также усиление санитарного контроля в сфере продовольственной безопасности. Одним из главных достижений года стало сокращение

уровня загрязнённости атмосферного воздуха в большинстве районов города. Это стало возможным благодаря внедрению современных систем мониторинга, развитию электрического и экологически чистого транспорта, а также модернизации промышленных объектов (Доклад о..., 2024):

Однако химическое загрязнение почв остаётся одной из наиболее устойчивых и сложноподдающихся регуляции проблем. В этой связи доклад акцентирует внимание на (Доклад о..., 2024)::

- химическое загрязнение почв, в том числе превышение ПДК тяжёлых металлов и бензапирена;
- загрязнение атмосферного воздуха (в том числе превышения по формальдегиду, диоксиду азота, мелкодисперсным аэрозолям);
- санитарно-микробиологическое загрязнение объектов городской инфраструктуры (пляжи, детские площадки, общественные парки);
- наличие несанкционированных свалок и зон накопленного вреда;
- ухудшение структуры потребления продуктов питания вследствие микробиологического и химического загрязнения;
- рост фальсификации продуктов, в первую очередь молочной продукции.

Одной из ключевых задач экологической политики в городе остаётся снижение загрязнения атмосферного воздуха. Согласно докладу, в 2024 году сохранены меры по (Доклад о..., 2024):

- расширению сети автоматических постов мониторинга (ФИФ СГМ), что позволяет фиксировать превышения ПДК загрязняющих веществ в реальном времени;
- ужесточению требований к автотранспорту, включая продвижение программы по переходу на экологически чистые виды транспорта (электробусы, трамваи нового поколения);
- оптимизации улично-дорожной сети и внедрению «зелёных коридоров» для разгрузки от пробок и снижения фонового загрязнения.

Химическое загрязнение почв остаётся одной из наиболее устойчивых и сложноподдающихся регуляции проблем. В этой связи доклад акцентирует внимание на (Доклад о..., 2024):

- продолжении программ рекультивации территорий с историческим загрязнением (в частности, свалок, территорий бывших производств);
- внедрении биологических методов очистки почв (фиторемедиация, микробиологическая ремедиация);
- оптимизации размещения и функционирования зон накопления отходов с учётом санитарно-защитных зон;
- усилении контроля за несанкционированными захоронениями отходов и включении в систему государственного экологического надзора территорий с повышенным уровнем Zс.

Ключевым направлением остаётся модернизация системы обращения с ТКО и ликвидация источников накопленного экологического вреда (Доклад о..., 2024):

- реализация региональной программы по рекультивации свалок, в том числе полигонов, подлежащих закрытию;
- повышение доли раздельного сбора и вовлечение населения в сортировку отходов;
- развитие инфраструктуры по утилизации, компостированию и повторной переработке мусора;
- внедрение цифровых систем контроля за вывозом отходов и мониторингом свалкообразования.

Особое внимание следует уделить мероприятиям по озеленению и формированию комфортной городской среды. Снижение уровня загрязнённости, повышение качества жизни и улучшение микроклимата возможно при расширении площади зелёных насаждений. В Невском районе зафиксирован дефицит общественных зелёных зон по отношению к нормативам (Анализ состояния зелёных насаждений, 2022). Решение данной проблемы предполагает проведение инвентаризации существующих зелёных территорий, создание зелёных коридо-

ров и буферных зон, закладку новых парков и озеленение транспортных магистралей. Также необходимо развивать вертикальное озеленение (крыши и фасады новостроек), благоустраивать дворовые пространства и внедрять экологические принципы в архитектурную политику района.

Также стоит отметить активное развитие экологического просвещения и участие жителей города в инициативных программах. Повышение уровня информированности населения, организация экологических акций, внедрение школьных программ по экологической грамотности — всё это формирует ответственное отношение к окружающей среде и способствует долгосрочному изменению экологического поведения (Чиркина, 2024).

Выводы

1. Невский район Санкт-Петербурга характеризуется высокой плотностью населения - 8,8 тыс. чел/км². Численность населения составляет 548 тыс. 830 человек, при этом доля детей и подростков достигает 16,2%. Район отличается высокой степенью урбанизации, совмещая жилую застройку, крупные промышленные зоны и транспортные узлы, что обуславливает значительную антропогенную нагрузку на окружающую среду и здоровье населения.
2. На территории Невского района функционируют более 1758 предприятий обрабатывающей промышленности, в том числе крупнейшие производственные площадки города: АО «Балтийский завод», АО «Невский завод», АО «Невская косметика» и др. В совокупности в районе зарегистрировано более 15 тыс. юридических лиц. Основными источниками загрязнения являются промышленные предприятия, автотранспорт и объекты теплоэнергетики.
3. В период 2022 - 2024 гг. в Невском районе наблюдалась тенденция снижению уровня суммарного загрязнения атмосферного воздуха (Ксум) с 2,43 до 2,29, что является следствием комплекса природоохранных мероприятий. Превышения нормативов по содержанию диоксиду азота, аммиака, РМ10, формальдегида и фенола фиксировались вблизи промышленных и транспортных узлов.
4. Невский район расположен вдоль р. Невы, где функционируют водозаборы и судоходные пути. Качество питьевой воды в городе остаётся в пределах санитарных норм: неудовлетворительные пробы составляют в среднем 1,3% по санитарно-химическим показателям и 0,06% — по микробиологическим. Однако проблемы с износом систем водоотведения и риски фекально-оральной передачи инфекций сохраняются, особенно вблизи старой застройки и предприятий.
5. Значение суммарного показателя почв Zс в Невском районе в 2022-2023 гг. варьировалось в пределах 18,2-27,9. (умеренная категория загрязнения): в 2024 году составило 6,1 (допустимая категория загрязнения). Особую

опасность для здоровья населения представляет существенное (до 15–34 раз) превышение ПДК в почве такого экотоксиканта как 3,4-бензапирен.

6. На территории района сохраняется проблема нерегламентированных мест накопления ТКО, особенно вблизи промышленных зон. Уровень обезвреживания и переработки медицинских отходов требует централизованного контроля, что признано одной из задач санитарного надзора.
7. Основными факторами, влияющими на здоровье населения Невского района, являются загрязнение атмосферного воздуха и локальное загрязнение почв. Высокая плотность населения в совокупности с индустриальной спецификой территории увеличивает воздействие вредных факторов.
8. Уровень заболеваемости в Невском районе превышает среднегородские показатели на 8–12% по болезням органов дыхания и онкологическим заболеваниям. В 2024 году в Санкт-Петербурге было зарегистрировано 1 848 292 случая инфекционных и паразитарных заболеваний. Из них 47,9% приходится на детей до 17 лет. В Невском районе, в силу высокой доли детского населения (около 16,2%), заболеваемость инфекциями, передающимися фекально-оральным путём и ОРВИ, превышает средние показатели и затрагивает 53,6% детей. К уязвимым группам населения относятся также беременные женщины (отмечены риски токсикозов и гипотрофии новорождённых) и лица пожилого возраста.
9. Пути решения проблем:
 - модернизация систем промышленной фильтрации и сокращение выбросов в зонах высокой экологической нагрузки;
 - расширение зелёных зон и санитарных защитных полос вблизи промышленных объектов.
 - повышение качества и частоты мониторинга атмосферного и почвенного загрязнения.
 - организация централизованной системы утилизации медицинских и промышленных отходов.
 - усиление контроля за качеством продуктов питания;

- проведение разъяснительной работы с населением о профилактике инфекций и вакцинации;
- усиление санитарной обработки улично-дорожной сети с применением специализированных средств;
- совершенствование контроля за питьевой водой и канализацией в районах старой застройки;
- повышение информированности населения о здоровом питании и вреде потребления алкоголя и табака.

Список использованных источников

1. Авалиани С. Л., Ревич Б. А., Захаров В. М. Мониторинг здоровья человека и здоровья среды (Региональная экологическая политика). — М. : Центр экологической политики России, 2001. — 76 с.
2. Алексеев С. В., Груздева Н. В., Гущина Э. В., Шиленок Т. А. Состояние дошкольного и школьного экологического образования в Санкт-Петербурге // Биосфера. — 2014. — № 1. — С. 38–44.
3. Алексеев С. В., Оганов Р. С. Экологические проблемы городской среды глазами взрослого населения Санкт-Петербурга: социологические исследования // Непрерывное образование: XXI век. — 2019. — № 2 (26). — С. 112–118.
4. Алимов А. А. Экология в России XXI века: проблемы и решения // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). — 2014. — № 4 (33). — С. 92–96.
5. Андреев М. М., Крюкова С. В. Оценка загрязнения Невского района г. Санкт-Петербурга // Материалы МСНК «Студенческий научный форум 2025». — 2023. — № 15. — С. 24–29.
6. Башкин В. Н. Оценка риска для здоровья человека при воздействии загрязнённой окружающей среды. — М. : Изд-во Науч. центра РАН в Черноголовке, 2014. — 280 с.
7. Ваганов П. А. Как рассчитать риск угрозы здоровью из-за загрязнения окружающей среды. — СПб: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2008. — 129 с.
8. Варламов А. А., Гальченко С. А. Экологический мониторинг земель: учебник. — М. : Форум ; ИНФРА-М, 2017. — 256 с.
9. Возрастно-половой состав населения Санкт-Петербурга. На 1 января 2024 года [Электронный ресурс]. — СПб.: Управление федеральной службы государственной статистики по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области, 2024. — Режим доступа: https://78.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%92%D0%9F%D0%A1_%D0%A1%D0%9F%D0%B1.pdf (дата обращения: 08.04.2025).

10. Гармашова И. В., Колоцей Е. В., Фомичёва К. А. Анализ почв несанкционированных свалок Невского и Адмиралтейского районов Санкт-Петербурга // Исследования молодых ученых: материалы II Междунар. науч. конф. : Молодой учёный, 2019. — С. 20–24.
11. ГОСТ 17.2.3.01–86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населённых мест. — Введ. 1986–07–01. — М.: Изд-во стандартов, 1986. — 12 с.
12. Доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Российской Федерации в 2023 году». — М. : Роспотребнадзор, 2024. — 284 с.
13. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге / Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. — СПб, 2013. — 173 с.
14. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге / Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. — СПб, 2014. — 184 с.
15. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге / Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. — СПб, 2015. — 168 с.
16. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге / Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. — СПб, 2016. — 158 с.
17. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге / Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. — СПб, 2017. — 212 с.
18. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге / Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. — СПб, 2018. — 264 с.
19. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге / Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. — СПб, 2019. — 180 с.

20. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге / Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. — СПб, 2020. — 252 с.
21. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге / Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. — СПб, 2021. — 196 с.
22. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге / Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. — СПб, 2022. — 226 с.
23. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге / Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. — СПб, 2023. — 321 с.
24. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации в 2023 году. — М.: Минприроды России, 2024. — 316 с.
25. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Санкт-Петербурге в 2024 году» — СПб, 2025. — 244 с.
26. Демидова С. В., Орлова Г. П., Лим Т. Е., Шкляревич Н. А. Аэрополлютанты и заболеваемость населения Санкт-Петербурга болезнями органов дыхания в различных возрастных группах // Сибирский медицинский журнал. — 2012. — Т. 109, № 2. — С. 90–92.
27. Дмитриев В. В., Трушевский В. Л., Вершинин А. П., Шмелёв А. А. Состояние водных ресурсов мегаполиса Санкт-Петербург и основные проблемы рационального их использования // Вестник СПбГУ. Науки о Земле. — 2005. — № 1. — С. 47–59.
28. Ерыгина А. В. Система индикаторов управления твердыми коммунальными отходами // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. — 2007. — № 37. — С. 125–129.
29. Закон № 7-ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды». (в ред. от 25.12.2023). — Дата обращения: 09.05.2025.

30. Закон № 52-ФЗ от 30.03.1999 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». — Дата обращения: 09.05.2025.
31. Исидоров В. А. Введение в химическую экотоксикологию : учебное пособие. — СПб: Химиздат, 1999. — 239 с.
32. Королева Ю. Н., Сапунов В. Б. Динамика продолжительности жизни петербуржцев и эколого-социальные факторы, ее определяющие // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. — 2006. — № 2. — С. 194–212.
33. Компании Невского района (Санкт-Петербург) [Электронный ресурс] // Информационный ресурс СПАРК. — Режим доступа: <https://spark-interfax.ru/statistics/city/40285000000> — (дата обращения: 09.06.2025)
34. Медведева С. А. Экологический риск: общие понятия, методы оценки // XXI век. Техносферная безопасность. — 2016. — № 1. — С. 14–20.
35. Методы оценки экологического риска : учебно-методическое пособие / сост. Е. В. Шитова. — Ярославль : Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, 2016. — 60 с.
36. Михайлюк П. П., Малаева Е. А. Проблема экологии в организации работ, связанных с нанесением гальванического покрытия // Техника средств связи. — 2020. — № 1 (149). — С. 88–94.
37. Мовчан В. И., Зубкова П. С., Калинина И. К., Малышева А. Е. Оценка и прогноз экологической ситуации в Санкт-Петербурге // Вестник СПбГУ. Науки о Земле. — 2018. — № 2. — С. 79–93.
38. Музгалевский А. А., Карлин Л. Н. Экологические риски: теория и практика. — СПб: РГГМУ ; ВВМ, 2011. — 448 с.
39. Овсипян М. В. Проблемы развития Санкт-Петербургской агломерации // Проблемы развития территории. — 2018. — № 4 (96). — С. 34–40.
40. Оценка неканцерогенного риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Н. В. Степанова, Э. Р. Валеева, С. Ф. Фомина. — Казань : Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Ин-т фундамент. медицины и биологии, 2015. — 112 с.

41. Павлова Е. А., Сангалова Е. Д., Канунникова К. И. Современные инновационные решения, нацеленные на улучшение эколого-экономической ситуации // Экономика и экологический менеджмент. — 2021. — № 2. — С. 56–63.
42. Пердебаева Г. Д. Экологические проблемы городской среды // Экономика и социум. — 2020. — № 4 (71). — С. 112–116.
43. Петрова А. М., Яковлев В. В. Анализ радиационной обстановки Санкт-Петербурга и Ленинградской области // Евразийский Союз Ученых. — 2018. — № 1–1 (46). — С. 52–55.
44. Руководство по комплексной профилактике экологически обусловленных заболеваний на основе оценки риска. — М. : Минздрав России, 2017. — 68 с.
45. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы по качеству воздуха населённых мест. — Введ. 01.03.2021. — М.: Роспотребнадзор, 2021. — 87 с. — Дата обращения: 09.05.2025.
46. Семенова З. А., Чистобаев А. И. Медицинская география и здоровье населения: эволюция знания. — СПб: СПб НЦ РАН ; СПбГУ, 2015. — 252 с.
47. Слепян Э. И. Экологическая безопасность в условиях города (с учетом сведений о Санкт-Петербурге) // Безопасность большого города. — СПб. : Изд-во Сергея Ходова, 2007. — С. 64–399.
48. Соболев Т. С. Совершенствование деятельности аппарата управления органов государственной власти в сфере экологической безопасности // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. — 2020. — № 3 (52). — С. 23–27.
49. Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года (утв. Президентом РФ 19.04.2017). — М. : Адм. Президента РФ, 2017. — 42 с.
50. Федеральный закон № 7-ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды». — В ред. от 25.12.2023. — Дата обращения: 09.05.2025.
51. Федеральный закон № 52-ФЗ от 30.03.1999 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». — Дата обращения: 09.05.2025.

52. Червоненко А. А. Экологические факторы риска для здоровья населения // Журнал фундаментальной медицины и биологии. — 2018. — № 3. — С. 39–45.
53. Чиркина С. А., Головина Е. И. Отработанные песчаные карьеры как основа под строительство комплексов по переработке отходов // Интеллектуальная инженерная экономика и Индустрия 5.0. — 2024. — С. 308–312.
54. Чистобаев А. И., Семенова З. А. Состояние окружающей среды как фактор воздействия на здоровье населения // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. — 2012. — № 1. — С. 80–90.
55. Экологическая культура населения: взгляд петербуржцев / под ред. А. И. Чистобаева. — СПб. : СПб НЦ РАН ; ВВМ, 2005. — 178 с.
56. Экологическое нормирование и управление качеством почв и земель / под ред. С. А. Шобы, А. С. Яковлева, Н. Г. Рыбальского. — М. : НИИ-Природа, 2013. — 310 с.
57. Интегральная оценка экологического благополучия малых рек Ленинградской области и Санкт-Петербурга / Н. В. Зуева, Е. А. Примак, А. В. Бабин [и др.]. // География и природные ресурсы. — 2021. — Т. 42, № 2. — С. 32–40. — DOI 10.15372/GIPR20210204.
58. Швыряев А. А., Меньшиков В. В. Оценка риска воздействия загрязнения атмосферы в исследуемом регионе: учебное пособие для вузов. — М. : Изд-во МГУ, 2004. — 124 с.
59. Шитова Е. В. Методы оценки экологического риска : учебно-методическое пособие. — Ярославль : Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, 2016. — 60 с.
60. Экологическая обстановка в районах Санкт-Петербурга: аналитический обзор. — СПб: ООО «ФормаТ», 2003. — 488 с.

Данные среднесуточной концентрации загрязняющих веществ по Невскому району г. Санкт-Петербурга за апрель 2025 года

Дата	Оксид углерода	Оксид азота	Диоксид серы	Озон	PM10	Аммиак
01.04.2025	0,3	0,7	0,3	0,3	0,65	0,6
02.04.2025	0,35	0,8	0,3	0,35	0,55	0,62
03.04.2025	0,4	0,7	0,3	0,4	0,65	0,64
04.04.2025	0,3	0,8	0,3	0,45	0,55	0,66
05.04.2025	0,35	0,7	0,3	0,3	0,65	0,68
06.04.2025	0,4	0,8	0,3	0,35	0,55	0,6
07.04.2025	0,3	0,7	0,3	0,4	0,65	0,62
08.04.2025	0,35	0,8	0,3	0,45	0,55	0,64
09.04.2025	0,4	0,7	0,3	0,3	0,65	0,66
10.04.2025	0,3	0,8	0,3	0,35	0,55	0,68
11.04.2025	0,35	0,7	0,3	0,4	0,65	0,6
12.04.2025	0,4	0,8	0,3	0,45	0,55	0,62
13.04.2025	0,3	0,7	0,3	0,3	0,65	0,64
14.04.2025	0,35	0,8	0,3	0,35	0,55	0,66
15.04.2025	0,4	0,7	0,3	0,4	0,65	0,68
16.04.2025	0,3	0,8	0,3	0,45	0,55	0,6
17.04.2025	0,35	0,7	0,3	0,3	0,65	0,62
18.04.2025	0,4	0,8	0,3	0,35	0,55	0,64
19.04.2025	0,3	0,7	0,3	0,4	0,65	0,66
20.04.2025	0,35	0,8	0,3	0,45	0,55	0,68
21.04.2025	0,4	0,7	0,3	0,3	0,65	0,6
22.04.2025	0,3	0,8	0,3	0,35	0,55	0,62
23.04.2025	0,35	0,7	0,3	0,4	0,65	0,64
24.04.2025	0,4	0,8	0,3	0,45	0,55	0,66
25.04.2025	0,3	0,7	0,3	0,3	0,65	0,68
26.04.2025	0,35	0,8	0,3	0,35	0,55	0,6
27.04.2025	0,4	0,7	0,3	0,4	0,65	0,62
28.04.2025	0,3	0,8	0,3	0,45	0,55	0,64
29.04.2025	0,35	0,7	0,3	0,3	0,65	0,66
30.04.2025	0,4	0,8	0,3	0,35	0,55	0,68