

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

**ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «ЗЕЛЕНЬ КОД ИЖЕВСКА»
EXPERIENCE OF IMPLEMENTATION OF «THE IZHEVSK GREEN CODE» PROJECT**

И. Л. Бухарина, К. Е. Ведерников
I. L. Bukharina, K. E. Vedernikov

*Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия,
e-mail: buharin@udmlink.ru
Udmurt State University, Izhevsk, The Russian Federation

В статье представлен опыт реализации проекта «Зеленый код Ижевска». Показаны цель и задачи проекта, основные итоги реализации проекта. При реализации проекта использованы цифровые технологии, разработана и зарегистрирована «Геоинформационная система управления зелеными насаждениями города «Зеленый код», которая за два года наполнена оцифрованным материалом по 17 тысяч древесных растений.

The article presents the experience of implementing the “Green Code of Izhevsk” project. The purpose and objectives of the project, the main results of the project implementation are shown. During the implementation of the project, digital technologies were used, the “Geographic information system for managing green spaces in the city “Green Code” was developed and registered, which over two years was filled with digitized material of 17 thousand woody plants.

Ключевые слова: зеленые насаждения, древесные растения, мониторинг, таксация, информационные системы.

Keywords: green spaces, woody plants, monitoring, taxation, information systems.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2024-230-233>

Проект «Зеленый код Ижевска» в ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет» реализуется в рамках программы «Приоритет –2030», участником которой университет стал в 2021 г. Программа «Приоритет –2030» включает несколько стратегических проектов, один из которых «Новое качество жизни: ответ на современные биоэкологические вызовы» направлен на решение следующих задач: разработка пакета уникальных решений в области глобальных задач экологии, биотехнологий и промышленной экологии на принципах междисциплинарного подхода, конкурентоспособности и интеграции в научно-производственные сообщества; переход от фундаментальных и научно-прикладных исследований и разработок к созданию конкурентно способных и востребованных продуктов, их внедрение в реальный сектор экономики.

Важным показателем качества жизни в городах является состояние зеленого фонда. В последние годы в Ижевске (Удмуртская республика) осуществлено благоустройство и озеленение целого ряда общественных пространств. Тем не менее имеется ряд проблем, связанных с зеленым строительством: стареющие насаждения, отсутствие организованной инвентаризации древесных насаждений и перспективного плана озеленения города. По инициативе Общественной палаты г. Ижевска для решения острых вопросов озеленения была создана рабочая группа «Зеленый код Ижевска», в состав которой вошли представители администрации города, ученые и общественные организации. Была разработана программа проекта и основные этапы работы. Специалистами УдГУ, которые на протяжении 20 лет изучают состояние и систему адаптивных реакций древесных растений к условиям городской среды, был предложен проект по созданию автоматизированной системы мониторинга и паспортизации городских насаждений с целью оптимизации системы управления зеленым фондом, включающей инвентаризацию, паспортизацию насаждений, планированию и проектированию озеленения, создания и реконструкции насаждений за счет использования механизмов компенсационного озеленения. Для реализации этого проекта были заключены в 2022 и 2023 гг. муниципальные контракты на выполнение НИР «Создание автоматизированной информационной системы мониторинга состояния и содержания зеленых насаждений по результатам инвентаризации и паспортизации на основе таксационной оценки и анализа научных исследований состояния растений».

Исследование проводилось в три этапа: 1 этап - подготовительные работы;

2 этап - полевые работы; 3 этап - камеральная обработка.

Подготовительные работы включали: подготовку и анализ нормативной базы; подбор и апробирование мобильных приложений для геопозиционирования; определение и уточнение границ объекта; обеспечение топокартами и предварительную их обработку; обучение и коллективную тренировку по таксации деревьев. Был разработан макет паспорта озелененной территории.

В основе полевых работ производилась таксация деревьев и кустарников на исследуемых территориях. В процессе таксации проводилось описание по следующим критериям: вид/порода; диаметр ствола на высоте 1,3 м; определение возраста методом классов возраста; жизненное состояние деревьев и кустарников по 4-х бальной шкале (на основании шкалы состояния зеленых насаждений Решения городской думы г. Ижевска №199 от 29.11.2006 г.); диаметр кроны; фотографирование объекта; определение координат объекта при помощи мобильного приложения.

Метод классов возраста заключается в делении исследуемых объектов на группы: хвойные, твердолиственные, мягколиственные, кустарники. Продолжительность интервала классов возраста устанавливались следующие: хвойные и твердолиственные - 20 лет; мягколиственные - 10 лет; мягколиственные быстрорастущие (тополя, ивы и др.) - 7 лет; рябина – 5 лет. Для кустарников класс возраста не определялся.

При таксации насаждений применялся глазомерно-измерительный метод. В основе данного метода положено сочетание глазомерной таксации деревьев с выборочной измерительной таксацией. В качестве измерительных приборов применялись линейки (измерение диаметра), возрастной бур Haglof-350 (для определения возраста, прироста, выявления внутренних пустот), Resistograph (для определения возраста, степени гниения древесины, определение механического сопротивления).

Для позиционирования объектов исследования (деревья, кустарники, территории занятые травостоем и малые архитектурные формы) использовались сервисы и ресурсы геоинформационной системы. Для более удобного и быстрого сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации об объектах использовалось мобильное приложение.

Применение IT-технологий происходило и на этапе сбора первичной информации, её форматирования для дальнейшей загрузки в разрабатываемую геоинформационную систему. Для сбора первичной информации на местах были протестированы в работе следующие приложения - SWMaps, LocusGIS, Mappt, MapMarker и др. По совокупности параметров для массового сбора было выбрано приложение SWMaps с точки зрения сбора и выгрузки первичных данных, включая геопозицию, фотоизображение, данные замеров и экспертной оценки.

Собранные данные выгружались в табличный формат по мере накопления данных таксатором. Поскольку таксаторов было несколько, до этапа переформатирования данных приходилось синхронизировать выгруженные таблицы, исключать ошибочные записи. В дальнейшем ограниченные наборы данных можно собирать и другими приложениями, либо по геопозиционированию снимка.

Далее массив таблиц обрабатывался в специально разработанном скрипте, созданном на языке R. Скрипт собирал все таблицы из выгруженных файлов и преобразовывал их в формат geoJSON, необходимый для работы с API Яндекс-карт. В дальнейшем возможно применение любых других инструментов переформатирования табличных данных в формат geoJSON, включая онлайн-конверторы, картографические ИС (например, QGIS) и др. После пере-

форматирования в формат geoJSON данные передавались таксаторам для дальнейшей корректировки. При помощи вспомогательных веб-сервисов таксаторы визуально оценивали результаты своей работы, исправляли некорректные данные. Выверенные переформатированные данные передавались далее для работы с API яндекс-карт.

Все анализируемые приложения позволяют: создать геоинформационный проект, в рамках проекта слой, атрибуты; осуществлять импорт/экспорт проектов на веб-сервисы; создавать список данных для атрибута; загрузку медифайлов в атрибуты объекта; производить экспорт медифайлов.

Камеральный этап работ состоял из обработки полученных данных. Производился расчет классов возраста на основе анализа таблиц хода роста «нормальных» древостоев по видам (при отсутствии вида в таблицах за основу применялся близкородственный вид). Площадь деревьев и кустарников рассчитывалась в соответствии с методиками, применяемыми при таксации насаждений.

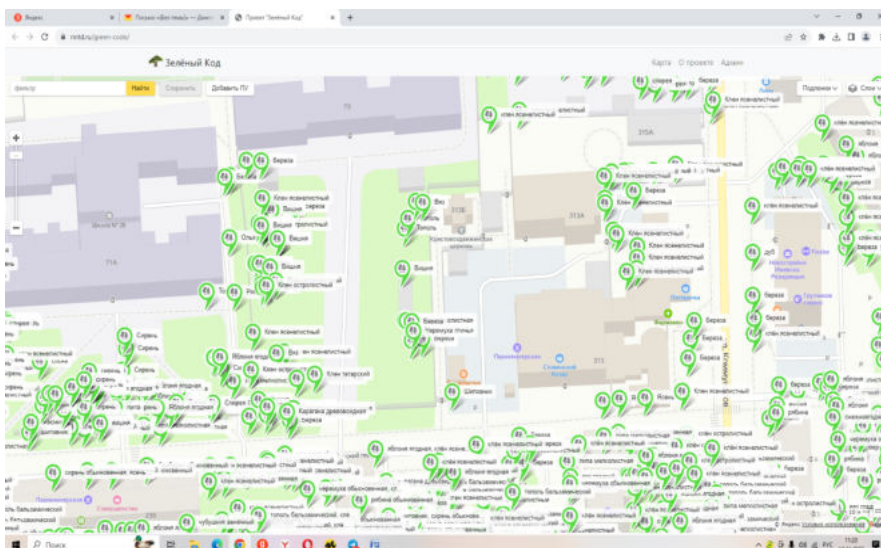
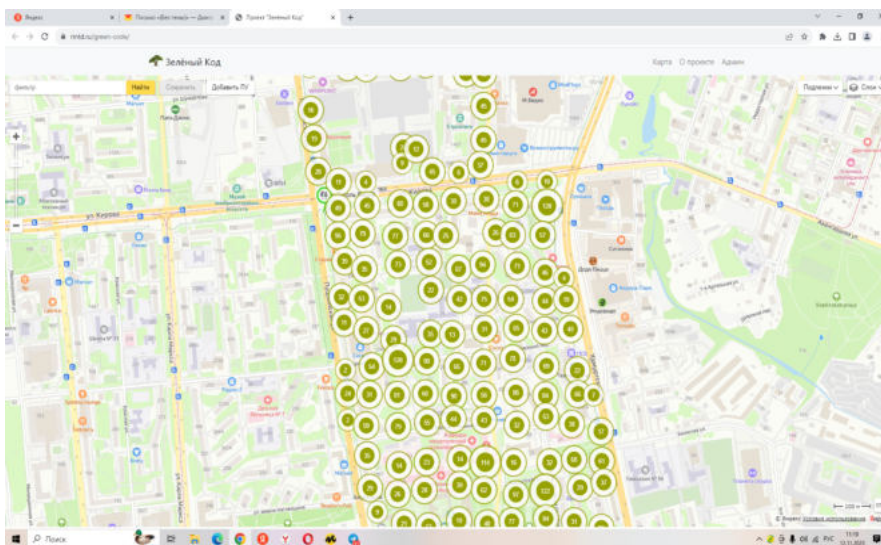
Для проверки данных и первичного анализа проект загружался GeoJSON. Данное расширение формата данных JSON, служит для передачи геоданных. Эта утилита позволяет сохранять информацию о географических объектах в формате GeoJSON и обрисовывать их в слое поверх карты.

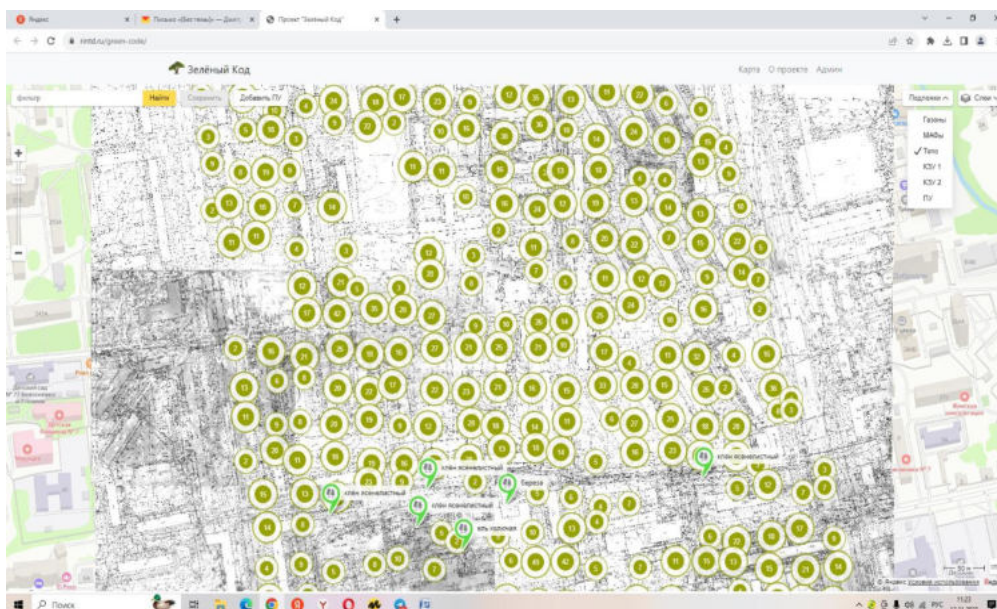
После проверки данных формировалась карта существующих зеленых насаждений.

В настоящее время описаны более 16,5 тысяч деревьев и кустарников, подготовлено порядка 600 паспортов озелененных территорий. Получено Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ от 17.01.2023 г. №2023611120 «Геоинформационная система управления зелеными насаждениями города «Зеленый код». Разработана шкала оценки состояния древесных растений в городе по показателям прижизненного инструментального метода оценки древесины.

В планах проекта показать возможность использования методов дистанционного исследования и технологий компьютерного зрения при инвентаризации насаждений. Важной задачей следующего этапа развития проекта мы видим вопросы климатической повестки и декарбонизации Ижевска с использованием потенциала зеленого строительства города. В работу системы будут включены хозяйственные и экологические калькуляторы для оценки стоимости компенсационного озеленения и показателей депонированного углерода, как для отдельного растения, так и для насаждений на озелененной территории.

Ниже приведены скрины интерфейса программы.





ЛИТЕРАТУРА

1. Бухарина, И.Л. Биоэкологические особенности хвойных растений в условиях городской среды / Бухарина И.Л., Пашкова А.С., Ведерников К.Е., Ковальчук А.Г., Пашков Е.В. // монография. – Ижевск: «Удмуртский университет», 2015. – 152 с.
2. Бухарина, И.Л. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде / Бухарина И.Л., Поварничина Т.М., Ведерников К.Е. // – Ижевск: ИжГСХА, 2007.
3. Бухарина, И.Л. Атлас болезней и вредителей деревьев и кустарников г. Ижевска / Бухарина И.Л., Захарова Г.А., Ведерников К.Е., Журавлева А.Н.// Учебно-методическое пособие. – Ижевск: «Удмуртский университет», 2014.
4. Бухарина, И.Л. Городские насаждения: экологический аспект
5. монография / Бухарина И.Л., Журавлева А.Н., Большова О.Г. // – Ижевск: «Удмуртский университет», 2012.
6. Бухарина, И.Л. Биоэкологические особенности травянистых и древесных растений в городских насаждениях / Бухарина И.Л., Двоеглазова А.А.// – Ижевск: «Удмуртский университет», 2010.

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 PROCAMBARUS CLARKII, (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
ЯДЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА	
ОЦЕНКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕЗИЯ-137 В ПОЧВАХ ТАДЖИКИСТАНА У. М. Мирсаидов, С. В. Муминов, И. Мирсаидзода, М. З. Ахмедов, М. М. Хакдодов	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. Demirak 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
ФИЛОСОФСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ	
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
КРУГЛЫЙ СТОЛ 1 КАФЕДР ЮНЕСКО «АКТУАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI-ГО ВЕКА»	
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. Беяева, 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