

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 2020 ГОДА: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА**

## **SAKHAROV READINGS 2020: ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE XXI CENTURY**

**Материалы 20-й международной научной конференции**

21–22 мая 2020 г.  
г. Минск, Республика Беларусь

В двух частях  
Часть 2

Минск  
"ИВЦ Минфин"  
2020

УДК 504.75(043)

ББК 20.18

С22

Материалы конференции изданы при поддержке  
Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

**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;  
*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;  
*Гончарова Н. В.*, кандидат биологических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Дыль И. В.*, 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;  
*Лысухо Н. А.*, кандидат технических 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;  
*Плавинский Н. А.*, кандидат исторических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Попов Б. И.*, кандидат технических наук, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;  
*Смольник Н. С.*, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

**Под общей редакцией:**

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

С22

**Сахаровские** чтения 2020 года: экологические проблемы XXI века = Sakharov readings 2020 : environmental problems of the XXI century : материалы 20-й международной научной конференции, 21–22 мая 2020 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, 2020. – Ч. 2. – 468 с.

ISBN 978-985-880-055-0.

В сборник включены научные работы 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. 2) 978-985-880-055-0  
ISBN (общ.) 978-985-880-053-6

© МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, 2020

# ПРОБЛЕМА АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

## THE PROBLEM OF ANTIBIOTIC RESISTANCE OF MICROORGANISMS IN THE MODERN WORLD

**Я. С. Белая, В. О. Лемешевский**  
**Y. Belaya, V. Lemeshevsky**

*Белорусский государственный университет, МГЭИ А. Д. Сахарова БГУ,  
г. Минск, Республика Беларусь,  
cool.belaja2013@yandex.by*

*Belarussian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

На сегодняшний день проблема антибиотикорезистентности чрезвычайно актуальна во всем мире. Возникновение устойчивости значительно снижает эффективность терапии и, как следствие, повышается смертность, а также увеличиваются расходы на лечение. Наиболее важной причиной распространения антибиотикорезистентных штаммов является нерациональное использование антибиотиков в медицинской практике.

Today, the problem of antibiotic resistance is extremely relevant all over the world. The emergence of resistance significantly reduces the effectiveness of therapy and, as a result, increases mortality, as well as increases the cost of treatment. The most important reason for the spread of antibiotic-resistant strains is the irrational use of antibiotics in medical practice.

*Ключевые слова:* антибиотикорезистентность, антибиотики, бактериальная резистентность, антимикробные препараты.

*Keywords:* antibiotic resistance, antibiotics, bacterial resistance, antimicrobial drugs.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2020-2-24-26>

На протяжении последних лет во всем мире отмечается рост устойчивости возбудителей внебольничных и внутрибольничных инфекций к антимикробным препаратам (далее – АМП). Возникновение резистентности является естественным биологическим ответом на использование АМП, которые создают селективное давление, способствующее отбору, выживанию и размножению резистентных штаммов микроорганизмов [1].

Существующая ситуация усугубляется ещё одной проблемой: на фоне глобального роста антибиотикорезистентности наблюдается резкое сокращение разработки и выпуска фармацевтическими предприятиями новых антибактериальных препаратов, эффективных в отношении проблемных возбудителей.

Актуальность проблемы распространения антибиотикорезистентности микроорганизмов заключается в том, что в общем объеме выпускаемых в мире лекарственных средств на долю антибиотиков приходится более 30 % с варьированием в структуре потребления в зависимости от специфики регионов от 15% до 40 %. Они применяются практически у всех хирургических больных, включая детей, у урологических больных, а также у пациентов клиник внутренних болезней, включая педиатрические [2].

Нецелесообразное назначение антибиотиков, бесконтрольное использование антимикробных препаратов, влечет за собой рост антибиотикорезистентности микроорганизмов приводит к неэффективности стартовой антибактериальной терапии, резкому увеличению заболеваемости внутрибольничными инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи.

Целью данного исследования является анализ проблемы антибиотикорезистентности микроорганизмов, а также причинных факторов, влияющих на увеличение устойчивости микроорганизмов к антибиотикам.

Проведен анализ зарубежных и отечественных литературных источников, рассматривающих вопросы, связанные с темой данной работы.

На протяжении последних лет в мире отмечается значительный рост устойчивости возбудителей инфекций к антибиотикам. Возникновение резистентности является естественным биологическим ответом на использование антимикробных препаратов, которые создают селективное давление, способствующее отбору, выживанию и размножению резистентных штаммов микроорганизмов. Резистентность имеет огромное социально-экономическое значение и рассматривается в развитых странах мира как угроза национальной безопасности. Инфекции, вызванные устойчивыми штаммами, отличаются длительным течением, чаще требуют госпитализации и увеличивают продолжительность пребывания в стационаре, а также приводят к ухудшению прогноза выздоровления для пациентов. При неэффективности препаратов первого выбора врачам приходится использовать препараты второго или третьего ряда, которые, зачастую, более дорогостоящие, менее безопасны и не всегда доступны. Все это приводит к увеличению экономических затрат.

Существует множество способов, с помощью которых люди непреднамеренно ускорили эволюцию бактериальной резистентности. Одним из факторов, увеличивающих устойчивость к антибиотикам, является эволюция и распространение факторов устойчивости внутри бактериальных популяций. Чрезмерное назначение антибиотиков врачами для лечения симптомов, которые во многих случаях могут быть вызваны не бактериями, является одной из таких проблем. Однако в последние годы всё же были предприняты меры по ограничению использования антибиотиков по рецепту врача. Чрезмерно длительные или неправильные схемы лечения могут также оказывать ненужное эволюционное давление на бактерии. Всё это может привести к приобретенной лекарственной устойчивости.

Недостаточная информированность общества об антибиотиках также привела к их чрезмерному и бездумному использованию. В европейском исследовании из тех, кто принимал антибиотики в течение года, около 20% утверждали, что принимали их против гриппа, вирусной болезни, и только около 36% опрошенных правильно ответили, что антибиотики не эффективны против вирусных инфекций. Эта проблема неправильного использования особенно проблематична в странах, где антибиотики можно получить без рецепта врача.

Применение антибиотиков в кормах животных привело к усилению распространения резистентности. Особенно вопиющим является их использование для немедикаментозных целей, таких как профилактика, на долю которых, по оценке, приходилось около 25-50% всего потребления антибиотиков уже в начале 2000-х годов.

Основными механизмами резистентности к антибиотикам у микроорганизмов являются: модификация антибиотиков или детоксикация, которая заключается в разрушении антибиотика еще до его проникновения в цитоплазму клетки. Этот процесс осуществляется с помощью специфических ферментов, расщепляющих антибиотик до структур, не представляющих для нее опасности. Следующим механизмом резистентности является уменьшение проницаемости стенки микроорганизмов для антибиотиков и/или выкачивание его из клетки («efflux pump») быстрее, чем антибиотик поразит свои мишени. К третьему механизму резистентности относятся структурные изменения в молекулах, являющихся мишенями для антибиотиков. При проникновении в клетку антибиотик не находит свои мишени и не может блокировать биохимические процессы. Четвертый механизм включает в себя продукцию микроорганизмами альтернативных мишеней, которые резистентны к ингибирующему действию антибиотика. Они связывают антибиотики и лишают его возможности поразить настоящие мишени. Обычно в качестве таких мишеней выступают ферменты. Устойчивость к антибиотикам, обусловленная плазмидами, преимущественно обеспечивается ферментами, модифицирующими антибиотик. Устойчивость к сульфаниламидам вызвана тем, что плазмиды детерминируют дублирующие ферменты биосинтеза витаминов, нечувствительные к этим лекарственным препаратам [3,5].

Примером наиболее распространённого механизма резистентности является устойчивость микроорганизмов к антибиотикам пенициллинового ряда и цефалоспорином. В ее основе лежит разрушение пенициллинов группой ферментов, называемых пенициллиназами или бета-лактамазами. Данные ферменты разрывают бета-лактамные связи в молекулах антибиотиков, приводя к образованию неактивных производных. Наиболее широко распространенными среди бета-лактамаз являются бета-лактамазы TEM-1 и TEM-2, что связывают с локализацией их генов на транспозонах, переносимых между бактериями плазмидами [3,5].

Большинство патогенных видов бактерий, встречающихся в стационарах (кишечная бактерия *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *S. Maltophilia* и другие) чувствительно, по меньшей мере, к одному классу бета-лактамовых антибиотиков, что в значительной степени усложняет процесс антимикробной терапии [4].

Плазмидная резистентность к аминогликозидным антибиотикам (гентамицин, стрептомицин и др.) ещё одному из наиболее часто используемых классов препаратов, связана либо с их энзимной модификацией, либо с нарушением проницаемости клеточной стенки бактерии для этих препаратов. Существует более 50 ферментов, способных к N-ацетилированию, O-фосфорилированию или O-нуклеотидилированию различных аминогликозидных антибиотиков [4].

Появление и распространение резистентных *St.pneumoniae*, а затем и множественнорезистентных пневмококков создало проблему выбора антибиотиков для лечения инфекций, вызванных этим патогеном. Частота распространения резистентности к макролидам составляет 6,2%, к клиндамицину – 1,9%, к хлорамфениколу – 3,6%. При различных исследованиях было выявлено, что популяция пневмококка имеет высокий уровень резистентности к тетрациклину и ко-тримоксазолу. Диапазон составлял около 34 - 38%.

Антибиотикотерапия является распространенной практикой в больничных условиях. Наряду с общим сокращением использования антибиотиков, циклическое использование между классами антибиотиков, использование комбинированной терапии и отказ от использования антибиотиков широкого спектра, когда это возможно, используются в качестве способов, позволяющих избежать эволюционного давления, которое ускоряет возникновение резистентности.

Как отмечено выше, в целом развитие антибиотикорезистентности микроорганизмов связано с выработанными в ходе эволюции биохимическими механизмами. Формирование устойчивости обусловлено генетически: приобретением новой генетической информации или изменением уровня экспрессии собственных генов. Но стоит также отметить, что избыточное применение антибиотиков населением, неправильные представления и недооценка проблемы резистентности врачами и фармацевтами, назначающими препараты, ведет к распространению резистентности, а применение антибиотиков в сельском хозяйстве и ветеринарии, способствует накоплению резистентности в окружающей среде.

Антибиотикорезистентность – естественный биологический процесс. Мы живём в мире, где антибиотикорезистентность быстро распространяется, и растет число жизненно-необходимых препаратов, которые

становятся неэффективными. Этому способствует как нецелесообразное и бесконтрольное использование антибиотиков в медицинской практике, так и повсеместное увеличение использования антибиотиков в животноводстве и сельском хозяйстве.

В связи с этим, в каждом лечебно-профилактическом учреждении необходимо иметь данные по резистентности. В первую очередь это относится к отделениям с высокой частотой применения антибиотиков: отделения реанимации и интенсивной терапии, ожоговые, урологические, пульмонологические и др.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Страчунский, Л. С.* Практическое руководство по антиинфекционной химиотерапии / Л. С. Страчунский, Ю. Б. Белоусов. – М.: Амалфея: Мисанта, 2002. – С. 32-39.
2. Стратегия и тактика использования антимикробных средств в ЛПУ России. Российские национальные рекомендации / Под ред. В. С. Савельева, Б. Р. Гельфанда, С. В. Яковлева. – М., 2012. – 94 с.
3. *Bryan, L.* Mechanisms of plasmid mediated drug resistance / L. Bryan // Plasmids and Transposons. – N.Y., 1980. – P. 51–81.
4. *Fluit, A. C.* Molecular detection of antimicrobial resistance / A. C. Fluit, M. R. Visser, F. Schmitz // Clin. Microbiol. Rev. – 2001. – V. 14, № 4. – P. 836-871.
5. *Ruiz-Garbajosa, P.* Epidemiology of antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa*. Implications for empiric and definitive therapy. Update in Bacteriology / P. Ruiz-Garbajosa, R. Cantón // J. of the Intern. Econ. Law. – 2017.– no. 1.–P. 8-12.

# СОДЕРЖАНИЕ

## МЕДИЦИНА И ЭКОЛОГИЯ

CONIINE, QUANTUM-CHEMICAL CALCULATION AND ITS APPLICATION IN AIR PURIFICATION Y. Luksha, S. Shahab, M. Sheikhi.....	7
РОЛЬ ШАПЕРОНОВ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ В. Ю. Абакумец, Н. В. Богданова, Р. В. Барановский, К. Я. Буланова.....	10
МЕДИКО - ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПЕРВИЧНЫМ ГИПЕРПАРАТИРЕОЗОМ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ О.Ф. Атрощенко, Н.В. Герасимович.....	14
РОЛЬ ЭПИГЕНЕТИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯЦИИ В САХАРНОМ ДИАБЕТЕ Р. В. Барановский, В. Ю. Абакумец, Н. В. Богданова, К. Я. Буланова.....	17
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЦЕННЫЙ МЁД: МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ А. Н. Батян, В. А. Кравченко, К. О. Зоричев, М. А. Чекрыгина.....	20
ПРОБЛЕМА АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ Я. С. Белая, В. О. Лемешевский.....	24
РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ К ХАРАКТЕРИСТИКЕ КОНФОРМАЦИОННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИНСУЛИНА ЧЕЛОВЕКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ «TOP-DOWN» ПРОТЕОМИКИ К. А. Белявская, К. Я. Буланова, В. Э. Сяхович.....	26
ВЛИЯНИЕ ДИАДЕНОЗИН ТЕТРАФОСФАТА НА ФИБРИЛЛООБРАЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЫ ИНСУЛИНА Н. В. Богданова, К. Я. Буланова, Е. И. Квасюк, В. И. Степура, В. В. Саган.....	30
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДОЗИМЕТРИЧЕСКОЙ ВЕРИФИКАЦИИ ПЛАНОВ ОБЛУЧЕНИЯ В ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ С МОДУЛЯЦИЕЙ ИНТЕНСИВНОСТИ А. И. Бринкевич, Е. В. Титович, М. Н. Петкевич.....	33
СОЗДАНИЕ ШТАММА-ПРОДУЦЕНТА СЛИТОГО БЕЛКА ПУРИННУКЛЕОЗИДФОСФОРИЛАЗА-АННЕКСИН А5 А. Б. Булатовский, А. И. Зинченко.....	36
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЭТ-КТ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ДИСТАНЦИОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ. ОПЫТ УЧАСТИЯ В ПРОГРАММЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА С МАГАТЭ Е. И. Гольдман, Е. В. Титович.....	40
ВЛИЯНИЕ НЕЗАПЛАНИРОВАННЫХ ПЕРЕРЫВОВ МЕЖДУ СЕАНСАМИ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ НА ТОЧНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ СХЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ Е. В. Гончарова, В. П. Зорин.....	43
САХАРНЫЙ ДИАБЕТ ВТОРОГО ТИПА У ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА Д. Д. Гринкевич, М. А. Дубина.....	46
КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВ И РОДРАЗРЕШЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ УЗ «БРЕСТСКИЙ ОБЛАСТНОЙ РОДИЛЬНЫЙ ДОМ») Е. В. Дорошук, М. А. Дубина.....	49



МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ В ОПРЕДЕЛЕНИИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ГЕМОГЛОБИНОВ	
Д. Д. Ефимович, Е. Я. Рута-Жуковская, В. Э. Сяхович, Е. Н. Носевич.....	53
АНАЛИЗ ВЫЖИВАЕМОСТИ БОЛЬНЫХ РАКОМ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ПРОЦЕССА И ВОЗРАСТА	
Л. А. Жук, Г. Е. Тур.....	56
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО И КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ РАКОМ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	
Л. А. Жук, Г. Е. Тур.....	60
АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕМБРАН ЛИМФОЦИТОВ У БОЛЬНЫХ С РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ	
А. С. Ивашкевич, И. В. Пухтева, Л. А. Малькевич, Н. В. Герасимович.....	63
СОЗДАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ, СОДЕРЖАЩЕЙ ГЕН СУБЪЕДИНИЦЫ В ТЕРМОЛАБИЛЬНОГО АНАТОКСИНА <i>ESCHERICHIA COLI</i>	
И. С. Казловский, И. В. Бельская, А. В. Соловьева, А. И. Зинченко, О. Н. Новикова, Ю. Ломако.....	66
ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТЕСТ-СИСТЕМ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ И КЛАССА ОПАСНОСТИ ОТХОДОВ БОЯ ЗЕРКАЛ	
С. Н. Камлюк, О. А. Борис, Т. Н. Гомолко, Т. В. Лисовская, Т. В. Деменкова, В. И. Иода.....	69
СИНТЕЗ НЕЛАРАБИНА	
Е. И. Квасюк, А. И. Зинченко, С. Н. Шахаб, А. Г. Сыса.....	73
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ГИСТОГРАММ ДОЗА-ОБЪЕМ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ПЛАНОВ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	
Е. П. Ковальская, М. Н. Петкевич, Е. В. Титович.....	76
РАЗРАБОТКА ПРОТОКОЛОВ ПРОВЕДЕНИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ БРАХИТЕРАПИИ ВЫСОКОЙ МОЩНОСТИ ДОЗЫ	
Ю. И. Козловская, Д. И. Козловский, А. Ю. Плышевская.....	80
ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО МЕТОДА АНАЛИЗА В ДИАГНОСТИКЕ ВИРУСА ГЕРПЕСА	
Ю. А. Костина, Е. Е. Тарасова.....	84
МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ ШЕЙКИ МАТКИ ЖЕНСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2002 – 2017 ГГ.	
Д. Г. Костюк, В. А. Стельмах.....	86
МОРФОЛОГИЯ И ПРОЛИФЕРАТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК КОСТНОГО МОЗГА В УСЛОВИЯХ ГИПЕРГЛИКЕМИИ	
М. А. Кохнюк, М. В. Лобай.....	90
РАСЧЁТ ГОДОВОЙ ЭФФЕКТИВНОЙ ДОЗЫ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ УПОТРЕБЛЕНИЕМ В ПИЩУ МЁДА, ПРОИЗВЕДЁННОГО НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА	
В. А. Кравченко, А. Н. Батян, В. Н. Калинин, К. С. Нагула, Е. Н. Хрусталёва.....	93
АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ЛИМФОПРОЛИФЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА МИНСКА	
А. Е. Крупицкая, Е. Ю. Жук, Н. А. Жердецкая.....	96

СОВРЕМЕННАЯ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НОВОГРУДСКОГО РАЙОНА И. Ф. Кутляхметов, М. А. Атрошко, Е. Г. Бусько .....	99
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВИЧ-ИНФЕКЦИРОВАННЫХ ПАЦИЕНТОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ А. Н. Лазбень, Е. Г. Бусько .....	102
ОЦЕНКА ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ МЕТОДОМ ПЕРСЕНТИЛЬ-ПРОФИЛЕЙ Е. В. Левчик, Е. П. Живицкая .....	105
ИЗУЧЕНИЕ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТОВ ГРИБА <i>PHALLUS IMPUDICUS</i> А. Н. Лобатюк, Н. В. Иконникова .....	108
ДОЗИМЕТРИЯ МАЛЫХ ПОЛЕЙ В ДИСТАНЦИОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ В. В. Лойко, М. С. Майорова .....	112
ЭКОЛОГО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАЗЛИЧНЫМИ ФОРМАМИ РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И. Я. Луханина .....	115
ИССЛЕДОВАНИЕ ИММУНОТРОПНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТА ПЛОДОВЫХ ТЕЛ <i>G. LUCIDUM</i> В МОДЕЛИ ИММУННОГО ОТВЕТА У МЫШЕЙ ЛИНИИ VALV/C А. К. Лямцева, Т. Р. Романовская .....	118
ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ RESPIRATORY GATING ДЛЯ ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИИ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ОПУХОЛИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ М. С. Майорова, А. И. Капрусынюк, В. В. Лойко .....	121
ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ Д. А. Макаревич, А. Г. Чернецкая .....	123
РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И СТРУКТУРА ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ ЛЕГКИХ В БЕЛАРУСИ Т. В. Макей, А. А. Ершова-Павлова, Н. В. Кокорина .....	127
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ПО ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ТУБЕРКУЛЁЗОМ С. М. Маршалкович, Т. Н. Машкович, М. А. Дубина .....	130
ВАКЦИНАЦИЯ ПРОТИВ СЕЗОННОГО ГРИППА У ДЕТЕЙ Т. Н. Машкович, С. М. Маршалкович, М. А. Дубина .....	134
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ СКОРУЮ МЕДИЦИНСКУЮ ПОМОЩЬ ЖИТЕЛЯМ Г.БРЕСТА ПРИ НЕОТЛОЖНЫХ СОСТОЯНИЯХ ПО ПРИЧИНЕ БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ Т. И. Мозоль, Н. Е. Порада .....	137
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ СТОЛИНСКОГО РАЙОНА БОЛЕЗНЯМИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ А. С. Никончик, Н. Е. Порада .....	140
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ СЕЛЕНА И ЙОДА, РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ЗОБА И АУТОИММУННОГО ТИРОИДИТА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ИЗ БРЕСТСКОЙ И ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ С. В. Петренко, Б. Ю. Леушев, М. С. Петренко, А. А. Горбик, В. В. Рудая .....	144



ИНВАЛИДИЗАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ – ГЛОБАЛЬНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОСТИ	
И. В. Пухтеева, О. Н. Ляшук.....	147
АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ НА БАЗЕ УЗ «ГОРЕЦКАЯ ЦЕНТРАЛЬНАЯ РАЙОННАЯ БОЛЬНИЦА»	
И. В. Пухтеева, Е. А. Марченко.....	151
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ Г. МИНСКА БОЛЕЗНЯМИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА	
Р. С. Пыльская, Н. Е. Порада.....	154
СИНТЕЗ НОВЫХ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ ПИРИДИНА	
А. Н. Пырко, М. В. Смольник.....	158
ЭКОЛОГО - ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНЫМИ АНЕМИЯМИ НАСЕЛЕНИЯ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2010-2017 ГГ.	
А. М. Савчик, В. А. Стельмах.....	161
АНАЛИЗ ДЕЙСТВИЯ СВЕРХНИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР НА СОСТОЯНИЕ СИСТЕМ КАЛЬЦИЕВОГО ГОМЕОСТАЗА В КЛЕТКАХ КРОВИ ПРИ НАРУШЕНИИ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОРГАНИЗМЕ	
Т. С. Семееенко, И. В. Пухтеева, Н. В. Герасимович, Л. А. Малькевич.....	164
ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА <i>ERHX2</i> АССОЦИИРОВАН С УВЕЛИЧЕНИЕМ ВЕРОЯТНОСТИ РАЗВИТИЯ НАРКОТИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ	
Е. В. Снытков, В. Н. Кипень, Т. В. Сорокина, С. Б. Мельнов.....	168
АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ У ЖЕНЩИН	
Е. Тарасова, П. Харитон, В. Пажиток.....	171
АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ ЦВЕТОВ ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА ( <i>ACHILLEA</i> )	
Е. И. Тарун, А. Н. Кухта, В. П. Курченко.....	174
АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ ЛИСТЬЕВ ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА ( <i>ACHILLEA</i> )	
Е. И. Тарун, А. А. Небокаткина, В. П. Курченко.....	177
АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТИРОВАННОГО МОЛОЗИВА	
Е. И. Тарун, Н. Р. Тарасевич, Т. Н. Головач, Р. В. Романович.....	181
ОЦЕНКА ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ РАБОТЕ ЗА КОМПЬЮТЕРОМ	
А. Э. Федотов, В. Д. Свирид.....	184
РОЛЬ АУТОФАГИИ В РАЗВИТИИ ДИАБЕТА II ТИПА И ОСТЕОАРТРИТА	
М. А. Ханчевский, А. Р. Трифонова, В. Ф. Миралов, К. Я. Буланова, И. В. Коктыш.....	187
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАТИВНЫХ И МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ	
Е. Н. Хрусталёва, А. Н. Батян, В. В. Литвяк, В. А. Кравченко.....	191
ВЛИЯНИЕ ХОЛЕКАЛЬЦИФЕРОЛА НА МУЛЬТИПОТЕНТНЫЕ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫЕ СТРОМАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ ЖИРОВОЙ ТКАНИ <i>IN VITRO</i>	
А. А. Царик, М. В. Лобай, М. Ю. Юркевич.....	194

СФЕРОИДНЫЕ КУЛЬТУРЫ ГЕПАТОЦИТОВ, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ ФЕРМЕНТАТИВНОГО  
ДИСПЕРГИРОВАНИЯ ТКАНИ ПЕЧЕНИ

М. Ю. Юркевич, П. В. Альховик, М. В. Лобай, А. Д. Дубко, Д. Б. Нижегородова, М. М. Зафранская ..... 198

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА БИМЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ**

УСКОРИТЕЛИ ЧАСТИЦ В МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ

О. М. Бояркин, А. В. Капская ..... 205

ВЫЯВЛЕНИЕ МУТАЦИЙ В ГЕНАХ BRCA1 И BRCA2 – ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ  
ГЕНЕТИЧЕСКОГО СКРИНИНГА

С. Д. Бруякин, Е. Е. Тарасова, И. В. Суворова ..... 208

ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОЙ МИКРОСКОПИИ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ  
ВНУТРИКЛЕТОЧНЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ

С. В. Глушен, А. В. Максимович, Е. А. Маслюков, М. Мятлева ..... 211

МОНИТОРИНГ ОТДЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА  
ОБУЧАЮЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ НА ОСНОВЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОЧЕРКА

О. А. Иванова, О. Н. Аблековская ..... 214

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ В ИММУНОФЛУОРЕСЦЕНТ-  
НОМ АНАЛИЗЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЛАЗМОННЫХ СЕРЕБРЯНЫХ НАНОЧАСТИЦ

И. В. Коктыш, Я. И. Мельникова, К. И. Майорова, О. С. Кулакович, А. А. Романенко, С. А. Маскевич ..... 218

ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МЕТОДА ИФА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМЫ, СТАДИИ  
И ДАВНОСТИ ИНФИЦИРОВАНИЯ ВИРУСОМ ПРОСТОГО ГЕРПЕСА

Ю. А. Костина, Е. Е. Тарасова ..... 222

РОЛЬ ГЕНОВ *GSTM1*, *GSTP1*, *GSTT1* В УВЕЛИЧЕНИИ ВЕРОЯТНОСТИ РАЗВИТИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ  
ЖЕЛЕЗЫ – ЭТНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

В. А. Курносова, В. Н. Кипень, Ж. Т. Исакова, К. А. Айтбаев, М. А. Юсуфова, Д. В. Винников,  
Н. М. Букуев, Б. Б. Султангазиева, Н. М. Алдашева ..... 224

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ СУЛЬФОРАФАНА

В. М. Макейчик, С. Н. Шахаб ..... 228

ОЦЕНКА РЕАКТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА НА ПРОВЕДЕНИЕ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ  
С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЖЕЛУДКА ПО КЛЕТОЧНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ

Ю. В. Максимчик, Е. М. Шпадарук ..... 230

ПЕРВЫЕ ПРОТОКОЛЫ ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ОБЛУЧЕНИЯ РАКА  
ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

М. Н. Петкевич, А. И. Макарова ..... 234

ДЕТЕКТОРЫ ДЛЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ДОЗИМЕТРИИ РАДИАЦИОННЫХ  
ПОЛЕЙ МАЛЫХ РАЗМЕРОВ В ДИСТАНЦИОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ

В. С. Пискунов ..... 238

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА НА РЕНТГЕНОВСКОМ КОМПЬЮТЕРНОМ ТОМОГРАФЕ

О. В. Попченя ..... 241

ПРОГРАММА ГАРАНТИИ КАЧЕСТВА ПОЗИТРОННО-ЭМИССИОННОГО КОМПЬЮТЕРНОГО ТОМОГРАФА СОВМЕЩЁННОГО С РЕНТГЕНОВСКИМ КОМПЬЮТЕРНЫМ ТОМОГРАФОМ	
О. В. Попченя .....	245
СИСТЕМА «РАДИАЦИОННАЯ ЗАЩИТА » В ОТДЕЛЕНИИ ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЫ	
О. В. Попченя .....	248
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАРЦИНОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	
А. И. Прокопук, Р. М. Смолякова, Е. М. Шпадарук, И. Н. Андреева .....	252
ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРВИЧНЫХ ИММУНОДЕФИЦИТОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	
В. В. Пугачёва, И. Е. Гурьянова, Е. А. Полякова, А. А. Мигас, О. М. Хурс, С. О. Шарапова, И. С. Сакович, С. Н. Алешкевич, Ю. С. Жаранкова, Т. А. Углова, М. В. Белевцев .....	256
БИОИНФОРМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ МЕТАГЕНОМНОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ	
Е. Я. Скопонец, Р. М. Смолякова .....	259
ВЫБОР ФАНТОМА ДЛЯ ГАРАНТИИ КАЧЕСТВА СИСТЕМ ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ	
Н. В. Срибная, В. Ф. Малишевский .....	262
МЕТОД ОФЭКТ/КТ В ПРАКТИКЕ РАДИОНУКЛИДНОЙ ДИАГНОСТИКИ	
Т. С. Чикова, Д. В. Шпак .....	265
TRIAZAVIRIN – POTENTIAL INHIBITOR FOR 2019-NCOV CORONAVIRUS M PROTEASE	
S. Shahab, M. Sheikhi, A. Khancheuski .....	269
ZIDOVUDINE – INHIBITOR FOR 2019-NCOV CORONAWIRUS M PROTEASE	
S. Shahab, M. Sheikhi, A. Trifonova .....	271
ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭКСКРЕЦИИ ГОРМОНОВ В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У ПАЦИЕНТОК, СТРАДАЮЩИХ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	
К. В. Юрченкова, Р. М. Смолякова, Е. М. Шпадарук, И. Н. Андреева.....	274
 <b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ</b>	
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА БРОНИРОВАНИЯ УСЛУГ	
М. А. Авсецина, М. М. Ибрахим, И. В. Лефанова.....	281
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ВЫСШЕМ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ	
Г. В. Бельская, Н. Г. Малькевич .....	284
КОНЦЕПЦИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ОСНОВ ИНФОРМАТИКИ	
Н. Б. Борковский, В. А. Иванюкович, Т. В. Смирнова.....	288
СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИЯХ	
А. А. Голубович, И. В. Лефанова, А. А. Антонович, Е. В. Кот.....	291
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПО ВЗАИМОЗАВИСИМОСТИ ВРАЧЕБНЫХ НАЗНАЧЕНИЙ	
Н. Н. Горбачёв .....	294
ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	
Н. Н. Горбачев, В. А. Иванюкович, Е. А. Николаенко .....	298

КОНВЕРТЕР RGB-HSV В СИСТЕМЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ Е. А. Гриневич, И. В. Лефанова, А. А. Антонович, Е. В. Кот.....	302
ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАДЫ ПОСРЕДСТВОМ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ Е. Ю. Жук, Т. Г. Капустина, Б. А. Тонконогов.....	305
АССИМИЛЯЦИЯ ДАННЫХ СЕТИ ДОПЛЕРОВСКИХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЛОКАТОРОВ БЕЛАРУСИ В МЕЗОМАСШТАБНУЮ ЧИСЛЕННУЮ МОДЕЛЬ WRF-ARW П. О. Зайко .....	308
РАЗРАБОТКА ЛОКАЛЬНЫХ РЕПОЗИТОРИЕВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ВЕБ-РЕСУРСОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И МОНИТОРИНГА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗАМКНУТОЙ ВОДНОЙ СРЕДОЙ В ГИДРО- И АКВОПОННЫХ СИСТЕМАХ А. И. Каркоцкая, А. А. Антонович, Е. В. Кот.....	312
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МНОЖЕСТВ МОДЕЛЕЙ ВЫЖИВАЕМОСТИ НА ВЫБОРКАХ ОГРАНИЧЕННОГО ОБЪЁМА В МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ А. В. Копыцкий, В. Н. Хильманович, Т. Н. Сакович, А. К. Пашко, В. М. Завадская .....	315
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ АЗОМЕТИНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ОБЛАДАЮЩИХ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТЬЮ А. А. Строгова, С. Раад, М. А. Атрошко, С. Н Шахаб .....	319
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ НА БАЗЕ ВАРИАЦИОННОЙ ОПТИМИЗАЦИИ С. В. Ткаченко, Т. В. Смирнова.....	322
ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ Б. А. Тонконогов, В. В. Журавков.....	326
СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ И КОНТРОЛЯ КОНЦЕНТРАЦИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В ЗАМКНУТОЙ СРЕДЕ А. В. Чернявский, М. А. Авсецина, И. В. Лефанова, А. А. Антонович, Е. В. Кот .....	330
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ НА КУРСЕ УПРАВЛЕНИЯ ИТ-ПРОЕКТАМИ НА ОСНОВЕ СТАНДАРТА РМВОК 6: ПРОБЛЕМЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ Д. В. Шаститко .....	333

## **ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ**

ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ ФОСФОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ЕГО НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ А. А. Айтимбетова, Р. А. Исаева, Н. К. Жорабаева, К. Рахмет, А. Жанибеков.....	339
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ КОТЕЛЬНОГО ЦЕХА ОАО «БОРИСОВСКИЙ ДОК» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ А. Н. Баран, К. И. Пресняков .....	342
ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОДОРОЖНОГО КОМПЛЕКСА НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ Г. Ж. Бекболатов, Ж. А. Шингисбаева, А. Туленов, Н. Ж. Ашитова, Э. К. Бейсенбаева, Н. К. Бахов .....	346

АНАЛИЗ ДОСТИЖЕНИЯ ПОСТАВЛЕННЫХ ЦЕЛЕЙ И ЗАДАЧ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЭКСПЛУАТИРУЕМОЙ “ЗЕЛеной КРОВЛИ” В ГИМНАЗИИ № 5 ГОРОДА МАРЬИНА ГОРКА А. Н. Бондарь, В. М. Мисюченко .....	349
ОПЫТ КОМПАНИИ HOYERSWERDA LANDHANDELS- UND DIENSTE GMBH В ОБЛАСТИ УТИЛИЗАЦИИ И ПЕРЕРАБОТКИ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ Р. Глауш, С. С. Позняк .....	353
УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД, ПОСТУПАЮЩИХ В ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СЕТИ КАНАЛИЗАЦИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ Ю. В. Голод, С. А. Дубенок .....	356
АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ И РАЗРАБОТКА ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ОАО «БАРАНОВИЧСКИЙ АВТОАГРЕГАТНЫЙ ЗАВОД» А. Д. Гутырчик, К. М. Мукина .....	359
АНАЛИЗ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ П. Н. Захарко .....	362
ПЕСТИЦИДНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕПЛИЦ Г. М. Изтлеуов, А. Ж. Дайрабаева, Ж. А. Шингисбаева, К. К. Жаксыбек .....	366
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ДЕСТРУКЦИЯ КРАСИТЕЛЯ SUNFIX RED SPD Е. Ю. Киришина, Л. М. Шаповалова, В. Б. Нурматова, С. А. Мирзалимова .....	370
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЛНЕЧНЫХ МОДУЛЕЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ В. В. Ковшик, В. И. Красовский .....	373
ОБЗОР УСТРОЙСТВ ОЧИСТКИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЛНЕЧНЫХ МОДУЛЕЙ В. В. Ковшик, В. И. Красовский .....	376
ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СТОЙКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ Н. А. Конончук, И. П. Наркевич .....	379
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОММУНАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «МИНСКИЙ МЕТРОПОЛИТЕН» В. Н. Копиця, Е. О. Савельева .....	382
ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СРЕДНИХ И МАЛЫХ РЕК БЕЛАРУСИ НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙ- НОВ РЕК ЗАПАДНОЙ ДВИНЫ, ДНЕПРА, ПРИПЯТИ В. Н. Корнеев, И. А. Булак .....	385
СНИЖЕНИЕ НАКОПЛЕННОГО НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НА ПРИМЕРЕ Р. ШУГУРОВКА Н. Н. Красногорская, Е. А. Белозёрова .....	388
ПРИМЕНЕНИЕ ФИТОСТЕН КАК ИННОВАЦИОННОГО МЕТОДА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ Н. Н. Красногорская, В. В. Мальгин .....	391
НАКОПИТЕЛИ ЭНЕРГИИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ В. И. Красовский, П. В. Яцко .....	393

НАКОПИТЕЛИ ЭНЕРГИИ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СЕТИ С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ В. И. Красовский, П.В. Яцко .....	396
ЗАВИСИМОСТЬ ПАРАМЕТРОВ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ Л. А. Липницкий, Н. Д. Сирисько, А. А. Быкова, А. А. Бутько .....	399
АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕПЛИЦАХ Л. А. Липницкий, И. А. Кирюхин, В. В. Сивуха .....	402
ПОДОГРЕВ ВОДЫ В СИСТЕМЕ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ Л. А. Липницкий, А. Р. Хамицевич, А. А. Бутько .....	406
ФОТОКАТАЛИЗАТОРЫ НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА ТИТАНА (TiO <sub>2</sub> ) ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ МЕТОДОМ ФОТОДЕГРАДАЦИИ А. В. Медведский, В. Р. Плоходько, Н. А. Савастенко, С. А. Маскевич .....	409
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОМАССЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ А. Ф. Павлова, И. А. Ровенская .....	412
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СОЛОДА В. А. Пашинский, О. В. Бондарчук .....	416
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПОСТИРОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ОТХОДОВ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ О. А. Сагдеева, Г. В. Крусир .....	420
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕРТИФИКАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ Н. С. Смашный, К. М. Мукина .....	424
ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОГО ОБРАЩЕНИЯ С МИЦЕЛИАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ Т. И. Соколова, Т. В. Шпырко .....	427
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СХЕМ ОБРАЩЕНИЯ С КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И В ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ ГЕРМАНИЯ Е. А. Улащик, И. А. Ровенская, В. М. Мисюченко .....	431
АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «БЕЛРЫБА» И. Н. Фещенко, В. М. Мисюченко .....	435
АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ОАО «ГРОДНЕНСКАЯ ТАБАЧНАЯ ФАБРИКА «НЕМАН» П. Р. Хилимончик, Е. С. Лён .....	438
ФИЗИЧЕСКАЯ СОРБЦИЯ МЕЖДУ CO, CO <sub>2</sub> И ФУРАНОКУМАРИНАМИ В. С. Чепля, Е. С. Лукша, С. Н. Шахаб .....	442
АНАЛИЗ РАБОТЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРУДОВ ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ТОПЛИВНО-ТРАНСПОРТНОГО ЦЕХА АО «СЫРДАРЬИНСКАЯ ТЭЦ» Л. М. Шаповалова, В. Б. Нурматова, Е. Ю. Киршина, О. А. Смолькова .....	445



БЫСТРОЗАТВЕРДЕВАЮЩАЯ ФОЛЬГА ДЛЯ БЕССВИНЦОВОЙ ПАЙКИ НА ОСНОВЕ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ SN – IN – BI В. Г. Шепелевич, О. В. Гусакова, Г. А. Русак .....	448
INFLUENCE OF PLASMA TREATMENT ON PHOTOCATALYTIC ACTIVITY OF ZNO DOPED WITH AG A. Scherbovich, V. Lushkevich, N. Savastenko, I. Filatova, S. Maskevich .....	451
ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ ХЛОРИД- И ФОСФАТ-ИОНОВ А. В. Якименко, Л. Л. Якименко .....	455

Научное издание

**«САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2020 ГОДА:  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА**

**SAKHAROV READINGS 2020:  
ENVIRONMENTAL PROBLEMS  
OF THE XXI CENTURY**

**Материалы 20-й международной научной конференции**

21–22 мая 2020 г.  
г. Минск, Республика Беларусь

В двух частях  
Часть 2

В авторской редакции  
Корректоры: А. А. Кирилук, Т. А. Лавринович  
Компьютерная верстка: М. Ю. Мошкова

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

Подписано в печать 11.08.20. Формат 60×84 1/8.  
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 54,42. Тираж 45 экз. Заказ 286.

Издатель:

Республиканское унитарное предприятие  
"Информационно-вычислительный центр Министерства финансов Республики Беларусь".  
Свидетельство 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