

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 малых рек Санкт-Петербурга и Ленинградской области»

Исполнитель Анчуткин Георгий Григорьевич
(фамилия, имя, отчество,)

Руководитель Кандидат географических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)
Зуева Надежда Викторовна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой 
(подпись)

Кандидат географических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)
Алексеев Денис Константинович
(фамилия, имя, отчество)

«20» 06 2025 г.

Санкт-Петербург 2025

8. Вывод по проделанной работе

По итогу проделанной работы можно утверждать об установлении определенной тенденции в изменении состояния исследуемых малых рек на протяжении 6 лет. В 4 случаях из 5 динамика изменения среднегодового значения ИЗВ полностью повторялась и представляла следующую картину – значительное падение уровня загрязненности в 2020-2021 по сравнению с 2019 годом, потом резкий рост до максимального за последние шесть лет пика в 2022 году, резкое падение в 2023 и вновь рост в 2024, хоть его значения и ниже таковых в 2022. Данную динамику можно наблюдать на рис. 3.2, 4.2, 5.2 и 7.2. Единственное различие на рис. 6.2 заключается в том, что не произошло резкого снижения ИЗВ в 2023 году – лишь плавное снижение от 2022 до 2024 года, однако остальная картина точно такая же.

Наиболее правдоподобным объяснением подобной динамики является установление связи уровня загрязненности с уровнем интенсивности работы промышленных предприятий. Поскольку основными загрязнителями во всех случаях выступали ионы меди, а также соединения фтора и азота, разумно предположить, что именно влияние промышленности является решающим при изменении уровня загрязненности. В то же время, именно на период 2020-2021 годов приходится основной период ограничений на работу предприятий в России в связи с пандемией COVID-19. В связи с этим и негативное воздействие предприятий на состояние водотоков Санкт-Петербурга было серьезно снижено. Однако уже в начале 2022 года большинство ограничений в связи с пандемией коронавируса было снято, в том числе и обязательная самоизоляция при заражении коронавирусом.

Таким образом, становится ясна картина по уровню загрязнения с 2019 по 2022 год. Однако резкий спад общего уровня загрязненности в течение 2023 года таким образом не объясняется, хотя в этот период почти во всех реках значение ИЗВ уменьшается почти на четверть в сравнении с 2022 годом.

Насколько мне известно, серьезных изменений работе предприятий не наблюдалось, однако налицо уменьшение концентраций основных загрязнителей. В то же время, это изменение не является результатом глобального улучшения системы очистки сточных вод, иначе тенденция к уменьшению загрязненности стабильно наблюдалась бы и после 2023 года, чего не наблюдается из результатов работы.

В отношении общей характеристики рек, подтверждаются результаты исследований, проводимых в отношении этих рек специалистами – самое частое состояние малых рек за исследуемые 6 лет находится на уровне умеренно-загрязненного, иногда переходя границу до загрязненного. В то же время разительно выделяется река Охта, пиковые значения ИЗВ для которой превышали 5 единиц (в 2022 году, рис 4.2). Наибольший уровень загрязнения также соответствует летнему периоду, т.е. периоду цветения сине-зеленых водорослей. Основным источником данного загрязнения – биогенные элементы, сбрасываемые со стоком в реку и вызывающие эвтрофикацию водоема. На данный момент этот фактор является самым значимым для уровня загрязнения реки Охты, что подтверждается данной работой.

9. Список использованных источников

1. "Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 08.08.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025) [В Интернете] // Веб-сайт "КонсультантПлюс". - https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/.
2. Положение о государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) / [Электронный ресурс] // Консультант Плюс : [сайт]. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_472205/5428b97098613836d588854020d57e6e50ee928b/
3. Гигиенический норматив, ГН 2.1.5.689-98 – Предельно допустимые концентрации (ПДК) Химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового пользования. [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: [сайт]. — URL <https://docs.cntd.ru/document/1200004636>
4. Мониторинг загрязнения окружающей среды / [Электронный ресурс] // ФГБУ «Северо-Западное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» : [сайт]. — URL: <http://www.meteo.nw.ru/articles/index.php?id=552> (дата обращения: 13.06.2025).
5. А.В. Порфирьева, Г.К. Зиятдинова, Э.П. Медянцева, Г.А. Евтюгин, Гидрохимический Анализ
6. Аксенов В. И., Ушакова Л. И., Ничкова И. И. Химия Воды - Аналитическое обеспечение лабораторного практикума / Аксенов В. И., Ушакова Л. И., Ничкова И. И. [Электронный ресурс] // : — URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/29022/1/978-5-7996-1236-8_2014.pdf
7. Алёкин О. А. Основы гидрохимии. Л. : Гидрометиздат, 1970. 442 с
8. Аминова А.А., Суюндуков Я.Т., Янтурин И.Ш. Миграция тяжелых металлов в водных экосистемах геохимической провинции Зауралья (на примере озера Чебаркуль Республики Башкортостан) // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2016. – № 5. – С. 36–40.
9. Апель М.В., Пааль Л.Л. Гидравлические аспекты формирования качества речных вод вблизи источника загрязнения // Качество поверхностных вод в системе водосбор, река, водохранилище. - М.: МФГО СССР, 1981, с. 4-14.
10. Боевой Л.В. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / под ред. Л. В. Боевой. Ростов н/Д : Из-во НОК, 2009. Ч. 1. 1045 с.
11. Бурлибаева Д.М. Изменение характеристик гидрохимического режима реки Иртыш во времени / Бурлибаева Д.М. [Электронный ресурс] // Киберленинка : [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-harakteristik-gidrohimicheskogo-rezhima-reeki-irtysh-vo-vremeni/viewer>
12. Глотова, Н. В. Мониторинг среды обитания - учебное пособие [Текст] / Н. В. Глотова — . — Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006 — 22 с.
13. Государственный водный реестр / [Электронный ресурс] // Росводресурсы : [сайт]. — URL: <https://voda.gov.ru/activities/gosudarstvennyu-vodnyu-reestr/>

- 14.Зубарев В.А. Изменение концентраций тяжелых металлов в компонентах малой реки / Зубарев В.А. [Электронный ресурс] // Киберленинка : [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-kontsentratsiy-tyazhelyh-metallov-v-komponentah-maloy-reki-na-primere-osushitelnoy-melioratsii/viewer>
- 15.Зуева, Н. В., Алексеев, Д. К., Куличенко, А. Ю., Примак, Е. А., Зуев, Ю. А., Воякина, Е. Ю., Степанова, А. Б. Биоиндикация и биотестирование в пресноводных экосистемах - учебное пособие [Текст] / Н. В. Зуева, Д. К. Алексеев, А. Ю. Куличенко, Е. А. Примак, Ю. А. Зуев, Е. Ю. Воякина, А. Б. Степанова — . — Санкт-Петербург: РГГМУ, 2019 — 140 с.
- 16.Каурова З.Г., Гулина А.Н. Гидрохимический состав вод малой реки на урбанизированных территориях на примере р. Волковки, г. Санкт-Петербург [В Интернете] // Веб-сайт "Cyberleninka". - <https://cyberleninka.ru/article/n/gidrohimicheskiy-sostav-vod-maloy-reki-na-urbanizirovannyh-territoriyah-na-primere-r-volkovki-g-sankt-peterburg/viewer>.
- 17.Качество воды [В Интернете] // Сайт ГУП "Водоканал Санкт-Петербурга". - https://www.vodokanal.spb.ru/vodosnabzhenie/kachestvo_vody/.
- 18.Клубов С.М., Третьяков В.Ю. Оценка загрязненности вод рек Санкт-Петербурга с использованием отчетных материалов ГУП "Водоканал СПб" в 2018 году [В Интернете] // Веб-сайт "Cyberleninka". - <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-zagryaznennosti-vod-rek-sankt-peterburga-s-ispolzovaniem-otchetnyh-materialov-gup-vodokanal-spb-v-2018-godu/viewer>.
- 19.Лямина, И. А. Магистерская диссертация на тему "Анализ химического загрязнения реки Ижоры Ленинградской области" [Текст] / И. А. Лямина — . — Санкт-Петербург: РГГМУ, 2022 — 100 с.
- 20.Мур Дж.В., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах. Контроль и оценка влияния. М.: Мир, 1987. 286 с.
- 21.Прохоров А.М. и др. Большая советская энциклопедия, 1977. Т.24. 573 с. [Книга]. - 1977.
- 22.Сает Ю.Е., Янин Е.П. Геохимические закономерности образования антропогенных потоков рассеяния химических элементов в малых реках // Методы изучения техногенных геохимических аномалий. - М.: ИМГРЭ, 1984, с. 31-44.
- 23.Сандимиров С.С., Кудрявцева Л.П., Даувальтер В.А. и др. / Методы экологических исследований водоемов Арктики / . Мурманск: Издательство МГТУ , 2018. — С. 56-83.
- 24.Санкт-Петербург / [Электронный ресурс] // Большая Российская энциклопедия : [сайт]. — URL: <https://bigenc.ru/c/sankt-peterburg-168d03>
- 25.Соромотин А. В., Кудрявцев А. А., Ефимова А. А., Гертер О. В., Фефилов Н. Н. Фоновое содержание тяжелых металлов в воде малых рек Надым-Пуровского междуречья / Соромотин А. В., Кудрявцев А. А., Ефимова А. А., Гертер О. В., Фефилов Н. Н. [Электронный ресурс] // Сайт научного журнала Эко-вектор : [сайт]. — URL: <https://journals.eco-vector.com/0869-7809/article/view/12718/10058>
- 26.Справка о состоянии окружающей среды в Ленобласти за 2023 /

- [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL:
https://kpr.lenobl.ru/media/uploads/userfiles/2024/07/29/Справка_о_состоянии_окружающей_среды_за_2023_год.pdf
27. Стогова Л.Л., Гзоим И.Ю., Наслузова И.А., Морозова З.И., Муравьев А.Г. Комплексное экологическое исследование реки ижоры / Стогова Л.Л., Гзоим И.Ю., Наслузова И.А., Морозова З.И., Муравьев А.Г. [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: <http://www.eco.nw.ru/lib/data/07/7/160707.htm>
28. Тимеркаева Е.Ф. Выпускная квалификационная работа на тему "Оценка экологического состояния реки Оккервиль на основе гидрохимического анализа / Тимеркаева Е.Ф. [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_aa208b2a8a4f47258493fc39380d0efb.pdf
29. Ткачев Б.П., Булатов В.И. Малые реки: современное состояние и экологические проблемы: аналит. обзор. ГПНТБ СО РАН: Новосибирск, 2002. 114 с.
30. Урусова, Е. С., Фураева, Д. И. Высокие и экстремально высокие уровни загрязненности реки охта и её притоков в летний период [текст] / е. С. Урусова, Д. И. Фураева // IX Молодежная экологическая конференция «Северная Пальмира». — 2018. — № . — С. 121-125.
31. Янин Е.П. Геохимические закономерности формирования антропогенных потоков рассеяния химических элементов в малых реках: Автореф. дис... канд. геол.-мин. н. - М.: ИМГРЭ, 1985. - 25 с
32. Янин Е.П. Тяжёлые металлы в малой реке в зоне влияния промышленного города / Зубарев В.А. [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-tyazhelye-metally-v-maloy-reke.pdf>
33. Янчук М.С. Геохимические особенности и экологическое состояние малых рек Приангарья (на примере рек Боханского района) : Серия «Науки о Земле», 2018. Т. 26. С. 125–138
34. Яценко Е.С. Оценка качества воды реки Оби в зоне влияния города Барнаула по микробиологическим показателям: диссертация кандидата биологических наук / Е.С. Яценко. — Барнаул, 2006. — 166 с. - URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01003289411>.