

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 1

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 readings 2024 : environmental problems of the XXI century : материалы 24-й международной научной конференции, 23–24 мая 2024 г., г. Минск, Республика Беларусь : в 2 ч. / Международ. гос. экол. ин-т им. А. Д. Сахарова Бел. гос. ун-та; редкол.: А. Н. Батян [и др.] ; под ред. д-ра б. н., доцента О. И. Родькина, к. т. н., доцента М. Г. Герменчук. – Минск : ИВЦ Минфина, 2024. – Ч. 1. – 424 с.
ISBN 978-985-880-457-2.**

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 978-985-880-457-2 (ч. 1)
ISBN 978-985-880-456-5 (общ.)

© МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, 2024

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКОТОКСИНОВ
В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ
DETERMINATION OF MYCOTOXINS
IN MEDICINAL PLANT RAW MATERIALS AND FOOD PRODUCTS**

**И. В. Шарамков¹, В. О. Лемешевский^{1,2,3},
Е. В. Андриевская⁴, Л. Л. Бelyшева⁴, Е. И. Полянских⁴
I. U. Sharamkou¹, V. A. Lemiasheuski^{1,2,3}, E. V. Andrievskaya⁴,
L. L. Belysheva⁴, A. I. Palianskikh⁴**

¹*Химический факультет Белорусского государственного университета,
ул. Ленинградская, 14, 22005 Минск, Республика Беларусь*

²*Учреждение образования «Международный государственный экологический институт
имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь,
lemeshonak@mail.ru*

³*Всероссийский НИИ физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФИЦ животноводства –
ВИЖ им. ак. Л. К. Эрнста, пос. Институт, 249013, Боровск, Российская Федерация*

⁴*Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»,
ул. Академическая, 8, 220012, Минск, Республика Беларусь
sharami007@gmail.com*

¹*Faculty of Chemistry Belarusian State University, 22005 Minsk, Republic of Belarus*

²*International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU,
Minsk, Republic of Belarus*

³*All-Russian research Institute of Physiology, Biochemistry and Nutrition of animals –
branch of the Federal Research Center for Animal Husbandry named after Academy Member L. K. Ernst,
249013 Borovsk, Russian Federation*

⁴*Republican unitary enterprise “Scientific and Practical Hygiene Centre”,
220012 Minsk, Republic of Belarus*

Микотоксины относятся к токсическим химическим продуктам, вырабатываемым некоторыми видами плесневых грибов, паразитирующих на многих видах растительного сырья, используемого для производства пищевой продукции и биологически активных добавок. Рассмотрены основные требования, установленные в нормативных правовых актах к содержанию микотоксинов в пищевых продуктах, лекарственном растительном сырье и лекарственных средствах. Проанализированы и сопоставлены характеристики существующих методов определения микотоксинов во всех видах пищевой продукции. Требуется валидация имеющихся методик определения микотоксинов для возможности применения в качестве методов контроля содержания микотоксинов в лекарственном растительном сырье и лекарственных средствах.

Mycotoxins are toxic chemical products produced by certain types of moulds that parasitize many types of plant raw materials used for the production of food products and dietary supplements. The basic requirements established in regulatory legal acts for the content of mycotoxins in food products, medicinal plant raw materials and medicines are considered. The characteristics of existing methods for determining mycotoxins in all types of food products are and compared. Validation of existing methods of determination of mycotoxins is required for the possibility of using them as methods for monitoring the content of mycotoxins in medicinal plant raw materials and medicines.

Ключевые слова: микотоксины, контроль безопасности, методы анализа, продукты питания, лекарственное растительное сырье.

Keywords: mycotoxins, safety control, analytical methods, food products, medicinal plant raw material.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2024-1-342-346>

Микотоксины – соединения природного происхождения, обладающие токсичным действием, являющихся вторичными метаболитами микроскопических плесневых грибов, в основном представителей рода *Fusarium*, *Aspergillus* и *Penicillium*. Плесневые грибы, вырабатывающие микотоксины, паразитируют на многих видах растительного сырья, используемого для производства пищевой продукции и биологически активных добавок [1].

В настоящее время известно около 250 видов различных микроскопических грибов, продуцирующих более 100 токсичных метаболитов. Наиболее приоритетными для обнаружения в лекарственном растительном сырье, биологически активных добавках и пищевых продуктах микотоксинами являются: *афлатоксины*, *охратоксины*, *зеараленон*, *деоксиваленон*, *T-2 токсин* и *фумонизин*.

Употребление продуктов питания и пищевых биологически активных добавок, контаминированных некоторыми микотоксинами, вызывают острую интоксикацию, симптомы которой развиваются вскоре после приема. Другие микотоксины – могут оказывать хроническое воздействие на здоровье, в частности, провоцируя онкологические заболевания и иммунодефицит [1].

Контаминирование продуктов питания и пищевых биологически активных добавок *охратоксинами* приводит к повреждению почек, подагре, *зеараленоном* – к эстрогенным расстройствам и нарушению функций воспроизводительной системы. Попадание в организм человека *фумонизинов* приводит к неврологическим расстройствам, оказывают негативное влияние на печень. *T-2 токсин* вызывает поражения ротовой полости, потерю аппетита, раздражение кожи и желудочно-кишечного тракта. *Патулин* оказывает разрушающее действие на нервную систему и пищеварительный тракт. *Деоксиниваленон* обладает иммунодепрессивным эффектом, вызывает сильнейшее отравление, сопровождаемое рвотой и расстройствами функций желудочно-кишечного тракта, а также приводит к микотоксикозу – алиментарно-токсической алейкии («септическая ангина»).

Афлатоксины вызывают повреждения печени, иммунодепрессию. Клиническая картина острого отравления афлатоксинами характеризуется вялостью, отсутствием аппетита, нарушением функций желудочно-кишечного тракта и потерей массы тела. Основным органом-мишенью для *афлатоксина* является печень. Биохимическими индикаторами повреждения печени под действием микотоксинов служат, во-первых, повышенные активности в сыворотке крови орнано- и органеллоспецифических ферментов и, во-вторых, снижение содержания в сыворотке крови общего белка [2].

В рейтинге канцерогенного риска, связанного с контаминантами пищи, микотоксины (особенно *афлатоксины* и *охратоксины*) занимают 1-е место, в десятки раз превосходят риск, связанный с такими антропогенными загрязнителями как диоксины, полихлорированные бифенилы, пестициды [3].

Вопросу изучения контаминации продовольственной продукции микотоксинами уделяется большое внимание со стороны Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и мирового научного сообщества. Однако, на сегодняшний момент крайне мало публикаций, уделяющих должное внимание проблеме загрязнения микотоксинами лекарственного растительного сырья, применяемого для производства лекарственных препаратов.

С учетом анализа источников происхождения опасных загрязнителей микотоксинов, в дальнейшем, в нашем исследовании, лекарственное растительное сырье, лекарственные средства и биологически активные добавки, в состав которых входит растительное сырье, будут отнесены к продукции с риском загрязнения микотоксинами.

Цель исследования. Изучить требования, установленные в нормативных правовых актах к содержанию микотоксинов в пищевых продуктах, сырье и лекарственных средствах; проанализировать существующие методы детектирования микотоксинов и подходы к оценке их количественного содержания.

Нормирование. Оценка риска в связи с присутствием микотоксинов в продуктах питания выполняется Комитетом экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам (JECFA, Joint Expert Committee on Food Additives) и используется правительствами стран и Комиссией Кодекс Алиментариус (нормативным межправительственным органом по пищевым стандартам) для определения предельных допустимых значений концентрации различных примесей в продуктах питания или выработки других рекомендаций по управлению рисками в интересах предотвращения или снижения контаминации. Стандарты Кодекса являются международным ориентиром для национальных производителей продовольствия и торговли продовольствием и призваны гарантировать потребителям во всем мире, что приобретаемые ими продукты питания соответствуют установленным стандартам безопасности и качества, где бы они ни были произведены [1].

Рекомендованные значения допустимого суточного потребления используются правительствами стран и международными органами по управлению рисками. Например, Комиссией Кодекс Алиментариус, для определения предельной допустимой концентрации микотоксинов в продуктах питания. Предельные допустимые значения концентрации микотоксинов в продуктах питания крайне низки ввиду их высокой токсичности. Например, установленная Кодексом предельная допустимая концентрация *афлатоксинов* в различных орехах, злаках, сушеном инжире и молоке колеблется в диапазоне от 0,5 до 15 мкг/кг. Установленная Кодексом предельная допустимая концентрация *патулина* в яблочном соке – 50 мкг/л [1].

В Республике Беларусь и странах Евразийского экономического союза (ЕАЭС) установлены предельно допустимые уровни содержания микотоксинов в пищевой продукции, сырье, кормах эквивалентные нормативам, установленным Комиссией Кодекс Алиментариус, Европейским союзом.

Содержание микотоксинов в различной продукции и сырье нормируются в Беларуси на наднациональном уровне техническими регламентами ЕАЭС, едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями, едиными ветеринарными требованиями, на национальном уровне – санитарными правилами и гигиеническими нормативами, ветеринарно-санитарными правилами. Анализ установленных нормативов приведен в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, содержание микотоксинов – *афлатоксина В1*, *дезоксиниваленола (вомитоксина)*, *зеараленона*, *фумонизина*, *T-2 токсина*, *патулина* – контролируется в продовольственном сырье и пищевых продуктах растительного происхождения, *афлатоксина М1* – в молоке и молочных продуктах.

Приоритетными загрязнителями являются: для зерновых продуктов – *дезоксиниваленон*; для орехов и семян масличных – *афлатоксин В1*; для продуктов переработки фруктов и овощей – *патулин*. Содержание *охратоксина*

А контролируется в продовольственном зерне и мукомольно-крупяных изделиях, *фумонизинов* – в кукурузе и продуктах ее переработки. Не допускается присутствие микотоксинов в продуктах детского и диетического питания. Ферментные препараты грибного происхождения не должны содержать микотоксины (*афлатоксин В1*, *Т-2 токсин*, *зеараленон*, *охратоксин А*, *стеригматоцистин*).

Таблица 1

Анализ нормативно-правовых актов Беларуси, устанавливающих требования к содержанию микотоксинов в продукции и сырье

Обозначение	Микотоксин	Зерно. Пищевые цепи (мг/кг)	Зерно. Кормовые цепи (мг/кг)	Сахар и кондитерские изделия (мг/кг)	Мучные изделия (мг/кг)	Отрубы пищевые (мг/кг)	Продукты переработки злаковых культур (мг/кг)	Молоко и молочные изделия (мг/кг)	Продукты для питания детей раннего возраста (мг/кг)	БАД на основе пищевых волокон (мг/кг)	БАД на основе молочного сырья (мг/кг)
AF B1	Афлатоксин В1	0,005	0,02	0,005	0,005	-	-	0,0005	0,00015	0,005	-
AF M1	Афлатоксин М1	0,005	-	-	-	-	-	-	0,00002	0,0005	0,0005
DON	Дезоксиниваленол	0,7	1	-	0,7	-	-	-	0,05	0,7	-
T 2	Т-2 токсин	0,1	0,1	-	-	-	-	-	0,05	-	-
ZEN	Зеараленон	1	1	-	-	1	0,2	-	0,005	1	-
OT A	Охратоксин А	0,005	0,05	-	-	-	-	-	0,0005	-	-
Fum	Фумонизин	4	5	-	-	-	-	-	0,2	-	-
Summ B1, B2, G1, G2 (AFT)	Сумма афлатоксинов В1, В2, G1, G2	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-

Европейской фармакопеей, фармакопеями Китая, США, Украины, Британии установлены предельные уровни содержания микотоксинов (*афлатоксины*, *охратоксин А*) в лекарственном растительном сырье. В Фармакопее Беларуси и Российской Федерации такие уровни не определены.

Коллегией Евразийской экономической комиссии приняты Рекомендации от 6 августа 2019 г. № 24 содержащие руководство по контролю рисков микробной контаминации лекарственного растительного сырья, растительных фармацевтических субстанций (препаратов на основе лекарственного растительного сырья) и лекарственных растительных препаратов [4]. Согласно Рекомендаций, рутинный анализ микотоксинов не проводится для всех морфологических групп лекарственного растительного сырья, поскольку риску контаминации подвержены только такие морфологические группы лекарственного растительного сырья, растительной фармацевтической субстанции (препарата на основе лекарственного растительного сырья), как корневища, корни, плоды, семена. Вывод о целесообразности выполнения такого анализа может быть сделан на основании проведенного анализа рисков.

Актуальные методы анализа микотоксинов. Особый интерес вызывает изучение наличия и разработки подходов и методов (методик) определения микотоксинов в продукции с риском загрязнения микотоксинами с высокой чувствительностью, учитывая достаточно низкие предельно допустимые уровни их содержания. Обзор методов определения микотоксинов представлен в таблице 2.

Таблица 2

Характеристики методов анализа микотоксинов с различными методами пробоподготовки и детектирования микотоксинов в продукции и сырье

Обозначение	Микотоксин	ИХА (кол. золото), диапазон, мг/кг	ИХА (флуоресц.), диапазон, мг/кг	ТСХ, диапазон, мг/кг	ВЭЖХ ФД, диапазон, мг/кг	ВЭЖХ МС/МС, диапазон, мг/кг	ВЭЖХ ИАК ФД, диапазон, мг/кг	ИФА, диапазон, мг/кг
AF B1	Афлатоксин В1	0,002-0,07	0,001-0,05	0,003-0,02	0,0002-0,02	0,001-0,2	-	0,002-0,05
AF M1	Афлатоксин М1	-	-	0,0005-0,005	0,0005-0,005	-	-	-
DON	Дезоксиниваленол	0,02-8	0,05-5	-	-	0,1-10	-	-
T 2	Т-2 токсин	-	0,01-1	-	-	0,01-2	-	0,02-0,5
ZEN	Зеараленон	0,006-1	0,01-1,0	-	-	0,02-4	0,005-0,15	0,02-0,5
OT A	Охратоксин А	0,03-0,4/ 0,002-0,005	0,0025-0,05	-	-	0,001-0,2	-	0,004-0,1
Fum	Фумонизин	-	0,1-10	-	-	0,1-20	-	0,05-5
Summ B1, B2, G1, G2 (AFT)	Сумма афлатоксинов В1, В2, G1, G2	-	0,001-0,05	-	-	-	-	-

Примечание: для ИХА представлены характеристики коммерческих тест-систем «BIOEASY».

Установлено, что для исследований содержания микотоксинов (таблица 2) с использованием тест-систем для ИХА минимальный предел обнаружения составляет 0,001 мг/кг для *афлотоксина В1* и суммы *афлотоксинов*, 0,02 мг/кг для *дезоксиниваленола*, 0,01 мг/кг для *T-2 токсина*, 0,006 мг/кг для *зеараленона*, 0,0025 мг/кг для *охратоксина А*, 0,05 мг/кг для *фумонизина*.

Метод ТСХ используется только для определения *афлотоксина В1* и *афлотоксина М1*. Нижние пределы обнаружения микотоксинов данным методом составляют 0,003 мг/кг для *афлотоксина В1* и 0,0005 мг/кг для *афлотоксина М1*.

При исследовании содержания микотоксинов с использованием тест-систем для ИФА минимальный предел обнаружения составляет 0,002 мг/кг для *афлотоксина В1*, 0,02 мг/кг для *T-2 токсина*, 0,02 мг/кг для *зеараленона*, 0,004 мг/кг для *охратоксина А*, 0,05 мг/кг для *фумонизина*.

При определении содержания микотоксинов с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии минимальный предел обнаружения составляет 0,0002 мг/кг для *афлотоксина В1* и суммы *афлотоксинов*, 0,0005 для *афлотоксина М1*, 0,1 мг/кг для *дезоксиниваленола*, 0,01 мг/кг для *T-2 токсина*, 0,005 мг/кг для *зеараленона*, 0,001 мг/кг для *охратоксина А*, 0,1 мг/кг для *фумонизина*.

Таким образом, методики определения микотоксинов с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии в основном характеризуются большей чувствительностью, по сравнению с методами ИХА и ТСХ. Методы ИХА и ИФА позволяют проводить экспресс-анализ на содержание микотоксинов. Поэтому, хоть данные методы и характеризуются меньшей чувствительностью, они также используются в лабораторной практике.

В соответствии с Реестром Национальной системы аккредитации Республики Беларусь на содержание микотоксинов в различной пищевой продукции, сырье, кормах аккредитовано более 50 лабораторий различной ведомственной принадлежности (лаборатории Министерства здравоохранения, Минсельхозпрода, Госстандарта, Национальной академии наук, производственные лаборатории). Отсутствуют лаборатории, аккредитованные на определение микотоксинов в лекарственных средствах и лекарственном растительном сырье.

В области аккредитации лабораторий Беларуси включены хроматографические методы измерений (ВЭЖХ МС/МС, ВЭЖХ с флуориметрическим, спектрофотометрическим детектированием, ТСХ, ГХ с ДЭЗ), методы иммуноферментного анализа.

Мало представлены в Беларуси качественные и количественные методы иммунохроматографического анализа (ИХА), пробоподготовка с использованием иммуноаффинных колонок, колонки для очистки с дальнейшим анализом методами ИФА, ВЭЖХ, ЖХ-МС/МС. Возможно, это связано с недостаточной нормативной (методической) базой в Беларуси. Анализ производителей и нормативной базы Европейского союза, Китая показал достаточно широкое их применение для скрининговых исследований и организации входного и производственного контроля. По нашему мнению, данным методам следует уделить должное внимание и продолжить разработку методологии их применения с учетом достаточно хороших метрологических характеристик, высокой специфичности и чувствительности. Результатом такого изучения и валидации может быть методический документ устанавливающий алгоритм применения методов анализа от скрининговых методов до референтных, который может применяться не только производственными лабораториями, но и лабораториями, осуществляющими оценку соответствия и надзор за обрабатываемой на рынке продукцией.

Наиболее широкий спектр определяемых микотоксинов с использованием различных методов анализа и детектирования представлен сотрудниками лаборатории химии пищевых продуктов Научно-практического центра гигиены. Учеными валидированы и внедрены в практическую и научную деятельность межгосударственные, европейские стандарты, методики измерений аттестованные в соответствии с законодательством об обеспечении единства измерений.

Научно-практический центр гигиены принимал участие в двух программах проверки квалификации и межлабораторных сличительных испытаниях по определению микотоксинов: *охратоксина А*, *зеараленона*, *дезоксиниваленола* в пищевой продукции, сельскохозяйственном сырье и кормах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. В ходе сличительных испытаний установлена хорошая воспроизводимость результатов исследований подготовленного образца среди участвующих лабораторий. Таким образом, используемые на данный момент межгосударственные стандарты анализа методом высокоэффективной жидкостной хроматографии позволяют с высокой точностью контролировать содержание микотоксинов в данной продукции.

Заключение. Микотоксины – крайне токсичные природные соединения. Вследствие чего важно не допускать попадание микотоксинов в организм человека с продуктами питания и лекарственными средствами. Исследование количественного содержания микотоксинов позволит обеспечить контроль безопасности выпускаемой в обращение продукции.

Практика показывает, что требуется валидация имеющихся методов определения микотоксинов для возможности применения в качестве методик контроля содержания микотоксинов в лекарственных средствах.

Полученные результаты валидации могут быть положены в основу методического документа, устанавливающего алгоритм применения методов анализа от скрининговых методов до референтных, что позволит существенно снизить затраты и время на испытания в лабораториях, осуществляющих производственный контроль, оценку соответствия и надзор за обрабатываемой на рынке продукцией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Микотоксины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/mycotoxins>. – Дата доступа: 19.02.2024.
2. Тутельян В.А., Кравченко Л.В. Микотоксины (медицинские и биологические аспекты). – М. : Медицина, 1985. – 320 с.
3. Бирюк, Е.Н. Микотоксины. контроль качества продуктов питания / Е.Н. Бирюк // Сб. науч. тр. РУП «Институт мясо-молочной промышленности». – Мн. : РУП «Институт мясо-молочной промышленности», 2011. – Вып. 5: Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья. – С. 239-247
4. Рекомендация коллегии евразийской экономической комиссии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F01900281>. – Дата доступа: 19.02.2024.

СОДЕРЖАНИЕ

РАДИАЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ И РАДИОЭКОЛОГИЯ

АНАЛИЗ РАКОВО-СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ВЫЖИВАЕМОСТИ ПАЦИЕНТОВ, ЗАВЕРШИВШИХ КУРС ДИСТАНЦИОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ П. Д. Демешко, А. Н. Батян, Е. В. Гончарова	6
ТЕНДЕНЦИИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАКОМ ЛЕГКОГО В РЕЧИЦКОМ РАЙОНЕ И РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ А. А. Тиханович, В. В. Шилов	9
ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ¹³⁷ CS И ⁹⁰ SR ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА И КАРТОФЕЛЯ НА ПИЩЕВЫЕ ЦЕЛИ, ОТВЕЧАЮЩИХ РЕФЕРЕНТНЫМ УРОВНЯМ Н. Н. Цыбулько, Е. В. Гавриленко, И. И. Жукова.....	13
КОМБИНИРОВАННОЕ ДЕЙСТВИЕ ГЛЮКОКОРТИКОИДНЫХ ГОРМОНОВ И ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА НА СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЛИПИДНОГО И БЕЛКОВОГО КОМПОНЕНТА ПЛАЗМАТИЧЕСКИХ МЕМБРАН ТИМОЦИТОВ М. Д. Гиль, И. В. Пухтеева, Н. В. Герасимович	16
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ОСНОВНЫХ КЛИНИЧЕСКИХ ФОРМ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ Д. Ю. Кузьменко, И. В. Пухтеева	20
АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ РЕПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ ЖЕНЩИН ФЕРТИЛЬНОГО ВОЗРАСТА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ Ю. В. Чижевская, Н. Е. Порада.....	24
ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВНУТРИБОЛЬНИЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ А. С. Бабич, Е. Г. Бусько	27
АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ БРОНХОВ И ЛЕГКОГО Е. Мартынова, М. Дубина	32
ОЦЕНКА РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В РЕЗУЛЬТАТЕ КРАТКОВРЕМЕННОГО ВЫБРОСА ОКИСИ ТРИТИЯ Е. С. Сысоева, Е. Н. Поливкина, Е. В. Романенко, А. В. Паницкий.....	35
АНАЛИЗ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ ПОДРОСТКОВ К АДДИКТИВНОМУ ПОВЕДЕНИЮ Д. А. Буката, М. А. Дубина	39
АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ НАСЕЛЕНИЯ Г. МИНСКА М. Д. Земцова, С. А. Лаптёнок	42
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ Е. А. Баргашевич, М. А. Дубина.....	45
ОЦЕНКА РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ КОРНЕВОМ ПОГЛОЩЕНИИ ОКИСИ ТРИТИЯ ОВОЩНЫМИ КУЛЬТУРАМИ Е. Н. Поливкина, Е. С. Сысоева, Е. В. Романенко, А. В. Паницкий	49

АНАЛИЗ БИОХИМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЧИСТЫХ КУЛЬТУР СПОРООБРАЗУЮЩИХ БАКТЕРИЙ РОДА <i>BACILLUS</i> В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ЕСТЕСТВЕННОГО ФОНОВОГО УРОВНЯ С. В. Мальцева, Е. Р. Грицкевич, И. Э. Бученков, А. Г. Сыса, А. Хайдер.....	53
РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПЕРВИЧНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ Г. СЛУЦКА БОЛЕЗНЯМИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ О. С. Дворецкая, М. А. Дубина.....	56
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ АЛКОГОЛИЗМОМ И АЛКОГОЛЬНЫМ ПСИХОЗОМ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В. А. Алеюн, М. А. Дубина	59
МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ, АНТИОКСИДАНТНАЯ И АНТИМИКРОБНАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ФРАКЦИЙ ЭКСТРАКТА МЕЛИССЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ Я. С. Сергеева, Е. Г. Бусько	62
РОЛЬ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (ЙОД, СЕЛЕН, ЦИНК) В РАЗВИТИИ АУТОИММУННОГО ТИРОИДИТА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА БЕЛАРУСИ С. В. Петренко, Ю. В. Жильцова, А. Н. Батян, И. В. Пухтеева, Е. А. Рафальская, Е. Н. Будкова, Т. С. Опанасенко, С. В. Лаптенюк	66
АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ В 2017–2021 ГГ. Е. В. Рабушко, Е. П. Живицкая, В. С. Боярчук.....	69
ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ЦЕЗИЯ-137 В МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ, ПРОИЗВОДИМОЙ В МИНСКОЙ ОБЛАСТИ Т. В. Шляжко, В. В. Ремизевич, И. В. Пухтеева.....	73
РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ Г. БРЕСТА И БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ БОЛЕЗНЯМИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ П. Р. Дементьева, М. А. Дубина.....	77
МЕДИКО-ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ, АНТИОКСИДАНТНАЯ И ИММУНОМОДУЛИРУЮЩАЯ ОЦЕНКА ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ (<i>ECHINACEA PURPUREA</i> L.) Т. А. Снорко, Е. Г. Бусько	80
РЕКОНСТРУКЦИЯ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННЫХ ДОЗ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВОГО МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА Д. Б. Куликович, Н. Г. Власова, Ю. В. Висенберг, Б. К. Кузнецов.....	84
СТИМУЛИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ СОЧЕТАННОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РОСТ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ А. Д. Векша, В. А. Кравченко, А. Н. Батян.....	88
ВОЗДЕЙСТВИЕ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ НА НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ ОНТОГЕНЕЗА ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ А. П. Платонова, В. А. Кравченко, А. Н. Батян, Э. И. Поволанский, В. С. Фатеев	91
ECOLOGICAL METHOD FOR MODULATION OF WINTER WHEAT (<i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.) ONTOGENESIS M. S. Oev, V. A. Kravchenko, A. N. Batyan.....	95

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ ОБОДОЧНОЙ КИШКИ НАСЕЛЕНИЯ Г. МИНСКА И МИНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2017–2021 ГГ. В. А. Шашкова, Т. С. Опанасенко	98
ПРОГНОЗ МОЩНОСТИ ОБЭ-ВЗВЕШЕННОЙ ПОГЛОЩЕННОЙ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ ¹³⁷ CS И ТРАНСУРАНОВЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ НАДЗЕМНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА Р. К. Спиров, А. Н. Никитин, Н. И. Тимохина.....	102
АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ, РОЖДЕННЫХ ОТ МАТЕРЕЙ, БОЛЕЮЩИХ COVID-19 ЗА ПЕРИОД 2020–2022 ГГ. Ю. С. Герасимович, А. В. Степанцов, А. Н. Батян.....	106
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАКОМ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В 1991–2021 ГГ. А. Д. Сачкова, Е. П. Живицкая.....	110
АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ ПОЛОСТИ РТА И РОТОГЛОТКИ НАСЕЛЕНИЯ Г. МИНСКА И МИНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2017–2021 ГГ. Я. Р. Шкель, Т. С. Опанасенко.....	113
КОМПЬЮТЕР И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА А. И. Ковенько, С. Н. Чигирь, Е. И. Ковальчук	116
ВЛИЯНИЕ РЕНТГЕНОВСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА УРОВЕНЬ ТРЕВОЖНОСТИ У МЫШЕЙ ЛИНИИ C57BL/6, Е. М. Кадукова, Н. Н. Веялкина.....	120
БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ АУТОИММУННОГО ТИРОИДИТА У КРЫС А. Н. Батян, Л. С. Кучкарова, С. В. Петренко, Ю. В. Жильцова, М. С. ПетренкоХ. Ю. Каюмов, С. Х. Бердиерова	124
МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ И ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА	
ГЕНЕРАЦИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ КТ-ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ СВСТ/MRI-ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ А. В. Медведский, М. Н. Петкевич.....	129
СЕЗОНЫ РОЖДЕНИЯ У МЛАДЕНЦЕВ С ЭКЗЕМОЙ В МИНСКЕ И. Н. Белугина, Н. З. Яговдик, О. С. Белугина, С. Н. Белугин	132
ЗНАЧЕНИЕ МУТАЦИОННОГО АНАЛИЗА ГЕНА <i>FLT3</i> ПРИ ОСТРОМ ЛЕЙКОЗЕ У ДЕТЕЙ А. Е. Бартош, Т. В. Савицкая.....	136
ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОТИВОМИКРОБНОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ <i>KLEBSIELLA PNEUMONIAE</i> , ИЗОЛИРОВАННЫХ ИЗ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ НОВОРОЖДЕННЫХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ А. А. Кухто, О. В. Тонко, Н. Н. Левшина, Ю. В. Ромашко	140
CYTOKINE PROFILE ANALYSIS OF CONVALESCENT COVID-19 PLASMA: IMPLICATIONS FOR PATIENT OUTCOMES AND THERAPEUTIC OPTIMIZATION М. Р. Potapnev, Li Xiangp, Liu Shuang.....	144

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ГОМЕОСТАЗА ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПАЦИЕНТОВ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ I И II ТИПА А. А. Николаева, Е. М. Шпадарук, Р. М. Смолякова.....	147
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛИПИДОГРАММЫ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ОТ COVID-19 Ахмедова Гулсара Баходир кизи*, Зубтиев Сардор Уктамович.....	152
АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОИМПЕДАНСНОГО АНАЛИЗА ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ Олимова Лобар Ганижон кизи, Зарипов Бакридин, Ахмедова Гулсара Баходир кизи.....	155
РЕЗУЛЬТАТЫ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СЛУЧАЯМИ СКАРЛАТИНЫ У ГОСПИТАЛИЗИРОВАННЫХ ДЕТЕЙ О. Н. Ханенко, А. Р. Гаврильчик, О. Н. Романова, А. И. Змитрович.....	159
БОЛЕЗНИ ПТИЦ ОПАСНЫЕ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА А. В. Музыченко, А. Н. Голуб, Е. Н. Масленкова, С. Н. Чигирь	162
PHYSIOLOGICAL CHANGES IN THE BLOOD COMPOSITION OF RATS EXPERIMENTALLY INFECTED WITH CROHN'S DISEASE Ummatkulova Shakhodat, Zaripov Bakridin, Akhmedova Gulsara	166
ВЛИЯНИЕ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК И ПЛАЗМЫ, ОБОГАЩЕННОЙ РАСТВОРИМЫМИ ФАКТОРАМИ ТРОМБОЦИТОВ, НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ЛИМФОЦИТОВ СЕЛЕЗЕНКИ КРЫС <i>IN VITRO</i> М. П. Потапнёв, Т. А. Давидовская, Я. В. Колесникович.....	169
ВРОЖДЕННЫЕ ПОРОКИ РАЗВИТИЯ КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ ГОРОДА МИНСКА А. О. Бадылевич, Н. В. Кокорина, Е. К. Хрусталева.....	173
АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БАКТЕРИЙ РОДА <i>BACILLUS</i> ПО ОТНОШЕНИЮ К НЕКОТОРЫМ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМ УСЛОВНО-ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА <i>IN VITRO</i> С. Г. Давлатов, Е. Р. Грицкевич, Ю. В. Жильцова	177
ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОЗДУХА НА БОЛЕЗНИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ Е. Д. Милашевская, Д. С. Ляшук, В. О. Лукашевич, С. Н. Чигирь	180
ЭКСПРЕССИЯ CD16 НА РЕЗИДЕНТНЫХ И ЦИРКУЛИРУЮЩИХ ЛИМФОИДНЫХ КЛЕТКАХ У ПАЦИЕНТОВ С СИНОНАЗАЛЬНЫМИ ОПУХОЛЯМИ А. А. Страх, Д. Б. Нижегородова, Н. А. Морозова, М. И. Ванслав, М. М. Зафранская	184
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВИРУСНЫМИ ГЕПАТИТАМИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В ПЕРИОД 1996–2022 ГГ. К. А. Ковалёва, В. С. Высоцкая, Н. Д. Коломиец	188
ИЗУЧЕНИЕ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДА НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ НЕЙТРОФИЛОВ С. Д. Чадович, Я. И. Мельникова	191
РИСК РАЗВИТИЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ И ДРУГИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ОРГАНИЗМЕ У НАСЕЛЕНИЯ, ПОСТРАДАВШЕГО ОТ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС А. Н. Сухан, Д. А. Яцкевич, С. Н. Чигирь	194

АНАЛИЗ ДИАГНОСТИКИ И ЭТИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ КОШЕК П. Д. Суша, Я. И. Мельникова	198
ПЕРИНАТАЛЬНЫЕ ИСХОДЫ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ВРОЖДЁННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА Е. Д. Милашевская, Н. В. Кокорина, Е. Н. Альферович.....	202
CARBAPENEM-RESISTANT <i>KLEBSIELLA PNEUMONIAE</i> BLOODSTREAM INFECTIONS: RETROSPECTIVE ANALYSIS Лю Шуан, Ли Сянпу, М. В. Лобай	205
ДИНАМИКА КЛЕТОК ПАМЯТИ ПОСЛЕ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ ИНФЕКЦИИ, ВЫЗВАННОЙ ВИРУСОМ SARS-COV-2 А. С. Георгиева, М. И. Ванслав, Е. М. Назаренко, А. Е. Шатова, Д. Б. Нижегородова, М. М. Зафранская	207
ВЛИЯНИЕ ИНФЕКЦИОННЫХ АГЕНТОВ НА АКТИВАЦИЮ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ КЛЕТОК М. А. Палачич, О. В. Тонко	211
К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ Р. В. Богданов, А. А. Евтерева, В. М. Василькевич, Л. М. Бондаренко	215
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРИЕНТИРОВОЧНО БЕЗОПАСНОГО УРОВНЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИПРОДИОНА – ДЕЙСТВУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ С. Ю. Петрова, С. Н. Камлюк, И. И. Ильюкова, Т. Н. Гомолко	218
РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СВИНЦОМ ОБЪЕКТОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ КАК БАЗИС ВЫБОРА ЦЕЛЕВЫХ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ БИОМОНИТОРИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ Е. С. Юркевич, И. И. Ильюкова, С. Н. Камлюк, В. И. Иода	222
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ПОЛИМОРФНОЯДЕРНЫХ ГРАНУЛОЦИТОВ П. А. Кравцова, Я. И. Мельникова	227
ВЛИЯНИЕ ИММУНОАКТИВНЫХ ГРИБНЫХ СУБСТАНЦИЙ НА ФАГОЦИТАРНУЮ АКТИВНОСТЬ НЕЙТРОФИЛОВ КРОВИ С. А. Пичкур, М. В. Лобай, Н. В. Иконникова, Чжан Шофань, Бай Лэй, Ши Жуйсян	230
ОПУХОЛЕВОЕ МИКРООКРУЖЕНИЕ: МЕТА-АНАЛИЗ А. В. Величко, Б. А. Музыкаченко, Н. А. Манаева, А. В. Филипчик, Д. Б. Нижегородова.....	234
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И БИОХИМИЯ, БИОФИЗИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ	
АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЛИШАЙНИКОВ Е. И. Тарун, М. В. Амбросович, В. П. Курченко	239
ВЛИЯНИЕ ДОКСИЦИКЛИНА НА ПРОЦЕСС ФИБРИЛЛООБРАЗОВАНИЯ МОЛЕКУЛЫ ИНСУЛИНА Е. В. Чайка, Н. В. Богданова	243

АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА КУРКУМИНА И ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ А. А. Проскуракова, Н. В. Богданова	246
МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ДОКИНГ МЕЖДУ БЕЛКОМ ID 7C62 И ПЕРСПЕКТИВНЫМ ЛИГАНДОМ C ₂₀ H ₁₉ NO ₇ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА А. А. Кашаева, А. Р. Гаврильчик, С. Н. Шахаб, Е. А. Дикусар	250
ESTIMATIONS OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF MODIFIED THIO-NUCLEOSIDES S. R. Albasri, A. G. Sysa	253
ESTIMATIONS OF CANCER CELLS ACTIVITY USING MODIFIED THIO-NUCLEOSIDES S. R. Albasri, A. G. Sysa	256
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ АНТИКОАГУЛЯНТОВ А. Д. Стефаненко, А. В. Бакунович	259
АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЛИВИНИЛСПИРТОВОЙ ПЛЁНКИ С ПОЛИАНИЛИНОМ И ОКСИДОМ ТИТАНА В ОТНОШЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КУЛЬТУР Е. Е. Скидан, Н. В. Богданова	262
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЭЛЕКТРОННАЯ СТРУКТУРА И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НОВОГО ПРОИЗВОДНОГО ПИРИМИДИНА НА ОСНОВЕ ЗАМЕЩЕННОГО ХАЛКОНА А. А. Августиневич, С. Н. Шахаб, Л. Ф. Подобед	265
МЕХАНИЗМЫ РАБОТЫ ГЛИЦИНА, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИЕ ОТСУТСТВИЕ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ В ЛЕЧЕНИИ ТРЕВОЖНЫХ РАССТРОЙСТВ Е. А. Губич, А. Н. Кот, О. Г. Пархимович	268
КВАНТАВА-ХІМІЧНАЕ МАДЭЛЯВАННЕ БЯЛКА 1P5F ХВАРОБЫ ПАРКІНСАНА З НАРЫНГЕНІНАМ М. Стаці, С. Шахаб, М. Махахай, А. Аўгусціновіч	272
АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ И СЕНСОРНЫЕ СВОЙСТВА ПИРИДИНОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 4-АМИНОАЗОБЕНЗОЛА И КУРКУМИНА Е. А. Акишина, Л. Н. Филиппович, Е. А. Дикусар, Н. В. Богданова, Е. Е. Скидан, Ж. В. Игнатович, С. Н. Шахаб	276
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА САХАРНОГО ДИАБЕТА ТИПА MODY У ДЕТЕЙ И ВЗРОСЛЫХ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ Д. Н. Велеменчук, Т. В. Савицкая	280
ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ, УФ-СПЕКТР И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МОЛЕКУЛЫ БАТРАХОТОКСИНА ПОЛУЭМПИРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ RM6 С. Парт, З. В. Кононович, С. Н. Шахаб, Л. Ф. Подобед	283
ФЕРМЕНТОЗАМЕСТИТЕЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ: ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ОГРАНИЧЕНИЯ М. М. Янукович, А. В. Бакунович	288
ПРОТИВООПУХОЛЕВЫЕ ПРЕПАРАТЫ В ЛЕЧЕНИИ РАКА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ: АСПЕКТЫ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ М. М. Янукович, А. В. Бакунович	292

INVESTIGATION OF CHARGE TRANSFER INTERACTION BETWEEN TRIMETHOPRIM WITH PICRIC ACID WITH DENSITY FUNCTIONAL THEORY W. Hui, S. Fulei, H. Wentao, M. Atroshko, S. Shahab.....	296
REMOVAL OF TYPICAL ANTIBIOTICS FROM HOSPITALS WASTEWATER: COMMENTS ON AVAILABLE MATERIALS W. Hui, S. Xiaoping, Y. Meng, M. Atroshko, S. Shahab	300
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЭЛЕКТРОННАЯ СТРУКТУРА И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ АЛПРАЗОЛАМА М. А. Горбатенко, С. Н. Шахаб.....	303
АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ПРОИЗВОДНЫХ ИНДОЛА З. В. Кононович, С. Парт, С. Н. Шахаб, Л. Ф. Подобед	306
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЭЛЕКТРОННАЯ СТРУКТУРА И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РИБАВИРИНА Д. Ф. Бурло, С. Н. Шахаб	309
АСПАРТАМ КАК ПИЩЕВАЯ ДОБАВКА А. Р. Касьянова , Ю. Д. Лагун , О. Г. Пархимович	313
ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВФ-ПОЗИТИВНЫХ ОСТРЫХ МИЕЛОИДНЫХ ЛЕЙКОЗОВ У ДЕТЕЙ Т. И. Хевук, В. Д. Белобокова, М. Г. Наумович, А. С. Романцова, М. А. Керезь, В. В. Пишако, Т. В. Савицкая, Е. В. Волочник, И. В. Пахомова, М. В. Белевцев.....	316
ФОРМЫ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ТРАВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В НАТУРАЛЬНОЙ КОСМЕТИКЕ Е. В. Веремко, К. А. Бойко	320
IN SILICO СВОЙСТВА РЕСВЕРАТРОЛА И КУРКУМИНА М. В. Махахей, Н. В. Стати, С. Н. Шахаб, А. А. Августинович, Л. Н. Филиппович	324
ПРИМЕНЕНИЕ НАТУРАЛЬНОГО СЫРЬЯ В МОЮЩИХ СРЕДСТВАХ Т. Г. Третьякова, П. А. Буглак, Н. С. Зыль.....	328
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ ФОСФОРНО-КАЛЬЦИЕВОГО ОБМЕНА В КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ ИХ МЕТАБОЛИЗМА А. А. Киселёва, А. Д. Жудрик, М. А. Клячэк, В. О. Лемешевский, К. С. Остренко	331
МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ДОКИНГ МЕЖДУ БЕЛКОМ ID 6VPZ И ПЕРСПЕКТИВНЫМ ЛИГАНДОМ $C_{31}H_{32}N_4O_6$ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ВИЧ-1 А. А. Кашаева, С. Н. Шахаб, Е. А. Дикусар	334
ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНА НА ФУНКЦИЮ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ АУТОИММУННОМ ТИРЕОИДИТЕ Л. С.Кучкарова, И. И.Каримова, С. В.Петренко, Ю. В.Жильцова, Н. А.Эргашев, Х. Ю. Қаюмов, С. Х. Бердиёрова, Ж. С. Абдурахмонов, Ш. А.Тохирова	338
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКОТОКСИНОВ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И. В. Шарамков, В. О. Лемешевский, Е. В. Андриевская, Л. Л. Бельшева, Е. И. Полянских	342

АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА КЫСТ-АЛЬ-ХИНДИ С. А. Барута, Н. В. Богданова	346
СРАВНЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ СИНТЕТИЧЕСКИХ И НАТУРАЛЬНЫХ ВИТАМИНОВ НА ПРИМЕРЕ В1, В2 И В12 С. А. Барута, А. В. Лукашенок, С. Н. Чигирь.....	349
ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО-ВРЕМЕННОГО РЕЖИМА ГИДРОЛИЗА СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ МОЛОКА НА ИХ АНТИОКСИДАНТНУЮ АКТИВНОСТЬ Е. И. Тарун, Я. А. Самаркина, Т. Н. Головач	353
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОГО ПОДХОДА К УПОТРЕБЛЕНИЮ КОФЕИН-СОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ СПОРТСМЕНАМИ И. В. Акушко, П. М. Морозик, М. Д. Амелянович, И. И. Саванович	357
АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ НА ЭФФЕКТЫ АНТИРЕЗОРБТИВНОЙ ТЕРАПИИ ПОСТМЕНОПАУЗАЛЬНОГО ОСТЕОПОРОЗА Я. П. Сабынич, П. М. Морозик	360
СИНТЕЗ И ВНУТРИКЛЕТОЧНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ БОР-НИТРИДНЫХ НАНОЧАСТИЦ А. В. Богданова, С. В. Корень, Е. Г. Фомина, Т. А. Кулагова	364
ВОЗДЕЙСТВИЕ НА КОЖУ ЦИНКА И ЕГО ОКСИДА /В СОСТАВЕ КОСМЕТИЧЕСКОЙ И ЛЕКАРСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ Е. А. Федулова, М. А. Кашинская, В. Д. Серченя, С. Н. Чигирь.....	367
СОРБЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЛЕКУЛ ИММУНОГЛОБУЛИНОВОГО ТИПА ФОЛДИНГА НА ПОВЕРХНОСТИ НАНОПЛЕНОК СЕРЕБРА, ПОКРЫТЫХ ПОЛИ-L-ЛИЗИНОМ В. Д. Азаренко, В. Г. Дубатовка, Я. И. Мельникова.....	370
ВЛИЯНИЕ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТА ПОЛИДИАЛЛИЛДИМЕТИЛАММОНИЯ ХЛОРИДА НА СОРБЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ МОЛЕКУЛ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ НА ПОВЕРХНОСТИ НАНОПЛЕНОК СЕРЕБРА В. Г. Дубатовка, В. Д. Азаренко, Я. И. Мельникова.....	375
ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ СЕЛЕНА И ЦИНКА С ХРОМОМ НА МЕТАБОЛИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ К. В. Озем, Е. Е. Тарасова	378
MITOCHONDRIAL DNA VARIANT M.4344T>C IN γ -RNAGLN CAUSES DEVELOPMENTAL DELAY Jianxin Lyu, Chen Xiandan, A. Sysa.....	382
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ 2,4-ДИ-ТЕРТ-БУТИЛ-6-МОРФОЛИНОФЕНОЛА ПРОТИВ ВИЧ ПЕРВОГО ТИПА А. А. Рудак, С. Шахаб.....	386
ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОРАСТВОРИТЕЛЕЙ НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОРФИРИНОВ С ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫМ СОПОЛИМЕРОМ НА ОСНОВЕ ДЕКСТРАНА И ПОЛИ(N-ИЗОПРОПИЛАКРИЛАМИДА) И. В. Коблов, В. Каскех, И. Е. Кравченко, Т. Е. Зорина, Н. В. Куцевол, В. П. Зорин	390
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ 4-ФОРМИЛ-2-МЕТОКСИФЕНИЛ (3 AS,6R,7S,7AR)-2-МЕТИЛ-1- ОКСО-1,2,3,6,7,7A-ГЕКСАГИДРО-3A,6-ЭПОКСИИЗОИНДОЛ-7-КАРБОКСИЛАТА М. А. Атрошко, Е. Н. Степанова, З. В. Кононович, С. Парт, С. Н. Шахаб	394

ТРОФИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ В ОЗЕРНОЙ ЭКОСИСТЕМЕ. KDD-ПОДХОД Н. С. Минаев, Н. И. Нуриева, Б. В. Адамович, А. Б. Медвинский.....	397
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ АДЪЮВАНТНОГО НАЗНАЧЕНИЯ Е. Ю. Романика, М. А. Винтер, А. И. Зинченко	401
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ 5-ФОРМИЛ-2-МЕТОКСИФЕНИЛ (3 AS,6R,7S,7AR)-2-МЕТИЛ-1-ОКСО-1,2,3,6,7,7А-ГЕКСАГИДРО-3А,6-ЭПОКСИИЗОИНДОЛ-7- КАРБОКСИЛАТА М. А. Атрошко, Е. А. Дикусар, Л. Ф. Подобед, Е. П. Борсток, С. Н. Шахаб.....	404
КОРРЕКЦИЯ ПРЕПАРАТАМИ РАСТИТЕЛЬНОЙ ПРИРОДЫ АНТИОКСИДАНТНОГО СТАТУСА ПЕЧЕНИ КРЫС ПРИ ОТРАВЛЕНИИ ПАРАЦЕТАМОЛОМ С. Н. Далимова, Д. Д. Тухтаев, Г. Б. Умарова, Ш. Н. Кузиев, Г. М. Мухамаджанова, С. Х. Хамроев, А. Г. Сыса, А. В. Алексейчик	407
СИНТЕЗ И АНТИПРОЛИФЕРАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ 8-БРОМНЕЛАРАБИНА Е. И. Квасюк, М. А. Ханчевский, Т. Н. Жуковец, А. Г. Сыса.....	411

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 1

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 177.

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