УДК 628.3

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД КАК ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (НА БАЗЕ ФИЛИАЛ «ПИНСКВОДОКАНАЛ» КПУП «БРЕСТВОДОКАНАЛ»)

Е.А. Токтарова, 4 курс
Научный руководитель – **Т.В. Каленчук**
Полесский государственный университет

Биологическая очистка сточных вод является ключевым направлением экологической биотехнологии, обеспечивающим снижение антропогенной нагрузки на водные экосистемы [1, с.5]. В основе метода лежит использование метаболической активности микроорганизмов, способных разлагать органические вещества, трансформировать соединения азота и фосфора, а также частично связывать токсичные компоненты [2, с.34].

Филиал «Пинсквооканал» КПУП «Брестводоканал» осуществляет комплексную очистку коммунально-бытовых стоков с последующим сбросом в реку Припять. Эффективность работы

очистных сооружений подтверждается регулярным лабораторным мониторингом качества сточных и поверхностных вод [3].

В настоящей работе обобщены результаты эффективности биологической очистки сточных вод на основе официальных отчетов предприятия за январь и февраль 2026 года.

В исследование включены данные двух отчетов «О качественной характеристике сточных и поверхностных вод» за январь и февраль 2026 года. Анализировались следующие показатели:

1. $БПК_5$, ХПК;
2. Взвешенные вещества;
3. Нефтепродукты;
4. Аммоний-ион. Общий азот;
5. Общий фосфор;
6. СПАВ;
7. Тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Pd, Cd, Co);
8. Минерализация, сульфаты, хлориды.

Для каждого месяца учитывались концентрации:

1. В поступающих сточных водах;
2. После биологической очистки;
3. В реке Припять выше и ниже выпуска.

Методы анализа соответствуют, санитарным нормам Республики Беларусь.

Провели физико-химический анализ сточных и пресных вод, согласно стандартных методов используемых на производстве «Пинсквооканал» КПУП «Брестводоканал» г. Пинска.

Результаты контроля качества сточных и пресноводных вод (январь-февраль 2026 г.) в таблице.

Таблица – Результаты контроля качества сточных и пресноводных вод 2026 г.

Показатель	До очистки (январь)	После очистки (январь)	Ниже выпуска (январь)	До очистки (февраль)	После очистки (февраль)	Ниже выпуска (февраль)
$БПК_5$, мг/дм³	~450–500	15–20	2–3	393–550	15	2,8
ХПК, мг/дм³	~900	50–70	19	671–974	58	19
Взвешенные вещества, мг/дм³	~200	30–40	0,03	221	31	0,028–0,031
Нефтепродукты, мг/дм³	~0,20	0,05	0,03	0,21	0,05	0,028–0,031
Аммоний-ион, мг/дм³	~50	30	0,4	54,1	29	0,35
Азот общий. мг/дм³	~50	30	0,4	54,1	29	0,35
Фосфор общий, мг/дм³	~1	0,4	0,06	1,089	0,41	0,061
СПАВ, мг/дм³	~0,21	0,14	0,04	0,216	0,14	0,043–0,045
Fe, мг/дм³	~0,8–0,9	0,4	0,06	0,889	0,41	0,061–0,065
Cu, мг/дм³	~0,026	0,012	0,003	0,026	0,012	0,0082–0,0085
Zn, мг/дм³	~0,048	0,025	0,008	0,048	0,025	0,0082–0,0085

Проведенный анализ качества очистки сточных вод показал высокую эффективность работы очистных сооружений. Содержание органических веществ после биологической обработки существенно снижалось: $БПК_5$, уменьшалось на 95–97%, а ХПК – на 85–90%, что свидетельствует о полноценном протекании процессов аэробного окисления. Показатели воды в реке ниже выпуска соответствовали нормативным требованиям, что подтверждает отсутствие негативного воздействия на водоем [4, с.23].

Концентрация взвешенных веществ после прохождения очистки снижалась в 6–7 раз, что указывает на стабильную работу вторичных отстойников и эффективное отделение активного ила. Удаление азотсодержащих соединений, включая аммоний и общий азот, составляло около 45%, что характерно для систем, не оснащенных полноценными стадиями нитрификации и денитрификации.

Показатели токсикантов и тяжелых металлов после очистки находились ниже предельно допустимых концентраций, а в воде реки – еще ниже, что исключает возможность их накопления в экосистеме. Сравнение данных за январь и февраль показало практически полное совпадение результатов, что подтверждает устойчивость технологического процесса и надежность работы очистных сооружений в разные периоды [5, с.137–138].

Биологическая очистка сточных вод на филиале «Пинскводоканал» КПУП «Брестводоканал» демонстрирует высокую эффективность и стабильность. Снижение $БПК_5$ на 95–97%, значительное уменьшение взвешенных веществ и нефтепродуктов, а также снижение концентраций тяжелых металлов до уровней ниже ПДК подтверждают корректную работу всех стадий очистки. Качество воды в реке Припять ниже выпуска соответствует нормативам, что указывает на минимальное экологическое воздействие. Сопоставление данных за два месяца показало устойчивость технологического процесса и надежность биотехнологических методов, применяемых на предприятии.

Список использованных источников

1. Лапицкая, М. П. Очистка сточных вод / М. П. Лапицкая. – Минск : Высш. шк. А, 2007. – 256 с.

2. Синельщиков, В. М. Справочник по очистке сточных вод / В. М. Синельщиков. – М. : Стройиздат, 2018. – 96 с.

3. Водоснабжение. Официальный сайт КПУП «Пинскводоканал» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pinskvodokanal.by – Дата обращения: 18.04.2026.

4. СанПиН 2.1.4.1074-01. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. – М.: Минздрав РФ, 2001. – 48 с.

5. Тарасов, И. Н. Методы определения тяжелых металлов в воде / И. Н. Тарасов. – М. : Химия, 2013. – 168 с.