

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Международный государственный экологический  
институт имени А. Д. Сахарова»  
Белорусского государственного университета



# **САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2024 ГОДА: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА**

## **SAKHAROV READINGS 2024: ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE XXI CENTURY**

**Материалы 24-й международной научной конференции**

23–24 мая 2024 г.  
г. Минск, Республика Беларусь

В двух частях  
Часть 2

Минск  
«ИВЦ Минфина»  
2024

УДК 504.75(043)  
ББК 20.18  
С22

Материалы конференции изданы при поддержке  
Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований  
и Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

**Редколлегия:**

*Батян А. Н.*, доктор медицинских наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Головатый С. Е.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Довгулевич Н. Н.*, кандидат филологических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Зафранская М. М.*, доктор медицинских наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Пашинский В. А.*, кандидат технических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Пупликов С. И.*, кандидат экономических наук, доцент МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Пухтеева И. В.*, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Тушин Н. Н.*, кандидат технических наук, доцент МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Шалькевич П. К.*, кандидат технических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Шахаб С. Н.*, кандидат химических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

**Под общей редакцией:**

доктора биологических наук, доцента *О. И. Родькина*,  
кандидата технических наук, доцента *М. Г. Герменчук*

**Сахаровские** чтения 2024 года: экологические проблемы XXI века = Sakharov  
C22 readings 2024 : environmental problems of the XXI century : материалы 24-й между-  
народной научной конференции, 23–24 мая 2024 г., г. Минск, Республика Беларусь :  
в 2 ч. / Междунар. гос. экол. ин-т им. А. Д. Сахарова Бел. гос. ун-та; редкол. :  
А. Н. Батян [и др.] ; под ред. д-ра б. н., доцента О. И. Родькина, к. т н., доцента  
М. Г. Герменчук. – Минск : ИВЦ Минфина, 2024. – Ч. 2. – 392 с.  
ISBN 978-985-880-458-9.

В сборник включены материалы докладов по вопросам социально-экономических проблем современности, по медицинской экологии и биоэкологии, экологической химии и биохимии, биофизики и молекулярной биологии. Рассматриваются актуальные аспекты радиобиологии, радиоэкологии и радиационной безопасности, информационных систем и технологий в экологии и здравоохранении, философских и социально-экологических проблем современности; подготовки специалистов экологического профиля к профессиональной и межкультурной коммуникации. Особое внимание уделено экологическому мониторингу и менеджменту.

Сборник индексируется в библиографической базе данных научных публикаций – РИНЦ. Представленные в нем материалы имеют цифровой идентификатор – DOI.

Публикации рассчитаны на широкий круг специалистов в области экологии и смежных наук, преподавателей, аспирантов и студентов высших и средних учреждений образования.

УДК: 504.75(043)  
ББК 20.18

ISBN 978-985-880-458-9 (ч. 2)  
ISBN 978-985-880-456-5 (общ.)

© МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, 2024

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРЕССА В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИИ  
ВЕРМИКОМПОСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ НАВОЗА  
ДОМАШНЕГО СКОТА: ОБЗОР**

**STUDY ON PROGRESS IN VERMICOMPOSTING TECHNOLOGY  
FOR LIVESTOCK MANURE TREATMENT: A REVIEW**

**Я. Ли<sup>1</sup>, В.О. Лемешевский<sup>1,2</sup>, С. Л. Максимова<sup>3</sup>**

**Yan Li<sup>1</sup>, V. Lemiasheuskij<sup>1,2</sup>, S. Maksimova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, Минск, Республика Беларусь  
ly15993087502@163.com*

<sup>2</sup>*Всероссийский НИИ физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФИЦ животноводства – ВИЖ им. ак. Л. К. Эрнста, Боровск, Российская Федерация*

<sup>3</sup>*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам,  
Минск, Республика Беларусь*

<sup>1</sup>*International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, Minsk, Belarus*

<sup>2</sup>*All-Russian research Institute of Physiology, Biochemistry and Nutrition of animals – branch of the Federal Research Center for Animal Husbandry named  
after Academy Member L. K. Ernst, Borovsk, Russian Federation*

<sup>3</sup>*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources,  
Minsk, Republic of Belarus*

В связи с быстрым развитием отрасли животноводства, образование отходов вызвало большую степень воздействия на окружающую среду. Поэтому неизбежной тенденцией к повышению эффективности использования отходов окружающей среды в настоящее время является необходимость рационального повторного использования ресурсов навоза. Земляные черви могут эффективно решать проблему утилизации органических отходов в почве. Использование дождевых червей для улучшения состояния окружающей среды является биотехнологическим подходом, что способствует переработке отходов путем растворения примесей экскрементов животных с последующим синтезированием белков, а также различных видов питательных веществ. Проведено обобщение результатов исследований в области технологии вермикомпостирования для переработки навоза домашнего скота и птицы, а также представлены теоретические рекомендации по

снижению загрязнения окружающей среды, эксплуатации ресурсов и устойчивому развитию выращивания домашнего скота и птицы.

Due to the rapid development of the livestock industry, the waste generation has caused a large degree of environmental impact. Therefore, the inevitable trend towards increasing the efficiency of use of environmental waste is currently the need for rational reuse of manure resources. Earthworms can effectively solve the problem of organic waste utilization in the soil. The use of earthworms for environmental improvement is a biotechnological approach, which promotes waste recycling by dissolving the impurities of animal excreta, followed by the synthesis of proteins as well as various kinds of nutrients. The results of research in the field of vermicomposting technology for processing livestock and poultry manure are summarized, and theoretical recommendations for reducing environmental pollution, resource exploitation and sustainable development of livestock and poultry farming are presented.

*Ключевые слова:* вермикомпостирование, органические отходы, навоз домашнего скота, экология.

*Keywords:* vermicomposting, organic waste, livestock manure, ecology.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2024-2-13-16>

**Введение.** С развитием экономики и ростом населения скорость образования органических твердых отходов становится все выше, в то время как мощности по переработке твердых отходов не увеличиваются, что приводит к неконтролируемому накоплению большого количества органических отходов. Это не только приводит к растрате ресурсов органического вещества, но и серьезно загрязняет окружающую среду. Среди отходов на первом месте стоят сельскохозяйственные органические отходы, которые обозначают общим термином и подразумевают отходы органического типа, образующиеся в результате сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, животноводства и птицеводства и могут быть разделены на четыре основные категории в зависимости от их источника. К ним относят: 1) растительные отходы (в основном остатки, образующиеся в процессе сельскохозяйственного и лесного производства); 2) животные отходы (в основном остатки, образующиеся в процессе животноводства и рыбоводства); 3) отходы переработки сельскохозяйственного производства (в основном остатки, образующиеся в процессе сельскохозяйственного, лесного и рыбного производства); и 4) отходы хозяйствования (в основном остатки, образующиеся в процессе сельской городской жизни, включая отходы повседневной жизни). В настоящее время методы утилизации таких органических отходов в основном включают захоронение и сжигание, которые не только приводят к вторичному загрязнению, наносящему вред окружающей среде, но и растрачивают ресурсы, содержащиеся в органических отходах, что не соответствует требованиям развития по экологизации и обеспечению ресурсами.

*Цель исследования* – изучить принципы, преимущества, факторы влияния и эффекты применения технологии вермикомпостирования при переработке помета скота и птицы; предложить рекомендации по продвижению и применению технологии вермикомпостирования, снижению загрязнения и использованию помета скота и птицы для освоения ресурсов и устойчивого развития.

**Методы и методы исследования.** Проведен библиографический анализ и сравнительные исследования, доступной литературы баз данных Google Academy, SCOPUS и CNKI. Была собрана и проанализирована литература о технологии земляных червей для обработки навоза животных и птиц за последние 20 лет. Изучено влияние типов материалов, плотности поголовья, температуры, влажности, соотношения углерода и азота на эффективность их обработки. Обобщены преимущества и недостатки технологии земляных червей в снижении загрязнения навозом, повышении качества удобрений и увеличении продуктивности земляных червей.

### **Результаты исследования**

*Научно-исследовательский прогресс технологии вермикомпостирования.* Земляной червь относится к филуму *Annelida*, его тело имеет симметрию с сегментацией. Это моллюск, поверхность которого покрыта пигментированной тонкой кутикулой. Тело дождевого червя содержит большое количество белка, достигающее почти 70 %, кальция, фосфора, железа, калия и других полезных микроэлементов. Обладает гермафродитизмом. Репродуктивные органы находятся в передней части сегментов тела [1].

*Eisenia foetida* – вид дождевых червей, относящийся к категории фекальных дождевых червей. Кишечная целлюлоза дождевых червей характеризуется большой ферментативной активностью, и способностью к разложению. В то же время рацион дождевого червя разнообразен и он способен потреблять и перерабатывать фекалии по массе равные собственному весу. Так, 100 миллионов дождевых червей могут переработать 40–50 тонн органических отходов за 1 минуту и произвести при этом 20 тонн органического удобрения вермикомпост [2].

Земляные черви питаются органическими отходами и образуют вермикомпост. Органические отходы проходят в организме земляных червей ряд сложных реакций биологического окисления, в которых участвует большое количество микроорганизмов. В процессе вермикомпостирования макромолекулярные органические вещества разлагаются на простые органические соединения, а простые неорганические малые молекулы и органические мономеры полимеризуются в гумус; Потребление органического углерода происходит в основном за счет дыхания, осуществляемого дождевыми червями и микроорганизмами, при котором выделяются углекислый газ, вода и тепло. В ходе этих процессов наблюдается тенденция к увеличению накопления азота, и его преобразование

происходит в основном за счет минерализации и биологической фиксации азота микроорганизмами [3]. Компостируемый продукт постепенно превращается в вермикомпост с хорошей водоустойчивостью благодаря перевариванию в кишечнике дождевых червей и их собственному физическому перемешиванию, что способствует удержанию питательных веществ.

Кроме того, технология вермикомпостирования имеет улучшенные физические, питательные и биохимические эффекты по сравнению с традиционным компостированием. Вермикомпостирование может увеличить скорость разложения и степень разложения органических веществ. Кроме того, по сравнению с аэробным компостированием, вермикомпостирование органических отходов дает два полезных продукта, а именно дождевых червей и вермикомпостирование. Кроме того, сочетание аэробного компостирования и вермикомпостирования может образовать интегрированный процесс биоразложения твердых отходов. Обычно эта интегрированная система используется для усиления контроля над патогенами и производства органических удобрений быстрее, чем только аэробное компостирование или вермикомпостирование. Процесс компостирования в этой интегрированной системе гарантирует, что производимое удобрение соответствует температурным требованиям Агентства по охране окружающей среды для уничтожения болезнетворных микроорганизмов на высокотемпературной стадии. В то же время из-за присутствия дождевых червей размер частиц кучи уменьшается, снижается во время последующего процесса вермикомпостирования и увеличивает скорость фиксации питательных веществ.

#### *Факторы, влияющие на процесс вермикомпостирования*

*Сырье для компостирования.* Во-первых, дождевые черви рассматривают кучу как пищу, но было обнаружено, что отходы, как правило, не подходят для прямой инокуляции дождевыми червями для компостирования, поэтому обычно необходимо предварительно компостировать их, чтобы удалить токсичные и вредные вещества; во-вторых, гранулометрический состав сырья кучи оказывает большое влияние на процесс компостирования. Это связано с тем, что он определяет газо- и водообмен, особенно водоудерживающую способность. Размер частиц оказывает большое влияние на пористость кучи. Размер частиц компостируемых материалов не должен быть слишком большим, поскольку они разлагаются медленнее. Однако частицы не должны быть слишком мелкими, так как они могут образовывать плотный материал и уменьшать пористость компостного сырья; наконец, основные свойства, такие как pH, C/N и содержание воды, варьируются от одного компостного сырья к другому и также оказывают влияние на процесс компостирования. Что касается pH, то он влияет на микробную активность в процессе компостирования, в то время как различные микроорганизмы и виды дождевых червей адаптируются к различным диапазонам, обычно нейтральным, но некоторые исследования показали благоприятный диапазон 4,5-9,0; поскольку компостирование действует на снижение содержания углерода, что в основном приводит к повышению содержания азота, а низкое отношение углерода к азоту (C/N) приводит к более быстрому разложению углерода и возможным опасным анаэробным зонам, которые губительны для дождевых червей». Аэробный рост микроорганизмов является неблагоприятным.

*Факторы, связанные с дождевыми червями.* Дождевые черви в целом делятся на три категории: поверхностный тип, эндодермальный тип и глубокий тип. Различные типы дождевых червей имеют свои собственные характеристики, но существует очень мало разновидностей, которые могут быть использованы для обработки органических отходов. Среди них основными распространенными видами являются дождевые черви поверхностного типа, красные дождевые черви; плотность инокуляции дождевых червей в куче также влияет на процесс компостирования, например, частота спаривания дождевых червей очень высока при низкой плотности населения, а когда плотность близка к несущей способности субстрата, она снижается; иногда сырье в куче содержит мало питательных веществ, что не может удовлетворить потребности роста дождевых червей, поэтому в кучу необходимо добавить некоторые аминокислоты, микроорганизмы и антибиотики. Поэтому необходимо добавлять некоторые аминокислоты, микроорганизмы и антибиотики, а также другие микроэлементы для достижения цели, чтобы дождевые черви находились в наилучшем состоянии роста.

#### *Факторы, влияющие на эффективность вермикомпостирования*

*Температура.* Земляные черви относятся к метатермофилам, и температура окружающей среды и компостируемых отходов оказывает значительное влияние на рост и размножение земляных червей. Контроль температуры навоза очень важен для процесса вермикомпостирования. Высокая температура сопровождается выделением сероводорода и аммиака, что снижает содержание азота в навозе, а также влияет на рост и размножение дождевых червей, уменьшая эффективность процесса. Оптимальная температура для жизнедеятельности дождевых червей составляет 15–25 °С. При температуре ниже 5 °С они переходят в состояние покоя, ниже 0 °С и выше 40 °С – обычно происходит гибель дождевых червей [4].

*Содержание воды (влажность).* Дождевые черви осуществляют дыхание, растворяя кислород через эпидермис, а влажность является основой для процесса их дыхания. Влажность субстрата имеет решающее значение для физиологической активности червей. Диапазон влажности, к которому приспособляются дождевые черви, составляет от 30 до 80 %, а оптимальный диапазон влажности – от 60 до 80 %. Гунади и др. [5] обнаружили, что дождевые черви имеют высокую скорость роста когда влажность коровьего навоза составляет 90 %, и высокую скорость размножения когда влажность коровьего навоза соответствует 75 %. В свином навозе дождевые черви имеют более высокую скорость роста и размножения при влажности 75 % и 70 %, соответственно.

*C/N.* В процессе предварительного компостирования органических отходов, таких как навоз домашнего скота, углерод обеспечивает энергию для микроорганизмов компоста, участвует в выделении CO<sub>2</sub> и тепла. Азот частично усваивается микроорганизмами и образуется в результате нитрификации с накоплением нитратов или

улетучивается в виде аммиака. C/N является одним из наиболее широко признанных и часто используемых показателей степени разложения.

**Заключение.** Технология вермикомпостирования может поглотить большую часть навоза, производимого животноводческими фермами в окрестностях, но некоторые фермы имеют отсталый процесс очистки навоза и высокое содержание влаги в навозе, которое необходимо регулировать путем добавления большого количества вспомогательных материалов, таких как древесная щепа и солома во время предварительного компостирования. С одной стороны, это увеличивает стоимость, с другой стороны, большое количество добавляемых вспомогательных материалов влияет на регулирование C/N. Органические отходы, такие как навоз домашнего скота, рекомендуется обрабатывать отдельно в соответствии с различными факторами, такими как тип и содержание влаги. Постройте пруд для выщелачивания и сначала сваливайте и выщелачивайте навоз скота и птицы с высоким содержанием воды; ищите много разных видов навоза скота и птицы и других органических отходов и изучайте различные методы предварительной обработки для разных видов сырья для вермикомпостирования. При нехватке одного вида сырья для компостирования можно быстро использовать другие виды сырья для вермикомпостирования с помощью зрелого процесса предварительной обработки.

В то же время, технология вермикомпостирования – это высокоэффективный и экологичный способ переработки органических отходов, позволяющий использовать уникальную способность дождевых червей и их совместное действие с микроорганизмами для дальнейшего разложения и переработки органических отходов, превращающий их в ценный экологический ресурс – компост.

В настоящее время исследования в области вермикомпостирования для обработки твердых отходов в основном сосредоточены на городских, кухонных отходах, животном и птичьем помете, садовых отходах. Проводимые исследования сосредоточены на лабораторной стадии, а не в реальном применении крупномасштабных испытаний. Вермикомпостирование позволяет экологически чистым и высоко эффективным способом выполнять обработку и утилизацию органических отходов соответствуя направлению зеленого развития экономики и окружающей среды.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексное применение дождевых червей в животноводстве и птицеводстве / Ю. Пэн, Ц. Хан, С. Цюй и др. // [J] *Guangdong Feed*. – 2016. – № 25(9). – С. 38–40. (in chinese)
2. Хуан, Ч. Текущее состояние и перспективы выращивания дождевых червей в коровьем навозе / Ч. Хуан, У Байсинь // [J] *Информация о животноводстве, ветеринарной науке и технологиях*. – 2020. – № 8. – С. 33. (in chinese).
3. Domínguez, J. Vermicomposting: earthworms enhance the work of microbes / J. Domínguez, M. Aira, M. Gómez-Brandón // [J] *Microbes at work: from wastes to resources*. – 2010. – P. 93–114.
4. Цзэн Чжунпин, Суй Цинь. Разведение дождевых червей. – [М]. Ухань : Народное издательство Хубэй, 1982. (in chinese)
5. Gunadi, B. The effects of multiple applications of different organic wastes on the growth, fecundity and survival of *Eisenia fetida* (Savigny) (Lumbricidae) / B. Gunadi, C. A. Edwards // [J] *Pedobiologia*. – 2003. – No 47(4). – P. 321–329.

# СОДЕРЖАНИЕ

## ПРОМЫШЛЕННАЯ И АГРАРНАЯ ЭКОЛОГИЯ, МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ

МОНИТОРИНГ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ МЕЛКИХ ГРЫЗУНОВ, НАСЕЛЯЮЩИХ БЕРЕГА МЕЛИОРАТИВНЫХ КАНАЛОВ, ПРОХОДЯЩИХ ВДОЛЬ ДОРОГ В БЕЛОРУССКОМ ПОЛЕСЬЕ В. В. Шималов .....	6
АНАЛИЗ ФЛОРЫ ШАНХАЯ: РАЗНООБРАЗИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ В ЛАНДШАФТНЫХ ЗОНАХ А. Г. Чернецкая, И. Э. Бученков, Н. П. Стригельская, Чжан Иян.....	9
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРЕССА В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЕРМИКОПОСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ НАВОЗА ДОМАШНЕГО СКОТА: ОБЗОР Я. Ли, В.О. Лемешевский, С. Л. Максимова .....	13
НОРМАТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ ДЛЯ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ Н. Н. Цыбулько, И. И. Жукова, Е. В. Алексейчик .....	16
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТАНОВЛЕНИЯ ФАКТА ПРИЧИНЕНИЯ ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ И РАСЧЕТА РАЗМЕРА ВОЗМЕЩЕНИЯ ВРЕДА, ПРИЧИНЕННОГО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ С. С. Позняк.....	20
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БОЛЬШОЙ ДАФНИИ ( <i>DAPHNIA MAGNA</i> ) Е. П. Живицкая, А. Г. Сыса, А. К. Галах, А. П. Яковлева .....	23
ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ БИНАРНЫХ СМЕСЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПОДВИЖНОСТЬ БОЛЬШОЙ ДАФНИИ ( <i>DAPHNIA MAGNA</i> ) Е. П. Живицкая, А. Г. Сыса, А. К. Галах, А. П. Яковлева .....	27
СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ СИЗОГО ГОЛУБЯ ( <i>COLUMBA LIVIA</i> , GM., 1789) В БОБРУЙСКЕ И СЕЛЬСКОМ НАСЕЛЕННОМ ПУНКТЕ А. Н. Голуб, И. М. Хандогий, А. В. Хандогий .....	30
ГОМЕОЗИС КУКУРУЗЫ САХАРНОЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ И. В. Налетов, В. С. Заяц.....	34
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОСТАВА ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ С. И. Пупликов, Е. А. Шушкет .....	37
ОПЫТ УДМУРТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ПО СОЗДАНИЮ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПЛОЩАДКИ ПО БИОПЕРЕРАБОТКЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ И. Л. Бухарина, А. Г. Ковальчук.....	40
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ОФИСНЫХ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ОТХОДОВ ПРИ ПОМОЩИ Б АЗИДИАЛЬНОГО ГРИБА ТРУТОВИКА ЛАКИРОВАННОГО ( <i>GANODERMA LUCIDUM</i> ) И. В. Налетов, К. А. Бойко .....	43

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ХЛОРЕЛЛЫ ОБЫКНОВЕННОЙ <i>CHLORELLA VULGARIS</i> С ПРИМЕНЕНИЕМ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА, И ПОСЛЕДУЮЩИМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУСПЕНЗИИ В КАЧЕСТВЕ ВИТАМИННОЙ ПОДКОРМКИ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ А. Э. Юницкий, И. В. Налетов, К. А. Бойко .....	46
АНАЛИЗ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ (БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ) В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ Э. И. Садовская, С. Е. Головатый .....	49
GIS METHODS FOR ANALYZING AND EVALUATING GREEN GAS EMISSIONS FROM URBAN LANDSCAPES Hu Wentao, Aleh Rodzkin, Yan Yutong, Wang Hui .....	53
СОКРАЩЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ НАЗЕМНЫХ НАСЕКОМЫХ КАК СЛЕДСТВИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА И. В. Стасюк, И. В. Полоско .....	56
ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ЦЕХА ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТОПЛИВА ОТ СЖИГАНИЯ ОТРАБОТАННЫХ ШИН АВТОТРАНСПОРТА К. Н. Креськина, Д. С. Барышников, Л. М. Хурнова .....	60
ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА СТРУКТУРУ ЛИХЕНОЦЕНОЗОВ ПРИДОРОЖНОЙ ЗОНЫ ЛЕСОПАРКОВ Г. ПЕНЗЫ О. Н. Федосеев, Г. А. Борисов, А. А. Гунин .....	64
ФИКСАЦИЯ АЗОТА КЛУБЕНЬКАМИ ГОРОХА ПОСЕВНОГО ( <i>PISUM SATIVUM</i> L.) ПРИ ПОМОЩИ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПОЧВ РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ А. Э. Юницкий, И. В. Налетов, В. С. Заяц .....	67
АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ФОНОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ К. М. Мукина, М. Л. Синицкая .....	71
АМАРАНТ ОВОЩНОЙ <i>AMARANTHUS HYPOCHONDRIACUS</i> L. КАК УНИВЕРСАЛЬНАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩИ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ А. Э. Юницкий, Н. С. Зыль, И. В. Налётов .....	75
АУКСЕТИКИ: ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВИБРОЗАЩИТЫ И ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ В ЭКОДОМАХ А. Э. Юницкий, Д. А. Конёк, А. М. Павлюченко, Н. С. Зыль .....	79
ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИТОИНДИКАТОРА <i>ALLIUM SERA</i> КАК ТЕСТ-КРИТЕРИИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОЧВ РАДИОНУКЛИДАМИ О. В. Лозинская, Т. П. Сергеева, З.Я. Князева, Е. Т. Титова .....	83
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ОСТАТКОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА С ПОМОЩЬЮ <i>PLEUROTUS OSTREATUS</i> П. А. Буглак, В. С. Заяц .....	87
НАРУШЕННОСТЬ ТОРФЯНИКОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПУХОВИЧСКОГО РАЙОНА О. Н. Ратникова, И. В. Агейчик .....	90

МЕТОД ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ С СОХРАНЕНИЕМ БАЛАНСА ПРЭСНОВОДНЫХ ВОДОЁМОВ А. М. Павлюченко, И. В. Налётов, Н. С. Зыль .....	93
ЧАСТИЦЫ В ВОЗДУХЕ ГОРОДОВ БЕЛАРУСИ А. Н. Акимов, А. М. Людчик, Е. А. Мельник, П. Н. Павленко .....	97
АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ К УЧЕТУ НЕЛИНЕЙНОЙ ЗАВИСИМОСТИ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРИЗЕМНОГО ОЗОНА ОТ МЕТЕОУСЛОВИЙ И ПРЕКУРСОРОВ В УРАВНЕНИИ РЕГРЕССИИ А. Н. Акимов, А. М. Людчик, П. Н. Павленко, А. Е. Яротов .....	100
АНАЛИЗ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ В РАМКАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И. В. Акулич, К. М. Мукина .....	103
СТАБИЛИЗАЦИЯ ЭКСПЛАНТОВ СОРТА ВИНОГРАДА CHARDONNAY В КУЛЬТУРЕ <i>IN VITRO</i> М. Д. Марковская, Т. А. Красинская .....	108
РОЛЬ СРЕДОВЫХ ФАКТОРОВ В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ ПРЭСНОВОДНЫХ ЛЕГОЧНЫХ МОЛЛЮСКОВ А. В. Лукашенок, Д. С. Ляшук, О. А. Бодиловская .....	111
ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С УТИЛИЗАЦИЕЙ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИХ РЕШЕНИЯ Н. В. Емельяненко, О. И. Родькин .....	114
АНАЛИЗ СИСТЕМ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ К. В. Боровец, Е. С. Лён .....	118
ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ <i>IN VITRO</i> ЭКСПЛАНТОВ ДРЕВЕСНЫХ ИНДИКАТОРОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СОКОПЕРЕНОСИМЫХ ВИРУСОВ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР Д. Д. Полейчук, Т. А. Красинская .....	122
АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СЛАБОАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ Д. В. Морозенко, Е. Д. Ремез В. М. Мисюченко .....	125
АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ОАО «МИНСКИЙ ТРАКТОРНЫЙ ЗАВОД» Ю. В. Котковец, Е. С. Лён .....	129
АНАЛИЗ МНОГОЛЕТНЕГО ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА СРЕДНЕГОДОВОГО, МАКСИМАЛЬНОГО И МИНИМАЛЬНОГО СТОКА РЕКИ ПРИПЯТЬ К. М. Мукина, А. Е. Кленовская .....	132
МОНИТОРИНГ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ <i>OXYTROPIS INCLUDENS</i> BASIL. В ЗАПОВЕДНИКЕ «ХАКАССКИЙ» Т. В. Леонова, Е. С. Малкова .....	137
ESG – ПОВЕСТКА – НАША НОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ А. А. Ровенская, В. Н. Копица .....	140

АНАЛИЗ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	
А. А. Гайдаш, Е. В. Шавяка, В. М. Мисюченко .....	143
ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ ОЦЕНКИ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ	
П. А. Миренцова, С. Е. Головатый .....	147
ТОКСИЧНЫЕ ЦВЕТЕНИЯ ФИТОПЛАНКТОНА В ВОДОЕМАХ И ВОДОТОКАХ БЕЛАРУСИ	
Б. В. Адамович, М. А. Мыслейко .....	151
ОЦЕНКА ЭЛЕМЕНТОВ ГЕОХИМИЧЕСКОГО БАЛАНСА АГРОЛАНДШАФТОВ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ С РАСТИТЕЛЬНЫМ ПОКРОВОМ (НА ПРИМЕРЕ ПРИГОРОДА ТОМСКА, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ)	
О. Г. Савичев, Е. Ю. Пасечник .....	154
ЭЛЕМЕНТЫ УГЛЕРОДНОГО БАЛАНСА МЕЗОТРОФНОГО ОЗЕРА МЯСТРО (НАРОЧАНСКИЕ ОЗЕРА, БЕЛАРУСЬ)	
Ю. К. Верес, Б. В. Адамович .....	158
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД МИНСКОЙ ОБЛАСТИ БЕЛАРУСИ И АВТОНОМНОГО КРАЯ ВОЕВОДИНА СЕРБИИ	
В. Н. Копиця, Я. Агбаба .....	162
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫСТРОРАСТУЩИХ КЛОНОВ ИВЫ ДЛЯ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ЗЕМЕЛЬ	
О. Родькин, Е. Урошевич, Д. Станкович, Г. Триван, Б. Крстич .....	165
ЗАВИСИМОСТЬ ДЛИТЕЛЬНОСТИ МЕЖЛИНОЧНЫХ ИНТЕРВАЛОВ ОТ МАССЫ ТЕЛА У МРАМОРНОГО РАКА <i>PROCAMBARUS VIRGINALIS</i>	
Е. А. Улащик, Джу Юй .....	169
THE CURRENT STATE OF THE <i>PROCAMBARUS CLARKII</i> , (DECAPODA, ASTACIDEA) AQUACULTURE IN CHINA	
Zhu Yu, A. P. Golubev, K. A. Ulashchyk .....	174
ГИДРОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ	
Е. А. Самусик, С. Е. Головатый .....	177
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОМОНИТОРИНГА ДЛЯ ОЦЕНКИ ТРАНСФОРМАЦИИ АНТРОМОВ В УСЛОВИЯХ КРУПНЫХ ГОРОДОВ	
В. В. Махнач .....	181
ПРОЦЕССЫ ТРАНСФОРМАЦИИ БИОМОВ МИНСКА В АНТРОМЫ В ЭПОХУ АНТРОПОЦЕНА	
В. В. Махнач .....	185
<b>ЯДЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА</b>	
ОЦЕНКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕЗИЯ-137 В ПОЧВАХ ТАДЖИКИСТАНА	
У. М. Мирсаидов, С. В. Муминов, И. Мирсаидзода, М. З. Ахмедов, М. М. Хаклодов .....	190
МОНИТОРИНГ РАДОНА НА ТЕРРИТОРИИ ТАДЖИКИСТАНА	
И. Мирсаидзода, С. В. Муминов, С. Рахматшоев, М. А. Зоитова, У. М. Мирсаидов .....	194

РАСЧЕТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПУЧКА НЕЙТРОНОВ 4-ГО КАНАЛА  
ЦИКЛИЧЕСКОГО УСКОРИТЕЛЯ Р7-М

А. Е. Овсенёв, М. В. Гладких, Н. В. Смольников, М. Н. Аникин, А. Г. Наймушин, И. И. Лебедев И.В. Ломов ..... 197

**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ**

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ  
МАШИН С ПОСТОЯННЫМИ МАГНИТАМИ

Д. М. ИВАНОВ..... 203

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СОЛОДА ОБРАБОТКОЙ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ  
В НЕОДНОРОДНОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ

В. А. Пашинский, О. В. Бондарчук ..... 208

СПОСОБЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОМАССУ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЕЕ В БИОТОПЛИВО

Ю. М. Шуля, В. А. Пашинский..... 212

ИНЕРЦИОННЫЕ НАКОПИТЕЛИ ЭНЕРГИИ

А. В. Ющик, В. И. Красовский ..... 215

СНИЖЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПИВА  
ЭЛЕКТРОАКТИВАЦИЕЙ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ

О. В. Бондарчук, В. А. Пашинский, Ю. Н. Селюк ..... 219

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЭМ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ ГЕНЕРАЦИИ  
ВОДОРОДА В СОЧЕТАНИИ С ВИЭ

А. А. Бохан, В. И. Красовский ..... 223

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ  
И ТЕХНОЛОГИИ В ОЦЕНКЕ И УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЫ**

MODELLING NITROGEN AND PHOSPHORUS LOADINGS ORIGINATED FROM LAND USE/COVER  
IN EŞEN STREAM BASIN (TÜRKİYE) BY GIS AND REMOTE SENSING

Ç. N. Keskin, H. M. Doğan, F. Keskin, M. A. Koçer, N. Özdemir, A. Demırak ..... 228

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «ЗЕЛЕНый КОД ИЖЕВСКА»

И. Л. Бухарина, К. Е. Ведерников..... 230

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ПО ВЫБОРУ СПЕЦИАЛИСТА-ПСИХОЛОГА

А. Л. Карпей, Ю. О. Приходько ..... 233

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ ПО ЗАБОЛЕВАНИЯМ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ  
В РЕГИОНАХ БЕЛАРУСИ

И. В. Лефанова, Т. В. Смирнова, С. В. Ткаченко ..... 237

ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Л. В. Кулагина, Э. А. Шефер ..... 241

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПРОВОДНЫХ ТОЧЕК ДОСТУПА В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ

М. А. Маньковский, И. В. Лефанова ..... 244

РАЗРАБОТКА И ОБУЧЕНИЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ФЛЮОРОГРАФИЙ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ НА НАЛИЧИЕ ПНЕВМОНИИ С. С. Егоров, И. В. Лефанова .....	247
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕОДНОРОДНОСТИ ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ АКТИВНОСТИ CS137 НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА Г. П. Куканков .....	251
ПОДГОТОВКА ДАННЫХ ДЛЯ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ УСПЕШНЫХ СПОРТСМЕНОВ В. А. Иванюкович, С. Б. Мельнов, М. В. Грабун, Е. А. Николаенко, С. Е. Тиханович .....	254
ОРГАНИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ДАННЫХ В ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ БИОСФЕРЫ П. К. Шалькевич, Д. С. Лавникович, Ю. С. Городная, А. В. Чеменцова .....	257
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИФФУЗИИ В СМЕСИ ИДЕАЛЬНЫХ ГАЗОВ С УЧЕТОМ ЗАВИСИМОСТИ КОЭФФИЦИЕНТА ДИФФУЗИИ ОТ ЭНТРОПИИ СМЕШЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ П. К. Шалькевич, Д. С. Мишлаков, Н. Н. Гринчик .....	261
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РЕТРОСПЕКТИВНОЙ ОЦЕНКЕ ДОЗОВЫХ НАГРУЗОК И ВАРИАБЕЛЬНОСТИ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗЛУЧЕНИЯ НА РЕФЕРЕНТНЫЕ ВИДЫ ВОДНОЙ И НАЗЕМНОЙ БИОТЫ В. В. Журавков, А. П. Голубев, О. А. Антонович .....	264
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ КАК ВЫЗОВ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И МЕХАНИЗМЫ ПАРИРОВАНИЯ Д. А. Мальцева, О. Д. Сафонова, Д. А. Федотов.....	268
<b>ФИЛОСОФСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ</b>	
АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР НА ФОРМИРОВАНИЕ АГРЕССИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ У ПОДРОСТКОВ Н. А. Козелько, С. И. Пупликов .....	273
РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ М. М. Круталевич, О. Н. Онищук, В. И. Аскерко, В. А. Макаренко.....	276
ЗООПСИХОЛОГИЯ ПОВЕДЕНИЯ А. Р. Касьянова, К. Д. Дадько, И. З. Олевская .....	279
ПСИХОЛОГИЯ ЛИДЕРСТВА Е. А. Губич, А. Н. Кот, И. З. Олевская.....	283
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕДИАКОНТЕНТА В ОБРАЗОВАНИИ Д. Д. Савич, И. З. Олевская .....	286
ОСНОВЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКЕ В. М. Иванова, О. Н. Онищук, М. М. Круталевич .....	290

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ КОМПОНЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ В. А. Самойлова, О. К. Горбачева, К. Н. Новожилова .....	293
ФОРМИРОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ Н. В. Воронцов, И. З. Олевская .....	296
ПСИХОЛОГИЯ КОНФЛИКТА В. Д. Пантюхов, Я. А. Ивашнева, И. З. Олевская.....	300
ON THE ISSUE OF INTRODUCTION TO HUMAN ECOLOGY AS PART OF A PRE-MEDICAL CURRICULUM M. M. Bandarenka, L. V. Victorka.....	302
ПСИХОЛОГИЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ СТРЕССОВЫХ СИТУАЦИЙ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО МЕГАПОЛИСА И. З. Олевская, С. В. Шинкоренко.....	306
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОДЛЕНИЯ ЖИЗНИ И ДОСТИЖЕНИЯ БЕССМЕРТИЯ В. М. Рудак, В. Н. Лучина, В. В. Сивуха.....	310
СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИО-МЕДИЦИНСКОГО ДЕЛА В РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ Е. А. Гродицкая, В. Н. Лучина, В. В. Сивуха.....	313
РОЛЬ ОБРАЗОВ ПРИРОДЫ В БАЛЕТЕ И. СТРАВИНСКОГО «ВЕСНА СВЯЩЕННАЯ» В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГО-ЭСТЕТИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ ЗРИТЕЛЬСКОЙ АУДИТОРИИ Н. П. Ермачёнок, В. Н. Лучина, В. В. Сивуха.....	317
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ КАК СРЕДСТВО РЕШЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ А. В. Яцковская, Д. А. Яцкевич, Е.Ю. Жук .....	321
ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ И ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ А. П. Секирина, П. А. Миренцова, Е. А. Шушкет, Н. Д. Лепская .....	324
АНАЛИЗ ПРОФИЛЯ СМЫСЛО-ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ЗНАЧИМОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ЛИЧНОСТИ СОЙСКАТЕЛЯ С. Н. Толкач, А. В. Зеленко, О. К. Синякова.....	328
ГЕНЕЗИС МЕТОДИКИ ПИЛАТЕСА КАК ЭКОЛОГООРИЕНТИРОВАННОГО ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ М. М. Круталевич, Н. А. Гришанович, О. Н. Онищук, Л. А. Глинчикова, К. А. Илькевич, Е.Л. Матова .....	332
<b>КРУГЛЫЙ СТОЛ 1 КАФЕДР ЮНЕСКО «АКТУАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI-ГО ВЕКА»</b>	
ДВЕ СТРАНЫ, ОДНА ПУЩА. ЗАГРАДИТЕЛЬНЫЙ ЗАБОР НА ТРАНСГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ ОКАЗЫВАЕТ НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОСИСТЕМУ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ В. А. Терлецкая, О. С. Бочарова .....	337

СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ Т. Е. Казакевич, Л. Хассун, М. Севрук.....	340
--	-----

## **КРУГЛЫЙ СТОЛ 2 «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ»**

ТРУДНОСТИ В УСВОЕНИИ ЛЕКСИКИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА (НА ПРИМЕРЕ СОЦИАЛЬНОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЕЙ) Н. А. Грицай, Л. А. Кистрина, Е. Г. Устименко .....	346
ИНОЯЗЫЧНАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАМКАХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДИСКУРСА Т. Г. Ковалева .....	350
ФОРМИРОВАНИЕ КОГНИТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ЗАЩИТЫ ЯЗЫКОВОГО ПРОЕКТА Ю. И. Буткевич.....	353
РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ РЕФЕРИРОВАНИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ (НА ПРИМЕРЕ НЕМЕЦКОГО И ИСПАНСКОГО ЯЗЫКОВ) М. В. Орлова, И. М. Качан .....	358
К ВОПРОСУ О МЕТОДАХ ИНТЕНСИВНОГО ОБУЧЕНИЯ РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ Г. Л. Стойка, М. О. Филиппович.....	361
РАЗВИТИЕ КУЛЬТУРНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В ПОЛИКУЛЬТУРНОЙ ГРУППЕ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ Л. В. Викторко, М. М. Михалевич.....	364
TRANSITION OF ENVIRONMENTAL EDUCATION TO EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT AT THE UNIVERSITY N. N. Dovgulevich, N. N. Taletskaya, I. F. Mishkin .....	368
ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧАТ-БОТОВ В ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ-ЭКОЛОГОВ Л. Н. Никитина, Т. В. Беляева, Н. М. Левданская.....	372
СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ В ОБУЧЕНИИ ВОСПРИЯТИЮ И ПОНИМАНИЮ ИНОЯЗЫЧНОЙ РЕЧИ НА СЛУХ Т. А. Суринт .....	376
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВУЗА Г. В. Третьяк, А. И. Тюрдеева .....	380

Научное издание

**«САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2024 ГОДА:  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА**

**SAKHAROV READINGS 2024:  
ENVIRONMENTAL PROBLEMS  
OF THE XXI CENTURY**

**Материалы 24-й Международной научной конференции**

23–24 мая 2024 г.  
г. Минск, Республика Беларусь

В двух частях  
Часть 2

В авторской редакции

Компьютерная верстка М. Ю. Мошкова

Дизайн обложки: иллюстрация «Астролог» из второго тома трактата Роберта Флудда  
«О космическом двуединстве» (Франкфурт, 1619 год)

Подписано в печать 06.05.24. Формат 60x84 1/8.  
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 49,9. Тираж 50 экз. Заказ 178.

Республиканское унитарное предприятие  
«Информационно-вычислительный центр  
Министерства финансов Республики Беларусь».

Свидетельства о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий №1/161 от 27.01.2014, №2/41 от 29.01.2014.

ул. Кальварийская, 17, 220004, г. Минск