

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(4Бел)
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(4Бел)
© Издательство БрГТУ, 2025

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»

Цибульский Е. А.¹, Токарчук С. М.²

¹Студент факультета естествознания, БрГУ, Брест, Беларусь,
jahor.cybulski@gmail.com

²Доцент кафедры городского и регионального развития, БрГУ, Брест, Беларусь,
svetlana.m.tokarchuk@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается пример создания в результате полевых исследований городской среды картографической базы данных в виде веб-карты «Озелененность кварталов центральной части города Бреста». Данная веб-карта используется для выполнения лабораторной работы «Редактор легенды. Полигональная тема» в рамках учебного курса «ГИС-технологии в сити-менеджменте» при подготовке специалистов в области городского управления и ЖКХ.

Ключевые слова: ГИС-технологии, озелененность городской среды, городское управление, картографическая база данных.

USE OF LANDSCAPING FIELD DATA URBAN NEIGHBORHOODS IN THE TRAINING OF SPECIALISTS IN THE DISCIPLINE «GIS TECHNOLOGIES»

Cybulski J. A., Tokarchuk S. M.

Abstract. The article considers an example of the creation of a cartographic database in the form of a web map «Greening of neighborhoods in the central part of the city of Brest» as a result of field research of the urban environment. This web map is used to perform the laboratory work «Legend Editor. Polygonal topic» within the framework of the training course «GIS technologies in city management» in the training of specialists in the field of urban management and housing and communal services.

Keywords: GIS technologies, urban greening, urban management, cartographic database.

Введение. В современном образовании при подготовке специалистов в области городского управления и ЖКХ большое значение имеет обучения студентов современных информационных технологиям, в том числе, владению и использованию в учебной и научной деятельности ГИС-технологий. Это обусловлено тем, что в настоящее время геоинформационные технологии находят применение во все большем числе различных направлений деятельности человека. Постоянно расширяется спектр решаемых задач и круг прикладных отраслей, где используются средства ГИС [1].

В связи с этим встает задача подготовки квалифицированных специалистов, обладающих не только знаниями и навыками, позволяющими использовать предоставляемые ГИС возможности, но и разрабатывать идеи и реализовывать собственные ГИС-проекты с использованием различных программных оболочек.

Приобрести данные компетенции студенты специальности «Урбанология и сити-менеджмент» факультета естествознания Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина могут в рамках дисциплины «ГИС-технологии в сити-менеджменте». Данная дисциплина включена в «Аналитический модуль» государственного компонента подготовки студентов данной специальности. Данная дисциплина формирует систему знаний о технологиях сбора, умений обработки, хранения, преобразования и анализа пространственно-распределенных данных, а также возможностей их применения в сити-менеджменте. Приобретенные в результате изучения учебной дисциплины знания и навыки являются базой для изучения других дисциплин аналитического блока, а также для выполнения учебных и научных ГИС-проектов.

Материалы и методы. Основными методиками приобретения практических навыков работы с ГИС-технологиями по дисциплине «ГИС-технологии в сити-менеджменте» является выполнение значительного числа лабораторных работ. Практическая часть курса связана с изучением возможностей и созданием веб-карт и картографических веб-приложений средствами облачной платформы картографирования ArcGIS Online.

В то же время для адекватной подготовки специалистов в области городского управления, практические работы должны выполняться на конкретных примерах. Это позволяет студентам не только получить опыт и навыки работы с ГИС-технологиями, но и увидеть возможности использования ГИС-технологий для городских исследований. Таким образом, для выполнения различных лабораторных работ по дисциплине «ГИС-технологии в сити-менеджменте» другими студентами либо преподавателем готовятся информационные материалы для города Бреста, которые являются основой выполнения лабораторной работы.

Результаты и обсуждение. В данной работе приводится пример использования картографической базы данных по озелененности кварталов центральной части города Бреста для выполнения лабораторной работы «Редактор легенды. Полигональная тема. Map Viewer Classic» (<https://arcg.is/0qn95u1>).

При выполнении данной работы студенты должны приобрести навыки работы с редактором легенды полигональных тем, а также научиться объединять созданные веб-карты в единую информационно-справочную систему.

Для выполнения данной лабораторной работы была создана картографическая база данных озелененности кварталов центральной части города Бреста (в границах улиц Орджоникидзе — Ленина — проспект Машерова — бульвар Космонавтов). База данных включает позиционный блок (собственно веб-карту с границами 46 кварталов, расположенных на данной территории), а также тематический блок (атрибутивную таблицу, где в каждом кварталу привязаны текстовые и числовые данные) (рисунок 1).

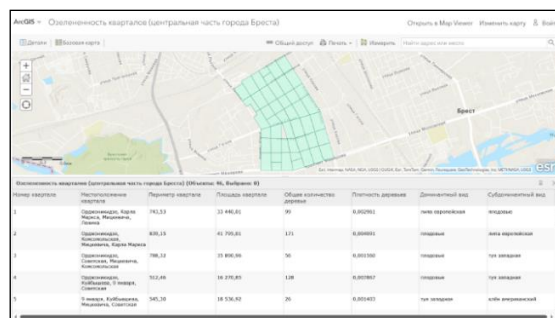


Рисунок 1 — Картографическая база данных «Озелененность кварталов центральной части города Бреста»

Всего атрибутивная таблица содержит сведения о номере и местоположении кварталов, его площади и периметре, количестве и плотности деревьев, а также доминантном и субдоминантном виде.

С использованием данной веб-карты студенты отрабатывают алгоритм работы с редактором легенды полигональных тем. Они учатся создавать карты с использованием разных типов легенды:

- отдельный символ (карта местоположений кварталов);
- градуированные цвета (площадь кварталов и общее количество деревьев);
- градуированные символы (плотность деревьев);
- уникальное значение (доминантные и субдоминантные виды деревьев);
- типы и размер (общее количество и доминантный вид деревьев).

Полученный опыт можно переносить на исследования других объектов городской среды [2].

Полученные карты необходимо объединить в единую информационно-справочную систему с использованием шаблона картографического веб-приложения.

Заключение. Таким образом, при выполнении данной лабораторной работы студенты:

1. получают навыки работы с редактором легенды полигональных тем;
2. учатся объединять веб-карты в единую информационно-справочную систему;
3. приобретают опыт проведения собственных научных исследований при наличии полевых данных для оценки благоустроенности кварталов города.

Благодарности. Работа выполнялась при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь (студенческий грант на 2025 год).

Список цитированных источников

1. Крючков, А. Н. Повышение эффективности управления зеленым хозяйством муниципального образования на основе ГИС-технологий (на примере мониторинга зеленых насаждений Г. О. Тольятти) / А. Н. Крючков, Е. П. Романова // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. — 2015. — № 2(40). — С. 76–80.

2. Токарчук, С. М. Применение редактора легенды в целях ГИС-анализа качества городской среды (на примере изучения детских площадок центральной части города Бреста) / С. М. Токарчук // Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. — 2024. — Т. 17, № 1. — С. 44–58.

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: Андреюк 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, Шибека 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>	
ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОБЕЗЖЕЛЕЗВАННЯ І ДЕМАНГАЦІЇ ПІДЗЕМНИХ 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: Андреюк 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 TAJIKISTAN	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

