

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Брестский государственный технический университет»

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Сборник научных статей
II Международной научно-практической конференции молодых ученых,
приуроченной ко Всемирному дню Водных ресурсов

28 марта 2025

Брест 2025

УДК 628.1+502.1(08)
ББК 38.761+20.1я4(4Беи)
И62

Рецензенты:

Тур В. В. — доктор технических наук, профессор, учреждение образования «Брестский государственный технический университет» (Брест, Беларусь);

Романов И. А. — кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой сельского строительства и обустройства территорий, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия (Горки, Беларусь).

Редакционная коллегия:

Председатель: *Волчек А. А.* — д. г. н., профессор, профессор кафедры природообустройства, БрГТУ (Брест, Беларусь);

Зам. председателя: *Мешик О. П.* — к. т. н., доцент, декан факультета инженерных систем и экологии, БрГТУ (Брест, Беларусь);

Андреюк С. В. — к. т. н., доцент, заведующий кафедрой водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, БрГТУ (Брест, Беларусь).

Члены редакционной коллегии:

Волкова Г. А. — к. т. н., доцент, доцент кафедры водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, БрГТУ (Брест, Беларусь);

Житенев Б. Н. — к. т. н., доцент, профессор кафедры водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, БрГТУ (Брест, Беларусь);

Левчук Н. В. — к. т. н., доцент, доцент кафедры инженерной экологии и химии, БрГТУ (Брест, Беларусь);

Мороз В. В. — к. т. н., доцент, заведующий кафедрой природообустройства, БрГТУ (Брест, Беларусь);

Наумчик Г. О. — к. т. н., доцент кафедры водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов БрГТУ (Брест, Беларусь);

Новосельцев В. Г. — к. т. н., доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции, БрГТУ (Брест, Беларусь).

И62 **Инженерно-экологические аспекты и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения:** сб. научн. статей Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 28 марта 2025 г. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: А. А. Волчек [и др.] ; науч. ред. А. А. Волчек, О. П. Мешик, С. В. Андреюк. — Брест: БрГТУ, 2025. — 196 с.

ISBN 978-985-493-654-3.

В сборнике представлены статьи, подготовленные участниками II Международной научно-практической конференции молодых ученых «Инженерно-экологические аспекты и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения», приуроченной ко Всемирному дню Водных ресурсов, которая состоялась 28 марта 2025 г. на факультете инженерных систем и экологии БрГТУ.

ISBN 978-985-493-654-3

УДК 628.1+502.1(08)
ББК 38.761+20.1я4(4Беи)
© Издательство БрГТУ, 2025

УДК 628.16; 628.351

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ
AORPS-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАБОТЕ С АЭРОБНЫМ
АКТИВНЫМ ИЛОМ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Шикунец А. Б.¹, Штена В. Н.², Глушень Е. М.³

¹ Аспирант, УО ПолесГУ, Пинск, Беларусь, *lesha.shikunets@gmail.com*

² Заведующий кафедрой БЖД, УО БГТУ, Минск, Беларусь, *trpoless@gmail.com*

³ Заведующий лабораторией природоохранных биотехнологий, Институт микробиологии
НАН Беларуси, Минск, Беларусь, *gem@mbio.bas-net.by*

Аннотация. В статье приведена оценка влияния AORPs-технологий на активный ил (АИ) биологических очистных сооружений (БОС). Показано положительное влияние смешанного раствора католита и анолита на микробное сообщество аэробного активного ила. Сделаны выводы о потенциальной перспективности использования электрохимической обработки АИ с целью интенсификации процессов редукации загрязнителей сточных вод (СВ).

Ключевые слова: аэробный активный ил, AORPs-технологии, pH, ОВП, дегидрогеназная активность, анолит, католит.

PRELIMINARY ASSESSMENT OF THE USE OF AORPS TECHNOLOGIES WHEN WORKING WITH AEROBIC ACTIVATED SLUDGE FROM WASTEWATER TREATMENT PLANTS

Shikunets A. B., Shtepa V. N., Glushen E. M.

Abstract. *The article provides an assessment of the impact of AORPs technologies on the activated sludge of biological treatment plants. The positive effect of a mixed solution of catholyte and anolyte on the microbial community of aerobic activated sludge is shown. Conclusions are drawn about the potential prospects of using electrochemical treatment of activated sludge in order to intensify the reduction of wastewater pollutants.*

Keywords: aerobic active sludge, AORPs technologies, pH, ORP, dehydrogenase activity, anolyte, catholyte.

Введение. Загрязнение сточных вод — это современная проблема, которая негативно влияет на водные экосистемы, здоровье людей и общее состояние окружающей среды. Поэтому очистка сточных вод является одной из основных задач в области управления водными ресурсами. С развитием объемов промышленного производства растет количество сточных вод, и необходимость в эффективных и экологических методах их очистки становится все более актуальной [1].

Для очистки сточных вод перспективно использование передовых процессов окисления и восстановления (advanced oxidation and recovery processes — AORPs). Эти методы основаны на генерации гидроксильных радикалов (HO^\cdot), как мощных окислителей, способных разрушать стойкие загрязнители, не поддающиеся традиционным методам очистки, так и сильных восстановителей. К аппаратной реализации данного метода можно отнести использование электрохимических модулей на основе электрохимического воздействия. Однако, различные виды растворов, образованных путем воздействия данных технологий, по-разному воздействуют на живые организмы и могут оказывать как положительный, так и отрицательный эффект в зависимости от основных характеризующих их показателей — ОВП и pH [2,3].

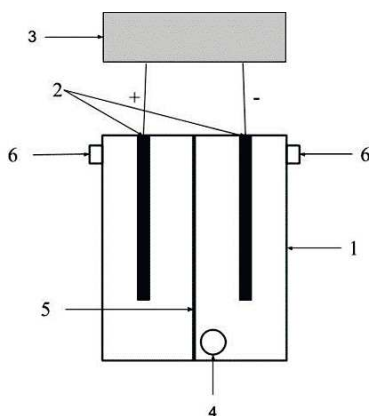
В условиях работы биологических очистных сооружений, процесс очистки осуществляет сложное сообщество микроорганизмов — активный ил. АИ включает представителей различных систематических групп: бактерий, простейших, колониальных, червей, в меньшем количестве — грибов и водорослей [4].

Поэтому, в контексте очистки городских стоков, актуальной является оценка воздействия AORPs технологий на микробные сообщества активного ила, как одни из основных действующих факторов в данном процессе.

Материалы и методы. Для определения влияния AORPs-процессов на состояние ила были отобраны следующие растворы:

- входная вода очистных сооружений г. Барановичи;
- раствор из первичного отстойника данных БОС;
- непосредственно активный ил БОС.

Каждый из растворов обрабатывался в электротехнологической камере, принципиальная схема которой представлена на рисунке 1.



- 1) электролизная ячейка; 2) электроды; 3) источник постоянного тока; 4) кран для подачи воды; 5) мембрана; 6) отверстия для отвода католита и анолита

Рисунок 1 — Схема электротехнологического модуля

Данное устройство представляет собой бездиафрагменный электролизный блок, способный работать, как в статическом, так и в проточном режимах. Обработка раствора происходит одновременно в катодной и анодной зонах.

Вольт-амперные характеристики при этом составили:

- $I = 3,6A$;
- $U = 20,4B$.

Время обработки составило 30 секунд.

Результаты и обсуждение. По результатам обработки было показано, что увеличение количества микроорганизмов в растворе, а также повышение дегидрогеназной активности наблюдалось непосредственно при смешении растворов католита и анолита. При этом, по отдельности данные растворы показали снижение обоих этих признаков, а также показателя осаждения ила, что может свидетельствовать о нецелесообразности их использования изолированно друг от друга. Так, обобщенные данные о количестве микроорганизмов и дегидрогеназной активности в растворе представлены на схеме (рис. 2).



Рисунок 2 — Результаты обработки растворов

При проведении дальнейших исследований в данном направлении целесообразно изучить долгосрочное воздействие исследуемых растворов на стабильность микробного сообщества активного ила БОС, а также провести оптимизацию параметров обработки (время, сила тока, концентрации) для достижения максимальной эффективности при минимальных энергозатратах.

Заключение. Проведенное исследование позволило оценить влияние AORPs-технологий на микробное сообщество аэробного активного ила городских очистных сооружений. Экспериментально установлено, что совместное применение католита и анолита, полученных в электротехнологическом модуле, способствует увеличению количества микроорганизмов и повышению дегидрогеназной активности, что свидетельствует об активизации метаболических процессов в иле и говорит о целесообразности дальнейших исследований в данном направлении.

Список цитированных источников

1. Электрохимические методы очистки сточных вод / С. Ю. Киреев, В. Н. Штепа, С. Н. Киреева [и др.] // Актуальные вопросы современной науки, технологии и образования : сборник статей III Международной научно-технической конференции, Энгельс, 30–31 октября 2024 года / Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А., Энгельсский технологический институт ; ред. кол.: А. С. Мостовой (отв. редактор) [и др.]. — Энгельс : ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю. А., 2024. — С. 102–107.

2. Шикунец, А.Б. Оценка эмбриотоксичности электролитически обработанных водных растворов на примере модели *Danio rerio* / А.Б. Шикунец, В. Н. Штепа, Д. А. Каспирович // Научный потенциал молодежи — будущему Беларуси : материалы XVII международной молодежной научно-практической конференции, Пинск, 14 апреля 2023 г. : в 2-х ч. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.] ; редкол.: В. И. Дунай [и др.]. — Пинск : ПолесГУ, 2023. — Ч. 2. — С. 305–307.

3. Схема комбинированной очистки сточных вод текстильных производств с использованием AORPs-технологий / В. Н. Штепа [и др.] // Вестник Витебского государственного технологического университета : научный журнал. — 2023. — № 1 (44). — С. 114–124.

4. Нестер, О. В., Формирование гранул активного ила в аэробных условиях / О. В. Нестер, Р. М. Маркевич // Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. — 2016. — № 4. — С. 220–224.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1 ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ВОДООТВЕДЕНИЕ, ОЧИСТКА ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД

ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫВНЫХ ВОД НА ВОДОПРОВОДНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ.....	4
<i>Абуова Г. Б.¹, Кузнецова А. С.², Истилеев Т. А.³</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ФИЛЬТРОВ В КАЧЕСТВЕ ВТОРОЙ СТУПЕНИ В СХЕМЕ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ДЕНИТРИФИКАЦИЕЙ	7
<i>Алферчик В. В.¹, Семикашева Э. Э.², Ануфриев В. Н.³, Волкова Г. А.⁴</i>	
ВОДНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ В ПРОЕКТАХ РЕГИОНАЛЬНОГО УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	11
<i>Баламутова А. А.¹, Попов Н. С.², Толстых С. Г.³</i>	
О СОСТОЯНИИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ МАЛОГО ГОРОДА.....	13
<i>Басалай Е. Н.¹</i>	
ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ПО БАССЕЙНУ РЕКИ ЕСИЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	17
<i>Ботантаева Б. С.¹, Вагапова А. Р.², Сагыбекова А. О.¹, Калиева К. Е.², Набиоллина М. С.²</i>	
ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ АЭРАЦИИ ВОДЫ НА УДАЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗА В НАПОРНЫХ ФИЛЬТРАХ С ПЕСЧАНОЙ ЗАГРУЗКОЙ И СОРБЕНТОМ АС ПРИ ОБРАБОТКЕ ВОДЫ СЛОЖНОГО СОСТАВА	26
<i>Велюго Е. С.¹, Ющенко В. Д.²</i>	
ВОДОНАПОРНЫЕ БАШНИ КАК ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И ИСТОРИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ В АРХИТЕКТУРЕ ГОРОДОВ МИРА	31
<i>Вербицкая Ж. С.¹, Гаврилюк И. С.², Назарян Е. М.³ Научные руководители: Андreyuk С. В.⁴, Акулич Т. И.⁵</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЧВОУЛУЧШАЮЩИХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД В ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	38
<i>Вострова Р. Н.¹, Малофей В. А.²</i>	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОДНОЙ СИСТЕМЫ РЕКОНСТРУИРУЕМОГО ФОНТАНА В ЗАМКЕ КОССОВО	42
<i>Дмитриев Е. С.¹, Савчук М. А.² Научный руководитель: Наумчик Г. О.³</i>	

АНАЛИЗ РЫНКА ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ПО ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЮ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМОВ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ	46
<i>Ефимук А. В.¹, Житенев Б. Н.², Рыбак Е. С.³</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ БРИКЕТИРОВАННОГО ТОРФА ПРИ ОЧИСТКЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ ЦИНКА	53
<i>Житенев Б. Н.¹, Сенчук Д. Д.²</i>	
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ВОДОПОДГОТОВКИ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ И ДЕМАНГАЦИИ ПРИРОДНЫХ ВОД	58
<i>Конон А. А.¹, Данилюк М. А.², Научные руководители: Андреюк С. В.³, Волкова Г. А.⁴</i>	
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА НАЛИЧИЕ НИТРАТОВ В НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМАХ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	63
<i>Крук А. С.¹, Андреюк С. В.²</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ АДСОРБЦИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ.....	69
<i>Мытько Д. В.¹, Шибeka Л. А.²</i>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ФОСФОРА СТОЧНЫХ ВОД РЕАГЕНТНЫМ МЕТОДОМ.....	72
<i>Николайчик Е. А.¹, Сильванков К. А.² Научные руководители: Андреюк С. В.³, Акулич Т. И.⁴</i>	
ПОЛIFУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБЕЗЖЕЛЕЗВАНИЯ И ДЕМАНГАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД.....	76
<i>Прапольскі Д. Э.¹</i>	
ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СОЛОДА.....	80
<i>Русак Е. Ю.¹, Тур Э. А.²</i>	
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ КОАГУЛИРОВАНИЯ ПРИМЕСЕЙ ПРИРОДНЫХ ВОД.....	83
<i>Сергиевич А. С.¹, Зань М. В.² Научные руководители: Волкова Г. А.³, Андреюк С. В.⁴</i>	
ПЕРСПЕКТИВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	89
<i>Суворова Ю. А.¹</i>	

ИСТОРИЧЕСКИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ВИДЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ВОДОПРОВОДНО-КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЙ В ИНФРАСТРУКТУРЕ ГОРОДОВ.....	91
<i>Туровинов К. В.¹, Климович И. И.²</i>	
<i>Научные руководители: Андreyuk С. В.³, Сенчук Д. Д.⁴</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ БИОНОСИТЕЛЕЙ НА СТАДИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД МАЛЫХ ПОСЕЛЕНИЙ.....	100
<i>Урбоков Е. А.¹, Матюшенко Е. Н.²</i>	
УСЛОВИЯ СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД.....	105
<i>Фролов А. И.¹, Сухова А. О.²</i>	
ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ AORPS-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАБОТЕ С АЭРОБНЫМ АКТИВНЫМ ИЛОМ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ.....	106
<i>Шикунец А. Б.¹, Штепа В. Н.², Глушень Е. М.³</i>	

СЕКЦИЯ 2 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ АСПЕКТЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПОЧВЕННЫХ ВЛАГОЗАПАСОВ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ.....	111
<i>Асаулов Р. В.¹</i>	
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ НА КАЧЕСТВО ВОЗДУХА.....	114
<i>Беспалько Н. Е.¹, Кунаков М. И.², Соломатин Е. С.³, Ташкинов А. В.⁴</i>	
УЩЕРБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, НАНОСИМЫЙ ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ.....	118
<i>Беспалько Н. Е.¹, Кунаков М. И.², Соломатин Е. С.³, Ташкинов А. В.⁴</i>	
ECOLOGICAL CHALLENGES OF COTTON FARMING IN CHINA AND TAJKISTAN	123
<i>Nilupaier Yusufujiang¹, Jamshed Azimov²</i>	
ТУРИСТСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИЙ ГРОДНЕНСКОЙ ГЭС	126
<i>Кароза А. И.¹, Горбач П. В.²</i>	
АНАЛИЗ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ХЛОРСОДЕРЖАЩИХ РЕАГЕНТОВ И ОЗОНА ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ	129
<i>Комаров М. А.^{1,2}</i>	
БЕЗОТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ НЕДОПАЛА ИЗВЕСТИ В СИНТЕТИЧЕСКИЙ АНГИДРИТ СУЛЬФАТА КАЛЬЦИЯ.....	133
<i>Комаров М. А.^{1,2}</i>	

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД И ЗНАЧЕНИЕ ЭТОГО МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ПРИРОДНОГО БИОРАЗНООБРАЗИЯ	136
<i>Ю.Г. Лях¹, О.В. Мелюх², Т.В. Некрасова³</i>	
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	140
<i>Хлывнюк А. Р.¹</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОНАНОФИЛЬТРАЦИИ В ОЧИСТКЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ РАСТВОРОВ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ	143
<i>Хорохорина И. В.¹, Шулагина Д. Ю.²</i>	
СПОСОБЫ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ ГРУНТА ОТ НЕФТИ	146
<i>Ширяева Н. В.¹, Павлова В. С.², Аверченкова В. Д.³, Троицкий М. А.⁴, Козачек А. В.⁵, Шишкина Г. В.⁶</i>	

СЕКЦИЯ 3

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ, ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОМ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ	154
<i>Козик И. Д.¹</i>	
ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ	157
<i>Макаревич П. А.¹, Манн А. С.¹, Ткачук И. В.², Акулова О. А.³, Кривицкий П. В.⁴</i>	

СЕКЦИЯ 4

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА: ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТЕОПРОГНОСТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЭКОНОМИИ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ	162
<i>Каперейко Ю. В.¹</i>	

ТЕХНИЧЕСКИЙ АУДИТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КАК ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ ВОДОПРОВОДНО- КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ХОЗЯЙСТВ	165
<i>Коваленко В. Н.¹</i>	
ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗДАНИЙ	167
<i>Новосельцев В. Г.¹, Новосельцева Д. В.², Лукаша В. В.³, Каперейко Ю. В.⁴</i>	
ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ	174
<i>Усов А. А.¹, Ташкинов А. В.²</i>	
ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМАМИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ	177
<i>Шпигун А.В.¹, Хвещук М.Я.²</i>	
<i>Научный руководитель: Левчук Н.В.³</i>	
ОСОБЕННОСТИ ВЕНДИНГОВЫХ АППАРАТОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПРОДАЖЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ	180
<i>Янущик Д. А.¹, Чижевич П. С.², Сенчук Д. Д.³</i>	

СЕКЦИЯ 5

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ОТРАСЛЕЙ ЖКХ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛЕВЫХ ДАННЫХ БЛАГОУСТРОЙСТВА ГОРОДСКИХ КВАРТАЛОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГИС-ТЕХНОЛОГИИ»	187
<i>Цибульский Е. А.¹, Токарчук С. М.²</i>	

Научное издание

**ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ**

Сборник научных статей
II Международной научно-практической конференции молодых ученых,
приуроченной ко Всемирному дню Водных ресурсов

28 марта 2025

Печатается в авторской редакции
Ответственный за выпуск: Андреюк С. В.
Редактор: Винник Н. С.
Компьютерная верстка: Тюшкевич П. Б.

Издательство БрГТУ.
Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя печатных
изданий № 3/1569 от 16.10.2017 г.
Подписано в печать 09.06.2025 г. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Бумага «Performer». Гарнитура «Times New Roman».
Усл. печ. л. 11,39. Уч. изд. л. 12,25. Заказ № 448. Тираж 30 экз.
Печать цифровая. Отпечатано и изготовлено в типографии
учреждения образования «Брестский государственный
технический университет».
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

ISBN 978-985-493-654-3



9 789854 936543