

## **ВЛИЯНИЕ СТОЧНЫХ ВОД ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА СОСТОЯНИЕ РЕКИ МУХАВЕЦ**

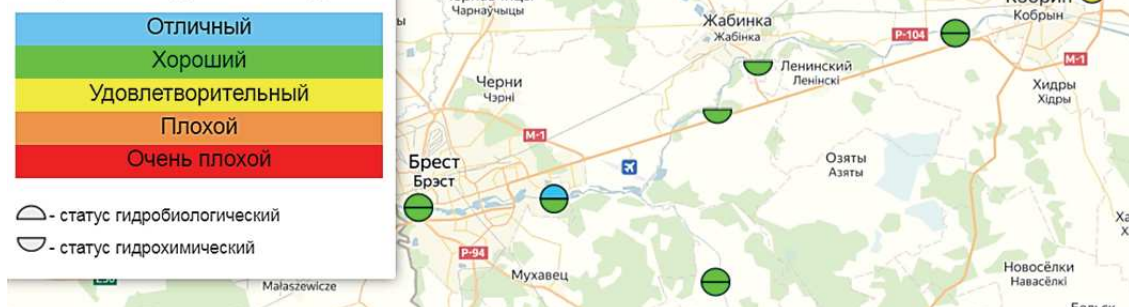
Жизнедеятельность человека оказывает значительное влияние на окружающую среду. Основными источниками антропогенного воздействия на территории Брестской области на поверхностные водные объекты бассейна реки Западный Буг выступают жилищно-коммунальное хозяйство, промышленность, сельское хозяйство, энергетика, рекреация и т. д. Река Мухавец является рыбохозяйственным водным объектом II категории и крупнейшим правым притоком трансграничной реки Западный Буг [1]. В бассейне реки Мухавец стационарная гидрохимическая и гидробиологическая сеть Беларуси включает два водных объекта – реки Мухавец и Рыта. Наблюдения НСМОС проводятся в Бресте, Кобрине, Жабинке (река Мухавец) и населенном пункте Малые Радваничи (река Рыта). В бассейне реки Мухавец локальный мониторинг сбросов сточных вод (СВ) осуществляется на предприятиях, расположенных в Бресте, Кобрине, Пружанах, Малорите и Жабинке.

В течение 2017–2018 гг. воды бассейна реки Мухавец характеризовались хорошими гидрохимическим и гидробиологическим статусами (рисунок 1). Исключениями являлись пункты наблюдений в Бресте (0,8 км выше города), гидробиологический статус которого в 2017 г. характеризовался как отличный, и в Кобрине (1,8 км выше города), гидробиологический статус которого в 2017 г. был отличным, а гидрохимический – удовлетворительным (2018 г.).

Ежеквартальные результаты контроля качества поверхностных вод [3] также свидетельствуют о том, что река Мухавец испытывает биогенную нагрузку по азоту аммонийному, нитрит-иону, фосфат-иону и фосфору общему, в основном, выше Кобрина.

В связи с вышеизложенным в статье рассмотрено влияние наиболее значимых по объему отводимых СВ городских очистных сооружений Брестской области, находящихся на балансе КУПП «Кобринрайводоканал» и Пружанского КУПП «Коммунальник», на состояние реки Мухавец.

Гидрохимические и гидробиологические статусы поверхностных водных объектов по результатам мониторинга поверхностных вод в 2017–2018 гг.



**Рисунок 1 – Статусы стационарной гидрохимической и гидробиологической сети бассейна реки Мухавец [2]**

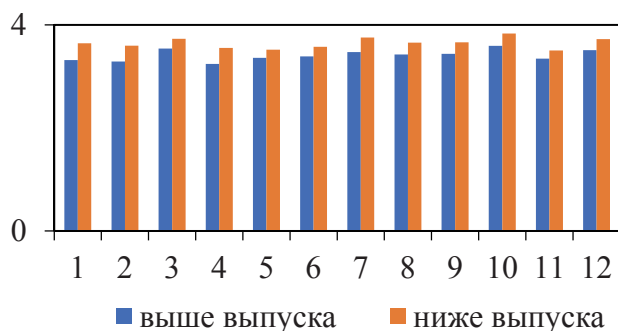
Очистные сооружения Кобрин введены в эксплуатацию в декабре 1980 г., Пружан – в 1984 г. СВ на очистных сооружениях подвергаются механической и полной биологической очистке с доочисткой и отводятся в реку Мухавец. Комплекс очистных сооружений включает также сооружения для обработки осадка сточных вод.

На участке реки Мухавец в черте Кобрин в течение 2016–2018 гг. колебания рН составили 7,1–8,2, органических веществ по БПК<sub>5</sub> 2,4–5,0 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (выше) и 2,3–4,8 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ниже), содержание фосфат-иона – 0,066–0,232 мг/дм<sup>3</sup> (выше) и 0,072–0,227 мг/дм<sup>3</sup> (ниже), фосфора общего – 0,09–0,21 мг/дм<sup>3</sup> (выше) и 0,02–0,21 мг/дм<sup>3</sup> (ниже), аммоний-иона – 0,114–1,147 мг/дм<sup>3</sup> (выше) и 0,111–1,145 мг/дм<sup>3</sup> (ниже), нитрит-иона – 0,017–0,150 мг/дм<sup>3</sup> (выше) и 0,018–0,150 мг/дм<sup>3</sup> (ниже), нитрат-иона – 0,026–3,420 мг/дм<sup>3</sup> (выше) и 0,029–3,180 мг/дм<sup>3</sup> (ниже), СПАВ – 0,017–0,030 мг/дм<sup>3</sup> (выше) и 0,015–0,030 мг/дм<sup>3</sup> (ниже), нефтепродуктов – 0,012–0,575 мг/дм<sup>3</sup> (выше) и 0,013–0,544 мг/дм<sup>3</sup> (ниже). Приведенная информация указывает на наличие источников загрязнения природных вод выше сброса нормативно-очищенных СВ (НОСВ).

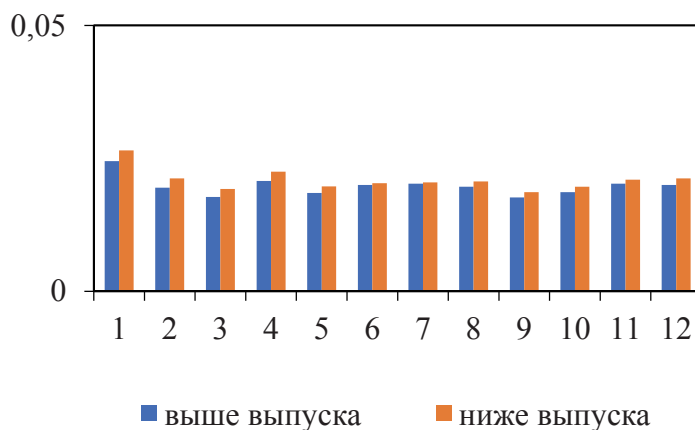
На участке реки Мухавец в черте Пружан на протяжении 2018 г. колебания рН составили 7,3–7,6, органических веществ по БПК<sub>5</sub> 3,4–5,0 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (выше) и 3,9–5,7 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ниже), содержание фосфора общего – 0,13–0,16 мг/дм<sup>3</sup> (выше) и 0,15–0,19 мг/дм<sup>3</sup> (ниже), СПАВ – 0,055–0,08 мг/дм<sup>3</sup> (выше) и 0,06–0,08 мг/дм<sup>3</sup> (ниже), нефтепродуктов – 0,030–0,040 мг/дм<sup>3</sup> (выше) и 0,035–0,050 мг/дм<sup>3</sup> (ниже). Вышеприведенные данные свидетельствуют о воздействии сброса сточных вод с очистных сооружений Пружан на содержание химических веществ в воде реки Мухавец.

Анализ БПК<sub>5</sub> в пределах Пружан за 2011–2018 гг. указывает на увеличение содержания легкоокисляемых органических веществ в воде реки Мухавец ниже сброса НОСВ по сравнению с фоновым створом на

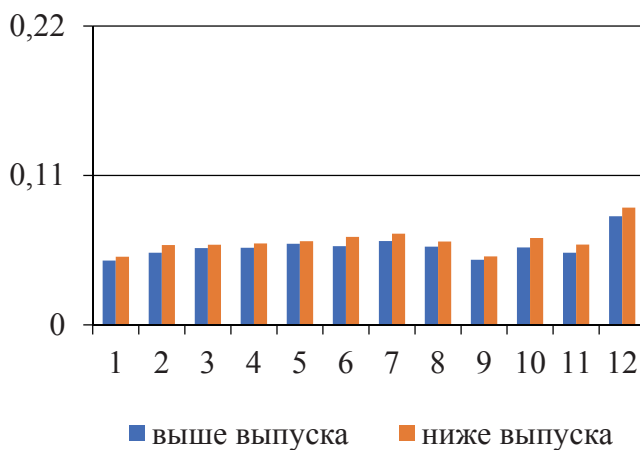
4,5–8,9 % (рисунок 2, а). Среднее значение содержания органических веществ по БПК<sub>5</sub> за восьмилетний период составляет 3,4 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (выше выпуска НОСВ) и 3,6 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ниже).



а

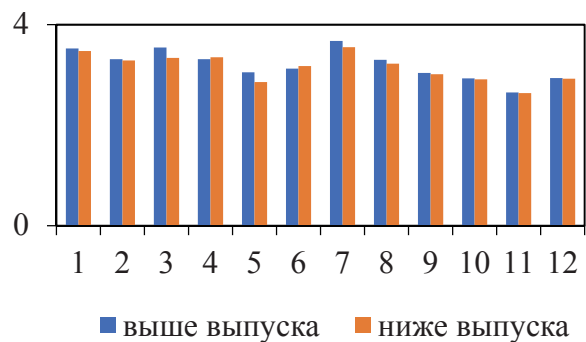


б

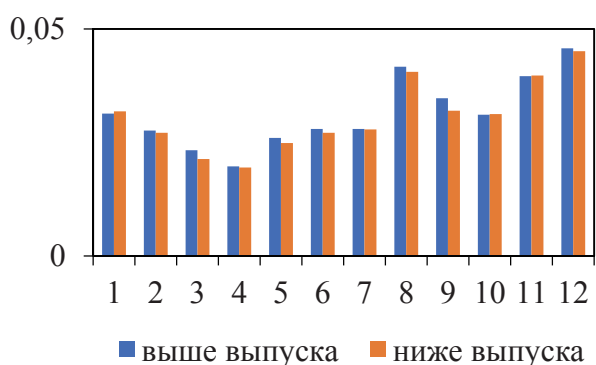


в

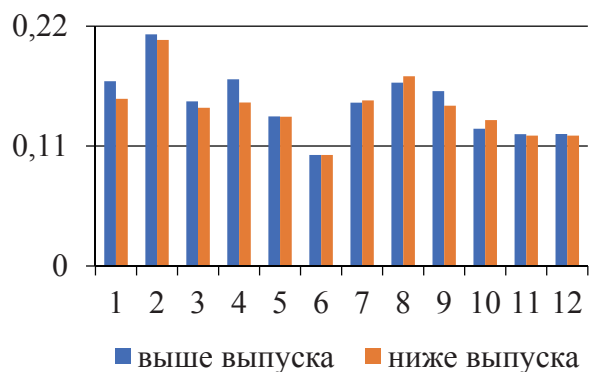
**Рисунок 2 – Динамика среднего за 2011–2018 гг. годового хода среднемесячных концентраций органических веществ по БПК<sub>5</sub> (а), нитритов (б) и фосфатов (в) в воде реки Мухавец в пункте наблюдения Пружаны**



*a*



*б*



*в*

**Рисунок 3 – Динамика среднего за 2011–2018 гг. годового хода среднемесячных концентраций органических веществ по BPK<sub>5</sub> (а), нитритов (б) и фосфатов (в) в воде реки Мухавец в пункте наблюдения Кобрин**

Анализ BPK<sub>5</sub> в пределах Кобрина в течение 2011–2018 гг. свидетельствует об уменьшении содержания легкоокисляемых органических веществ в воде реки Мухавец ниже сброса НОСВ по сравнению с фоновым створом на 1,6 % (рисунок 3, а). Среднее значение содержания органических веществ по BPK<sub>5</sub> за восьмилетний период составляет 3,2 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (выше выпуска НОСВ) и 3,1 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ниже).

За 2011–2018 гг. разница между концентрациями нитритного азота ниже и выше сброса НОСВ Пружан составила 5,4 % (рисунок 2, б); в пределах изучаемого участка реки Мухавец в черте Кобринина содержание нитритов выше сброса НОСВ превышает их концентрацию в контрольном створе на 2,4 % (рисунок 3, б).

На протяжении анализируемого периода концентрация фосфат-ионов в речной воде как выше, так и ниже места сброса НОСВ в пределах Пружан и Кобринина превышала ПДК (0,066 мг P/дм<sup>3</sup>) и была значительно выше экологически приемлемой концентрации (0,03 мг P/дм<sup>3</sup>). Разница между содержанием фосфатов ниже и выше сброса НОСВ в течение 2011–2018 гг. в черте Пружан достигает 7,1 % (рисунок 2, в); в пределах Кобринина разница между содержанием фосфатов выше и ниже сброса НОСВ на протяжении 2011–2018 гг. составляет 2,3 % (рисунок 3, в).

Расчеты индекса воздействия (ИВ – соотношение концентраций ниже и выше места сброса НОСВ в реке Мухавец) очистных сооружений Кобринина показали, что в течение 2011–2018 гг. он характеризовался значениями меньше 1,0. Значения ИВ НОСВ Пружан, равные 1,1, характерны для органических веществ по БПК<sub>5</sub>, ХПК, взвешенных веществ, минерализации, хлоридов, сульфатов, общих азота и фосфора, цинка. ИВ, равный 1,4, характерен для СПАВ (наибольшее значение 2,5 – в 2014 г.), 1,3 – для нитритов и нефтепродуктов.

Полученные данные свидетельствуют об умеренном влиянии сброса сточных вод с очистных сооружений Пружан на загрязнение реки Мухавец и незначительном воздействии сточных вод с очистных сооружений Кобринина, а также о наличии источников загрязнения реки Мухавец выше Кобринина по течению реки.

Результаты исследований, касающиеся очистных сооружений Кобринина, получены при выполнении проекта X18M-122 (ГР 20181602) при поддержке БРФФИ.

## Литература

1. Мухавец: энциклопедия малой реки / А.А. Волчек [и др.]. – Брест: Академия, 2006. – 344 с.
2. Главный информационно-аналитический центр Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nsmos.by/content/174.html>. – Дата доступа: 12.11.2019.
3. Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» Минприроды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rad.org.by/articles/voda/>. – Дата доступа: 13.11.2019.