

А. П. Секирина, асп.  
(МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск);  
И. А. Ровенская, уч. секретарь  
(Институт микробиологии НАН Беларуси, г. Минск)

## ПРОБЛЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В СООРУЖЕНИЯХ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Основным источником загрязнения водоемов, приводящим к ухудшению качества воды и нарушению нормальных условий жизнедеятельности гидробионтов, является сброс промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод. В современных условиях большинство промышленных и муниципальных предприятий испытывают дефицит средств для эксплуатации, модернизации и строительства новых высокотехнологичных очистных сооружений [2]. Сложность очистки также связана с чрезвычайным разнообразием примеси в стоках, количество и состав которых постоянно изменяется вследствие появления новых производств и изменение технологии существующих.

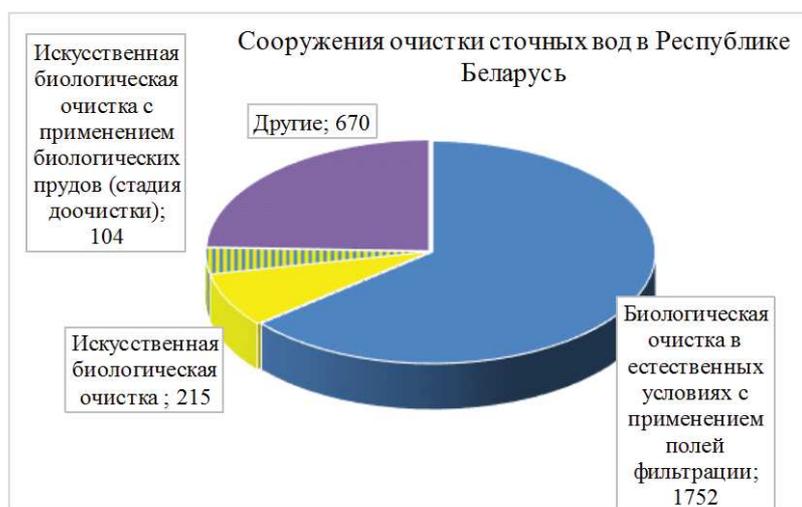


Рисунок – Количество очистных сооружений в Республике Беларусь по способу обработки сточных вод

По данным, содержащимся в Национальной стратегии управления водными ресурсами в условиях изменения климата на период до 2030 года, утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 91 от 22.02.2022 «О Национальной стратегии управления водными ресурсами в условиях изменения климата на период до 2030 года» [3], в Республике Беларусь сброс сточных вод осуществляется преимущественно в поверхностные водные объекты. Его доля составляет 89,8% от общего объема сброса сточных вод в окру-

жающую среду.

Биопруды и поля фильтрации выполняют ряд функций [4,5]:

- фильтрационную (способствуют оседанию взвешенных веществ);
- поглотительную (поглощение растениями биогенных элементов и некоторых органических веществ);
- накопительную (способность накапливать металлы и некоторые трудно утилизируемые соединения);
- окислительную и детоксикационную (накопление и преобразование токсичных веществ в нетоксичные).

Однако существует ряд проблем, возникающих при их эксплуатации сооружений, функционирующих в естественных условиях [6]:

- заиливание дна и грунта, и как результат – снижение фильтрационной способности;
- малая окислительная мощность в период низких температур, а также при использовании биопрудов и фильтрационных полей в качестве объекта депонирования неочищенных сточных вод в период поступления залповых сбросов;
- риск попадания загрязняющих веществ в грунтовые воды;
- риск накопления в почве биологически неокисляемых загрязнений и компонентов;
- риск вторичного загрязнения толщи воды соединениями, накапливающимися в донных отложениях, и как следствие необходимость систематической очистки отмершей биомассы.

Основное достоинство естественных сооружений биологической очистки выражается в сравнительно невысокой стоимости строительства и эксплуатации, а недостатком является низкая интенсивность очистки [7]. В искусственных очистных сооружениях, наоборот, скорость очистки высокая, что позволяет за более короткое время очищать большие объемы сточных вод. Таким образом, сооружения очистки сточных вод в естественных условиях не всегда могут конкурировать с сооружениями искусственной биологической очистки. Особенно в периоды низких температур [8]. В литературе практически отсутствуют рекомендации по сезонной эксплуатации биопрудов и полей фильтрации, тогда как в условиях нашего климата фактор сезонности оказывает огромное влияние на эти сооружения. Подавляющая часть сооружений естественной очистки, эксплуатирующихся в Республике Беларусь, работает недостаточно эффективно. В результате эвтрофикации («цветения») вода, обработанная в них, может содержать существенно больше взвешенных веществ и органических за-

грязнений, чем та, что поступает на доочистку.

В связи с вышесказанным, разработка и обоснование методов интенсификации процессов очистки сточных вод на сооружениях, функционирующих в естественных условиях, с целью повышения их эффективности и устойчивости к изменяющимся климатическим факторам является чрезвычайно актуальной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Проблема очистки сточных вод: [сайт]. – URL: <https://ecostandart.com/info/articles/poleznoe/problema-ochistki-stochnykh-vod/> (дата обращения: 10.01.2025).

2. Проблема биологической очистки сточных вод: [сайт]. – URL: [https://revolution.allbest.ru/ecology/00565026\\_0.html](https://revolution.allbest.ru/ecology/00565026_0.html) (дата обращения: 10.01.2025).

3. О Национальной стратегии управления водными ресурсами в условиях изменения климата на период до 2030 года: [сайт]. – Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 22 фев. 2022 г., № 91 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

4. Биологическая очистка сточных вод с использованием болотных биогеоценозов: [сайт]. – URL: [https://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/1984/1/bulletin\\_tpu-2008-312-1-12.pdf](https://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/1984/1/bulletin_tpu-2008-312-1-12.pdf) (дата обращения: 22.01.2025).

5. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учеб. для вузов (направление «Строительство»). – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: АСВ: Изд-во МГСУ, 2006. – 704 с.

6. Анализ основных методов биологической очистки как основа интенсификации работы сооружений: [сайт]. – URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=13007> (дата обращения: 10.01.2025).

7. Биологическая очистка сточных вод: [сайт]. – URL: [https://eor.dgu.ru/lectures\\_f/%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8\\_%D0%A1%D0%93%D0%A2/%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%208.htm](https://eor.dgu.ru/lectures_f/%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8_%D0%A1%D0%93%D0%A2/%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%208.htm) (дата обращения: 10.01.2025).

8. Требования, предъявляемые к условиям эксплуатации биологических прудов: [сайт]. – URL: [https://nomitech.ru/articles-and-blog/trebovaniya\\_predyavlyaemye\\_k\\_usloviyam\\_ekspluatatsii\\_biologicheskikh\\_prudov/](https://nomitech.ru/articles-and-blog/trebovaniya_predyavlyaemye_k_usloviyam_ekspluatatsii_biologicheskikh_prudov/) – Дата доступа: 10.01.2025.

9. Государственный водный кадастр: [сайт]. – URL: <http://195.50.7.216:8081/hyrotechnic/makelist/> (дата обращения: 10.01.2025).