



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 Лубьи

Исполнитель: _____ Евстратова Елизавета Станиславовна _____

Руководитель: _____ кандидат географических наук _____
(учёная степень, учёное звание)

_____ Зуева Надежда Викторовна _____
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой: _____
(подпись)

_____ кандидат географических наук _____
(учёная степень, учёное звание)

_____ Алексеев Денис Константинович _____
(фамилия, имя, отчество)

«20» 06 2025 г.

Санкт-Петербург

2025

Оглавление	
Введение.....	3
Глава 1. Физико-географическая характеристика реки Лубья	5
Глава 2. Загрязненность реки Лубья	9
2.1 Точки сброса сточных вод.....	9
2.2 Данные гидрохимических исследований комитета по природным ресурсам ЛО	9
Глава 3. Материалы и методы.....	13
3.1 Расположение и описание точек отбора проб.....	13
3.2 Методы обработки гидрохимических проб.....	14
3.3 Методика расчета индекса	17
Глава 4. Анализ гидрохимических данных	19
4.1 Динамика значений гидрохимических показателей.....	19
4.2 Расчет ИЗВ по годам для станции л1	31
4.3 Классификация и оценка загрязненности воды в реке Лубья по гидрохимическим параметрам.....	31
4.4 Пространственная характеристика реки Лубья	33
Глава 5. Гидрохимические характеристики, определяющие качество воды....	41
Заключение	57
Приложение А	62
Приложение Б.....	63
Приложение В.....	64
Приложение Г	65
Приложение Д.....	66
Приложение Е.....	67
Приложение Ж.....	68

Введение

Малые реки, особенно протекающие по урбанизированной территории, подвергаются повышенной экологической нагрузке. Их водный запас легко истощается и загрязняется, что, в последствии, приводит к изменению во всей водной системе. Хозяйственная нагрузка значительно ускоряет естественное развитие рек и приближает фазу старения – заболачивание и заиливание русел. В результате, происходит сильная деградация малых рек или полное исчезновение их как элементов ландшафта. Такие реки часто используются для потребительских нужд населения, включая водоснабжение и водоотведение. При этом в их бассейне могут располагаться крупные жилые массивы и различные предприятия, которые оказывают значительную нагрузку на речную систему. Наряду с данной проблемой, существует и другая – гидрологический и гидрохимический режим таких рек крайне плохо изучен, что затрудняет реальную оценку их загрязненности. Мало кто знает, что в малых реках Санкт-Петербурга и Ленинградской области загрязняющие вещества часто превышают ПДК в десятки, а то и сотни, раз. Именно поэтому необходимо изучить реальное состояние малых рек.

Исходя из этого, цель работы была сформулирована следующим образом – выполнить гидрохимическую характеристику реки Лубьи в летний период за 2014 – 2024 г. В рамках цели решались следующие задачи:

1. Выполнить физико-географическую характеристику реки Лубьи;
2. Характеризовать антропогенную нагрузку на реку;
3. Провести сбор натурных и архивных данных;
4. Сделать покомпонентный анализ и оценить загрязненность реки.

Река Лубья, протекающая по территории Всеволожска и Санкт-Петербурга, была выбрана в качестве объекта исследования т.к это пример малой реки региона с разнородной антропогенной нагрузкой. Лубья представляет собой водный объект, играющий значительную роль в качестве вод реки Охты, в которую она впадает.

Выбор данной реки для исследования обусловлен несколькими факторами. Во-первых, Лубья является ключевым элементом местной гидрологической сети и ее состояние напрямую влияет на окружающую среду и качество жизни населения. Во-вторых, река подвергается воздействию различных антропогенных факторов, поскольку протекает по территории двух городов, а также ее пересекает региональная автодорога А128 (Рябовское шоссе). Все это делает ее хорошим объектом для изучения гидрохимического режима, что и поможет оценить состояние экосистемы и выявить возможные угрозы. Исследование гидрохимического режима позволит оценить текущее состояние воды в реке и выявить основные загрязнители, влияющие на экологическое состояние водотока.

Таким образом, выбор реки Лубья для исследования является обоснованным и актуальным, учитывая ее экологическую значимость и необходимость мониторинга состояния водных ресурсов в условиях современного неблагоприятного экологического состояния водных объектов.

Заключение

В данной исследовательской работе была поставлена задача оценить качество воды в реке Лубья по гидрохимическим данным. Для изучения были взяты данные за 2014 -2024 года для станции л1. В 2020, 2022 и 2024 были дополнительно проанализированы станции л3 и л5.

Для достижения цели выполнена физико-географическая характеристика района работ, гидрохимическая временная и пространственная характеристика реки, рассчитаны индексы загрязненности воды.

Всего в работе было проанализировано качество воды за 11 лет на устьевой станции, выявлены пространственные закономерности за 3 года, согласующиеся с данными мониторинга Комитета по природным ресурсам Ленинградской области. Выполнено описание 25 гидрохимических показателей. Для осуществления поставленной цели был произведен гидрохимический анализ данных и расчет индекса загрязненности вод.

В результате анализа гидрохимических показателей, за 11 лет можно отметить общую тенденцию к увеличению электропроводности. В летний период для Лубьи характерен недостаточный уровень растворенного кислорода и превышающий норматив уровень БПК5.

Для биогенных элементов можно отметить общее превышение по азоту аммонийному и азоту нитритному, по азоту нитратному наблюдается динамика к уменьшению до уровня ниже ПДК. Для фосфора фосфатов также характерно значительное превышение ПДК, однако последние 3 года превышений не зафиксировано.

По гидрокарбонатам, сульфатам, хлоридам, кальцию и магнию превышений не выявлено.

По результатам анализов на тяжелые металлы уровень содержания свинца, кадмия, цинка и никеля находится в норме. Железо, марганец и медь существенно превышают уровень ПДК.

При мониторинге Лубьи с 2014 по 2024 года фиксировалось периодическое превышение уровня ПДК нефтепродуктами. Фенолы выходили за уровень установленных рыбохозяйственных нормативов качества воды во все года, в которые были проведены анализы.

При анализировании пространственной характеристики можно выявить следующие тенденции:

- рН, растворенный кислород уменьшается к устью;
- электропроводность, азот нитритный увеличивается к устью;
- магний сначала увеличивается, а затем уменьшается;
- по остальным показателям определенную динамику выявить не удалось.

По классификации уровня ХПК вода в Лубье характеризуется как очень грязная. По классификации для БПК₅ характеризуется как загрязненная или умеренно загрязненная, за исключением 2019 и 2024 г. в эти года вода характеризуется как грязная.

По результатам расчета ИЗВ с 2014 по 2021 года, за исключением 2016 г., определена как чрезвычайно грязная. В 2016 году вода очень грязная. В 2022 г. вода была самая чистая и оценивалась, как загрязненная. В 2023 и 2024 годах воды была грязная.

По результатам расчета ИЗВ прослеживается динамика к очищению воды.

Проведенная оценка качества вод свидетельствует о том, что на протяжении реки происходит загрязнение различными природными и антропогенными источниками. Основными из них являются: сброс промышленных и бытовых сточных вод.

Список литературы

1. Состояние окружающей среды в Ленинградской области. — СПб., 2022. — 528 с.
2. Государственный водный реестр : [арх. 15 октября 2013] / Минприроды России. — 2009
3. Петров Д. С. Оценка экологического состояния малых водотоков Санкт-Петербурга по показателям зообентоса в 2019-2021 гг. / Д. С. Петров, А. М. Якушева // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле = Vestnik of Saint Petersburg University. Earth Sciences. - 2022. - Т. 67, N 3. - С. 529-544.
4. Комитет по природным ресурсам Ленинградской области. Справка о состоянии окружающей среды в Ленинградской области за 2020 год.
5. Комитет по природным ресурсам Ленинградской области. Состояние окружающей среды Ленинградской области в 2022 году. — Санкт-Петербург: Папирус, 2023 — 320 с.
6. Комитет по природным ресурсам Ленинградской области. Справка о состоянии окружающей среды в Ленинградской области за 2024 год.
7. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 13 декабря 2016 года N 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» (с изменениями на 13 июня 2024 года)
8. Временные методические указания по комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям, введены в действие указанием Госкомгидромета №250- 1163 от 22.09.86.
9. Никаноров, А. М. Гидрохимия: Учебник / А. М. Никаноров - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб: Гидрометео издат, 2001. - 444 с.
10. Орлова, Т. Н. Химия природных и промышленных вод: учеб. пособие / Т. Н. Орлова, Д. А. Базлов, В. Ю. Орлов; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. — Ярославль: ЯрГУ, 2013. — 120 с.

11. Хохрякова Е.А. Водоподготовка: Справочник / Е. А. Хохрякова, Я. Е. Резник; под ред. д.т.н., действительного члена Академии промышленной экологии С.Е. Беликова. - М.: Аква-Терм, 2007. – 240 с.
12. Пасечник Е. Ю. Гидрохимические основы использования и охраны водных ресурсов: учебно-методическое пособие / Е.Ю. Пасечник, О.Г. Савичев, К.И. Кузеванов; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2021. – 194 с.
13. Карюхина Т. А. Химия воды и микробиология. Учебник для техникумов /Т. А. Карюхина, И. Н. Чурбанова; под ред. к.т.н. Н. М. Попова. - М.: Стройиздат, 1974. - 215с. с ил.
14. Евсеев А.В. Фосфор как индикатор качества вод рек Южного Приморья / А. В. Евсеев, Н. К. Христофорова // Электронный журнал Исследовано в России. - 2004 год. - стр. 1740-1747
15. Доливо-Добровольский Л. Б. Химия и микробиология воды (Основы химической и биологической очистки воды) / Л. Б. Доливо-Добровольский, Л. А. Кульский, В. Ф. Накорчевская; под общ. ред. акад. АН УССР Л. А. Кульского. - Киев : Вища шк., 1971. - 305 с. ил.
16. Порфирьева А.В. Гидрохимический анализ: учеб. пособие / А.В. Порфирьева, Г.К. Зиятдинова, Э.П. Медянцева и др. – Казань: Изд-во Казан. Унта, 2018. – 88 с.
17. Дробашева Т. И. Токсичные загрязнения природных вод тяжелыми металлами / Т. И. Дробашева, С. Б. Расторопов // Известия вузов, Северо-Кавказский регион. Естественные науки. Приложение. -2005. - №8. - с. 53-60 – ISBN 0321-3005
18. Будников К. Г. Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных систем / К.Г. Будников // Соросовский образовательный журнал. - 1998. - №5. - С.23-29
19. МУК 4.1.1013-01. Определение массовой концентрации нефтепродуктов в воде. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001. – 15 с.

20. Леоненко И. И. Методы определения нефтепродуктов в водах и других объектах окружающей среды / И.И. Леоненко, В.П. Антонович, А.М. Андрианов, И.В. Безлуцкая, К.К. Цымбалюк // Методы и объекты химического анализа. – 2010. - т.5, №2. - с.58-72

21. РД 52.24.480– 2022. Суммарная массовая концентрация фенолов в водах. Методика измерений экстракционно-фотометрическим методом с 4-аминоантипирином. - Взамен РД 52.24.309-2011; введ. 2017-04-03

Приложение А



Рисунок 1 – Работа в лаборатории. Фильтрация проб воды

Приложение Б



Рисунок 2 – Процесс проведения анализа на нефтепродукты

Приложение В



Рисунок 3 – Визуальная оценка чистоты воды при отборе проб

Приложение Г



Рисунок 4 – отбор проб на определение содержания растворенного кислорода



Рисунок 5 – Фиксация растворенного кислорода в пробе

Приложение Е



Рисунок 6 – Точка отбора проб л5

Приложение Ж



Рисунок 7 – Точка отбора проб л3