



**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО РОССОТРУДНИЧЕСТВА В РЕСПУБЛИКЕ
БЕЛАРУСЬ «РУССКИЙ ДОМ»**

**ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ
В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ
КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ
УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА**

**95 лет
БГПУ**

**Сборник статей
VIII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ «МИНСКИЕ НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ – 2025»
г. Минск, 3 – 5 декабря 2025 г.**

В 3-х томах

Том 3



Минск 2025

УДК 338.24 – 027.31
ББК 65.012.3 – 96

Передовые технологии и инновации в образовании и науке для улучшения качества жизни и стимулирования устойчивого экономического роста : сб. ст. VIII Междунар. науч.-техн. конф. «Минские научные чтения – 2025», Минск, 3 – 5 декабря 2025 г. : в 3 т. [Электронный ресурс]. – Минск : БГТУ, 2025. – Т. 3. – 384 с. – ISBN 978-985-897-320-9

В издании представлены научные статьи, освещающие вопросы экологии, рационального использования ресурсов, внедрению энергосберегающих технологий, рециклинга, совершенствованию конструкций и режимов работы энергетического оборудования.

Адресовано практикам, преподавателям, научным работникам, аспирантам, студентам I и II ступени получения высшего образования, интересующимся современным состоянием и перспективами развития общества, науки и экономики.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

КАСПЕРОВИЧ Сергей Антонович, ректор Белорусского государственного технологического университета, (председатель);

ФЛЕЙШЕР Вячеслав Леонидович, проректор по научной работе, доктор технических наук, доцент;

КАЛИНИЧЕНКО Александр Сергеевич, директор центра «Научно-технологический парк БГТУ» Белорусского государственного технологического университета, доктор технических наук.

ISBN 978-985-897-320-9 (Т. 3)
ISBN 978-985-897-317-9

© УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2025

другие. Поэтому целесообразно дальнейшее развитие аналитической работы по отдельным проявлениям с повышенным содержанием редких и рассеянных элементов, то есть химико-технологических и других видов исследований.

Таким образом, в соответствии с проводимой Президентом страны политикой индустриализации экономики страны на основе инновационных технологий, регулярное и эффективное использование драгоценных редких и рассеянных элементов станет достойным вкладом в дальнейший подъем социально-экономического развития.

Список использованных источников

1. Венецкий С.И., О редких и рассеянных. // Москва, 1981.
2. Евжанов Х., Возможности переработки минеральных ресурсов ценных редких и рассеянных элементов Туркменистана. // Нефть, газ и минеральные ресурсы Туркменистана, №4 (47) 2019.
3. Аннабаев А., Краткий обзор современного состояния минерально-сырьевой базы полезных твердых полезных ископаемых Туркменистана. // Нефть, газ и минеральные ресурсы Туркменистана, №1 (40) 2018.
4. Евжанов Х., Переработка стронцийсодержащих промышленных вод и минералов. // Ашхабад, 1994.
5. Евжанов Х., Аннадурдыева.Дж.М., Местные редкие и рассеянные элементы промышленного значения. // Промышленность Туркменистана, №4 (47) 2023.

УДК 631.42: 631.588

Е.Б. Евсеев, А.И. Стасько, Д.Д. Панова,
Полесский государственный университет, Пинск,
Беларусь

МИСКАНТУС ГИГАНТСКИЙ НА РАЗНЫХ ТИПАХ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ

***Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы обоснования и расширения исследований по оценке параметров перехода радионуклидов из разных типов почв*

в биомассу Мискантуса Гигантского. Разработана схема опыта, предложены схемы удобрения на разных типах почв. Выдвигается тезис, что применение данных схем опытов поможет оценить перспективы возделывания данной культуры на загрязненных радионуклидами землях.

E.B. Evseyev, A.I. Stasko, D.D. Panova,
Polesie State University,
Pinsk, Belarus

MISCANTHUS GIGANTUS IN DIFFERENT SOIL TYPES CONTAMINATED WITH RADIONUCLIDES

Abstract. *This article examines the rationale for and expansion of research on assessing the parameters of radionuclide transfer from different soil types to Miscanthus giganteus biomass. An experimental design has been developed, and fertilization schemes for different soil types are proposed. It is proposed that the application of these experimental designs will help assess the prospects for cultivating this crop on radionuclide-contaminated soils.*

Исторически сложившаяся проблема загрязнения большого количества земель Республики Беларусь в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС до сих пор остается актуальной и создает необходимость исследования закономерностей депонирования радионуклидов в новых культурах, интродуцированных в отдаленный период после аварии. Авария оценивается как крупнейшая в своём роде за всю историю атомной энергетики, как по предполагаемому количеству погибших и пострадавших от её последствий людей, так и по экономическому ущербу[1].

Для выполнения одной из задач государственной политики по содействию восстановлению и ускоренному устойчивому социально-экономическому развитию пострадавших регионов при безусловном выполнении требований радиационной безопасности требуется новые культуры, способные стать кластерным сырьем для отраслей экономики, а так же способные к фиторемедиации загрязненных территорий.

Фиторемедиация при использовании Мискантуса Гигантского предполагает, извлечение радионуклидов из почвы в корневую систему. По данным совместных Польско-Украинских исследователей на территории Украины в Ровненской области в качестве эксперимента была высажена плантация мискантуса во второй зоне радиоактивного загрязнения: мискантус набирал максимум 50-60 Бк/кг цезия-137, при

том что допустимый уровень цезия-137 загрязнения достигает 600 Бк/кг. Т.е. по точечным литературным данным Мискантус обладает низкими коэффициентами перехода радионуклидов из почвы в биомассу растения[1].

Выращивание мискантуса позволит задействовать большие площади радиоактивно загрязненных земель для выращивания биотоплива и обеспечить людей работой.

Выращивание в Беларуси растений на энергетические цели наиболее перспективно в природно-климатических условиях Гомельской области. Климат Белорусского Полесья (южная агроклиматическая область) тёплый, неустойчиво-влажный, отличается большими перепадами температур и частыми засухами[2].

Наиболее перспективным, в этом отношении, растением является Мискантус (*Miscanthus* spp.), обладающий достаточно высоким адаптивным потенциалом. Его надземная целлюлозосодержащая биомасса относится к нетрадиционным возобновляемым источникам сырья и энергии, получение которых не требует значительных капитальных вложений.

В результате проведенного анализа литературных источников были выявлены большое количество преимуществ мискантуса: способность производственных плантаций произрастать на одном месте более 20 лет без существенного снижения продуктивности; способность длительное время произрастать на низкопродуктивных землях; является качественным сырьем при производстве целлюлозы, бумаги, этанола, упаковочных материалов и других ценных продуктов; применение мискантуса в качестве биоразлагаемого сорбента для борьбы с загрязнением территорий, в частности тяжелыми металлами, ликвидации разливов нефти и т.д.[3].

Одним из достоинств мискантуса является обеспечение его посадками положительного энергетического баланса и профицитного баланса гумуса. По данным В.А. Зинченко и М. Яшина (2011), урожай надземной биомассы этой культуры в 20 т/га может обеспечить столько же энергии, сколько производится из 12 т угля. При выращивании мискантуса уже на 5-й год в почве плантаций наблюдается увеличение (на 0,1-0,2 %) содержания гумуса [2]. Показано, что при выращивании мискантуса в течение 10 лет на почвах легкого гранулометрического состава содержание гумуса в почве возросло на 0,3-0,4 %, несмотря на интенсивное использование растениями почвенного мобильного азота, генерируемого соответствующими минерализационными процессами [1].

Определенную степень опасности может вызывать предположение об инвазивности исследуемой культуры. Однако известно, что инвазивность свойственна, прежде всего, растениям, размножающимся семенами. В этой связи, по мнению ряда авторов, мискантус не представляет инвазивной угрозы для сельскохозяйственных угодий [1].

На основании проведенного анализа большого числа литературных источников, выдвигается гипотеза о перспективе культивирования мискантуса на энергетические цели на землях загрязненных радионуклидами, в особенности на землях выведенных из оборота. На основании инвентаризации выведенных из оборота земель установлено, что в настоящее время в Гомельской области числятся выведенными из хозяйственного оборота около 202 тыс. га, в Могилевской – около 44 тыс. га.

В 2019 году Государственным природоохранным научно-исследовательским учреждением «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник» (далее заповедник) была проведена закладка мелкоделяночного полевого эксперимента по оценке накопления ^{137}Cs и ^{90}Sr мискантусом гигантским сорт «Дружба-Автюки» на радиоактивно загрязненных землях с разной плотностью загрязнения почвы данными радионуклидами.

Однако для подтверждения полученных результатов требуется проведение и углубление исследований по накоплению ^{137}Cs и ^{90}Sr мискантусом при разной плотности загрязнения данными радионуклидами и трансурановыми радионуклидами, при разных уровнях минерального питания, различных почвенно-гидрологических условиях.

Для дальнейшего исследования предлагается закладка полевого стационарного опыта на землях заповедника:

1. Дерново-подзолистые, составляющие 29,1 % территории заповедника.
2. Дерново-подзолистые заболоченные, составляющие 21,1 % территории заповедника.
3. Дерново-заболоченные, составляющие 20,6 % территории заповедника.
4. Низинные торфяно-болотные, составляющие 14,9 % территории заповедника.
5. Аллювиальные дерновые, составляющие 12,5 % территории заповедника.

Предлагается три варианта опыта:

1. Контроль

2. Рекомендуемая схема удобрения для незагрязненных радионуклидами территорий $N_{80}P_{80}K_{90}$

3. Рекомендуемая схема удобрения для загрязненных радионуклидами территорий $N_{80}P_{80}K_{90}$

Предполагается, соблюдая методику полевого опыта по Доспехову, закладка вариантов в 3-х повторностях, размещение делянок рендомизированное. Каждая экспериментальная площадка предполагает следующее:

Схема посадки 70*30 см. Размер учетной делянки – 600*420 см. Должно быть высажено 147 растений (21 растение с расстоянием между друг другом 30 см на 1 ряд, ширина междурядий 70 см, количество рядов 7). Защитная полоса – общая длинна 156 м ($8880+6720=15600$ см). На защитную полосу потребуется 520 шт ризом. Итого на экспериментальную площадку потребуется 882 шт ризом на учетные площади и 520 шт ризом на защитную полосу (1402 шт). Для всего эксперимента потребуется $1402*6=8412$ шт. ризом. Учетная площадь для внесения удобрения всего эксперимента составит $25,2 \text{ м}^2$ * на 36 площадок = $907,2 \text{ м}^2$. Удобрений понадобится $N=80*0,9072=72,6$ кг д.в., $P=80*0,9072=72,6$ кг д.в., $K=90*0,4536+120*0,4536=95,2$ кг д.в.

Общая площадь эксперимента с защитными полосами $372,96*6=2237,76 \text{ м}^2$. Для проведения эксперимента на пяти типах почвы потребуется вспашка и дискование.

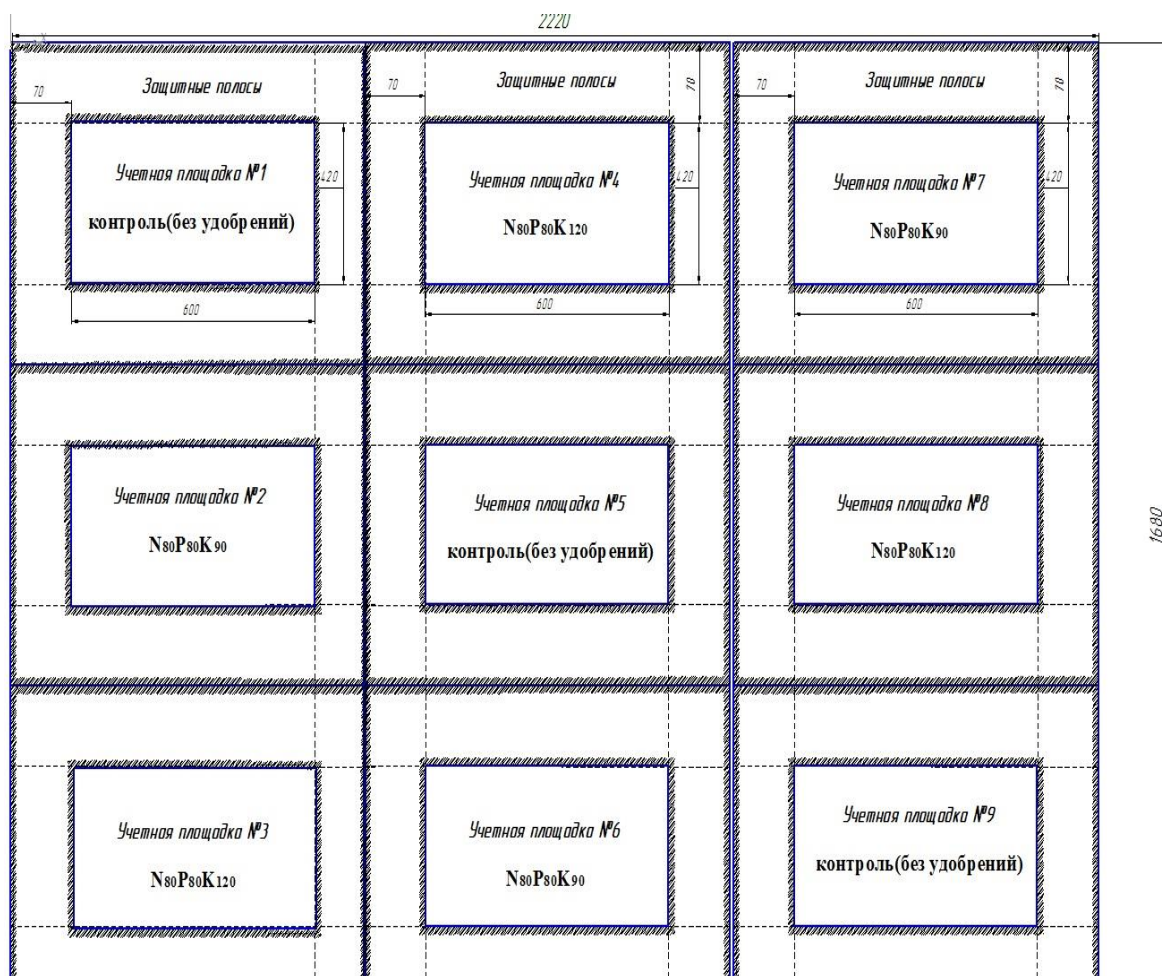


Рис. 1 - Схема опыта

Для охвата всех типов и подтипов почв требуется большое количество материальных и трудовых ресурсов, поэтому предлагается к закладке опыта основных 5 типов почв.

В заключение стоит выделить основную цель планируемого – оценить параметры перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr в биомассу мискантуса гигантского в условиях Полесского радиационно-экологического заповедника.

Предлагаемое исследование позволит оценить параметры перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr в биомассу мискантуса гигантского в условиях Полесского радиационно-экологического заповедника и соответствует следующим приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 - 2025 годы:

Пункт 2. Биологические, медицинские, фармацевтические и химические.

Пункт 3. Энергетика, строительство, экология и рациональное природопользование.

Реализация предлагаемого опыта будет способствовать достижению на национальном уровне Целей устойчивого развития, содержащихся в резолюции Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций от 25 сентября 2015 года № 70/1, в том числе:

Цель 7. Обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех.

Цель 12. Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства.

Цель 15. Защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия.

Список использованных источников

1. Евсеев ЕБ, Кудин МВ, Гарбарук ДК, Воронежская АН, Драгун АВ. Перспективная энергетическая культура *miscanthus giganteus* на загрязненных радионуклидами землях. Радиобиология и экологическая безопасность – 2024: сборник научных статей по материалам международной научной конференции. Гомель: Институт радиобиологии НАН Беларуси; 2024.с. 85–88.

2. Кудин МВ, Евсеев ЕБ, Гарбарук ДК, Воронежская АН, Драгун АВ. Параметры перехода радионуклидов в биомассу мискантуса гигантского на землях зоны отчуждения Полесского государственного радиационно-экологического заповедника. Журнал Белорусского государственного университета. Экология. 2024;4:44–54. <https://doi.org/10.46646/2521-683X/2024-4-44-54>

3. Цыбулько НН, Шашко АВ, Жукова ИИ, Евсеев ЕБ. Влияние азотных и калийных удобрений на накопление ¹³⁷Cs многолетними бобово-злаковыми и злаковыми травами на торфяных почвах. Мелиорация. 2021;4(98): 35-45.

4. Научные основы реабилитации сельскохозяйственных территорий, загрязненных в результате крупных радиационных аварий / Под общ. ред. Н.Н. Цыбулько. – Минск: Ин-т радиологии, 2012. – 438 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 3. Энергетические технологии. Инновационные способы сохранения энергии. Экологическая безопасность и природоохранная деятельность

стр

<i>Борозна А.А., Якушева Т.В.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЛЕСНЫХ ГРУЗОВ.....	3
<i>Россоха Е.В., Штепа В.Н., Безбородова О.Е.</i> ОЦЕНКА ЭФФЕКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОЕ УДОБРЕНИЕ	7
<i>Урупина Н.А.</i> МЕРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СОХРАНЕНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В АГРАРНОЙ СФЕРЕ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	11
<i>Сазонова И. Д., Знаменская М. А., Кетоева Н. Л.</i> ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ «БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА» В ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТЕ.....	15
<i>Abdyuev J.</i> IMPLEMENTATION OF IOT PLATFORMS IN ENERGY MONITORING SYSTEMS.....	20
<i>Abdyuev J.</i> ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS IN ENERGY MANAGEMENT.....	24
<i>Абдуназаров Ф.А.</i> ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРОШКООБРАЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ НЕФТЯНОГО КОКСА.....	29
<i>Абдуназаров Ф.А.</i> АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВЫ И МЕРЫ ПО СОХРАНЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БАЛАНСА В АГРОЭКОСИСТЕМАХ.....	34
<i>Александров О.И., Островская Д.В., Кадыко А.А.</i> ТОПОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ СЕТИ.....	42
<i>Гурдова Г., Байрамова И.А.</i> ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ.....	48
<i>Душкевич Д.В., Котович Д.В., Гребенчук П.С.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЦЕНТРОБЕЖНО-УДАРНОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ RDF-ТОПЛИВА.....	52
<i>Колядин Е.А., Виноградов С.В.</i> СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК С УТИЛИЗАЦИОННЫМИ КОТЛАМИ.....	57
<i>Миронова Д.Д., Грищенко Г.В., Водопьянова Т.П.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВИДОВ ТОПЛИВА ДЛЯ ЛЕСХОЗОВ	63
<i>Мурадова Дж.А., Курбанмырадов М.А.</i> ЗЕЛЕНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В ТУРКМЕНИСТАНЕ.....	67

<i>Никитенко А.Н., Ветохин С.С., Отуннишева А.Е.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ В УСЛОВИЯХ ХРАНЕНИЯ, СОЗДАНЫХ С ЦЕЛЬЮ УСКОРЕНИЯ ОКИСЛЕНИЯ.....	71
<i>Нурлыев Б.Г., Байрамова И.А.</i> ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ.....	76
<i>Оринина Л.В.</i> ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЗЕЛЁНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ТАДЖИКИСТАНЕ: ВЕКТОРЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ПАРТНЕРСТВА	80
<i>Ощепкова Н.Г., Руколеев А.В.</i> РАЗВИТИЕ ГАЗИФИКАЦИИ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ.....	85
<i>Володин В.И.</i> ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛООВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЛАСТИНЧАТО-РЕБРИСТЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ.....	90
<i>Хотько А.Н.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ГИПСА СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	95
<i>Lankin R.I., Frantskevich V.S., Pan Yanxia, Shen Muying, Liu Zhikai</i> INFLUENCE OF PACKING ELEMENT GEOMETRY ON MASS TRANSFER EFFICIENCY.....	100
<i>Мытько Д.Ю., Лу Хао, Чжао Мэн</i> СМАЧИВАНИЕ ГОФРИРОВАННОГО ЭЛЕМЕНТА РЕГУЛЯРНОЙ НАСАДКИ.....	104
<i>Россоха Е.В., Штепа В.Н., Гундилович Н.Н., Куреев С.Ю.</i> БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА.....	109
<i>Чудинов С.А., Антонова А.П.</i> КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД ПО ОХРАНЕ ЖИВОТНОГО МИРА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ.....	111
<i>Сидоров Д.В., Дудолин А.А.</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ.....	114
<i>Ашырова Г.Х., Вельханов В.Б.</i> НЕОБХОДИМОСТЬ УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАВШЕГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	121
<i>Байрамова Г.М., Аманова С.А.</i> ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ПЕРЕРАБОТКИ БУРОВЫХ ОТХОДОВ НА ОСНОВЕ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ.....	124
<i>Реджепова А.О., Джытданова Г.Ы.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В НЕФТЕПЕРЕРАБОТКЕ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	130
<i>Борозна А.А., Козлова И.К., Локистанов Б.М., Орлов В.В.</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕГРУЗОЧНЫЕ ОПЕРАЦИИ НА ТЕРМИНАЛЕ НА ЛЕСОСЕКЕ.....	136
<i>Хайдарова Г.Г., Акыева Ш.Ч.</i> ГАЗОКОНДЕНСАТНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТУРКМЕНИСТАНА.....	142
<i>Гурдова Г., Байрамова И.А.</i> ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ.....	146

<i>Аннадурдыева Дж.М., Евжанов Х.</i> МЕСТНЫЕ РЕДКИЕ И РАССЕЯННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ.....	150
<i>Евсеев Е.Б., Стасько А.И., Панова Д.Д.</i> МИСКАНТУС ГИГАНТСКИЙ НА РАЗНЫХ ТИПАХ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ...	155
<i>Комаров М.А.</i> ВАКУУМИРОВАНИЕ КАК АНАЛОГ ТЕРМИЧЕСКОЙ СТАДИИ СУШКИ ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО ПОЛУЧАЕМОГО ГИДРОТЕРМАЛЬНЫМ СПОСОБОМ.....	162
<i>Комаров М.А., Короб Н.Г., Каравацкая К.С., Марушевский В.О.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРРОЗИОННОЙ АКТИВНОСТИ ХЛОРСОДЕРЖАЩИХ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ РАСТВОРОВ И НАСЫЩЕННОГО РАСТВОРА ОЗОНА.....	165
<i>Липин В.А., Федюченко Н.Р., Петрова М.Г., Софронова Е.Д., Ширин О.И.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХЛОРСОДЕРЖАЩИХ СБРОСОВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ БЕЛЕНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ.....	169
<i>Нурлыев Б.Г., Байрамова И.А.</i> ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ.....	173
<i>Панова Д.Д., Стасько А.И., Евсеев Е.Б.</i> ВКЛЮЧЕНИЕ В ОБЪЕКТЫ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ТРОП С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КНАЙПА "БАРЕФУТИНГ" НА ПРИМЕРЕ ДЕТСКОГО ПАРКА ГОРОДА ПИНСКА.....	177
<i>Борозна А.А., Боброва В.В.</i> СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ КАК ОСНОВА ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА.....	180
<i>Стасько А.И., Панова Д.Д., Евсеев Е.Б.</i> ПРИМЕНЕНИЕ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ НА НАБЕРЕЖНОЙ В ГОРОДЕ ПИНСКЕ.....	184
<i>Алиериев Е.Т., Досалиев К.С., Наукенова А.С.</i> АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПАВОДКОВ НА НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ И ИНФРАСТРУКТУРУ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	188
<i>Алиериев Е.Т., Досалиев К.С., Наукенова А.С.</i> ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ВОЗМОЖНЫХ РАЗРУШИТЕЛЬНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯХ.....	193
<i>Утемис А.М., Кунанбаева Я.Б., Досалиев К.С., Дуйсенбеков Б.К.</i> АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ РАСЧЁТА ФУНДАМЕНТОВ, ВОЗВОДИМЫХ В ВЫТРАМБОВАННЫХ КОТЛОВАНАХ.....	197
<i>Утемис А.М., Кунанбаева Я.Б., Досалиев К.С., Дуйсенбеков Б.К.</i> ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ НА УПЛОТНЁННЫХ ГРУНТАХ КОТЛОВАНОВ.....	202
<i>Новожилова А.В., Верещагин А.Ю., Дьячков С.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛООТДАЧИ И АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ДВУХРЯДНОГО ШАХМАТНОГО ПУЧКА ИЗ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РЕБРИСТЫХ ТРУБ.....	206
<i>Ампилогов В.А.</i> ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕННЫХ ЗАПАЗДЫВАНИЙ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЦИКЛОВ В ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПОПУЛЯЦИЙ РЫБ.....	209
<i>Богачева В.В., Водопьянова Т.П.</i> РИСКИ ОАО «НЕРУДПРОМ».....	227

<i>Ваканова Д.В., Осташко О.Ю.</i> СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГЛХУ «ПУХОВИЧСКИЙ ЛЕСХОЗ» НА ОСНОВЕ SWOT-АНАЛИЗА.....	231
<i>Воюш Н.В., Гвоздовский Е.Д., Леонович И.А.</i> АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИМ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЕДИНОЙ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ БЕЛАРУСИ В УСЛОВИЯХ ИНТЕГРАЦИИ БЕЛАЭС.....	235
<i>Гуринович Д.Н., Сласси Мутабир С.А.</i> ОБЪЕДИНЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ И ОБРАЗОВАНИЯ: СТРАТЕГИЯ УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА И ЭКОЛОГИИ.....	239
<i>Данильчик Е.С., Сухоцкий А.Б., Маршалова Г.С.</i> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПОПЕРЕЧНОГО ШАГА УСТАНОВКИ ТРУБ СО СПИРАЛЬНЫМИ РЕБРАМИ НА ТЕПЛООТДАЧУ ШАХМАТНЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПУЧКОВ ТРУБ В РЕЖИМЕ СВОБОДНОЙ КОНВЕКЦИИ ВОЗДУХА.....	242
<i>Евдокимова М.Е.</i> ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТИТАНОВОГО ШЛАМА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОАГУЛЯНТА.....	246
<i>Ермолович Д.А., Осташко О.Ю.</i> ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТ-КОММУНИКАЦИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ В КОНТЕКСТЕ ЭКОЛОГИИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ.....	249
<i>Ермолович Д.А., Усевич В.А.</i> ЭКО-МАРКЕТИНГ В ПОЛИГРАФИИ: ПРОДВИЖЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО ПРОИЗВОДСТВА И ЭКОЛОГИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	252
<i>Здитовецкая С.В.</i> АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕПЛООБМЕНА В КОНДЕНСАТОРЕ ТЕПЛООВОГО НАСОСА.....	255
<i>Какабаев М.П., Гылыджов С., Какабаев А.М.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ.....	258
<i>Калимуллина И.Ф., Сагиров Э.А.</i> НАТУРНЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ И ХАРАКТЕРА ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ.....	262
<i>Корников Р.И.</i> ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ВОЛНОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ДЛЯ ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	265
<i>Красуцкая Н.С., Шапоров И.В.</i> КАЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЕНОЛА В СМЕСЯХ ДЛЯ РОД-СИСТЕМ.....	268
<i>Кузнецова А.П., Хабинец П.С.</i> НОВЫЙ АТМОСФЕРНЫЙ МИКРОКЛИМАТ КИТАЯ: КАК ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА, НА ПРИМЕРЕ ВЕЛИКОЙ ЗЕЛЕННОЙ СТЕНЫ, МЕНЯЕТ ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ.....	271
<i>Малыха Е.Ф., Сергеева Н.В.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В КОНТЕКСТЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ.....	275
<i>Марзан А.С.</i> ПОГРЕБЕННАЯ ДРЕВЕСИНА КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АКТИВИРОВАННЫХ УГЛЕЙ.....	281
<i>Мартыненко А.А., Мельник П.Г.</i> СЕЗОННЫЙ ПРИРОСТ МОЛОДНЯКА ЛИСТВЕННИЦЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЕСТЕСТВЕННОГО	

ПРОИСХОЖДЕНИЯ В АРЕАЛЕ ИНТРОДУКЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	285
Новиков Д.А., Данильчик Е.С. ЭНЕРГИЯ ИЗ НИЧЕГО: КАК БЕЛАРУСЬ ПРЕВРАЩАЕТ ОТХОДЫ В ТЕПЛО.....	290
Новикова И.В., Равино А.В. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И РАЗВИТИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ В БЕЛАРУСИ: ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ.....	293
Озерова Н.В., Очиров Б.М. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ГУСИНООЗЕРСКОЙ ГРЭС В ПРОИЗВОДСТВЕ ШЛАКОПОРТЛАНДЦЕМЕНТА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ТЕЛЬМАМСКОЙ ГЭС.....	295
Островская Д.В., Маршалова Г.С. ВЛИЯНИЕ ВНЕШНЕГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СВОБОДНО-КОНВЕКТИВНУЮ ТЕПЛООТДАЧУ ОДНОРЯДНОГО ПУЧКА АППАРАТА ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ С ВЫТЯЖНОЙ ШАХТОЙ	298
Павловская Д.М., Усевич В.А. РОЛЬ УПАКОВКИ КАК КЛЮЧЕВОГО ФАКТОРА В ПАРАДИГМЕ «ЗЕЛЕННОГО» МАРКЕТИНГА.....	302
Паторкин Д.В., Максимов И.А., Жихарева В.Р. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ S-CO ₂ ЦИКЛОВ ДЛЯ АСММ «ШЕЛЬФ-М».....	307
Повный А.В. ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММАХ КОЛЛЕДЖЕЙ: ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ СОЛНЕЧНЫХ И ВЕТРОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ.....	312
Поплавский В.В. , Бобрович О.Г., Дорошко А.В. , Матыс В.Г. ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОКАТАЛИЗАТОРОВ И МЕМБРАННО-ЭЛЕКТРОДНЫХ БЛОКОВ ДЛЯ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	317
Пропольский Д.Э. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАНЕСЕНИЯ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПОВЕРХНОСТЬ ФИЛЬТРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ.....	322
Степанова Н.А., Киселева О.И., Боев М.А. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫХ КОМПАУНДОВ.....	326
Хамраев А., Ходжагелдиева А. ЗЕЛЁНЫЙ ВОДОРОД 2025: СНИЖЕНИЕ СТОИМОСТИ НИЖЕ \$1,5/КГ И ФОРМИРОВАНИЕ ГЛОБАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ МЕГАПРОЕКТОВ.....	330
Шкред В.А., Данильчик Е.С. ЭФФЕКТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО: ИНТЕГРАЦИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ И СИСТЕМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РЕСУРСОВ В СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ.....	332
Смелкова А.Ю., Трясцина Н.Ю. МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ООО «НПК ПРОТЭКТ».....	337
Тихонов Н.Ф. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СУДОВЫХ СИСТЕМ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.....	342
Трофимова Я.В. ФИНАНСОВЫЙ АСПЕКТ БЕЗОПАСНОСТИ СТАРОПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА: РУР.....	347

<i>Хамракулов М.А.</i> НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ДОЮРСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БУХАРСКОЙ СТУПЕНИ БУХАРО-ХИВИНСКОГО РЕГИОНА...	351
<i>Абсаматова Д.Г., Мавлонов Э.Т., Нурыллаева А.А., Францкевич В.С., Эшимов А.М.</i> ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ПРИ ПОПЕРЕЧНОМ ОБТЕКАНИИ ГАЗОЖИДКОСТНЫМ ПОТОКОМ ПАКЕТА ТРУБ С РАЗВИТОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ.....	357
<i>Султонов Ж.В., Ташибаев Т.Э., Нурмухамедов С.Х., Федарович Е.Г., Хакимова Г.Н.</i> К ВОПРОСУ КОМПАКТИРОВАНИЯ ОКОМКОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ НИЗКИХ УГЛОВЫХ СКОРОСТЯХ РАБОЧЕГО ВАЛА ТУРБОЛОПАСТНОГО ГРАНУЛЯТОРА.....	362
<i>Ганиева С.У., Левданский А.Э., Нурмухамедов А.М., Нурмухамедов Х.С., Худойбердиева Н.Ш.</i> ОБОБЩЕНИЕ ОПЫТНЫХ ДАННЫХ ПО ГИДРАВЛИЧЕСКОМУ СОПРОТИВЛЕНИЮ ВИХРЕВОГО СКРУББЕРА С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ВВОДОМ ФАЗ.....	367
<i>Смоляков А.А.</i> ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ООО «АГРОКОННЕКТ» ПО РАЗРАБОТКЕ И ВНЕДРЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ, ПОВЫШАЮЩИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА В СЕЛЬСКОМ И ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	372

Научное издание

**ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ
В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ
КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ
УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА**

Сборник статей VIII Международной научно-технической
конференции «Минские научные чтения – 2025»

В 3-х томах

Том 3

Электронный ресурс

В авторской редакции

Компьютерная верстка:

А.С. Калиниченко, Т.Л. Карпович

Полиграфическое исполнение:

УО «Белорусский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя
и распространителя печатных изданий

№ 1/227 от 20.03.2014.

Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.