

общей минерализации и pH остались практически на том же уровне (увеличение средних значений на 6 и 3 % соответственно).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Хомич, В. С. Экогеохимия городских ландшафтов Беларуси / В. С. Хомич, С. В. Какарека, Т. И. Кухарчик. – Минск : Минсктиппроект, 2004. – 260 с.
2. Какарека, С. В. Изучение химического состава атмосферных осадков и снежного покрова на урбанизированных территориях (на примере г. Минска) / С. В. Какарека, О. Е. Белькович, В. Н. Чудук // Вестник Белорусского государственного университета. Серия 2. – 2010. – № 1. – С. 90–94.
3. Manual for the GAW precipitation chemistry programme. Guidelines, Data Quality Objectives and Standard Operating Procedures. – 2004. – URL: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=9287 (дата обращения: 24.02.2023).
4. EMEP manual for sampling and chemical analysis. EMEP/CCC-Report 1/95. – Кьеллер, 1996. – 303 p. – URL: https://unece.org/fileadmin/DAM/ie/saract/ppp/pdfs/rws2/emep_man_e.pdf (дата обращения 24.02.2023).
5. Какарека, С. В. Многолетняя динамика содержания серы и азота в снежном покрове в Минске / С. В. Какарека, Ю. Г. Кокош, М. А. Кудревич // Метеорология и гидрология. – 2024. – № 10. – С. 88–101.

УДК 504.054

А. А. КОЛОШКИНА, Л. Н. ГЕРТМАН

Беларусь, Минск, БГУ

E-mail: koloshkinaanya@gmail.com

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КРУПНЫХ ГОРОДОВ НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РЕК СВИСЛОЧЬ И СОЖ

Оценка влияния крупных населенных пунктов на водные ресурсы рек Свислочь и Сож выполнена в рамках группового учебного проекта «Влияние антропогенных и природно-климатических факторов на режим и экологическое состояние рек Беларуси в условиях изменения климата». Данная статья посвящена изучению влияния г. Минска и г. Гомеля на водные ресурсы рек Свислочь и Сож, и в первую очередь на характеристики по гидрохимическим показателям.

Свислочь и Сож – важные источники водоснабжения и отведения сточных вод. В этой связи их состояние по гидрохимическим показателям подвержено значительному влиянию и имеет существенные изменения относительно качества поверхностных вод выше по течению.

Оценка состояния поверхностных вод водных объектов проводилась с использованием информации из открытых источников: данных результатов наблюдений за состоянием поверхностных вод Национальной системы мониторинга окружающей среды (НСМОС) [3], данных водопользования Государственного водного кадастра (ГВК) [2].

Являясь крупнейшим промышленным городом страны с населением около 2 млн человек, г. Минск существенно влияет на гидрохимический режим р. Свислочи. Согласно ГВК, качество воды в р. Свислочи и ее притоках в черте города формируется сточными водами без очистки (70 выпусков, 3989 тыс. м³/год), после механической очистки (20 выпусков, 44 435 тыс. м³/год), после биологической очистки (1 выпуск, 164 742 тыс. м³/год). Как правило, без очистки и только механической очистке подвергаются именно поверхностные сточные воды с территории жилой и промышленной застроек города. Биологической очистке подвергаются сточные воды, поступающие на Минскую очистную станцию УП «Минскводоканал». По структуре водоотведения здесь преобладают хозяйственно-бытовые сточные воды. По данным НСМОС, большинство предприятий не превышает установленные им в разрешениях на специальное водопользование объемы и качество сточных вод [1].

Гомель, как и Минск, является крупным промышленным центром с населением более 500 тыс. человек. Река Сож в г. Гомеле, в отличие от р. Свислочи в Минске, пересекает только часть г. Гомеля, что существенно влияет на количество сточных вод и систему водоотведения. Непосредственно в р. Сож отводятся поверхностные сточные воды без очистки или после механической очистки более чем через 20 выпусков с общим расходом около 18 200 тыс. м³/год. Отличительной особенностью организации водоотведения в г. Гомеле является то, что сточные воды от промышленных предприятий (ОАО «Гомельский химический завод», 2050 тыс. м³/год), хозяйственно-бытовые сточные воды (КПУП «Гомельводоканал», 42 800 тыс. м³/год) и частично поверхностные сточные воды отводятся через Мильчанскую канаву в р. Узу. Река Уза впадает в р. Сож ниже г. Гомеля.

Согласно данным ГВК, среднегодовой расход воды в р. Свислочи составляет 0,5 км³/год, р. Сож – 6,3 км³/год, р. Узе – 0,1 км³/год. Таким образом, наибольшую нагрузку по объему сточных вод испытывает р. Свислочь и в абсолютных, и в относительных значениях. Влияние

сточных вод на водные объекты определяется экологическим статусом в пунктах наблюдений ниже выпусков сточных вод (гидрохимическим и гидробиологическим статусом).

Анализ данных НСМОС за 2019 и 2023 гг. выявил ряд тенденций в изменении гидрохимического режима рек Свислочь и Сож. Концентрации аммоний-иона, нитрит-иона, фосфат-иона, меди, цинка и нефтепродуктов увеличиваются по мере протекания от крупных городов и промышленных предприятий, а также ниже выпуска сточных вод МОС и Гомельского химического завода.

Наиболее критической является ситуация ниже выпуска сточных вод Минской очистной станции. Существенное загрязнение отмечается органическими веществами, резко увеличиваются показатели ХПК и БПК (рисунок 1). В пункте наблюдения в н. п. Королищевичи, расположенном ниже Минска и выпуска сточных вод МОС, регулярно фиксируется превышение ПДК по ряду биогенных показателей (фосфаты, азот аммонийный). Пункт наблюдений за состоянием поверхностных вод по химическим показателям в н. п. Королищевичи на протяжении многих лет характеризуется плохим и очень плохим гидрохимическим статусом.

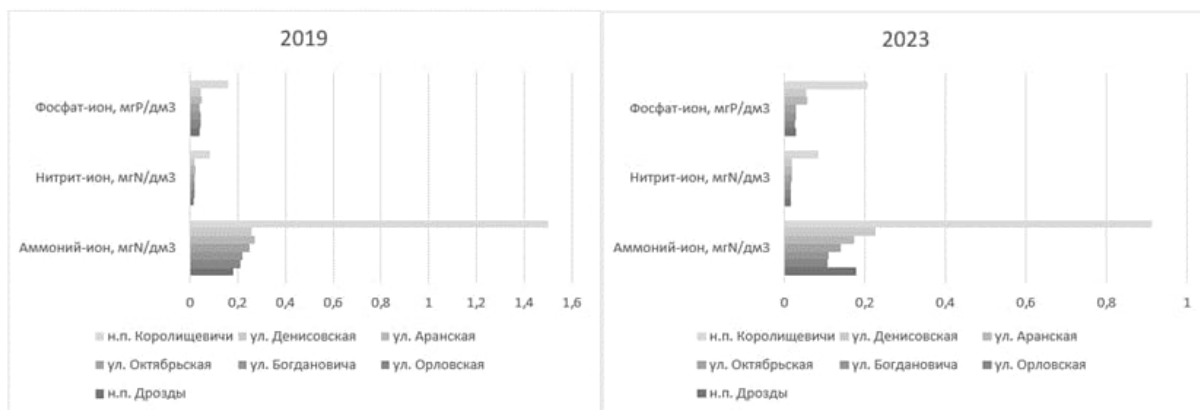


Рисунок 1 – Изменение концентрации загрязняющих веществ в г. Минске по результатам наблюдений НСМОС

В 13,7 км от г. Гомеля в р. Сож также наблюдается превышение ПДК по фосфату-иону и аммоний-иону, что может быть связано с поступлением сточных вод от КПУП «Гомельводоканал» и ОАО «Гомельский химический завод» через р. Узу в р. Сож (рисунок 2). За период 2019–2023 гг. наблюдается небольшая тенденция к улучшению качества воды рек Свислочь и Сож, что указывает на наличие мероприятий по улучшению экологического состояния рек [3].

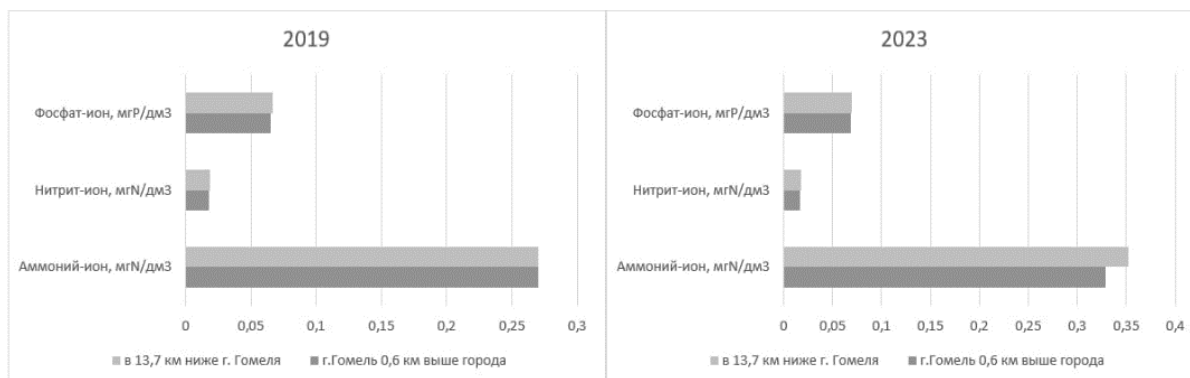


Рисунок 2 – Изменение концентрации загрязняющих веществ в г. Гомеле по результатам наблюдений НСМОС

Для улучшения качества воды в реках Свислочь и Сож, протекающих через крупные города, бесспорно, необходима реализация целого комплекса мер. Эти меры должны быть направлены на глубокую и тщательную очистку сточных вод, усиление контроля за соблюдением существующих экологических норм и стандартов, а также на проведение регулярного мониторинга.

Безусловно, очистка сточных вод является одним из ключевых направлений в улучшении качества воды. Однако особенно важным представляется организация сбора и очистки именно поверхностных сточных вод, что позволит значительно снизить поступление загрязняющих веществ с городских территорий, предотвратить их попадание в реку и улучшить экологическую обстановку.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Вашкевич, А. С. Оценка экологического состояния реки Свислочь / А. С. Вашкевич, А. О. Кокарева ; Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск, 2018. – 4 л.
2. Государственный водный кадастр : [сайт]. – Минск, 2016–2025. – URL: <http://195.50.7.216:8081/watstat/dataadm/c4e646c2-967f-4ed2-8873-72d910bab603/> (дата обращения 14.03.2025).
3. Мониторинг поверхностных вод : [сайт]. – Минск, 2017–2025. – URL: <https://www.nsmos.by/environmental-monitoring/monitoring-poverkhnostnykh-vod> (дата обращения 20.03.2025).