



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 Оценка загрязненности реки Славянка биогенными элементами

Исполнитель Баландина Александра Олеговна

Руководитель кандидат географических наук

Урусова Елена Сергеевна

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

кандидат географических наук, доцент

Алексеев Денис Константинович

« 10 » июня 2022 г.

Санкт-Петербург
2022

Содержание

Сокращения	3
Введение	4
1 Характеристика объекта исследования.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Физико-географическая характеристика региона исследования.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Характеристика реки Славянка	Error! Bookmark not defined.
1.2.1 Гидрологическая характеристика реки	Error! Bookmark not defined.
1.2.2 Описание сети наблюдений за качеством поверхностных вод реки Славянка	Error! Bookmark not defined.
1.2.3 Анализ загрязненности реки по литературным данным.....	Error! Bookmark not defined.
2 Характеристика исследуемых показателей	Error! Bookmark not defined.
2.1 Характеристика соединений азота в природных водах.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Характеристика соединений фосфора в природных водах.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Характеристика железа общего в природных водах.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Показатели БПК и ХПК как индикатор загрязнения биогенными веществами	Error! Bookmark not defined.
3 Анализ пространственно-временной динамики загрязненности реки Славянка биогенными элементами	Error! Bookmark not defined.
3.1 Анализ временной динамики загрязненности реки Славянка биогенными элементами	Error! Bookmark not defined.
3.2 Анализ пространственной загрязненности реки Славянка биогенными элементами	Error! Bookmark not defined.
Заключение	6
Список использованных источников	8

Приложение А**Error! Bookmark not defined.**

Приложение Б.....**Error! Bookmark not defined.**

Сокращения

ПДК	– предельно допустимая концентрация;
БПК	– биохимическое потребление кислорода;
БПК ₅	–биохимическое потребление кислорода после 5 дней инкубации;
БПК ₂₀	–биохимическое потребление кислорода после 20 дней инкубации;
БПК _{полн}	–биологическое потребление кислорода после 100 дней инкубации;
ХПК	–химическое потребление кислорода;
РГИС	–Региональная геоинформационная система;
ВЗ	–высокое загрязнение;
ЭВЗ	–экстремально высокое загрязнение.

Введение

На сегодняшний день в Российской Федерации разработано достаточно большое количество критериев комплексной оценки качества поверхностных вод. Каждый из критериев позволяет получать важную информацию, а при их применении – оценивать водную среду с экологических позиций, а также анализировать загрязненность рек биогенными элементами.

Оценка качества вод по химическим показателям считается достаточно трудоемкой задачей, поскольку она базируется на сравнении средних концентраций, наблюдаемых в пунктах контроля качества вод, с установленными нормами предельно допустимых концентраций (ПДК) для каждого компонента.

Ухудшение качества поверхностных вод в результате хозяйственной деятельности является актуальной проблемой. Особенно это касается малых рек, протекающих по урбанизированной территории, к которым относится река Славянка – левый приток Невы, протекающий в Гатчинском районе Ленинградской области, охватывая территорию сразу трех районов г. Санкт-Петербурга (Пушкинский, Колпинский, Невский).

Целью данной работы является оценка загрязненности реки Славянка биогенными элементами.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Охарактеризовать объект исследования;
2. Проанализировать загрязненность реки по литературным данным;
3. Описать исследуемые показатели;
4. Провести анализ пространственно-временной динамики загрязненности реки Славянка биогенными элементами.

Объектом исследования является река Славянка.

Предмет исследования – загрязненность реки Славянка биогенными элементами.

Для анализа временной динамики загрязненности реки Славянка биогенными элементами были использованы результаты производственного экологического мониторинга в районе г. Пушкин в двух створах: фоновый до выпуска и контрольный после выпуска за период 2011-2016 гг. Для анализа пространственной загрязненности реки были использованы данные Учебного бюро экологического мониторинга РГГМУ. Анализ проводился по показателям БПК₅ и ХПК, и концентрациям фосфора фосфатов (P_{PO_4}), азота общего ($N_{общ}$) и аммонийного (N_{NH_4}), железа общего ($Fe_{общ}$) и растворенного кислорода (O_2).

Заключение

Река Славянка – левый приток реки Нева, который берет свое начало в Гатчинском районе и протекает по территории Санкт-Петербурга.

На р. Славянке проводится несколько видов мониторинговых наблюдений: государственный и производственный экологический мониторинг. В 2021 году начался мониторинг на реке Учебным бюро экологического мониторинга РГГМУ.

В «Докладе об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2020 году» по характеристике загрязненности воды р. Славянка в 2019 году относилась к загрязненной, а в 2020 характеристика показала, что река – грязная, что говорит о тенденциях к ухудшению состояния реки с каждым годом.

Анализ временной, внутригодовой и пространственной динамики загрязненности реки Славянка биогенными элементами проводился по показателям БПК₅ и ХПК, и концентрациям фосфора фосфатов (P_{PO_4}), азота общего ($N_{общ}$) и аммонийного (N_{NH_4}), железа общего ($Fe_{общ}$) и растворенного кислорода (O_2).

В результате анализа временной динамики получилось, что по биохимическому и химическому потреблению кислорода, фосфору фосфатов, азоту аммонийному, железу общему есть превышения ПДК, из них под категорию высокого загрязнения попадают значения показателя БПК₅ фонового створа.

При оценке на стационарность получилось, что ряды концентраций азота аммонийного не стационарны, также не стационарен ряд контрольного створа железа общего.

При оценке внутригодовой динамики содержания биогенных элементов выраженная сезонная закономерность в фоновых и контрольных створах есть у концентраций растворенного кислорода и железа общего. Выраженная динамика в фоновом створе прослеживается для концентраций

азота общего и фосфора фосфатов. При этом в контрольном створе для данных концентраций внутригодовая динамика отсутствует. Таким образом, антропогенное влияние нивелировало сезонную закономерность.

При сравнении средних многолетних, средних за июль концентраций производственного мониторинга с концентрациями, полученными в результате мониторинга РГГМУ в 2021 году результаты показали, что качество вод реки Славянка ухудшилось по показателям БПК₅ и концентрациям фосфора фосфатов, азота общего и растворенного кислорода. Связано это как с негативным антропогенным воздействием на реку за этот период, так и с аномальными температурами в 2021 году в июле на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

В результате анализа пространственной динамики загрязненности реки Славянка получилось, что превышения ПДК на всех станциях для показателя БПК₅, концентраций суммарного железа, нефтепродуктов, азота нитритного и аммонийного, фосфора фосфатов на всем протяжении реки свидетельствует о том, что вода загрязнена за счет антропогенного воздействия от предприятий, населенных пунктов, территорий кладбищ и загруженных автомагистралей, проходящих в непосредственной близости и пересекающих реку Славянка.

По результатам всей работы была проведена классификация воды по жесткости, вода в реке Славянка – очень жесткая. Уровень загрязненности реки был оценен по величине БПК₅ и растворенному кислороду, получилось, что уровень загрязненности – грязные, класс качества – V. Сравнивая результаты с государственным экологическим мониторингом за 2020 год, можно сделать вывод, что ситуация не ухудшилась, но и не улучшилась.

Рекомендуется продолжить наблюдения на государственном уровне, а также на сети наблюдения РГГМУ за состоянием реки Славянка для дальнейшей оценки динамики состояния вод реки и разработки рекомендаций по улучшению их качества.

Список использованных источников

- 1 Река Нева [Электронный ресурс] URL: <http://www.nevariver.ru/tributaries/slavyanka.php> (Дата обращения 10.04.2022).
- 2 *Даринский А. В.* География Ленинградской области / А.В. Даринский, А.И. Фролов. – Санкт-Петербург: Глагол, 2008. - 128 с.
- 3 Экологический портал Санкт-Петербурга [Электронный ресурс] URL: <http://www.infoeco.ru/index.php?id=1091> (Дата обращения 02.04.2022).
- 4 Погода и климат [Электронный ресурс] URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/history/26063.htm> (Дата обращения 10.04.2022).
- 5 Официальный портал Северо-Западного УГМС [Электронный ресурс] URL: <http://www.meteo.nw.ru/articles/index.php?id=2> (Дата обращения 10.04.2022).
- 6 Региональная информационная система [Электронный ресурс] URL: <https://rgis.spb.ru/mapui/> (Дата обращения 15.04.2022).
- 7 Состояние окружающей среды в Ленинградской области/ Редакционная коллегия: П.А. Немчинов – председатель, К.В. Остриков, И.И. Мурашко, Ф.Н. Стулов – СПб., 2019. – 528 с.
- 8 Город Коммунар, Ленинградская область, Гатчинский район [Электронный ресурс] URL: <https://tymanka.ucoz.ru/index/0-41> (Дата обращения 13.12.2021).
- 9 Государственный водный реестр [Электронный ресурс] URL: <http://textual.ru/gvr/index.php?card=153275&bo=1> (Дата обращения 13.12.2021).
- 10 *Маврищев В.В.* Основы экологии / В.В. Маврищев. – Минск: Выш. шк., 2019. - 447 с.
- 11 *Николайкин Н.И.* Экология / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – М.: Дрофа; Издание 3-е, стер., 2018. - 624 с.
- 12 *Степановских, А.С.* Прикладная экология: охрана окружающей среды / А.С. Степановских. – М.: Юнити, 2015. - 751 с.

13 Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2020 году / Под редакцией Д.С. Беляева, И.А. Серебрицкого – Ижевск.: ООО «ПРИНТ», 2021. - 253 с.

14 Северо-Западное межрегиональное управление Росприроднадзора [Электронный ресурс] URL: <https://rpn.gov.ru/regions/78/news/rosprirodnadzor-prosit-vozbudit-ugolovnoe-delo-v-otnoshenii-predpriyatiya-regulyarno-zagryaznyayushch-5767401.html> (Дата обращения 15.04.2022).

15 Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс] URL: <https://bigenc.ru/biology/text/1866611> (Дата обращения 17.04.2022).

16 *Гогина Е.С.* Удаление биогенных элементов из сточных вод: Монография / ГОУ ВПО Моск. Гос. Строит. ун-т. – М.: МГСУ, 2010. – 120 с.

17 *А.М. Никаноров.* Гидрохимия: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб: Гидрометеиздат, 2001

18 Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552 (ред. от 10.03.2020) «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211155/96fee9c42c86d34ed8fde4d92b9f5f3cd9cb7e7e/ (Дата обращения 20.04.2022).

19 *Долина Л.Ф.* Очистка сточных вод от биогенных элементов: Монография. – Днепропетровск: Континент, 2011 – 198 с.

20 *Потапов А.Д.* Экология: Учебник для вузов / А.Д. Потапов. – М.: Высшая школа; Издание 2-е, испр. и доп., 2016. – 528 с.

21 Перечень рыбохозяйственных нормативов предельно-допустимых концентраций и ориентировочно-безопасных уровней воздействия вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное назначение. – М.: ВНИРО, 1999. – 304 с.

22 СанПиН 2.1.4.1074-01. Санитарные правила и нормы. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М., 2002. – 103 с.

23 Приказ Росгидромета от 31 октября 2000 года N 156 (с изменениями на 30 декабря 2015 года) «О введении в действие Порядка подготовки и представления информации общего назначения о загрязнении окружающей природной среды» [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/901791258> (Дата обращения 08.05.2022).