

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



# **САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2023 ГОДА: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА**

## **SAKHAROV READINGS 2023: ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE XXI CENTURY**

**Материалы 23-й международной научной конференции**

18–19 мая 2023 г.  
г. Минск, Республика Беларусь

В двух частях  
Часть 2

Минск  
МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ  
2023

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;  
*Жук Е. Ю.*, кандидат биологических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Журавков В. В.*, кандидат биологических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Зафранская М. М.*, доктор медицинских наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Киевицкая А. И.*, доктор физико-математических наук, доцент МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Лучина В. Н.*, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Пашинский В. А.*, кандидат технических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Пухтеева И. В.*, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Савастенко Н. А.*, кандидат физико-математических наук, доцент МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Цыбулько Н. Н.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, 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 2023 года: экологические проблемы XXI века = Sakharov readings 2023 : environmental problems of the XXI century : материалы 23-й Международной научной конференции, 18–19 мая 2023 г., г. Минск, Республика Беларусь : в 2 ч. /** Международ. 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, 2023. – Ч. 2. – 384 с.

ISBN 978-985-880-341-4.

В сборник включены материалы докладов по вопросам образования в интересах устойчивого развития, социально-экономическим проблемам 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, решения региональных экологических задач. Особое внимание уделено экологическому мониторингу и менеджменту, возобновляемым источникам энергии и энергосбережению.

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 978-985-880-341-4 (ч. 2)  
ISBN 978-985-880-339-1 (общ.)

© МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, 2023

# ИССЛЕДОВАНИЕ СТРАТЕГИЙ СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ НА ФОНЕ «УГЛЕРОДНЫХ ВЫБРОСОВ»

## STUDY OF STRATEGIES TO REDUCE GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN LIVESTOCK AND POULTRY PRODUCTION AGAINST THE BACKDROP OF “CARBON EMISSIONS”

Янь Ли<sup>1,2</sup>, В. О. Лемешевский<sup>1,2,3</sup>

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

<sup>1</sup>Белорусский государственный университет, БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь  
1097401809@qq.com

<sup>3</sup>Всероссийский НИИ физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУ «ФИЦ животноводства – ВИЖ им. ак. Л. К. Эрнста», Боровск, Российская Федерация

<sup>1</sup>Belarusian State University, BSU, Minsk, Republic of Belarus

<sup>2</sup>International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU  
Minsk, Republic of Belarus

<sup>3</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

При непрерывном выбросе парниковых газов парниковый эффект продолжает усиливаться, непосредственно угрожая экономическому развитию и экологической безопасности. Глобальным консенсусом стало содействие развитию низкоуглеродной экономики и контролю выбросов парниковых газов. Животноводство и птицеводство долгое время были одной из основных отраслей, выбрасывающих парниковые газы. Важным фактором, стимулирующим внедрение «углеродных выбросов», является контроль выбросов парниковых газов от животноводства и птицеводства. На основе анализа факторов, влияющих на выбросы парниковых газов в животноводстве и птицеводстве, в данной статье предлагаются технические меры по сокращению выбросов парниковых газов в животноводстве и птицеводстве для продвижения экологичного и низкоуглеродного производства в животноводстве и птицеводстве.

With continuous greenhouse gas emissions, the greenhouse effect continues to increase, directly threatening economic development and environmental security. The global consensus has been to promote a low-carbon economy and control greenhouse gas emissions. Livestock and poultry have long been one of the main greenhouse gas-emitting industries. The control of greenhouse gas emissions from livestock and poultry production is an important factor stimulating the implementation of «carbon emissions». Based on the analysis of factors affecting greenhouse gas emissions in livestock and poultry production, this paper proposes technical measures to reduce greenhouse gas emissions in livestock and poultry production to promote environmentally friendly and low-carbon production in livestock and poultry production.

*Ключевые слова:* выбросы углерода, парниковые газы, экологическая безопасность, технические меры.

*Keywords:* carbon emissions, greenhouse gases, environmental safety, technical measures.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2023-2-132-134>

**Введение.** С начала XXI-го века глобальные выбросы углерода быстро увеличиваются, проявляясь в постоянном росте выбросов парниковых газов. В результате эффект глобального потепления продолжает усиливаться, и часто происходят экстремальные погодные и климатические явления, которые не только влияют на человека, сельское хозяйство и жизнь, но также влияют на глобальную экономику.

Изменение баланса экосистемы и биобезопасность представляет непосредственную угрозу для существования человека. Таким образом, углеродный пик и углеродная нейтральность стали центром внимания во всем мире. Согласно статистике Всемирного банка (IBRD-IDA), в течение 2019 года на территории Беларуси в окружающую среду было выброшено в общей сложности 1.72 млн тонн парниковых газов (оксидов). Таким образом, в рамках общего направления глобальной зеленой и низкоуглеродной трансформации назрела стратегическая необходимость проведения исследования выбросов углерода в Республике Беларусь.

Основным источником выбросов парниковых газов является сельское хозяйство, в частности животноводство и птицеводство. Выбросы углерода в животноводстве стали важной проблемой, влияющей на его устойчивое развитие, а также ключевым препятствием для развития «зеленой» экономики с низким уровнем выбросов

углерода. По оценкам Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (FAO) на долю кишечной ферментации у скота и птицы, а также при обращении с навозом приходится около 18 % глобальных выбросов парниковых газов. Согласно статистике, за период с 2018 по 2022 год, поголовье скота и птицы в Беларуси показывает восходящую тенденцию (табл.).

Таблица

*Поголовье скота и птицы по типам хозяйств с 2018 по 2022 гг. (на начало года), тыс. голов*

	2018	2019	2020	2021	2022
Крупный рогатый скот, всего	8716.2	8674.2	8582	8575.4	8465.1
в том числе коровы	2996.1	2989.4	2983.6	2966.3	2913.2
Свиньи	6261.1	5985.9	5706.8	5690.1	5053.9
Овцы	177.1	171.1	169.5	174.4	165.4
Козы	126.3	122.3	115.5	114.7	106.9
Лошади	87.9	76	65.9	58	52
Птица	101427.9	102345.4	106011.2	95063	96217.4

Как видно из представленной таблицы, животноводство и птицеводство, выступает опорной отраслью сельского хозяйства Республики Беларусь и также является сферой, связанной с народным хозяйством и жизнедеятельностью населения. Однако принося пользу наблюдается в значительной степени давление на окружающую среду. Исследования по этому вопросу могут способствовать реализации целей по достижению пика углерода и углеродной нейтральности, созданию низкоуглеводной и экологически чистой системы животноводства и птицеводства, а также могут оказать содействие в развитии индустрии туризма, связанной с агропромышленным комплексом.

**Цель исследования** – обобщить опыт исследований, а также предложить контрмеры по содействию сокращения выбросов парниковых газов в животноводстве и птицеводстве при разведении птицы на основе опытных данных анализа производственного цикла и процесса разведения основных видов животных и птицы.

Эмиссия углерода в животноводстве и птицеводстве в основном связана с прямыми выбросами углерода, такими как выбросы от большого количества навоза, производимого в животноводстве и птицеводстве, выбросы углекислого газа и кишечного газа в результате дыхания и ферментации в ЖКТ скота и птицы, а также выбросы от различных отходов и загрязняющих веществ в процессе производства продукции животноводства и птицеводства. Однако нельзя игнорировать косвенные выбросы углерода и загрязнение окружающей среды, вызванные потреблением ресурсов. Кроме того, по видам животных, основным источником выбросов в животноводстве является крупный рогатый скот, образующий около 5 млрд. тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента, что составляет 62 % от общего объема выбросов в животноводстве. Мясной и молочный скот выбрасывают сопоставимое количество парниковых газов. Выбросы от свиней, домашней птицы и мелких жвачных животных значительно ниже и составляют от 7 % до 11 % от общего объема выбросов в животноводстве.

При анализе продукции производства, наибольшее количество выбросов приходится на говядину и коровье молоко – 3,0 и 1,6 гигаграммы (Гг) CO<sub>2</sub>-экв. соответственно. За ними следуют свинина (0,82 Гг CO<sub>2</sub>-экв.), мясо и яйца кур (0,79 Гг CO<sub>2</sub>-экв.), буйволиное мясо и молоко (0,7 Гг CO<sub>2</sub>-экв.), мясо и молоко мелких жвачных (0,5 Гг CO<sub>2</sub>-экв.).

Анализ факторов, влияющих на выбросы углерода в отрасли животноводства и птицеводства, имеет большое значение для разработки политики сокращения выбросов парниковых газов в сельском хозяйстве и управления его низкоуглеводным развитием. Эмиссия парниковых газов в животноводстве и птицеводстве распределяется по всему сельскохозяйственному циклу и в основном на этапах переработки кормов, разведения животных, обработки навоза и переработки продукции животноводства в соответствии с этапами производства, в основном включая CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> и т.д.

Во время периода роста и развития животных и птицы выбросы парниковых газов от строительства коровников (животноводческих помещений), кишечной моторики и навоза будут иметь динамику роста. Выбросы парниковых газов от этих четырех компонентов могут быть в разной степени сокращены при производстве продукции выращивания скота и птицы как за счет научного земледелия, так и за счет рационального использования ресурсов навоза.

Научное разведение в основном включает в себя разумное планирование строительства фермы, использование вспомогательного оборудования для разведения, организацию диетического кормления, а также отбор и разведение лучших пород скота. Рациональное планирование при строительстве фермы может эффективно снизить энергопотребление при раздаче кормов, уборке и транспортировке навоза и животноводческой продукции на территории фермы и избежать повышения выбросов парниковых газов при несоблюдении технологии. Научный подход позволит повысить эффективность производства, а подбор устройств для утилизации и очистки образующихся газов на ферме может эффективно снизить эмиссию парниковых газов в животноводческом помещении.

Разумная организация адекватного кормления и питьевого водоснабжения будет способствовать повышению эффективности использования кормов. Скармливание концентрированных кормов в научно обоснованных количествах может эффективно улучшить использование корма и снизить эмиссию парниковых газов из желудочно-кишечного тракта животных. Количество  $\text{CH}_4$ , выделяемого жвачными животными, положительно коррелирует с потреблением корма, поэтому адекватное потребностям животного потребление корма и их соотношение также является важным средством сокращения выбросов в сельском хозяйстве. Исследования показали, что выбросы  $\text{CH}_4$  наименьшие, когда соотношение концентрированных и грубых кормов в рационе составляет 4:6.

Количество производимых парниковых газов варьируется между породами животных, поэтому разведение лучших пород животных также является важной мерой по сокращению выбросов парниковых газов в животноводстве. Исследования показали, что соотношение затрат энергии к их ее отдаче составляет 14:1 для молочных коров, 50:1 для овец, 26:1 для кур-несушек и 17:1 для свиней, что отражает различную эффективность производства продукции выращивания среди животных различных пород, а значит выбросы парниковых газов также будут значительно отличаться.

Сокращение выбросов парниковых газов в животноводстве и птицеводстве должно осуществляться на основе научного земледелия, путем оптимизации структуры кормов и выращивания наиболее приемлемых пород скота и птицы для лучшего использования кормов; рационального планирования застройки территории фермы для сокращения расстояния сбора и перемещения навоза; правильного подбора сельскохозяйственного оборудования для повышения эффективности производства, а также хорошего сбора и очистки выхлопных газов в зданиях фермы, чтобы сократить выбросы парниковых газов и одновременно повысить эффективность производства в животноводстве.

Навоз используется посредством ферментативного брожения и переработки органических удобрений, ферментации и производства биогаза. Важно обратить внимание на хозяйствование навозом в процессе безвредной обработки для снижения выбросов парниковых газов. В процессе ферментации и переработки органических удобрений необходимо хорошо укрывать навоз, хранящийся под открытым небом. Исследования показали, что поверхностные покрытия снижают выбросы  $\text{CH}_4$  из жидкого навоза в среднем на 38 %, и что различные материалы покрытий, температура и методы переработки и хранения по-разному влияют на уровень выбросов приводя к их снижению.

В качестве подстилочного материала на практике применяют твердые ракушки природного происхождения, мелкую гальку и солому, что оказывает значительное влияние на снижение выбросов  $\text{CH}_4$ , особенно солома, которая обладает наилучшим мульчирующим эффектом.

Во-вторых, регулируется температура хранения навоза. Такие меры, как изоляция или закапывание емкостей для хранения навоза под землю, для поддержания более низкой температуры, обуславливает замедление скорости их разложения, позволяя эффективно сократить выбросы метана. В-третьих, используется твердая обработка навоза. Когда навоз животных хранится в твердой форме, он более проницаем и не способствует образованию  $\text{CH}_4$ . Разделение твердой и жидкой части и хранение в твердом виде при обработке навоза животных может снизить производство парниковых газов и уменьшить загрязнение атмосферы и почвы отходами животноводства. Чем дольше навоз животных хранится на фермах или в септиках, тем больше выделяется  $\text{CH}_4$ . Поэтому во время выращивания скота и птицы навоз следует как можно быстрее перерабатывать и повторно использовать на сельскохозяйственных угодьях, чтобы снизить выброс  $\text{CH}_4$  от навоза животных.

Биогазовые установки предполагают под собой полный пакет инженерных сооружений для анаэробной нитрификации навоза животных и сточных вод, производство биогаза и контроль загрязнения. Использование биогазовых метантенков для обработки навоза животных является эффективным способом сокращения выбросов  $\text{CH}_4$  от отходов животноводства и других экологических проблем. Производимый биогаз используется в бытовых и промышленных целях и позволяет эффективно сократить выбросы углерода. С точки зрения сокращения эмиссии парникового газа ( $\text{N}_2\text{O}$ ) из навоза животных. Снижение выбросов  $\text{N}_2\text{O}$  от животноводства в целом мало изучено, а коэффициенты выбросов  $\text{N}_2\text{O}$  от животных значительно различаются в зависимости от методов использования навоза. В частности, выбросы  $\text{N}_2\text{O}$  из навоза, хранящегося в анаэробных условиях, значительно ниже, чем при хранении в твердом виде и выпаса скота, поэтому анаэробная обработка навоза может быть одной из мер по снижению выбросов  $\text{N}_2\text{O}$  от навоза.

**Закключение.** Выбросы парниковых газов от животноводства в основном сосредоточены в виде метана, закиси азота и двуокиси углерода. Среди этих парниковых газов преобладает метан, за ним следуют закись азота и углекислый газ. Эмиссия метана в основном происходит от жвачных животных, таких как крупный рогатый скот и овцы, за которыми следуют свиньи, и птица, такая как куры. Они поступают из кишечника и желудка после образования в результате ферментативного брожения у различных видов домашнего скота и птицы. Физиологические свойства в отношении активности ферментации домашнего скота и птицы могут быть снижены путем кормления рациональным кормлением и правильным подбором пород скота и птицы.

Отходы животноводства и птицеводства в основном разлагаются на метан в анаэробном состоянии и закись азота в состоянии компостирования. Усиление регулирования в процессе обработки навоза может эффективно сократить выбросы парниковых газов. Таким образом, в зависимости от характеристик эмиссии парниковых газов в животноводстве могут быть приняты различные меры для контроля их уровня, сокращения выбросов парниковых газов в животноводстве и содействия достижению углеродного пика в животноводстве и углеродной нейтральности.



# СОДЕРЖАНИЕ

## ПРОМЫШЛЕННАЯ И АГРАРНАЯ ЭКОЛОГИЯ, МОНИТОРИНГ, УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ САДКОВОГО КАРПОВОГО ХОЗЯЙСТВА О. Н. Федосеев, С. В. Новичков .....	6
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА УГЛЕРОДА В БИОМАССЕ ДРЕВОСТОЯ НА ТЕРРИТОРИИ ПГУАС Ю. А. Правдина, Л. М. Хурнова .....	10
МОНИТОРИНГ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ МЕЛКИХ ГРЫЗУНОВ, НАСЕЛЯЮЩИХ БЕРЕГА МЕЛИОРАТИВНЫХ КАНАЛОВ НА ВЫГОНАХ В БЕЛОРУССКОМ ПОЛЕСЬЕ В. В. Шималов .....	14
ПРОЦЕССЫ ДЕГРАДАЦИИ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ: ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ Н. Н. Цыбулько, Е. В. Алексейчик .....	17
ОТДЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ ДЕРЕВА С. О. Медведев, М. А. Зырянов .....	21
ПЛАЗМОИНДУЦИРОВАННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОЛОГИИ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА КАК АКТИВНОЙ ФАЗЫ ГИБРИДНЫХ ФОТОКАТАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ ФОТОДЕГРАДАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ В ВОДНЫХ СРЕДАХ Н. А. Савастенко, А. А. Щербович, В. А. Люшкевич, И. И. Филатова, С. А. Маскевич .....	24
СО-ТЕХНОЛОГИЯ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА НА ГАЗОМАЗУТНЫХ КОТЛАХ В. И. Назаров .....	29
ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ Д. Д. Ленковец, В. Д. Свирид .....	32
ИССЛЕДОВАНИЕ АВИАЦИОННОГО ШУМА НА ПРИАЭРОДРОМНОЙ ТЕРРИТОРИИ В Г. КОРЕНОВСКЕ Е. А. Сироштаненко, С. Н. Болотин .....	35
ПЕРЕРАБОТКА ПОРУБОЧНЫХ ОСТАТКОВ НА СТАДИИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ М. А. Зырянов, С. О. Медведев .....	38
ВЛИЯНИЕ ПЛАЗМОИНДУЦИРОВАННОЙ МОДИФИКАЦИИ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В РЕАКЦИЯХ ФОТОДЕГРАДАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ В ВОДНЫХ СРЕДАХ Н. А. Савастенко, А. В. Медведский, В. А. Люшкевич, И. И. Филатова, С. А. Маскевич .....	42
ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ ЗАГРЯЗНЕННОГО ЧЕРНОЗЕМА НА ПОДВИЖНОСТЬ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ О. В. Черникова, Ю. А. Мажайский .....	46
ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ: АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ БАЗ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ РАЗВИТИЯ И. Т. Золотухина, С. О. Медведев, Е. В. Петрова .....	50

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОВТОРНОГО ЗАБОЛАЧИВАНИЯ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ БЕЛАРУСИ	
Ю. Г. Лях, М. С. Красновская, К. А. Якимович .....	54
НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (НДТ) ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ	
Ю. И. Буткевич, К. М. Мукина .....	57
ОБОСНОВАНИЕ УСТАНОВКИ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ДЕТСКОГО МОЛОЧНОГО ПИТАНИЯ	
Е. К. Баева, В. М. Мисюченко, М. П. Симонова-Лобанок .....	61
ОБРАБОТКА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИМПУЛЬСАМИ ТОКА – ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОЧИЩЕНИЮ И УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА	
Т. В. Чубенко, А. С. Шадоба, А. Р. Борисова, Е. О. Рысцова .....	64
АНАЛИЗ НАРУШЕННОСТИ ТОРФЯНИКОВ ЧЕРВЕНСКОГО РАЙОНА И ПУТИ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ	
О. Н. Ратникова, И. П. Лисицына, А. Т. Борш .....	68
АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНВАЗИВНЫХ РАСТЕНИЙ В ИМПОРТЗАМЕЩЕНИИ ФИТОПРЕПАРАТОВ НА ПРИМЕРЕ SOLIDAGO SP	
Н. В. Емельяненко, И. А. Ровенская .....	72
АНАЛИЗ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА	
О. В. Таргович, В. М. Мисюченко .....	76
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕЛЕННЫХ КРЫШ В ЧЕРТЕ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА	
А. Д. Гиль, В. Н. Копица .....	80
РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО МИНИМИЗАЦИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ КОТЕЛЬНОЙ НА ТОРФОБРИКЕТНОМ ЗАВОДЕ	
М. П. Евсиевич, В. М. Мисюченко, М. П. Симонова-Лобанок .....	83
NEGATIVE EFFECTS OF PESTICIDES AND THE USE OF ELICITORS AS A WAY TO REDUCE PESTICIDE LOAD	
V. D. Gvozd, V. S. Znachonak .....	87
ЭЛЕКТРОМОБИЛИ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	
Н. В. Емельяненко, Т. М. Германович .....	91
АНАЛИЗ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ СТАЦИОНАРНЫХ И МОБИЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	
К. М. Мукина, М. Л. Синицкая .....	95
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К УСТАНОВЛЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА СРЕДЫ ПРИ МНОГОФАКТОРНОМ ТЕХНОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ	
О. В. Лозинская, Т. П. Сергеева, Е. Т. Титова .....	99
ВЛИЯНИЕ ACER NEGUNDO НА ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ В ДОЛИНЕ РЕКИ ПИНА	
М. Н. Яхновец, Л. М. Мержвинский .....	103
АНАЛИЗ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ОТ ОТРАСЛЕЙ ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ЗА ПЕРИОД 2010–2021 ГОДЫ	
К. М. Мукина, М. Л. Синицкая .....	108

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ «МЕНЕДЖМЕНТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» ОАО БМЗ К. М. Мукина, Е. О. Садилова .....	112
ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВОКУПНОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ Р. В. Богданов, А. А. Евтерева, В. М. Василькевич, В. А. Занкевич, Л. М. Бондаренко .....	115
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД Ю. И. Ахмадиева, С. А. Дубенок, А. И. Денищик .....	118
ОЦЕНКА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА SALIX КАК ИСТОЧНИКА ПРИРОДНЫХ ТАНИНОВ В. В. Медушевская, О. И. Родькин .....	122
ОБЪЕКТИВНЫЕ И СУБЪЕКТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОЁМАХ Б. В. Адамович, Г. Бабаян .....	125
АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ СЕЛЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ КАЛИЙНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ П. П. Делянко, В. М. Мисюченко .....	128
ИССЛЕДОВАНИЕ СТРАТЕГИЙ СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ НА ФОНЕ «УГЛЕРОДНЫХ ВЫБРОСОВ» Янь Ли, В. О. Лемешевский .....	132
ЛОКАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С. Е. Головатый, Е. А. Самусик, Э. И. Садовская, С. В. Савченко .....	135
СЕЗОННАЯ И ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В РЕКЕ ПЛИСА И СМОЛЕВИЧСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА СМОЛЕВИЧИ Е. Я. Протасевич, В. В. Кривицкий .....	139
ПЫЛЕФИЛЬТРУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ Г. МИНСКА (НА ПРИМЕРЕ ДЕНДРОФЛОРЫ ПАРТИЗАНСКОГО ПРОСПЕКТА) З. Ж. Абдуллажонова, А. Г. Чернецкая, Н. П. Стригельская .....	142
THE IMPACT OF NITROGEN OXIDES ON THE ENVIRONMENT AND HUMAN HEALTH IN CHINA Wu Tingting, Y. V. Zhyltsova .....	146

## **ЯДЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ НАДЗОРА ЗА ПРОВЕДЕНИЕМ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ РАБОТ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОТ ДОБЫЧИ УРАНА В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН У. М. Мирсаидов, Б. Б. Баротов, Ф. А. Хамидов, М. З. Ахмедов, И. Мирсаидзода (И. У. Мирсаидов) .....	151
СОДЕРЖАНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ И ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ НА ТЕРРИТОРИИ САНИТАРНОЙ ЗОНЫ ХВОСТОХРАНИЛИЩ И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НИМ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ У. Мирсаидов, Х. М. Назаров, Ш. А. Рахимбердиев, Е. Ю. Мальшева, С. Г. Мухамедова .....	154



БЕЛОРУССКИЙ ПОРТАЛ ЯДЕРНЫХ ЗНАНИЙ BELNET: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА С. Н. Сытова, А. Р. Барткевич, К. А. Веренич, В. В. Гавриловец, А. П. Дунец, А. Н. Коваленко, Н. И. Поляк, А. Л. Холмецкий, С. В. Черепица .....	158
ВНУТРЕННЕЕ ОБЛУЧЕНИЕ СОТРУДНИКОВ ПГРЭЗ ЗА СЧЕТ ИНГАЛЯЦИОННОГО ПОСТУПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ Н. В. Блинова, С. А. Калининченко, В. Н. Калинин .....	163
БЕЛОРУССКОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ УЧЕТА ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СВОБОДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С. Н. Сытова, А. П. Дунец, А. Н. Коваленко, С. В. Черепица .....	167
РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ ОБЪЕМНОЙ АКТИВНОСТИ РАДОНА В ВОЗДУХЕ ПОМЕЩЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГОМЕЛЬСКОЙ, МИНСКОЙ И ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ В 2021–2022 ГОДАХ И. В. Жук, Л. Л. Василевский, Ж. А. Лукашевич, Т. В. Лисянович, Д. В. Лукьянова, Н. А. Маковская, К. В. Гусак .....	172
ОПТИМИЗАЦИЯ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОЦЕДУР РАДОНОТЕРАПИИ А. С. Басак, Т. В. Дашкевич, Н. Н. Тушин, Н. П. Минько .....	176
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗАЩИТНЫХ ВЕЛИЧИН В РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Н. Н. Тушин, О. М. Хаджинова .....	180
ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ В СТОМАТОЛОГИИ А. А. Будько, О. М. Хаджинова .....	184
ПОТЕРЯ ИНФОРМАЦИИ ТЕРМОЛЮМИНИСЦЕНТНЫХ ДОЗИМЕТРОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В. И. Бразинский, А. Н. Скибинская .....	188
ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАНИЙ ДОЗИМЕТРА ОТ ПОЛОЖЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ИСТОЧНИКА НА МАЛЫХ РАССТОЯНИЯХ В. В. Бондарь, О. М. Хаджинова .....	191
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ ВЫЯВЛЕНИЯ РАЗГЕРМЕТИЗАЦИИ ТВЭЛОВ ПО АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДОВ Хе ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ РЕАКТОРА ВВЭР-1200 БЕЛОРУССКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ Э. Б. Семиренко, Н. А. Долголевич, А. А. Пунтус, А. И. Киевицкая, Т. В. Дашкевич .....	195
<b>ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ</b>	
СО-ТЕХНОЛОГИЯ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА НА ГАЗОМАЗУТНЫХ КОТЛАХ В. И. Назаров .....	200
ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ЛЕВИТАЦИИ ПОСТОЯННОГО МАГНИТА В МАГНИТНОМ ПОЛЕ НЕСВЕРХПРОВОДЯЩЕЙ КАТУШКИ В. С. Пожидаев, М. А. Лобосов, Ю. Г. Миханова .....	203
EFFICIENT USAGE OF HEAT ENERGY IN TECHNOLOGICAL PROCESSES N. Malkevich, N. Belskaya .....	206

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КАРБЕНИЗИРОВАННОГО ТРОСТНИКОВОГО ВОЛОКНА В РАСТВОРНЫХ КИРПИЧАХ Ван Сяньпэн, С. Н. Ковшар, С. Н. Леонович .....	209
МОДУЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ОСНОВА МОДЕЛИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ АДАПТИВНОГО ИЗУЧЕНИЯ МЕТРОЛОГИИ, СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ И. И. Шпак, В. И. Красовский .....	213
ИНТЕНСИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В. В. Сивуха.....	218
BENEFITS OF ECONOMIC ENTITIES THROUGH THE CO-COMBUSTION OF VARIOUS CLONES FROM THE SALIX SP. GENUS AND A MIXTURE OF DIFFERENT LIGNITE SAMPLES Jelena Urošević, Filip Jovanović, Vojin Tadić, Goran Trivan, Dragica Stanković.....	221
АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА ВНУТРЕННЕМ РЫНКЕ И В МИРЕ Л. А. Липницкий, П. К. Шалькевич .....	226
ГИДРОАККУМУЛЯТОРНЫЕ УСТРОЙСТВА ДОПОЛНЕНИЕ ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ Н. К. Толеубаев, Е. К. Толеубаев, Т. С. Каргабай, Д. К. Исмаилов, А. Ж. Мырзахан, А. Ж. Касым .....	230
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА В КАЧЕСТВЕ КОМПОНЕНТОВ КОМПОЗИТНОГО ТОПЛИВА О. И. Родькин, Е. В. Зеленуха.....	233
ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НОВЫХ ВИДОВ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ Х. Броцкий, Г. Э. Мазейко, О. И. Родькин .....	236
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЖИГАНИЯ НИЗКОКАЧЕСТВЕННОЙ БИОМАССЫ НА ОСНОВЕ «ТОРФ-ТРОСТНИК-ИВА» ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ В. А. Пашинский, А. А. Бутько .....	240
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В. А. Пашинский, А. А. Бутько .....	244
<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ОЦЕНКЕ И УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b>	
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРОМЫШЛЕННО-КОММУНАЛЬНОГО ВОДООТВЕДЕНИЯ В. Н. Штепа, П. В. Васюхневич.....	249
ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗА СОСТОЯНИЯ ОЗОНОВОГО СЛОЯ А. Н. Акимов, С. И. Гуляева, А. М. Людчик.....	253
ЭФФЕКТИВНАЯ МЕТОДИКА УЧЕТА НЕЛИНЕЙНОЙ ЗАВИСИМОСТИ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРИЗЕМНОГО ОЗОНА ОТ МЕТЕОПАРАМЕТРОВ И КОНЦЕНТРАЦИЙ АНТРОПОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ВОЗДУХА А. М. Людчик, А. Н. Акимов, П. Н. Павленко .....	257

ОСОБЕННОСТИ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА В ОБЛАСТНЫХ ГОРОДАХ БЕЛАРУСИ А. Н. Акимов, Е. А. Мельник, П. Н. Павленко .....	261
МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ А. Л. Карпей, А. Р. Самойлова .....	264
ОБРАБОТКА ДАННЫХ ПРИ РАСПОЗНАВАНИИ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОСЕТЕЙ С. В. Ткаченко, Т. В. Смирнова, И. В. Лефанова.....	269
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН-МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В. В. Журавков, Н. Д. Урбанович.....	272
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБЩЕГО ДОСТУПА ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННЫХ И ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАЛЬНЫХ УРОВНЯХ В. В. Журавков, Б. А. Тонконогов, П. К. Шалькевич, О. А. Антонович.....	276
ДОПУСТИМОСТЬ ПОСТРОЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА ДЛЯ БЕЛОК-БЕЛКОВОГО ДОКИНГА ИЗ СТАРЫХ ANDROID-УСТРОЙСТВ А. Д. Казмерчук, С. Шахаб .....	280
NETWORK SPATIAL MODELING USING THE TECHNOLOGY OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS IN QINGHUANGDAO CITY (PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA) S. A. Lapyonok, Wei Xia, O. I. Rodzkin, A. A. Kologrivko, Y. V. Klausova .....	284
ПРОГРАММНЫЕ ПЛАТФОРМЫ КАК СРЕДСТВО ДЛЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКОЙ ПОСТАНОВКИ ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКОГО ДИАГНОЗА Н. А. Бушкевич, С. Е. Дромашко .....	287
РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНЫХ ЦИФР С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ Т. В. Бучукова, И. В. Лефанова, И. В. Мартинкевич.....	291
РАЗРАБОТКА МОДИФИЦИРОВАННОЙ МОДЕЛИ SEIR ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭПИДЕМИЙ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И. В. Лефанова, Т. В. Смирнова .....	294
ОБЗОР ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА А. А. Будько, П. К. Шалькевич, Л. А. Липницкий .....	298
ВЛИЯНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ ИСХОДОВ НА РЕЗУЛЬТАТ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕТОДОМ MDR В. А. Иванюкович, Е. А. Николаенко, С. Б. Мельнов, Н. В. Жур, Т. Л. Лебедь.....	301
АРХИТЕКТУРА И ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ WEB-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБЩЕГО ДОСТУПА ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННЫХ И ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАЛЬНЫХ УРОВНЯХ Б. А. Тонконогов, В. В. Журавков, М. Г. Герменчук .....	306
МОДЕЛЬ ДАННЫХ WEB-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБЩЕГО ДОСТУПА ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННЫХ И ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАЛЬНЫХ УРОВНЯХ Б. А. Тонконогов, В. В. Журавков, М. Г. Герменчук .....	310

MONITORING OF BALATA RIVER POLLUTION BY SOIL EROSION AS A PART OF A NEW BLACK SEA PROJECT IN MOLDOVA E. Kuharuk, Iu. Corman .....	316
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА МИГРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВАХ И ВОДАХ В КОНТЕКСТЕ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В. В. Плесканев, П. К. Шалькевич, Л. А. Липницкий .....	320
ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В КОНТЕКСТЕ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В. В. Плесканев, Д. С. Трошко, Д. С. Мишлаков, П. К. Шалькевич .....	324
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ О. А. Прихач, П. К. Шалькевич .....	327
 <b>ФИЛОСОФСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ</b>	
ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И ПСИХОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ КОМБИНАЦИИ ПРИ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ОНКОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ А. О. Козорез, И. З. Олевская .....	332
БИОСФЕРНЫЕ РЕЗЕРВАТЫ КАК ОБЪЕКТЫ ВОПЛОЩЕНИЯ ИДЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ Е. А. Кривошеева, Е. Б. Яценко .....	335
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ЗВУКОВЫМИ И СВЕТОВЫМИ ВОЛНАМИ. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЗВУКОВЫХ ВОЛН М. В. Ленчевский, С. А. Войтова .....	338
ПРОБЛЕМА КОНФЛИКТА ВО ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ И СТУДЕНТА М. Д. Марковская, И. З. Олевская .....	341
КОРРЕКЦИЯ ДЕТСКИХ СТРАХОВ У СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ В. В. Крицкая, И. З. Олевская .....	344
СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ И. А. Сергей, А. Н. Скамароха, В. И. Шерикова, Н. Д. Лепская .....	347
ФОРМИРОВАНИЕ МЕДИАГРАМОТНОСТИ СТУДЕНТОВ IT СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПОСРЕДСТВОМ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ Е. А. Николаенко, Е. В. Кот .....	350
РОЛЬ ИДЕОЛОГИИ В ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СОЦИАЛИЗАЦИИ СТУДЕНТОВ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В. Н. Лучина, В. В. Сивуха, Е. Д. Пытляк .....	354
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, КАК КЛЮЧЕВАЯ ДЕТЕРМИНАНТА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ И РЕГИОНОВ В. Н. Лучина, С. И. Пупликов, В. В. Сивуха .....	357

МОРАЛЬНО-ПРАВСТВЕННАЯ РОЛЬ ЦИФРОВОЙ КУЛЬТУРЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ  
ПРОЦЕССЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА

Ю. Г. Ермолович, ..... 361

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ РФ В КОНТЕКСТЕ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО Р  
АЗВИТИЯ: ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И РИСКИ

Д. А. Мальцева, О. Д. Сафонова, Е. В. Семенец..... 365

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ В ШКОЛЕ

К. А. Гнедая, Н. В. Яблонская, В. А. Филиппенко, Е. А. Данькова..... 368

ИЗУЧЕНИЕ РОСТОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КУЛЬТУРЫ CHLORELLA SP.

И. М. Новик, Е. Э. Бондаренко, К. В. Котлярова, П. В. Симанович..... 372

Научное издание

**САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2023 ГОДА:  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА**

**SAKHAROV READINGS 2023:  
ENVIRONMENTAL PROBLEMS  
OF THE XXI CENTURY**

**Материалы 23-й Международной научной конференции**

19–20 мая 2023 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 13.05.23. Формат 60×84 1/8.  
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 44,16. Тираж 50 экз. Заказ 165.

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