



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

Кафедра Прикладной и системной экологии

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Бакалаврская работа

На тему: «Гидрохимическая характеристика реки Охты в районе города
Мурино»

Исполнитель Угринюк Виталий Петрович
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель Алексеев Денис Константинович, к. г. н.
(фамилия, имя, отчество, ученая степень)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

(подпись)

канд. геогр. наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Алексеев Денис Константинович
(фамилия, имя, отчество)

«11» 06 2025 г.

Санкт-Петербург
2025

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Физико-географическая характеристика района исследований	5
1.1 Гидрологическая характеристика реки Охты и гидрография ее бассейна.....	5
1.2 Особенности рельефа, геологии, растительности и почвенного слоя исследуемого района.....	7
1.3 Климатические условия.....	8
1.4 Гидрологический и гидрохимический режим реки Охты	9
1.4.1 Гидрологический режим.....	9
1.4.2 Гидрохимический режим.....	11
Глава 2. Информация об использовании р. Охты в хозяйственных целях и о качестве ее вод.....	12
2.1 Характеристика хозяйственной деятельности на водосборе	12
2.2 Качество вод реки Охты по литературным данным.....	15
Глава 3. Материалы и методы исследований.....	18
3.1 Материалы и методы полевых работ.....	18
3.2 Материалы и методы лабораторных исследований	20
3.2.1 Методика измерения удельной электропроводности в поверхностных водах	20
3.2.2 Методика определения водородного показателя (рН) в поверхностных водах.....	21
3.2.3 Методика определения цветности природных поверхностных вод	22
3.2.4 Методики анализа концентрации растворенного кислорода и биохимического потребления кислорода (БПК ₅) в поверхностных водах	24
3.2.5 Методика определения концентрации нефтепродуктов в поверхностных водах.....	25
3.2.6 Методики определения содержания нитритного, нитратного, аммонийного азота и фосфатного фосфора в поверхностных водах	26
3.2.7 Методика оценки индекса трофического состояния водного объекта (ITS).....	27
Глава 4. Анализ гидрохимических параметров воды.....	30
4.1 Результаты химического анализа и биотестирования.....	30
4.1.1 Показатель удельной электропроводности	31
4.1.2 Анализ водородного показателя (рН) в поверхностных водах	34
4.1.3 Анализ цветности природных поверхностных вод.....	35
4.1.4 Анализ концентрации растворенного кислорода и биохимического потребления кислорода (БПК ₅).....	37
4.1.5 Анализ концентрации нефтепродуктов.....	41
4.1.6 Анализ концентраций элементов азотной группы и фосфатов.....	43
4.1.7 Анализ оценки индекса трофического состояния водного объекта (ITS).....	49
Заключение	51
Список используемых источников.....	52

Введение

Река Охта, протекающая в районе города Мурино Ленинградской области, является важным элементом местной экосистемы и водным объектом, испытывающим значительную антропогенную нагрузку. В последние десятилетия водосборный бассейн реки подвергается интенсивному хозяйственному освоению: развитие промышленных зон, жилой застройки, транспортной инфраструктуры и сельскохозяйственных территорий. Это приводит к изменению гидрологического режима, ухудшению качества воды и деградации водных биоценозов.

Оценка экологического состояния реки Охта в районе Мурино представляет научный и практический интерес, поскольку:

- Вода используется для рекреации, хозяйственно-бытовых нужд и потенциально может влиять на здоровье населения.
- Река впадает в Неву, что делает её состояние важным для экологии всего региона.
- Наблюдается рост антропогенного воздействия.

Таким образом, изучение гидрохимических и гидробиологических характеристик реки Охта, выявление основных источников загрязнения и разработка рекомендаций по улучшению её состояния являются актуальными задачами современной экологии и природопользования.

Цель работы:

Целью выпускной квалификационной работы является оценка качества вод реки Охты в районе города Мурино по данным гидрохимических и гидробиологических показателей за 2024 год. Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

Задачи исследования:

1. Дать физико-географическую характеристику района исследований, включая климатические, гидрологические и геоморфологические особенности.
2. Проанализировать хозяйственную деятельность на водосборе реки Охта и её влияние на водный объект.
3. Описать методы отбора проб и лабораторного анализа качества воды.
4. Провести гидрохимический анализ воды по ключевым показателям (Удельная электропроводность, водородный показатель, цветность, уровень растворенного кислорода, биохимическое потребление кислорода за 5 дней (БПК₅), нефтепродукты, азотные соединения и др.).
5. Сформулировать рекомендации по снижению антропогенной нагрузки и улучшению экологического состояния реки.

Заключение

Река Охта, протекающая в районе города Мурино Ленинградской области, играет важную роль в жизни региона, обеспечивая население водой для питьевых, коммунально-бытовых и рекреационных нужд, а также обслуживая потребности промышленности и сельского хозяйства. Однако интенсивное использование водных ресурсов сопровождается значительной антропогенной нагрузкой, что делает вопрос оценки качества воды этой реки особенно актуальным. Отсутствие эффективной очистки сточных вод, особенно в таких районах, как деревня Лаврики, и износ существующей инфраструктуры в Мурино лишь усугубляют ситуацию, подчеркивая необходимость детального изучения состояния водотока.

Анализ литературных источников позволил сформировать предварительное представление о состоянии реки Охты. Воды характеризуются низкой минерализацией, что делает их ультрапресными, а также высоким содержанием органических веществ и железа, обусловленным геохимическими особенностями бассейна. Вместе с тем, данные указывают на устойчиво низкий уровень растворенного кислорода и превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) по ряду загрязняющих веществ, что подтверждает статус реки как одного из наиболее загрязненных водотоков региона.

Проведенные в 2024 году полевые и лабораторные исследования, выполненные с соблюдением современных методик, подтвердили и дополнили выводы, сделанные на основе литературы. Гидрохимический анализ выявил превышение ПДК по нефтепродуктам, нитритному и аммонийному азоту, фосфатам, а также значительное снижение содержания растворенного кислорода. Например, концентрации нитритного азота достигали 0,2–0,29 мг/л при ПДК 0,02 мг/л, а аммонийного азота — 3,5–8,3 мг/л при ПДК 0,4 мг/л. Фосфаты также превышали норму (0,23–0,28 мг/л при ПДК 0,15 мг/л), что указывает на риск эвтрофикации. Низкое содержание кислорода (до 1 мг/л в

некоторых точках при норме 6 мг/л) и высокий уровень биохимического потребления кислорода (БПК₅ до 7,7 мг/л при ПДК 2,1 мг/л) свидетельствуют о серьезном органическом загрязнении. Индекс трофического состояния (ITS), составивший 7,3, формально указывает на олиготрофное состояние, однако это противоречит результатам анализа, подчеркивая ограниченность данного показателя при недостаточном объеме данных и необходимость комплексного подхода к оценке.

Основными источниками загрязнения стали промышленные и бытовые стоки, а также сельскохозяйственная деятельность на водосборе. Отсутствие качественной очистки в ряде районов, таких как Лаврики, и устаревшее оборудование в Мурино усиливают негативное воздействие на экосистему реки. Несмотря на это, физико-географические особенности бассейна, включая разнообразный рельеф и умеренный климат, продолжают влиять на гидрологические и гидрохимические параметры водотока, сохраняя его уникальные черты, такие как низкая минерализация.

На основе полученных данных были разработаны рекомендации, включающие модернизацию очистных сооружений, внедрение регулярного мониторинга, снижение сбросов загрязняющих веществ и мероприятия по насыщению воды кислородом. Эти меры направлены на улучшение экологического состояния реки и предотвращение дальнейшей деградации экосистемы.

Выводы

1. Физико-географические условия бассейна реки Охты определяют ее низкую минерализацию и высокое содержание органики, однако не могут компенсировать антропогенное загрязнение.
2. Река Охта подвергается значительной хозяйственной нагрузке, что подтверждается превышением ПДК по нефтепродуктам, азотным соединениям и фосфатам, а также дефицитом кислорода.

3. Анализ 2024 года выявил тревожные тенденции: особенно высокие уровни нитритного и аммонийного азота, указывают на острую проблему сточных вод, требующую немедленного решения.
4. Несмотря на формальное олиготрофное состояние по ITS, реальная экологическая ситуация требует срочных мер для снижения загрязнения и восстановления водной среды.

Подводя итог, можно констатировать, что река Охта в районе Мурино находится под сильным антропогенным воздействием, что отражается в ухудшении качества ее вод. Проведенное исследование позволило не только с целью оценить текущее состояние водотока, но и предложить пути решения выявленных проблем. Все поставленные цели и задачи работы — от физико-географической характеристики района до разработки рекомендаций — были успешно выполнены. Полученные результаты могут служить основой для планирования природоохранных мероприятий и обеспечения устойчивого управления водными ресурсами региона.