

Министерство образования Республики Беларусь  
Министерство природных ресурсов  
и охраны окружающей среды Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Международный государственный экологический  
институт имени А. Д. Сахарова»  
Белорусского государственного университета



# **САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2022 ГОДА: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА**

## **SAKHAROV READINGS 2022: ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE XXI CENTURY**

**Материалы 22-й Международной научной  
конференции**

19–20 мая 2022 г.  
г. Минск, Республика Беларусь

В двух частях  
Часть 1

Минск  
МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ  
2022

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

**Редколлегия:**

*Батян А. Н.*, доктор медицинских наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Бученков И. Э.*, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Вережка-Зинович . . . . .* ;  
*Головатый С. Е.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Голубев А. П.*, доктор биологических наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Довгулевич Н. Н.*, кандидат филологических 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, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Киевицкая А. И.*, кандидат технических наук,  
доктор физико-математических наук, доцент МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Пашинский В. А.*, кандидат технических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Петренко С. В.*, кандидат медицинских наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Попов Б. И.*, кандидат технических наук, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Пухтеева И. В.*, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

**Под общей редакцией:**

доктора физико-математических наук, профессора *С. А. Маскевича*,  
кандидата технических наук, доцента *М. Г. Герменчук*

**Сахаровские** чтения 2022 года: экологические проблемы XXI века = Sakharov readings 2022 : environmental problems of the XXI century : материалы 22-й Международной научной конференции, 19–20 мая 2022 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 ф.-м. н., проф. С. А. Маскевича, к. т. н., доцента М. Г. Герменчук. – Минск : ИВЦ Минфина, 2022. – Ч. 1. – 346 с.  
ISBN 978-985-880-236-3

В сборник включены тезисы докладов по вопросам философии, социально-экономическим и биоэтическим проблемам современности, образованию в интересах устойчивого развития, а также по медицинской экологии и биоэкологии. Рассматриваются аспекты радиобиологии, радиоэкологии и радиационной безопасности, информационных систем и технологий в экологии и здравоохранении, решения региональных экологических задач. Уделено внимание экологическому мониторингу и менеджменту, возобновляемым источникам энергии и энергосбережению.

Научные исследования 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 (ч. 1) 978-985-880-236-3  
ISBN (общ.) 978-985-880-237-0

© МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, 2022

**АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS*,  
ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПОЧВ, НАХОДИВШИХСЯ В УСЛОВИЯХ  
ДЛИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ,  
ПО ОТНОШЕНИЮ К БАКТЕРИЯМ ГРУППЫ КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ**

**ANTAGONISTIC ACTIVITY OF BACTERIA OF THE GENUS *BACILLUS* ISOLATED  
FROM SOILS UNDER PROLONGED EXPOSURE TO IONIZING RADIATION  
IN RELATION TO COLIMORPHOUS BACTERIA**

***С. В. Мальцева*<sup>1,2</sup>, *А. С. Якубович*<sup>1,2</sup>, *Е. Р. Грицкевич*<sup>1,2</sup>, *И. Э. Бученков*<sup>1,2</sup>, *А. Г. Сыса*<sup>1,2</sup>  
*S. V. Maltseva*<sup>1,2</sup>, *A. S. Yakubovich*<sup>1,2</sup>, *E. R. Gritskevitch*<sup>1,2</sup>, *I. E. Buchenkov*<sup>1,2</sup>, *A. G. Sysa*<sup>1,2</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  
*sveta.malceva28@mail.ru*  
*gritskevitchev@mail.ru*  
*anya.yakubovich.00@inbox.ru*  
*butchenkow@list.ru*  
*aliaksei.sysa@iseu.by*

<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

В данной работе представлены результаты исследований антагонистической активности бактерий рода *Bacillus* (*Bacillus subtilis*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus mycoides* и *Bacillus cereus*), находящихся под

длительным воздействием ионизирующего излучения, по отношению к бактериям группы кишечной палочки. Было выявлено, что бактерии рода *Bacillus* проявляют антагонистическую активность разной степени выраженности. Установлено, что высокий уровень антагонистической активности проявили штаммы бактерий *Bacillus subtilis*, *Bacillus thuringiensis* и *Bacillus mycoides*. Низкая антагонистическая активность была характерна для бактерий *Bacillus cereus*.

This paper presents the results of studies of the antagonistic activity of bacteria of the genus *Bacillus* (*Bacillus subtilis*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus mycoides* and *Bacillus cereus*) under prolonged exposure to ionizing radiation in relation to bacteria of the *E. coli* group. It was found that bacteria of the genus *Bacillus* exhibit antagonistic activity of varying degrees of severity. It was found that the bacterial strains *Bacillus subtilis*, *Bacillus thuringiensis* and *Bacillus mycoides* showed a high level of antagonistic activity. Low antagonistic activity was characteristic of *Bacillus cereus* bacteria.

**Ключевые слова:** антагонистическая активность, бактерии группы кишечной палочки, бактерии рода *Bacillus*, ионизирующее излучение.

**Keywords:** antagonistic activity, colimorphous bacteria, bacteria of the genus *Bacillus*, ionizing radiation.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2022-1-299-302>

В настоящее время известно, что воздействие радиационного фактора на микробиоту почвы может изменять биохимические параметры микрофлоры и тем самым влиять на биологические последствия действий ионизирующего облучения [5].

В результате техногенной катастрофы, произошедшей на Чернобыльской АЭС в 1986 году, повысился радиационный фон отдельных регионов. Поскольку почва представляет собой главный резервуар, характеризующийся естественной средой обитания различных микроорганизмов, то радиационное загрязнение может приводить к значительным изменениям видового разнообразия почвенных микросообществ, изменять физиолого-биохимические характеристики бактерий, что в конечном итоге может приводить к нарушению нормального функционирования почвенной биоты в целом [2].

В настоящее время накоплен значительный научный материал о действии ионизирующего излучения на фауну и флору на всех уровнях их организации, однако оценка влияния радиоактивного загрязнения на почвенную микробиоту не теряет своей актуальности.

На протяжении многих лет большой интерес микробиологов обращён к роду *Bacillus* по причине необычной устойчивости спор к химическим и физическим агентам и повсеместного распространения представителей этого рода. Данные бактерии, благодаря развитому ферментативному аппарату, отличаются разнообразием ферментов, которые принимают непосредственное участие в деградации сложных органических соединений [3, 4]. Важным биологическим свойством этих бактерий является то, что бактерии рода *Bacillus* обладают способностью разлагать структурные белковые соединения до аммиака, что стало одной из основных физиологических характеристик этой группы бактерий. По мнению некоторых авторов, именно таким образом бациллы проявляют антагонистическую активность ко многим патогенным и условно-патогенным микроорганизмам.

В ходе исследования был проведён анализ антагонистической активности бактерий рода *Bacillus*, выделенных из почв деревень Бабчин и Масаны (территория Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЭЗ)), находящихся под длительным воздействием ионизирующего излучения, по отношению к бактериям группы кишечной палочки (БГКП).

Были самостоятельно выделены и идентифицированы штаммы бактерий - антагонистов (*Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mycoides*, *Bacillus thuringiensis*) и БГКП из почв, находящихся под длительным воздействием ионизирующего излучения. Отбор проб почв проводился на модельных участках (25 м<sup>2</sup> каждый) на территории деревень Бабчин и Масаны (ПГРЭЗ). При санитарно-бактериологическом исследовании почвы отбор проб проводился на 6 участках площадью 25 м<sup>2</sup> каждой модельной территории с использованием метода выделения микроорганизмов по «конверту» (четыре точки по углам и одна в центре). Исследование проводилось в рамках научно-исследовательского проекта «Изучение экологических особенностей функциональной активности почвенных микроорганизмов в условиях длительного воздействия ионизирующего излучения (на примере модельных территорий)» ГПНИ «Природные ресурсы и окружающая среда» Рег. № 20211336.

Для определения видовой принадлежности некоторых почвенных спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus*, а также БГКП, были использованы дифференциально – диагностические среды (среда Мосселя, Мак Конки, Эндо), физиолого-биохимические методы, которые могут служить критериями оценки адаптивных механизмов бактерий в условиях длительного воздействия ионизирующего излучения [1], тинкториальные и культуральные методы анализа тестовых культур.

Антагонистическую активность штаммов спорообразующих бактерий рода *Bacillus* изучали методом агаровых блоков [1]. Уровень антагонизма бактерий рода *Bacillus* определялся по зоне задержки роста (ЗЗР) БГКП при совместном культивировании этих бактерий в оптимальных условиях для роста тестовых культур. Если ЗЗР составляла 5–10 мм, то уровень антагонистической активности считался слабым, 10–20 – средним, больше 20 – высоким. Учёт результатов проводили через 24 часа культивирования при оптимальной температуре для роста тестовых культур (36 °С).

В ходе исследования было показано, что бактерии *Bacillus subtilis*, выделенные из почв деревни Масаны (ПГРЭЗ) проявляли высокий уровень антагонизма (ЗЗР составляла  $23 \pm 1$  мм), по отношению к БГКП той же модельной территории (рисунок 1). Бактерии *Bacillus mycoides* и *Bacillus thuringiensis*, выделенные из почв деревни Масаны (ПГРЭЗ), также проявляли достаточно высокий уровень антагонистической активности (ЗЗР составляла  $22 \pm 1$  и  $17 \pm 1$  мм соответственно), по отношению к БГКП той же модельной территории (рисунок 2). Самый низкий уровень антагонизма наблюдался для бактерий *Bacillus cereus*, выделенных из почв деревни Масаны и Бабчин (ПГРЭЗ) ( $8 \pm 1$  и  $6 \pm 1$  мм соответственно) по отношению к БГКП тех же модельных территорий (рисунок 1, 2 и 3).

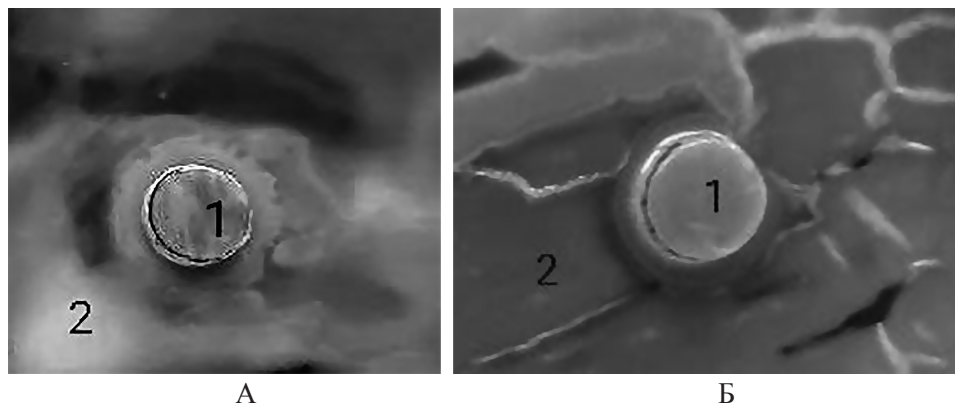


Рисунок 1 – Антагонистическая активность бактерии *Bacillus subtilis* (А, 1) и *Bacillus cereus* (Б, 1), выделенных из почв деревни Масаны (ПГРЭЗ), по отношению к БГКП (2)

Бактерии рода *Bacillus*, выделенные из почв деревни Бабчин, также проявляли высокий уровень антагонистической активности по отношению к БГКП, однако он был ниже таковой для некоторых спорообразующих бактерий, выделенных из почв деревни Масаны (для бактерий *Bacillus subtilis* на 8,7%, *Bacillus mycoides* на 31,8% и *Bacillus cereus* на 25% ниже). Уровень антагонистической активности по отношению к БГКП бактерий *Bacillus thuringiensis*, выделенных из почв деревни Бабчин, был на 15% выше, чем у бактерий, выделенных из почв деревни Масаны.

Антагонистическая активность бактерий рода *Bacillus*, выделенных из почв деревни Бабчин, по отношению к БГКП была следующая: *Bacillus subtilis* (ЗЗР  $21 \pm 1$  мм), *Bacillus thuringiensis* (ЗЗР  $20 \pm 1$  мм), *Bacillus mycoides* (ЗЗР  $15 \pm 1$  мм) и *Bacillus cereus* (ЗЗР  $6 \pm 1$  мм) (рисунок 3).

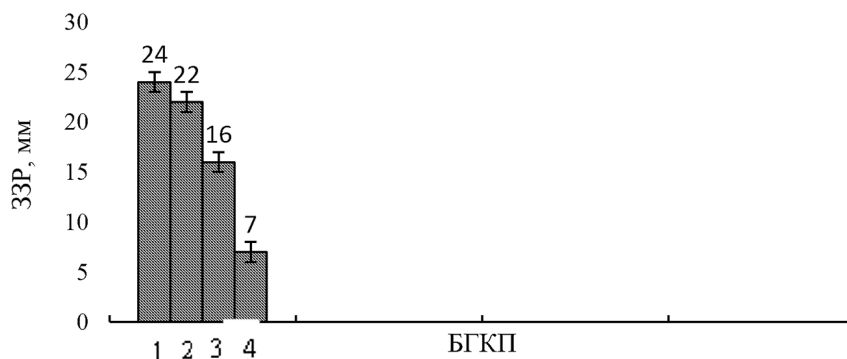


Рисунок 2 – Антагонистическая активность бактерий рода *Bacillus*, выделенных из проб почв деревни Масаны по отношению к БГКП (1 – *Bacillus subtilis*; 2 – *Bacillus mycoides*, 3 – *Bacillus thuringiensis*, 4 – *Bacillus cereus*)

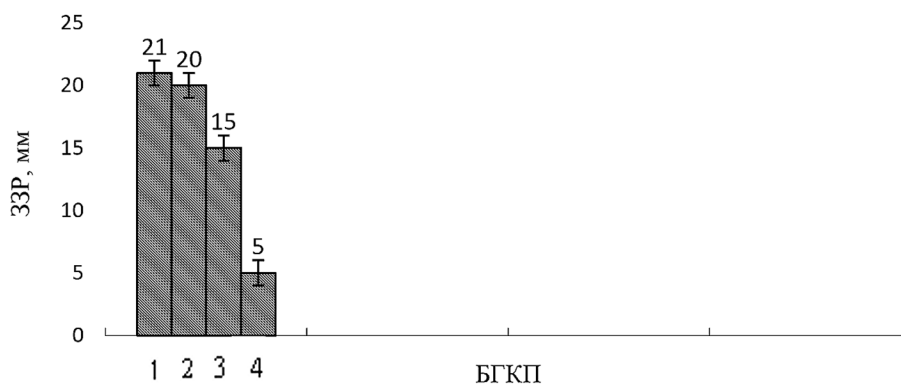


Рис. 3 – Антагонистическая активность бактерий рода *Bacillus*, выделенных из проб почв деревни Бабчин по отношению к БГКП (1 – *Bacillus subtilis*; 2 – *Bacillus thuringiensis*, 3 – *Bacillus mycoides*, 4 – *Bacillus cereus*)

Таким образом, в результате проведенного исследования был выявлен антагонистический потенциал природных штаммов бактерий рода *Bacillus*, которые в условиях длительного воздействия ионизирующего излучения способны проявлять высокую антагонистическую активность по отношению к некоторым санитарно-показательным микроорганизмам почвы и воды, в частности БГКП.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев, Д.А. Идентификация бактерий *Bacillus cereus* на основе их фенотипической характеристики / Д.А. Васильев, Н.А. Феоктистова, А.В. Алешкин. // – Ульяновск: ООО «Колор-Принт», 2013. – 98 с.
2. Грабова, А. Ю. Скрининг штаммов бактерий рода *Bacillus* – активных антагонистов фитопатогенов бактериальной и грибной природы / А. Ю. Грабова [и др.]. // Микробиол. журн. - 2015. – № 6. – С. 47–54.
3. Зимина, М.И. Изучение антибиотической активности штаммов рода *Bacillus* и свойств их бактериоцинов с целью разработки лекарственных препаратов нового поколения / М. И. Зимина [и др.]. // Продукты питания и сырье. - 2016. - № 2. – С. 92–100.
4. Прищепа, Л.И. Экологические особенности энтомопатогенных бактерий *Bacillus thuringiensis*, выделенных в экосистемах национального парка «Беловежская пуща» / Л. И. Прищепа, И. А. Прищепа // Экол. Вестник. - 2016. – №4. – С. 38.
5. Цветнова О.Б. Биологическая активность почв сосновых фитоценозов брянского полесья в условиях радиоактивного загрязнения / О.Б. Цветнова [и др.]. // Science – 2018. – № 3. – С. 32-37.

# СОДЕРЖАНИЕ

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

ЭКАЛАГІЧНАЯ АДУКАЦЫЯ НА ўРОКАХ БІЯЛОГІІ ЯК СРОДАК ФАРМІРАВАННЯ  
ў НАВУЧЭНЦАў ДАСЛЕДЧАЙ КАМПЕТЭНЦЫІ

М. С. Белагаловая..... 7

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ОБЩЕСТВА В РАМКАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

А. О. Козорез, И. З. Олевская..... 10

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИКЕ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

А. А. Луцевич, В. Ф. Малишевский, Н. В. Пушкарев ..... 14

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОТИВОБОРСТВО И СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИЕ АКЦЕНТЫ  
СОВРЕМЕННОЙ ГЕОПОЛИТИКИ

А. С. Брычков, Г. А. Никоноров..... 17

ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА УНИВЕРСИТЕТА  
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ЦЕННОСТИ

А. И. Синкевич, Н. П. Стригельская ..... 21

РОЛЬ «ЗЕЛЕННЫХ» ПАРТИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ

Н. А. Хаустова ..... 25

НЕО-ТЕРРОРИЗМ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ

А. А. Соколова, С. Н. Соколова ..... 28

ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

А. О. Козорез, А. А. Олевский, И. З. Олевская ..... 32

ПРЕПОДАВАНИЕ ЭКОЛОГИИ: ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ

Е. В. Акшевская, И. З. Олевская ..... 35

ИНТЕГРАЦИЯ ПРИНЦИПОВ «ЗЕЛеной ЭКОНОМИКИ»  
В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС В РАМКАХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Л. В. Кузина ..... 38

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОСТЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ ПОЛИТИКА В ИНТЕРЕСАХ  
ВОЗРОЖДЕНИЯ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПОСТТРАДАВШИХ РАЙОНОВ

Н. Я. Борисевич..... 42

ЦЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ – ИНТЕГРАЦИЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ  
ВОЗМОЖНОСТЯМИ В ЭКОНОМИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ

О. В. Мойсеенок..... 46

СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ТЕНДЕНЦИИ  
И ПРОБЛЕМЫ

А. В. Короткевич..... 49



ИНОЯЗЫЧНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ КАК ФАКТОР УСПЕШНОЙ ПОДГОТОВКИ К МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ Т. Г. Дементьева .....	53
АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8-Х КЛАССОВ Г. АБАКАНА (РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ) Е. А. Исаева, И. Н. Барсукова .....	57
ПЕРВОКУРСНИКИ И ИХ ВОСПРИЯТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ М. О. Лащевская, И. З. Олевская .....	60
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДИСТАНЦИОННОМ ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ Т. С. Чикова, Н. А. Савастенко .....	63
РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ФИЗИЧЕСКОМ ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ Т. С. Чикова, Е. В. Федоренчик, Д. И. Радюк, Е. П. Борботко .....	67
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ-ПЛОВЦОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ БИОЛОГИЧЕСКОГО СОЗРЕВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ П. Г. Сыманович, М. А. Астапчик, В. В. Ермилов, О. А. Боровок, М. М. Круталевич, О. Н. Онищук, О. И. Хадасевич, К. Н. Новожилова .....	71
ЭКОЛОГИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ СТУДЕНТОВ О. Н. Онищук, М. М. Круталевич, Н. А. Гришанович, О. К. Горбачева, А. М. Шахлай .....	74
ADVANCING ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY THROUGH DEVELOPING ECOLOGICAL CONSCIOUSNESS IN INTERNATIONAL STUDENTS AS PART OF A PREPARATORY DEPARTMENT EDUCATIONAL PROGRAMME L. V. Victorka, M. M. Bandarenka .....	78
ВРОЖДЕННЫЕ ПОРОКИ РАЗВИТИЯ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ У ДЕТЕЙ БЕЛАРУСИ Н. В. Кокорина, А. А. Ершова-Павлова, В. А. Казючиц .....	81
ВЛИЯНИЕ СИЛОВОЙ И КАРДИО НАГРУЗОК НА РЕКОМПОЗИЦИЮ ТЕЛА СТУДЕНТОВ М. Н. Цыганенко, И. П. Аверина, С. В. Аксенчик, А. Д. Жак .....	85
EDUCATING “GREEN CONSUMERS” FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT T. V. Frolova, V. Yu. Lazarava, M. M. Michalevic, L. V. Victorka .....	88
ЛОШАДИ НА ВОЙНЕ А. В. Козленко .....	91
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ IT СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ О. А. Антонович, Т. В. Бучукова .....	95
СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ МОЛОДЕЖИ НАШЕЙ СТРАНЫ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН И. Ф. Мишкинь, Н. Н. Талецкая .....	98



ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Е. Ю. Жук, Т. Г. Капустина, Д. Д. Асмаловская .....	101
АКТУАЛЬНОСТЬ «ОРГАНИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ» И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ Е. Р. Назарович, А. В. Сиваграков .....	104
ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕНИЙ COVID-19 Е. Л. Матова, Л. А. Глинчикова, И. А. Ребезов .....	107
РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНЧЕСКИМИ НАУЧНЫМИ ОБЩЕСТВАМИ Е. Н. Деревенец .....	110
СОХРАНЕНИЕ И МОБИЛИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ КАК НАПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ Т. А. Красинская, Р. И. Холматов .....	113
СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ СТУДЕНТОВ В ИНТЕРЕСАХ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В. Н. Лучина, В. В. Сивуха, Е. Д. Пытляк.....	117
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ О. С. Рышкель, А. Г. Чернецкая .....	120
ГЛОБАЛЬНЫЕ ВОДНЫЕ ИНИЦИАТИВЫ ТАДЖИКИСТАНА – ПЛАТФОРМА ДЛЯ СОТРУДНИЧЕСТВА И ДИАЛОГА В ДОСТИЖЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ М. М. Хакдод .....	123
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ СТУДЕНТОВ В ПЕРИОД ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ И. В. Клименко .....	126
<b>КРУГЛЫЙ СТОЛ КАФЕДР ЮНЕСКО «ОБРАЗОВАНИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»</b>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ИЗЛОЖЕНИИ РЯДА ТЕМ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В. В. Полегенький .....	133
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ УЧАЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ИКТ Т. Е. Казакевич, А. М. Ероховец .....	136
ИНФОРМАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ: СТРАТЕГИИ И РИСКИ Д. А. Мальцева, О. Д. Сафонова, Е. В. Семенец.....	139
ИНФОРМИРОВАННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ Л. М. Шевчук, М. А. Лупей.....	143

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

НАЦЫЯНАЛЬНАЯ САМАІДЭНТЫФІКАЦЫЯ БЕЛАРУСАЎ: АНАЛІЗ ВЫНІКАЎ АПЫТАННЯ СТУДЭНТАЎ МДЭІ ІМЯ А.Д. САХАРАВА БДУ Н. Н. Довгулевіч .....	149
ОБУЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АУТЕНТИЧНЫХ ВИДЕО МАТЕРИАЛОВ Т. Г. Ковалева .....	152
МЕТОД КЕЙС-СТАДИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗОВ Ю. И. Буткевич, Г. В. Третьяк, А. И. Тюрдеева .....	156
НАВЫКИ XXI ВЕКА В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Т. В. Беляева, Н. М. Левданская, Л. Н. Никитина .....	159
ЦЕЛИ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ВВЕДЕНИЯ СТУДЕНТОВ В РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИНГВОСТРАНОВЕДЧЕСКОГО АСПЕКТА О. А. Климова, Ю. А. Тытюха .....	162
TASK BASED APPROACH IN TEACHING STUDENTS OF AN ECOLOGICAL PROFILE Т. А. Surint .....	165
POSTHUMANISM: ALTERNATIVE REALITIES AND AI IN SCIENCE FICTION BY G. EGAN AND R. MORGAN: POSSIBLE IMPACTS OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON SOCIETY AND HUMAN NATURE I. Boyarkina .....	168
ФОРМИРОВАНИЕ ФОНЕТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ У СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗОВ П. С. Кушнер, Л. А. Кистирина, И. М. Качан .....	172
О ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ПОДГОТОВКИ НАЦИОНАЛЬНОГО ГЛОССАРИЯ ПО ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ М. М. Михалевич, Н. Н. Тушин .....	176
ISSUES RELATED TO THE IMPORTANCE OF METHODOLOGY CHANGE IN TEACHING NEW GENERATION STUDENTS Т. I. Zhegalo .....	180
<b>БИОЭКОЛОГИЯ, РАДИОБИОЛОГИЯ</b>	
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ СИНТЕЗ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ НА ПЕСТИЦИДНУЮ АКТИВНОСТЬ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ АНАЛОГОВ СТЕРОИДОВ А. Н. Пырко .....	187
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПЕРЕХОДА ТЕХНОГЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В БИОТУ БАРЕНЦЕВА МОРЯ Н. А. Росновская, А. И. Крышев .....	190

ОНТОГЕНЕЗ ТУИ ЗАПАДНОЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ Р. С. Бондарук, И. Э. Бученков, В. О. Лемешевский .....	193
ENVIRONMENTAL RISKS AND EVALUATION OF BY-PRODUCTS OF OLIVE OIL PRODUCTION Mehmet Musa Özcan <sup>1</sup> , Viktor Lemiasheuski .....	198
ПРОЛИФЕРАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ОНКОТРАНСФОРМИРОВАННЫХ КЛЕТОК В ПРИСУТСТВИИ МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ) В. А. Бондаренко, М. Ю. Юркевич .....	202
АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ГЕКСАГИДРОХИНОЛОНОВ И АКРИДИНДИОНОВ Е. И. Тарун, В. А. Нелюбина, А. Н. Пырко .....	205
ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОГО ЭЛЕКТРОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ЯЧМЕНЯ СОРТА ВЛАДИМИР К. А. Московская, Н. Н. Лой .....	209
СИНТЕЗ СЕКО-ПРОИЗВОДНЫХ АДЕНОЗИНА И УРИДИНА Е. И. Квасюк, Я. Н. Грецкая, В. И. Ярошевич, М. А. Ханчевский .....	212
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МОЛЕКУЛЫ N-(2-ГИДРОКСИФЕНИЛ)-4-МЕТИЛБЕНЗОЛСУЛЬФОАМИДА А. В. Свирская, Е. Л. Серенкова, Б. А. Музыченко .....	216
СИНТЕЗ S <sup>8</sup> -БЕНЗИЛГУАНОЗИНА М. А. Ханчевский, А. С. Р. Хасан, Е. И. Квасюк, А. Г. Сыса .....	219
CARBON EMISSION REDUCTION ESTIMATE OUTLOOK OF CHINA'S POWER INDUSTRY Jiu An Liu, S. Tynovec .....	223
НАНОЧАСТИЦЫ С БОЛЬШИМ БУДУЩИМ С. И. Пекарская, Е. Е. Тарасова .....	225
ВОЗМОЖНОСТИ ДЕФОРМИРУЕМОЙ РЕГИСТРАЦИИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ А. В. Павинич, С. К. Семковский, В. Ф. Малишевский .....	229
АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ТВЕРДЫМИ ЧАСТИЦАМИ И ВОЗНИКНОВЕНИЕМ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И. В. Пухтеева, М. С. Микулич .....	233
СВЕДЕНИЯ О РАСПРОСТРАНЕНИИ АМЕРИКАНСКОГО СОМИКА <i>AMEIURUS NEBULOSUS</i> (LESUEUR, 1918) НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ Ю. И. Охременко, Е. С. Гайдученко .....	237
К ВОПРОСУ О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ ГНЕЗДОВОЙ ГРУППИРОВКИ ОБЫКНОВЕННОГО ПЕРЕПЕЛА ( <i>COTURNIX COTURNIX</i> ) НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ Р. В. Вечёрко, М. Г. Дмитренко, П. А. Пакуль .....	240
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИРУСА МОЗАИКИ ЯБЛОНИ И ВЛИЯНИЕ НА РАСТЕНИЯ РОДА <i>CORYLUS</i> L. В. Д. Стешин, Т. А. Красинская .....	243

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ТЕТРАПИРОЛЬНЫХ ПИГМЕНТОВ НА ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНУЮ АДСОРБЦИЮ В СОПОЛИМЕРАХ НА ОСНОВЕ ДЕКСТРАН-ПОЛИ(Н-ИЗОПРОПИЛАКРИЛАМИДА)	
И. В. Коблов, И. Е. Кравченко, Т. Е. Зорина, Н. В. Куцевол, В. П. Зорин .....	246
КУЛЬТУРАЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРИБА <i>PHALLUS IMPUDICUS</i> L. EX PERS ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ПЛОТНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ	
Т. А. Пучкова .....	249
ИЗМЕНЕНИЕ ВЫЖИВАЕМОСТИ И ПЛОДОВИТОСТИ МОДЕЛЬНОГО ТЕСТ-ОРГАНИЗМА ПРИ ОБЛУЧЕНИИ В ЮВЕНИЛЬНЫЙ И ПУБЕРТАТНЫЙ ПЕРИОДЫ	
Л. Л. Куранова, Д. В. Ускалова, А. А. Жалнина, Н. Б. Савина, С. Н. Корякин, Е. И. Сарапульцева .....	253
АНАЛИЗ ВЫЖИВАЕМОСТИ И ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА У <i>DAPHNIA MAGNA</i> ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРОТОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ	
А. А. Жалнина, Д. В. Ускалова, Л. Л. Куранова, Н. Б. Савина, С. Н. Корякин, Е. И. Сарапульцева .....	256
ДЕЙСТВИЕ ОБЩЕЙ КРИОТЕРАПИИ НА СОСТОЯНИЕ БЕЛКОВОГО КОМПОНЕНТА ПЛАЗМАТИЧЕСКИХ МЕМБРАН КЛЕТОК КРОВИ	
Н. В. Герасимович, И. В. Пухтеева, А. В. Ваканова, М. Л. Левин, Л. А. Малькевич .....	259
МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ МАССОВЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ АГИДОЛА-40, АЦЕТОФЕНОНА, ВУЛКАЦИТА, СУЛЬФЕНАМИДА Ц В ВОДНЫХ ВЫТЯЖКАХ ИЗ ТОВАРОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ	
А. А. Кузовкова, М. С. Турко, Т. П. Крымская .....	262
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЭФИРОВ ПАРА-ГИДРОКСИБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ (ПАРАБЕНОВ) В КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ, ПОСТУПАЮЩЕЙ НА РЫНОК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	
Е. И. Полянских, Л. Л. Бельшева, Е. М. Андриевская, С. Ю. Петрова .....	266
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФИРОВ ПАРА-ГИДРОКСИБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ (ПАРАБЕНОВ) В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ	
Е. И. Полянских, Е. В. Андриевская, Т. А. Федорова, С. Ю. Петрова .....	269
АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ ЧАШНИКСКОГО РАЙОНА БОЛЕЗНЯМИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ	
Е. Н. Булыно, Е. А. Карпенко .....	272
ANALYSIS OF SOIL POLLUTION IN CITIES – TAKE SHANDONG PROVINCE AS AN EXAMPLE	
Xu Yanhui, Viktor Lemiasheuski, Konstantin Ostrenko .....	275
ПЛЕНКИ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА И КУРКУМИНА	
М. В. Махахей, Л. Н. Филиппович, Ж. В. Игнатович, С. Н. Шахаб, Л. Ф. Подобед, Е. П. Лобанова .....	279
ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГЕНЕРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ЭКСПЛАНТОВ ВИНОГРАДА СОРТА MARQUETTE НА ЭТАПЕ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ <i>IN VITRO</i> И СТАБИЛИЗАЦИИ СТЕРИЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ	
Д. Д. Шикунец, Т. А. Красинская .....	282
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГУАНОЗИН – ГУАНОЗИН ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ГИДРОГЕЛЕ	
М. А. Ханчевский, Р. В. Казаков, С. Н. Шахаб, Е. И. Квасюк .....	286
ПОЛУЧЕНИЕ И ИММУНОХИМИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ АПОФЕРРИТИНА	
Н. С. Чумак, Я. И. Мельникова .....	289

СРАВНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГАММА- И РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ <i>IN VIVO</i> Н. Н. Веялкина, Е. П. Борботко, О. С. Аксёненко, В. В. Полевич, Е. А. Медведева .....	293
THE RESEARCH OF INDIVIDUAL PREFERENCES FOR THE CONSUMPTION OF EDIBLE SALT BY THE POPULATION OF BELARUS AND WAYS TO ENRICH IT WITH FOOD INGREDIENTS IMPORTANT FOR HUMAN HEALTH A. Danilevich, V. Kravchenko, A. Batyan .....	296
АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БАКТЕРИЙ РОДА <i>BACILLUS</i> , ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПОЧВ, НАХОДИВШИХСЯ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ПО ОТНОШЕНИЮ К БАКТЕРИЯМ ГРУППЫ КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ С. В. Мальцева, А. С. Якубович, Е. Р. Грицкевич, И. Э. Бученков, А. Г. Сыса .....	299
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ ГЛАЗ И ЕГО ПРИДАТОЧНОГО АППАРАТА У НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА ДРОГИЧИНА И ДРОГИЧИНСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ Д. В. Угляница, В. А. Кравченко .....	302
СОДЕРЖАНИЕ И БАЛАНС ЭНДОГЕННЫХ БРАССИНОСТЕРАИДОВ В РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНАХ ЛУКОВИЧНЫХ РАСТЕНИЙ Т. В. Каленчук, И. Э. Бученков, О. Е. Соболева .....	305
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЛЬНА-ДОЛГУНЦА Н. В. Пушкина, Н. М. Лещинская, Ж. Э. Мазец, И. И. Филатова, В. А. Люшкевич, С. В. Гончарик .....	309
A NEW WAY TO OBTAIN A VALUABLE PRODUCT FOR HUMAN HEALTH BASED ON BEE HONEY V. Litvyak, V. Kravchenko, A. Batyan, A. Trifonova .....	312
АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАСТЕНИЙ <i>HELICHRYSUM MARACANDICUM</i> С. Э. Ахмедова, М. И. Асрапов, И. В. Пухтеева, А. Н. Батян .....	316
RESEARCH ON THE CURRENT SITUATION AND COUNTERMEASURES OF URBAN ECOLOGICAL PROBLEMS IN GUANGXI, CHINA Liang Weize, V. O. Lemiasheuski, A. Ovcharova .....	319
ВЛИЯНИЕ СВЕРХМАЛЫХ ДОЗ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РОСТ МИКРОЗЕЛЕНИ КРЕСС-САЛАТА Л. А. Султанова, Е. А. Маслоков, В. А. Кравченко .....	321
РАСЧЕТ ПОЛУЛЕТАЛЬНОЙ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ НАЗЕМНОГО МОЛЛЮСКА <i>FRUTICICOLA FRUTICUM</i> Е. Е. Черкасова, Г. В. Лаврентьева, Б. И. Сынзыныс .....	325
ГЕНОМНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ У ПОТОМКОВ САМЦОВ <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i> , ОБЛУЧЕННЫХ $\gamma$ -КВАНТАМИ $CO^{60}$ К. П. Афанасьева, А. Н. Русакович, Н. Е. Харченко, И. Д. Александров, М. В. Александрова .....	328
МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОЗОВЫХ НАГРУЗОК НА ЩИТОВИДНУЮ ЖЕЛЕЗУ ПРИ АВАРИИ НА БЕЛОРУССКОЙ АЭС А. Е. Койпищ, Е. П. Живицкая .....	331