

ISSN 2518-1483 (Online),  
ISSN 2224-5227 (Print)

2021 • 5

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ  
**БАЯНДАМАЛАРЫ**

---

**ДОКЛАДЫ**  
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**REPORTS**  
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944



ALMATY, NAS RK

**Бас редактор:**

**ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрынұлы**, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының президенті, АҚ «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 4

**Редакция алқасы:**

**БЕНБЕРИН Валерий Васильевич** (бас редактордың орынбасары), медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 11

**РАМАНҚҰЛОВ Ерлан Мирхайдарұлы** (бас редактордың орынбасары), профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Ph.D биохимия және молекулалық генетика саласы бойынша Ұлттық биотехнология орталығының бас директоры (Нұр-Сұлтан, Қазақстан) Н = 23

**ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мыңжасарұлы**, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Фитохимия» халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің директоры (Қарағанды, Қазақстан) Н = 11

**САНГ-СУ Квак**, Ph.D (биохимия, агрохимия), профессор, Корей биоғылым және биотехнология ғылыми-зерттеу институты (KRIBB), өсімдіктердің инженерлік жүйелері ғылыми-зерттеу орталығының бас ғылыми қызметкері (Дэчон, Корея) Н = 34

**БЕРСІМБАЕВ Рахметқажы Ескендірұлы**, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Еуразия ұлттық университеті. Л.Н. Гумилев (Нұр-Сұлтан, Қазақстан) Н = 12

**ӘБИЕВ Руфат**, техника ғылымдарының докторы (биохимия), профессор, Санкт-Петербург мемлекеттік технологиялық институты «Химиялық және биотехнологиялық аппаратураны оңтайландыру» кафедрасының меңгерушісі (Санкт-Петербург, Ресей) Н = 14

**ЛОКШИН Вячеслав Нотанович**, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «PERSONA» халықаралық клиникалық репродуктология орталығының директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 8

**СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич**, биология ғылымдарының докторы, профессор, Чуваш Республикасының еңбек сіңірген ғылым қайраткері, «Чуваш мемлекеттік аграрлық университеті» Федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары білім беру мекемесі Ақушерлік және терапия кафедрасының меңгерушісі (Чебоксары, Ресей) Н = 23

**ФАРУК Асана Дар**, Хамдар аль-Маджида Хамдард университетінің шығыс медицина факультеті, Шығыс медицинасы колледжінің профессоры (Карачи, Пәкістан) Н = 21

**ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович**, медицина ғылымдарының докторы, Монтана штаты университетінің профессоры (Монтана, АҚШ) Н = 27

**КАЛАНДРА Пьетро, Ph.D (физика)**, Нанокұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия) Н = 26

**РОСС Самир, Ph.D**, Миссисипи университетінің Фармация мектебі өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу орталығының профессоры (Оксфорд, АҚШ) Н = 26

**МАЛЪМ Анна**, фармацевтика ғылымдарының докторы, профессор, Люблин медицина университетінің фармацевтика факультетінің деканы (Люблин, Польша) Н = 22

**ОЛИВЬЕРО Росси Сезаре, Ph.D (химия)**, Калабрия университетінің профессоры (Калабрия, Италия) Н = 27

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

ISSN 2518-1483 (Online),

ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *өсімдік шаруашылығы, экология және медицина саласындағы биотехнология; физикалық және химиялық ғылымдар.*

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28; 219 бөл.; тел.: 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2021

**Главный редактор:**

**ЖУРИНОВ Мурат Журинович**, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, президент Национальной академии наук Республики Казахстан, генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского» (Алматы, Казахстан) Н = 4

**Редакционная коллегия:**

**БЕНБЕРИН Валерий Васильевич** (заместитель главного редактора), доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан (Алматы, Казахстан) Н = 11

**РАМАНКУЛОВ Ерлан Мирхайдарвич** (заместитель главного редактора), профессор, член-корреспондент НАН РК, Ph.D в области биохимии и молекулярной генетики, Генеральный директор Национального центра биотехнологии (Нур-Султан, Казахстан) Н = 23

**АДЕКЕНОВ Сергазы Мынжасарович**, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного научно-производственного холдинга «Фитохимия» (Караганда, Казахстан) Н = 11

**САНГ-СУ Квак, доктор философии** (Ph.D, биохимия, агрохимия), профессор, главный научный сотрудник, Научно-исследовательский центр инженерных систем растений, Корейский научно-исследовательский институт бионауки и биотехнологии (KRIBB), (Дэчон, Корея) Н = 34

**БЕРСИМБАЕВ Рахметкажи Искендерович**, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Нур-Султан, Казахстан) Н = 12

**АБИЕВ Руфат**, доктор технических наук (биохимия), профессор, заведующий кафедрой «Оптимизация химической и биотехнологической аппаратуры», Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Санкт-Петербург, Россия) Н = 14

**ЛОКШИН Вячеслав Нотанович**, академик НАН РК, доктор медицинских наук, профессор, директор Международного клинического центра репродуктологии «PERSONA» (Алматы, Казахстан) Н = 8

**СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич**, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Чувашской Республики, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (Чебоксары, Чувашская Республика, Россия) Н = 23

**ФАРУК Асана Дар**, профессор Колледжа восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет восточной медицины Университета Хамдарда (Карачи, Пакистан) Н = 21

**ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович**, доктор медицинских наук, профессор Университета штата Монтана (США) Н = 27

**КАЛАНДРА Пьетро**, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия) Н = 26

**РОСС Самир**, доктор Ph.D, профессор Школы фармации Национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США) Н = 26

**МАЛЪМ Анна**, доктор фармацевтических наук, профессор, декан фармацевтического факультета Люблинского медицинского университета (Люблин, Польша) Н = 22

**ОЛИВЬЕРО Росси Чезаре**, доктор философии (Ph.D, химия), профессор Университета Калабрии (Калабрия, Италия) Н = 27

**Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»****ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (Print)**

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы). Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № **KZ93VPY00025418**, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *биотехнология в области растениеводства, экологии и медицины; физические и химические науки.*

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28; ком. 219; тел. 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

**Editor in chief:**

**ZHURINOV Murat Zhurinovich**, Doctor of Chemistry, Professor, Academician of NAS RK, President of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, General Director of JSC "Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry named after D.V. Sokolsky" (Almaty, Kazakhstan) H = 4

**Editorial board:**

**BENBERIN Valery Vasilievich**, Doctor of Medicine, Professor, Academician of NAS RK, Director of the Medical Center of the Presidential Property Management Department of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan) H = 11

**RAMANKULOV Erlan Mirkhaidarovich**, Professor, Corresponding Member of NAS RK, Ph.D in the field of biochemistry and molecular genetics, General Director of the National Center for Biotechnology (Nur-Sultan, Kazakhstan) H = 23

**ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich**, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Director of the International Scientific and Production Holding «Phytochemistry» (Karaganda, Kazakhstan) H = 11

**SANG-SOO Kwak**, Ph.D in Biochemistry, Agrochemistry, Professor, Chief Researcher, Plant Engineering Systems Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB) (Daecheon, Korea) H = 34

**BERSIMBAEV Rakhmetkazhi Iskendirovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Nur-Sultan, Kazakhstan) H = 12

**ABIYEV Rufat**, Doctor of Technical Sciences (Biochemistry), Professor, Head of the Department of Optimization of Chemical and Biotechnological Equipment, St. Petersburg State Technological Institute (St. Petersburg, Russia) H = 14

**LOKSHIN Vyacheslav Notanovich**, Professor, Academician of NAS RK, Director of the PERSONA International Clinical Center for Reproductology (Almaty, Kazakhstan) H = 8

**SEMENOV Vladimir Grigorievich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Chuvash Republic, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University (Cheboksary, Chuvash Republic, Russia) H = 23

**PHARUK Asana Dar**, professor at Hamdard al-Majid College of Oriental Medicine. Faculty of Oriental Medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan) H = 21

**TSHEPETKIN Igor Aleksandrovich**, Doctor of Medical Sciences, Professor at the University of Montana (Montana, USA) H = 27

**CALANDRA Pietro**, Ph.D in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy) H = 26

**ROSS Samir**, Ph.D, Professor, School of Pharmacy, National Center for Scientific Research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) H = 26

**MALM Anna**, Doctor of Pharmacy, Professor, Dean of the Faculty of Pharmacy, Lublin Medical University (Lublin, Poland) H = 22

**OLIVIERRO ROSSI Cesare**, Ph.D in Chemistry, Professor at the University of Calabria (Calabria, Italy) H = 27

**Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.****ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (Print)**

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. **KZ93VPY00025418**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *biotechnology in the field of crop research, ecology and medicine; physical and chemical sciences.*

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 300 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>



## ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
ISSN 2224-5227

Volume 5, Number 339 (2021), 73 – 81

<https://doi.org/10.32014/2021.2518-1483.85>

УДК 628.4.032; 628.477

**Абильмагжанов А.З.\*, Иванов Н.С., Адельбаев И.Е.**

АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского», Алматы, Казахстан.  
E-mail: a.abilmagzhanov@ifce.kz

### ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ С АЛМАТИНСКОГО ПОЛИГОНА

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований морфологического состава, физико-химических показателей и энергетического потенциала твердых бытовых отходов (ТБО) с полигона в Илийском районе Алматинской области. При отборе точечных проб на полигоне зафиксированы нелегальные сортировщики, извлекающие наиболее ценные компоненты в виде цветных и черных металлов, целой стеклотары и пластиковых бутылок. Определены объемно-массовые показатели проб, средняя плотность составила 134,3 кг/м<sup>3</sup>. Морфологический состав объединенной пробы следующий: пищевые отходы 19,4%, бумага и картон 6,7%, полимеры 22,7%, стекло 10,2%, черные металлы 0,7%, цветные металлы 0,1%, текстиль 11,1%, дерево 0,3%, опасные отходы 0,1%, кожа, кости, резина 1,9%, остаток коммунальных отходов после удаления компонентов 26,8%. При определении влажности установлено, что по визуальному определению источником влаги в пробах являлись бумажные и текстильные материалы, а также частицы грунта, налипшие на материалы горючей фракции. Влажность горючей фракции проб варьируется от 1,9% до 27,4%. Средняя влажность 7%. Определена средняя зольность горючей фракции проб, ее величина колеблется от 5,9% до 18,9%, среднее значение 13%. Определен выход летучих веществ, среднее значение на сухое состояние 79,6%. Определена высшая теплота сгорания и рассчитана низшая теплота сгорания, среднее значение которой 23,68 мДж/кг. Определено содержание макроэлементов в твердых остатках после разложения. В пробах обнаружены Na, Mg, Al, Si, S, K, Ca, Ti, Fe, Zn и P. Обнаружено высокое содержание Al и Ca 0,22% и 0,35% в пересчете на массу горючей фракции соответственно.

**Ключевые слова:** твердые бытовые отходы, полигон, сжигание, утилизация, переработка, топливо, экология.

**Введение.** В последние годы наблюдается повышенный интерес к развитию зеленых технологий по части переработки и утилизации бытовых отходов с целью вторичной переработки и получения энергии не только в развитых странах, но и там, где такой практики не было, например, в Индии, Вьетнаме, Иране и других странах [1]. Понимание ограниченности ресурсов и факта, что твердые бытовые отходы являются неиссякаемым и прогнозируемым источником вторичного сырья и топлива по энергетической эффективности сравнимого с традиционными его видами, делает внедрение таких технологий актуальным.

По данным Агентства по охране окружающей среды США в стране существует 75 предприятий, которые извлекают энергию от сжигания твердых бытовых отходов. Эти объекты существуют в 25 штатах, в основном на Северо - Востоке. Типичные отходы на электростанции генерируют около 550 кВт\*ч энергии на тонну отходов. При средней цене в четыре цента за кВт\*ч выручка за тонну твердых отходов часто составляет от 20 до 30 долларов [2].

Наиболее яркий пример эффективной переработки мусора демонстрирует Швеция, которая не

только перерабатывает практически весь свой мусор, но и зарабатывает на переработке чужого в основном из Норвегии, Ирландии и Великобритании. По данным местной ассоциации по управлению отходами Avfall Sverige, в Швеции утилизируется 99% бытовых отходов [3, 4]. При этом 50,6% отходов перерабатывается вторично, 48,6% сжигается для производства энергии и только 0,8% отправляется на полигоны.

В Казахстане принята Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства, где определены четкие ориентиры на построение устойчивой и эффективной модели экономики, основанной на переходе страны на «зеленый» путь развития. Согласно Концепции по переходу к «зеленой экономике» государство ставит перед собой задачу по увеличению доли переработки и утилизации к 2030 году до 40%.

Несмотря на предпринимаемые меры в части законодательства и реальные действия, до сих пор отсутствуют сведения о характеристиках, накопленных и вновь поступающих твердых бытовых отходов на казахстанских полигонах. Актуальность работы заключается в получении достоверных сведений о свойствах, энергетических и экологических показателях ТБО.

**Материалы и методы.** Отбор проб производился согласно «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления» приказа Министра здравоохранения Республики Казахстан от 23 апреля 2018 года №187 [5]. Пробы отбирались в полиэтиленовые, герметично закрывающиеся контейнеры объемом 40 литров с применением штыковой и совковой лопат.

Морфологический состав коммунальных отходов определяли по «Методике определения морфологического состава твердых бытовых отходов». Приказ Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 10.01.2012 г. №4 [6].

Подготовка проб для дальнейших испытаний производилась согласно ГОСТу 33509-2015 «Топливо твердое из бытовых отходов. Методы подготовки лабораторной пробы» [7]. При пробоподготовке использовали два основных метода: сокращение массы пробы разделением и измельчение пробы [8].

**Результаты и обсуждение.** В таблице 1 представлены объемно-массовые показатели проб ТБО. Средняя плотность составляет 134,3 кг/м<sup>3</sup>. Для сравнения группа иракских ученых приводит данные по плотности равной 229,088 кг/м<sup>3</sup> для города Тикрит [9], для Индии характерен диапазон от 300 до 400 кг/м<sup>3</sup> на примере города Бхопал [10], для столицы Омана приводятся данные в 311,73 кг/м<sup>3</sup> [11]. Показатели плотности ТБО для промышленно-развитых стран, таких как США и Великобритания, варьируются от 100 до 150 кг/м<sup>3</sup>, в то время как для стран со средним уровнем дохода этот показатель имеет значения 175-330 кг/м<sup>3</sup>, для стран с низким уровнем дохода (Бангладеш, Пакистан, Непал и др.) показатель плотности оценивается в пределах 300-600 кг/м<sup>3</sup> [12, 13].

Наибольшая плотность 8 пробы объясняется наличием более половины в составе остатков коммунальных отходов в виде земли из цветочного горшка. В пробе 5 содержание остатков коммунальных отходов составляет 77,8%, однако они представлены в основном листьями, в результате чего плотность наименьшая. Анализ проб с 7 по 10 показывает, что наибольший вклад в величину плотности вносят пищевые отходы.

В таблице 2 приведен видовой состав проб ТБО. Пищевые отходы представлены в основном несъедобными остатками овощей и фруктов с признаками гниения. Такие отходы выбрасываются в завязанных пакетах, что в сочетании с высокой влажностью и благоприятной температурой в теплое время года способствует размножению микроорганизмов. Стоит отметить, что именно такие отходы являются основным источником неприятного запаха.

Таблица 1 – Объемно-массовые показатели проб ТБО

Показатель	Номер пробы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Объем, л	32	36	28	30	32	34	30	32	34	31
Масса, кг	4,398	3,976	3,754	3,874	2,824	3,526	4,256	6,774	4,848	4,476
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	137,4	110,4	134,1	129,1	88,3	103,7	141,9	210,7	142,6	144,4

Таблица 2 – Морфологический анализ проб ТБО

Вид отхода, % масс.	Номер пробы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пищевые отходы	22,3	0,0	1,2	5,0	0,0	0,0	47,2	30,2	28,3	59,6
Бумага и картон	1,3	9,3	19,6	15,5	0,0	7,6	4,6	3,0	5,2	1,0
Полимеры	30,1	42,7	28,9	11,7	15,1	22,2	10,9	9,0	47,6	8,8
Стекло	6,5	4,5	22,7	0,0	0,6	37,4	26,1	4,4	0,0	0,0
Черные металлы	0,0	0,8	1,5	0,9	0,0	0,0	2,4	1,7	0,0	0,0
Цветные металлы	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Текстиль	10,6	33,1	4,4	37,2	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	20,2
Дерево	0,0	0,0	1,8	0,0	0,9	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Опасные отходы	0,0	0,0	0,2	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Кости, кожа, резина	0,0	0,0	0,0	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Остаток коммунальных отходов	28,3	9,6	19,7	10,3	77,8	32,8	8,5	51,7	18,9	10,5
Сумма, %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Бумажные отходы представлены остатками печатной продукции (книги, газеты, журналы), упаковочными материалами (коробки, бумажная тара) и бумажными изделиями, используемыми в санитарно-гигиенических целях (туалетная бумага, бумажные полотенца, салфетки). Вследствие гигроскопичности данный вид отходов также является источником влажности.

Полимерные отходы представлены наиболее широким ассортиментом изделий. Данный вид отходов составляют пластиковые пакеты и бутылки, тара от пищевых продуктов, пластиковый лом от бытовых предметов, полипропиленовые строительные мешки, подгузники. Пластиковых бутылок обнаружено меньше ожидаемого, что, вероятнее всего, вызвано деятельностью нелегальных сортировщиков.

Стекланные отходы представлены незначительным количеством целых бутылок, основная часть – это бой стекла и бутылки с повреждениями, а также тара от аптечных препаратов. Целая стеклотара также является предметом интереса нелегальных сортировщиков.

Черные и цветные металлы, имеющие наибольшую ценность, также изымаются при нелегальной сортировке. В пробах были обнаружены жестяные консервные банки и незначительное количество проводов от электроприборов.

Текстиль представлен в основном остатками одежды и средствами для уборки.

Деревянные отходы состоят из остатков мебели, веток и строительных материалов.

В качестве опасных отходов обнаружены использованные батарейки, а также плата с электролитическими конденсаторами.

Кости были обнаружены только в 4 пробе.

Остаток коммунальных отходов содержит минеральную часть из песка, щебня, грунта, а также листья.

После сортировки проб была отобрана горючая фракция из бумажных, полимерных текстильных и деревянных отходов. Согласно таблице 3, общее содержание горючих отходов составляет 39,41%, больше половины, из которых представлены пластиковыми отходами.

Таблица 3 – Процентный состав горючей фракции ТБО

	Бумага и картон	Полимеры	Текстиль	Дерево	Сумма
Общая масса, г	2722	9551	4456	105	16834
% от всей массы ТБО	6,37	22,36	10,43	0,25	39,41
% от общей горючей массы	16,17	56,74	26,47	0,62	100

Влажность проб определялась на двух образцах по ГОСТу 33512.3-2015 «Топливо твердое из бытовых отходов. Определение содержания влаги высушиванием» [14]. В таблице 4 приведены данные по определению влажности. По визуальному определению источником влаги в пробах являлись бумажные и текстильные материалы, а также частицы грунта, налипшие на материалы горючей фракции. Влажность проб составила в диапазоне 1,5-27,4%, средняя влажность 6,2%.

Таблица 4 – Показатели влажности проб

№ пробы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	W <sup>a</sup> ср. общ., %
W <sup>a1</sup> , %	6,1	2,5	4,8	1,6	1,6	3,6	25,8	7,3	2,6	3,3	6,2
W <sup>a2</sup> , %	6,1	2,0	4,8	1,5	2,2	4,1	28,9	9,1	2,7	3,4	
W <sup>a</sup> ср., %	6,1	2,3	4,8	1,5	1,9	3,9	27,4	8,2	2,6	3,4	

Одним из важных показателей любого твердого топлива является зольность – массовая доля золы, содержание в процентах негорючего (на безводную массу) остатка, который создается из минеральных примесей топлива при его полном сгорании. Различают внешнюю и внутреннюю зольность. Внешняя зольность – это результат засорения топлива посторонним и примесями, в случае с пробами ТБО основными примесями выступают песок, пыль и частицы грунта. Также повышать зольность будут металлические частицы и, к примеру, алюминиевая фольга с комбинированных упаковок на основе клееных бумаги и картона.

Зольность определялась по ГОСТу 33511-2015 «Топливо твердое из бытовых отходов. Определение зольности» [15]. В таблице 5 приведены данные по определению зольности. Зольность проб составила в диапазоне 5,9-18,9%, средняя зольность 13,1%.

Таблица 5 – Показатели зольности проб

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A <sup>d</sup> ср. общ., %
A <sup>d1</sup> , %	10,8	14,6	14,3	10,9	5,9	13,3	19,4	12,3	9,9	16,8	13,1
A <sup>d2</sup> , %	12,7	16,3	15,1	11,1	6,0	13,5	18,5	12,9	10,7	17,0	
A <sup>d</sup> ср., %	11,7	15,5	14,7	11,0	5,9	13,4	18,9	12,6	10,3	16,9	

Еще одним из важных показателей для топлива является выход летучих веществ, характеризующий качество твердых топлив, учитываемый при определении их рационального промышленного использования. При нагревании без доступа воздуха твердые топлива разлагаются, выделяя при этом газо- и парообразные продукты, называемые летучими веществами. В зависимости от температуры нагревания после удаления летучих веществ остается твердый остаток (королек), кокс или полукокс. Летучие вещества не содержатся в свободном виде в топливе, а образуются при нагревании, поэтому говорят не об их содержании, а об их выходе. Выход летучих веществ зависит не только от сорта топлива, но и от условий его нагревания. В состав летучих веществ входят ценные вещества, которые широко применяются в промышленности. Так, например, летучие вещества каменного угля содержат бензол, толуол, аммиак, водород, метан, и др. Образующиеся летучие вещества при сухой перегонке дерева содержат метан, окись углерода, уксусную кислоту, метиловый спирт и др.

Выход летучих веществ определялся по ГОСТу 33508-2015 «Топливо твердое из бытовых отходов. Определение выхода летучих веществ» [16].

В таблице 6 приведены данные по выходу летучих веществ на сухое состояние со средним значением 79,6%.

Таблица 6 – Выход летучих веществ из проб ТБО на сухое состояние

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	V <sup>d</sup> ср. общ.
V <sup>d1</sup>	86,0	84,4	75,5	78,2	83,7	75,9	68,9	82,6	79,9	82,9	79,6
V <sup>d2</sup>	87,6	85,0	74,4	76,6	80,1	77,5	66,6	80,5	81,7	84,1	
V <sup>d</sup> ср.	86,8	84,7	74,9	77,4	81,9	76,7	67,7	81,5	80,8	83,5	

Теплота сгорания является важнейшим показателем качества энергетического топлива и характеризует его тепловую ценность. Определение высшей теплоты сгорания производилось согласно ГОСТу 147-2013 «Топливо твердое минеральное. Определение высшей теплоты сгорания и расчет низшей теплоты сгорания» на автоматическом калориметре изопериболического типа GDY-

1А+. В таблице 7 приведены значения высшей теплоты сгорания без учета и с учетом влажности проб. Седьмая проба характеризуется наименьшей теплотой сгорания, что коррелирует с ее самой высокой зольностью и наименьшим выходом летучих веществ.

Таблица 7 – Высшая теплота сгорания проб ТБО

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
, мДж/кг	25,34	29,95	22,43	21,14	26,92	25,18	19,44	28,94	31,16	27,78
, мДж/кг	24,31	28,99	21,08	20,62	26,20	23,94	14,11	26,23	30,14	26,60

Низшая теплота сгорания отличается от высшей по существу только тем, что вода, образующаяся при сгорании топлива, не конденсируется, а остается в виде пара и удаляется с дымовыми газами. Значение низшей теплоты сгорания меньше значения высшей на величину теплоты конденсации пара, который образуется из влаги топлива и водорода органической массы, превращающегося при горении в воду. Для расчета низшей теплоты сгорания было принято среднее содержание водорода в ТБО разных стран мира, составляющее 2,46% [17], среднее значение составило 23,68 мДж/кг.

Точное определение содержания макроэлементов в твердом топливе из бытовых отходов необходимо для решения экологических и технологических задач, как на стадии производства, так и в процессе сжигания. Определение макроэлементов полезно для оценки поведения золы при сжигании твердых топлив и шлакования поверхностей нагрева. Прямой анализ твердого топлива из бытовых отходов невозможен из-за недостаточной гомогенности проб, для чего необходимо предварительное разложение, которое проводилось согласно ГОСТ 55130-2012 «Топливо твердое из бытовых отходов. Определение макроэлементов». Среднее содержание элементов следующее: Na – 0,03%, Mg – 0,048%, Al – 0,21%, Si – 0,03%, K – 0,013%, Ca – 0,34%, Fe – 0,004%, Zn – 0,004%.

Для оценки биологической опасности был произведен микробиологический анализ водных вытяжек с точечных проб №1, 3 и 5. Исследовались следующие группы микроорганизмов: гетеротрофные бактерии, актиномицеты, микроскопические грибы и бактерии группы кишечной палочки.

Согласно таблице 8, результаты проведенного микробиологического анализа водных вытяжек показали наличие гетеротрофных бактерий во всех исследуемых образцах. Наибольшее их число выявлено в образце 1 – десятки миллионов клеток в 1 мл. В образце 5 количество бактерий было на порядок ниже. Наименьшая численность отмечалась в образце 3 – 265000 КОЕ/мл.

Таблица 8 – Численность исследуемых групп микроорганизмов в образцах водных вытяжек

Образец	Численность микроорганизмов, КОЕ/мл				БГКП
	бактерии	актиномицеты	микроскопические грибы		
			мицелиальные грибы	дрожжи	
1	$(7,2 \pm 1,2) \times 10^7$	141,5 ± 16,8	нет	нет	$7,0 \times 10^3$
3	$(2,65 \pm 0,7) \times 10^5$	24,0 ± 6,9	$(1,65 \pm 0,2) \times 10^4$	$(2,05 \pm 0,2) \times 10^5$	нет
5	$(6,05 \pm 1,1) \times 10^6$	единицы	нет	нет	$2,5 \times 10^2$

Актиномицеты также обнаружены во всех образцах водных вытяжек, однако их численность была не высокой. В образцах 1 и 3 их насчитывались сотни и десятки клеток в 1 мл, а в образце 5 – только единицы.

Мицелиальные грибы выявлены только в образце 3. Их количество было достаточно высоким и составляло десятки тысяч в 1 мл. Также была обнаружена дрожжевая микрофлора. При этом их численность превышала число микромицетов на порядок и составляла 205000 КОЕ/мл.

Бактерии группы кишечной палочки были обнаружены только в образцах 1 и 5. Коли-индекс этих проб составляет более 1100, т.е. в 1 л воды насчитывается более 1100 клеток. Это свидетельствует о сильном фекальном загрязнении образцов.

В результате проведенного микробиологического анализа установлено, что в образцах водных вытяжек 1 и 5 в основном представлена бактериальная микрофлора. Здесь же в значительном количестве выявлены бактерии группы кишечной палочки. В образце 3 помимо гетеротрофных бактерий также выявлена грибная микрофлора, представленная мицелиальными грибами и дрожжами.



**Заклучение.** Исследованы 10 точечных и объединенные пробы твердых бытовых отходов с полигона в Илийском районе Алматинской области. Исследован морфологический состав и установлено, что на него оказывает влияние деятельность нелегальных сортировщиков, которые извлекают ценные компоненты пригодные для вторичной переработки, такие как цветные и черные металлы, целая стеклотара и пластиковые бутылки т.е. то, что можно реализовать напрямую без дополнительных затрат на переработку. Показатели влажности, зольности выхода летучих веществ и низшей теплоты сгорания находятся на среднемировом уровне. Микробиологическое исследование показало наличие в водных вытяжках гетеротрофных бактерий, актиномицетов, микроскопических грибов и бактерий группы кишечной палочки.

**Финансирование.** Исследование проведено в рамках реализации проекта AP09058076 «Исследование энергетического потенциала и экологической безопасности твердых бытовых отходов с казахстанских полигонов», финансируемого Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

**Абильмагжанов А.З., Иванов Н.С., Нургазина А.Е., Адельбаев И.Е.**

«Д.В.Сокольский атындағы жанармай, катализ және электрохимия институты» АҚ, Алматы, Қазақстан.

E-mail: a.abilmagzhanov@ifce.kz

### **АЛМАТЫ ПОЛИГОНЫНАН ҚАЛҒАН ТҰРМЫСТЫҚ ҚАТТЫ ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ**

**Аннотация.** Мақалада Алматы облысы Іле ауданындағы полигоннан қалған қатты тұрмыстық қалдықтардың (ҚТҚ) морфологиялық құрамын, физикалық-химиялық көрсеткіштерін және энергетикалық әлеуетін зерттеу нәтижелері келтірілген. Нүктелі сынамаларды іріктеу кезінде полигонда түсті және қара металдар, тұтас шыны ыдыс және пластикалық бөтелкелер түрінде неғұрлым құнды компоненттерді алатын заңсыз сұрыптаушылар тіркеліп отыр. Сынамалардың көлемдік-массалық көрсеткіштері анықталды, орташа тығыздығы 134,3 кг/м<sup>3</sup> құрады. Біріктірілген сынаманың морфологиялық құрамы келесідей: тамақ қалдықтары 19,4%, қағаз және картон 6,7%, полимерлер 22,7%, шыны 10,2%, қара металдар 0,7%, түсті металдар 0,1%, тоқыма 11,1%, ағаш 0,3%, қауіпті қалдықтар 0,1%, тері, сүйек, резеңке 1,9%, компоненттер жойылғаннан кейінгі коммуналдық қалдықтардың қалдығы 26,8%. Ылғалдылықты анықтау кезінде сынамалардағы ылғалдың көзі қағаз және тоқыма материалдары, сондай-ақ жанғыш фракцияның материалдарына жабысқан топырақ бөлшектері екендігі анықталды. Сынамалардың жанғыш фракциясының ылғалдылығы 1,9% - дан 27,4% - ға дейін өзгереді. Орташа ылғалдылық 7% құрайды. Сынамалардың жанғыш фракциясының орташа күлділігі анықталды, оның шамасы 5,9% - дан 18,9% - ға дейін ауытқиды, орташа мәні 13%. Ұшпа заттардың шығымы анықталды, құрғақ күйге орташа мәні 79,6%. Жанудың ең жоғары жылуы анықталды және жанудың төменгі жылуы есептелді, оның орташа мәні 23,68 мДж/кг. Ыдырағаннан кейін қатты қалдықтардағы микроэлементтердің құрамы анықталды. Сынамаларда Na, Mg, Al, Si, S, K, Ca, Ti, Fe, Zn және P. Жанғыш фракцияның массасына қайта есептегенде Al және Ca 0,22% және 0,35% жоғары құрамы анықталды.

**Түйінді сөздер:** қатты тұрмыстық қалдықтар, полигон, жағу, утилизациялау, қайта өңдеу, отын, экология.



**Abilmagzhanov A.Z., Ivanov N.S., Nurtazina A.E., Adelbayev I.E.**

JSC «Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry named after D.V. Sokolsky», Almaty, Kazakhstan.  
E-mail: a.abilmagzhanov@ifce.kz

## STUDY OF ENERGY CHARACTERISTICS OF SOLID HOUSEHOLD WASTE FROM THE ALMATY LANDFILL

**Abstract.** The article presents the results of studies of the morphological composition, physical-chemical parameters and the energy potential of solid household waste (SHW) from the landfill in the Ili district of Almaty region. When collecting point samples at the landfill, illegal sorters were recorded, extracting the most valuable components in the form of non-ferrous and ferrous metals, whole glass containers and plastic bottles. The volume-mass parameters of samples were determined, while the average density is 134.3 kg/m<sup>3</sup>. The morphological composition of the gross sample is as follows: food waste 19.4%, paper and cardboard 6.7%, polymers 22.7%, glass 10.2%, ferrous metals 0.7%, non-ferrous metals 0.1%, textile 11.1%, wood 0.3%, hazardous waste 0.1%, leather, bones, rubber 1.9%, residues of household waste after removal of components 26.8%. When determining the moisture content, it was found that, according to visual inspection, the source of moisture in the samples were paper and textile materials, as well as soil particles adhered to the materials of combustible fraction. The moisture content of combustible fraction of the samples varies from 1.9% to 27.4%. Average humidity is 7%. The average ash-content of combustible fraction of the samples was determined, its value ranges from 5.9% to 18.9%, and the average value is 13%. The yield of volatile-matter was determined, while the average value for the dry condition was 79.6%. The highest heat value was determined and the lowest heat value was calculated, the average value of which was 23.68 MJ/kg. The content of macroelements in solid residues after decomposition has been determined. The samples contained Na, Mg, Al, Si, S, K, Ca, Ti, Fe, Zn and P. A high content of Al and Ca was found 0.22% and 0.35% in terms of the combustible fraction weight, respectively.

**Key words:** solid household waste, landfill, combustion, disposal, recycling, fuel, ecology.

### Information about authors:

**Abilmagzhanov A. Z.** – candidate of chemical sciences, head of Applied research laboratory of JSC “D.V. Sokolskiy IFCE”, a.abilmagzhanov@ifce.kz; <https://orcid.org/0000-0001-8355-8031>;

**Ivanov N.S.** – candidate of chemical sciences, leading researcher of Applied research laboratory of JSC “D.V. Sokolskiy IFCE”, n.ivanov@ifce.kz; <https://orcid.org/0000-0002-2153-2802>;

**Nurtazina A.E.** – PhD student, master’s degree, junior researcher of Applied research laboratory of JSC “D.V. Sokolskiy IFCE”, nurtazina.aizhan@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7202-5344>;

**Adelbayev I.E.** – master’s degree, senior engineer of Applied research laboratory of JSC “D. V. Sokolskiy IFCE”, clerikc88@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1435-8583>.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Тугов А.Н. (2014) Перспективы энергетической утилизации ТБО. Энергосовет №4(35).С. 31-35.
- [2] Frequent Questions on Energy Recovery from Combustion. <https://www.epa.gov>.
- [3] Avfall Sverige – the Swedish Waste Management Association. <https://www.avfallsverige.se>.
- [4] Охлопкин Ю.А. (2008) Отходы как альтернативный источник топлива в цементной промышленности. Энергия: экономика, техника, экология. № 8. С. 23-25.
- [5] Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления. Утв. приказом и.о. министра здравоохранения Республики Казахстан № ҚР ДСМ-331/2020: введ. в действие с 25.12.20.
- [6] Методика определения морфологического состава твердых бытовых отходов. Утв. приказом Председателя Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства №4: введ. в действие с 10.02.12.
- [7] ГОСТ 33509-2015 Топливо твердое из бытовых отходов. Методы подготовки лабораторной пробы. - Введ. 2017-01-01. -М.: Стандарт информ, 2016. - 38 с.

- [8] Фоменко А.И. (2018) Технологии переработки техногенного сырья. Вологда, Инфра-Инженерия. ISBN 978-5-9729-0251-4.
- [9] Waleed M.Sh. Alabdraba, Haneen A.K. AL-Qaraghully. (2013) Composition of Domestic Solid Waste and The Determination of its Density & Moisture Content: A case study for Tikrit City, Iraq, International Review of Civil Engineering, Vol.4(2). P.66-70.
- [10] Rajesh Babu Katiyar, Suresh S., Sharma A.K., (2013) Characterisation of Municipal Solid Waste Generated by The City Of Bhopal, India, International Journal of Chem Tech Research, Vol.5, No.2, pp 623-628.
- [11] Thenmozhi Murugaian Palanivel, Hameed Sulaiman (2014) Generation and Composition of Municipal Solid Waste (MSW) in Muscat, Sultanate of Oman, APCBEE Procedia, Vol. 10, P. 96-102. <https://doi.org/10.1016/j.apcbee.2014.10.024>.
- [12] Zhu Y., Zhang Y., Luo D. et al. (2020) A review of municipal solid waste in China: characteristics, compositions, influential factors and treatment technologies, Environment, Development and Sustainability, Vol. 23, P. 6603-6622. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00959-9>.
- [13] Guerrero L.A., Maas G., Hogland W. (2013) Solid waste management challenges for cities in developing countries, Waste Management, Vol. 33, P. 220–232. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.008>.
- [14] ГОСТ 33512.3-2015 Топливо твердое из бытовых отходов. Определение содержания влаги высушиванием. - Введ. 2017-01-01. -М.: Стандарт информ, 2019. - 14 с.
- [15] ГОСТ 33511-2015 Топливо твердое из бытовых отходов. Определение зольности. - Введ. 2017-01-01. -М.: Стандартинформ, 2019. - 14 с.
- [16] ГОСТ 33508-2015 Топливо твердое из бытовых отходов. Определение выхода летучих веществ. - Введ. 2017-01-01. -М.: Стандарт информ, 2016. - 18 с.
- [17] Пляскина Н.И. (2012) Оценка энергетического потенциала утилизации твердых бытовых отходов (на примере Новосибирской области). Горение твердого топлива, Россия. С. 103-108.

## REFERENCES

- [1] Tugov A.N. (2014) Perspectives for energy utilization of MSW [Perspektivy jenergeticheskoj utilizacii TBO]. Energosovet. No. 4 (35). p. 31-35. (in Russ.).
- [2] Frequent Questions on Energy Recovery from Combustion. <https://www.epa.gov>.
- [3] Avfall Sverige – the Swedish Waste Management Association. <https://www.avfallsverige.se>.
- [4] Ohlopkin Ju.A. (2008) Waste as an alternative fuel source in the cement industry [Othody kak al'ternativnyj istochnik topliva v cementnoj promyshlennosti]. Energy: Economics, Technique, Ecology No. 8. p. 23-25. (in Russ.).
- [5] On approval of the Sanitary Rules "Sanitary-epidemiological requirements for the collection, use, transportation, storage and burial of production and consumer wastes. Order of the Acting Minister of Healthcare of the Republic of Kazakhstan № КРДЦМ-331/2020 dated 25.12.20. (in Russ.).
- [6] Method for determining the morphological composition of solid domestic waste. approved by order of the Chairman of the Agency of the Republic of Kazakhstan for Construction and Housing and Communal Services No. 4 dated 02.10.12. (in Russ.).
- [7] GOST 33509-2015 Solid recovered fuel. Methods for laboratory sample preparation [Topливо tverdoe iz bytovyh othodov. Metody podgotovki laboratornoj proby]. Standardinform, 2016 (in Russ.).
- [8] Fomenko A.I. (2018) Technologies for processing technogenic raw materials [Tehnologii pererabotki tehnogenogo syr'ja]. Vologda, Infra Engineering. ISBN 978-5-9729-0251-4. (in Russ.).
- [9] Waleed M.Sh. Alabdraba, Haneen A.K. AL-Qaraghully. (2013) Composition of Domestic Solid Waste and The Determination of its Density & Moisture Content: A case study for Tikrit City, Iraq, International Review of Civil Engineering, Vol.4(2). P. 66-70.
- [10] Rajesh Babu Katiyar, Suresh S., Sharma A.K., (2013) Characterisation of Municipal Solid Waste Generated by The City Of Bhopal, India, International Journal of ChemTech Research, Vol.5, No.2, pp 623-628.
- [11] Thenmozhi Murugaian Palanivel, Hameed Sulaiman (2014) Generation and Composition of Municipal Solid Waste (MSW) in Muscat, Sultanate of Oman, APCBEE Procedia, Vol. 10, P. 96-102. <https://doi.org/10.1016/j.apcbee.2014.10.024>.
- [12] Zhu Y., Zhang Y., Luo D. et al. (2020) A review of municipal solid waste in China: characteristics,

compositions, influential factors and treatment technologies, *Environment, Development and Sustainability*, Vol. 23, P. 6603-6622. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00959-9>.

[13] Guerrero L.A., Maas G., Hogland W. (2013) Solid waste management challenges for cities in developing countries, *Waste Management*, Vol. 33, P. 220–232. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.008>.

[14] GOST 33512.3-2015 Solid recovered fuels. Determination of moisture content using the oven dry method [Топливо твердое из бытовых отходов. Определение содержания влаги высушиванием]. Standardinform, 2019 (in Russ.).

[15] GOST 33511-2015 Solid recovered fuel. Determination of ash content [Топливо твердое из бытовых отходов. Определение зольности]. Standardinform, 2019 (in Russ.).

[16] GOST 33508-2015 Solid recovered fuel. Determination of the content of volatile matter [Топливо твердое из бытовых отходов. Определение выхода летучих веществ]. Standardinform, 2017 (in Russ.).

[17] Pljaskina N.I. (2012) Assessment of the energy potential of solid waste disposal (on the example of the Novosibirsk region). *Combustion of solid fuel, Russia*. P. 103-108. (in Russ.).

СОДЕРЖАНИЕ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

**Абай Г.Қ., Юлдашбаев Ю.А., Чоманов У.Ч., Савчук С.В., Бержанова Р.Ж.**  
ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОФЛОРЫ КОЗЬЕГО МОЛОКА КАК ОБЪЕКТА НУТРИЦЕВТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ.....5

**Иманбаева М.К., Арынова Р.А., Масалимов Ж.К., Просеков А.Ю., Серикбай Г.**  
БЕЗЛАКТОЗНАЯ ЗАКВАСКА НА ОСНОВЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ШТАММОВ ЛАКТОБАКТЕРИЙ.....12

**Кенжеханова М.Б., Мамаева Л.А., Ветохин С.С., Тулекбаева А.К., Кайсарова А.А.**  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ ЯБЛОК, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ В ЯБЛОЧНЫЕ ЧИПСЫ.....22

**Насиев Б.Н., Бушнев А.С.**  
ФОРМИРОВАНИЕ МАСЛИЧНЫХ АГРОЦЕНОЗОВ В ЗОНЕ СУХИХ СТЕПЕЙ.....30

**Обухова А.В., Михайлов Н.С., Никитин Д.А., Кульмакова Н.И., Альдяков А.В.**  
МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ И ВЕТЕРИНАРНО - САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ.....37

**Онегов А.В., Стрельников А.И., Семенов В.Г., Исхан К.Ж., Баймуканов Д.А.**  
ВЛИЯНИЕ ГРУПП КРОВИ СИСТЕМЫ D НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОБЫЛ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ПОРОД.....43

**Рахымжан Ж., Ашимова Б.А., Бейсенова Р.Р.**  
ПРОБЛЕМА ЗАСОЛЕННОСТИ ПОЧВ КАЗАХСТАНА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....48

**Сыдыков Ш.К., Байболов А.Е., Алибек Н.Б., Токмолдаев А.Б., Абдикадилова А.А.**  
К МЕТОДИКЕ ВЫБОРА ТЕПЛОВОГО НАСОСА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ НОРМИРОВАННОГО МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКОМ ПОМЕЩЕНИИ.....56

**Садырова Г.А., Инелова З.А., Байжигитов Д.К., Жамилова С.М.**  
АНАЛИЗ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ГАЛОФИЛЬНОГО ФЛОРИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ХРЕБТА КЕТПЕН-ТЕМИРЛИК.....65

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Абильмагжанов А.З., Иванов Н.С., Адельбаев И.Е.**  
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ С АЛМАТИНСКОГО ПОЛИГОНА.....73

**Бейсеев С.А., Наукенова А.С., Сатаев М.И., Ивахнюк Г.К., Тулекбаева А.К.**  
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ РИСКОВ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПИЩЕВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ НА ОСНОВЕ КРИТЕРИЕВ МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА ISO 45001.....82

**Багова З., Жантасов К., Бектуреева Г., Сапаргалиева Б., Javier Rodrigo-Parri**  
ВЛИЯНИЕ СВИНЕЦСОДЕРЖАЩИХ ШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....94

**Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Пузикова Д.С., Леонтьева К.А., Панченко П.В.**  
ХИМИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ТОНКИХ ПЛЕНОК СУЛЬФИД ИОДИД ВИСМУТА.....100

<b>Джелдыбаева И.М., Каирбеков Ж., Суймбаева С.М.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ УГЛЯ.....	109
<b>Ермагамбет Б.Т., Казанкапова М.К., Касенова Ж.М.</b> ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ ГУМИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ОКСИДА КРЕМНИЯ...	119
<b>Зарипова Ю.А., Гладких Т.М., Бигельдиева М.Т., Дьячков В.В., Юшков А.В.</b> МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПОГЛОЩЕНИЯ ГАММА- КВАНТОВ НА ПУЧКЕ МЕДИЦИНСКОГО УСКОРИТЕЛЯ ELEKTA AXESSE.....	126
<b>Ибраимова Ж.У., Полимбетова Г.С., Борангазиева А.К., Иткулова Ш.С., Болеубаев Е.А.</b> КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ПЕЧНОГО ГАЗА ФОСФОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПУТИ ЕГО ДАЛЬНЕЙШЕЙ УТИЛИЗАЦИИ.....	136
<b>Ильясова Г.У., Ахметов Н.К., Казыбекова С.К., Касымбекова Д.А.</b> УСТРАНЕНИЕ ПРОТИВОРЕЧИЙ В ТАБЛИЦЕ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА.....	144
<b>Исаева А., Корганбаев Б., Волненко А., Жумадуллаев Д.</b> ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ НА ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РЕГУЛЯРНОЙ ТРУБЧАТОЙ НАСАДКИ.....	151
<b>Нурлыбекова А.К., Кудайберген А.А., Дюсебаева М.А., Ибрахим М., Женис Ж.</b> ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ARTEMISIA SEROTINA.....	158
<b>Нурмаканов Е.Е., Калимулдина Г.С., Кручинин Р.П.</b> НОСИМЫЙ ТЕКСТИЛЬНЫЙ ТРИБОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НАНОГЕНЕРАТОР НА ОСНОВЕ PDMS-PPy/НАЙЛОНОВОЙ НИТИ.....	166
<b>Нургазина А.Е., Шокобаев Н.М.</b> ПОЛУЧЕНИЕ МЕДНОГО ПОРОШКА В ПРИСУТСТВИИ НИТРИЛОТРИМЕТИЛ-ФОСФОНОВОЙ КИСЛОТЫ.....	174
<b>Такибаева А.Т., Касенов Р.З., Демец О.В., Алиева М.Р., Бакибаев А.А.</b> ВЫДЕЛЕНИЕ БЕТУЛИНА ИЗ БЕРЕСТЫ БЕРЕЗЫ КИРГИЗСКОЙ (BETULAKIRGHISORUM) МЕТОДОМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ АКТИВАЦИИ.....	182
<b>Уразов К.А., Грибкова О.Л., Тамеев А.Р., Рахимова А.К.</b> ВЛИЯНИЕ СОСТАВА КОМПЛЕКСА ПОЛИАНИЛИНА НА ФОТОЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТОНКИХ ПЛЕНОК CZTSE.....	189

#### ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Батырбекова М.Б.</b> УВЕЛИЧЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ВЫГОДЫ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ ERP В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ НЕДВИЖИМОСТЬЮ.....	198
<b>Кабылбеков К.А., Абдрахманова Х.К., Винтайкин Б.Е., Сайдахметов П.А., Исаев Е.Б.</b> РАСЧЕТ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА С ПАРАШЮТОМ.....	210
<b>Мазаков Т.Ж., Саметова А.А.</b> КЛАССИФИКАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЛЕСНЫХ И СТЕПНЫХ ПОЖАРОВ.....	219
<b>Шопагулов О.А., Исмаилова А.А., Корячко В.П.</b> БАЗЫ ЗНАНИЙ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ВЕТЕРИНАРИИ.....	226

МАЗМҰНЫ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

**Абай Г.Қ., Юлдашбаев Ю.А., Чоманов У.Ч., Савчук С.В., Бержанова Р.Ж.**  
НУТРИЦЕВТИКАЛЫҚ ТАҒАМ ОБЪЕКТИСІ РЕТІНДЕ ЕШКІ СҮТІНІҢ МИКРОФЛОРАСЫН  
ЗЕРТТЕУ.....5

**Иманбаева М.К., Арынова Р.А., Масалимов Ж.К., Просеков А.Ю., Серикбайқызы Г.**  
ЛАКТОБАКТЕРИЯЛАРДЫҢ ПРОБИОТИКАЛЫҚ ШТАМДАРЫНАН НЕГІЗІНДЕ  
ЛАКТОЗАСЫЗ АШЫТҚЫ.....12

**Кенжеханова М.Б., Мамаева Л.А., Ветехин С.С., Тулекбаева А.К., Қайсарова А.А.**  
ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ ФЕРМЕРЛІК ШАРУАШЫЛЫҚТАРДА ӨСІРІЛЕТІН АЛМАЛАРДЫҢ  
АЛМА ҚЫТЫРЛАҒЫН ӨНДЕУГЕ ЖАРАМДЫЛЫҒЫН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ.....22

**Насиев Б.Н., Бушнев А.С.**  
ҚҰРҒАҚ ДАЛА ЖАҒДАЙЫНДА МАЙЛЫ АГРОЦЕНОЗДАРДЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ.....30

**Обухова А.В., Михайлов Н.С., Никитин Д.А., Кульмакова Н.И., Альдяков А.В.**  
ШОШҚА ТӨЛІНІҢ ЕТТІ ӨНІМДІЛІГІ ЖӘНЕ ПРОБИОТИКАЛЫҚ ПРЕПАРАТТАРДЫ ҚОЛДАНУ  
АЯСЫНДАЕТТІ ВЕТЕРИНАРИЯЛЫҚ-САНИТАРИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ.....37

**Онегов А.В., Стрельников А.И., Семенов В.Г., Исхан К.Ж., Баймуканов Д.А.**  
D ЖҮЙЕСІНІҢ ҚАН ТОПТАРЫНЫҢ АУЫР ЖҮК ТАСЫМАЛДАУШЫ ТҰҚЫМДЫ БИЕЛЕРДІҢ  
СҮТ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ.....43

**Рахымжан Ж., Ашимова Б.А., Бейсенова Р.Р.**  
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ТОПЫРАҚТЫҢ ТҮЗДАНУ МӘСЕЛЕСІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ШЕШУ  
ЖОЛДАРЫ.....48

**Сыдықов Ш.Қ., Байболов А.Е., Әлібек Н.Б., Тоқмолдаев А.Б., Әбдіқадірова А.А.**  
МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҚОРА-ЖАЙЫНДА ҚОЛАЙЛЫ МИКРОКЛИМАТТЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ  
ҮШІН ЖЫЛУ СОРҒЫСЫН ТАҢДАУ ӘДІСТЕМЕСІ.....56

**Садырова Г.А., Инелова З.А., Байжігітов Д.К., Жәмилова С.М.**  
ГАЛОФИЛЬДІ ТҮРЛЕРДІҢ ӨРТҮРЛІЛІГІН ТАЛДАУ КЕТПЕН-ТЕМІРЛІК ЖОТАСЫНЫҢ  
ФЛОРИСТИКАЛЫҚ КЕШЕНІ.....65

ХИМИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

**Абильмагжанов А.З., Иванов Н.С., Нургазина А.Е., Адельбаев И.Е.**  
АЛМАТЫ ПОЛИГОНЫНАН ҚАЛҒАН ТҮРМЫСТЫҚ ҚАТТЫ ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ  
ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ.....73

**Бейсеев С.А., Наукенова А.С., Сатаев М.И., Ивахнюк Г.К., Тулекбаева А.К.**  
ISO 45001 ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СТАНДАРТЫНЫҢ КРИТЕРИЙЛЕРІ НЕГІЗІНДЕ ӨСІМДІК МАЙЫН  
ӨНДІРЕТІН КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ ЖҰМЫС ОРЫНДАРЫНДАҒЫ ТӘУЕКЕЛДЕРДІ БАҒАЛАУ  
БОЙЫНША ҰСЫНЫСТАР.....82

**Багова З., Жантасов Қ., Бектүреева Г., Сапарғалиева Б., Javier Rodrigo-Parri**  
ҚҰРАМЫНДА ҚОРҒАСЫН БАР ҚОЖДЫ ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ ТІРШЛІК ЕТУ  
ҚАУІПСІЗДІГІНЕ ӘСЕРІ.....94

**Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Пузикова Д.С., Леонтьева К.А., Панченко П.В.**  
ВИСМУТ ЙОДИД СУЛЬФИД ЖАРТЫЛАЙ ӨТКІЗГІШ ЖҰҚА ҚАБЫҚШАЛАРЫНЫҢ  
ХИМИЯЛЫҚ ӘДІСПЕН ТҮНДЫРЫЛУЫ.....100



<b>Джелдыбаева И.М., Қайырбеков Ж., Суймбаева С.М.</b> КӨМІРДЕН БӨЛІНІП АЛЫНҒАН ГУМИН ҚЫШҚЫЛДАРЫНЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ANTIОКСИДАНТТЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	109
<b>Ермағамбет Б.Т., Қазанқаспаева М.К., Касенова Ж.М.</b> ГУМИН ҚЫШҚЫЛЫ ЖӘНЕ КРЕМНИЙ ТОТЫҒЫ НЕГІЗІНДЕ КОМПОЗИТ АЛУ.....	119
<b>Зарипова Ю.А., Гладких Т.М., Бигельдиева М.Т., Дьячков В.В., Юшков А.В.</b> ELEKTA AXESSE МЕДИЦИНАЛЫҚ ҮДЕТКІШІНІҢ СӘУЛЕСІНДЕ СЫЗЫҚТЫҚ ГАММА-КВАНТ СІңІРУ КОЭФИЦИЕНТТЕРІН ӨЛШЕУ ӘДІСІ.....	126
<b>Ибраимова Ж.У., Полимбетова Г.С., Борангазиева А.К., Итқулова Ш.С., Болеубаев Е.А.</b> ФОСФОР ӨНДІРІСІНІҢ ПЕШ ГАЗЫН КАТАЛИТИКАЛЫҚ ТАЗАЛАУ ЖӘНЕ ОНЫ ОДАН ӘРІ КӘДЕГЕ ЖАРАТУ ЖОЛДАРЫ.....	136
<b>Ильясова Г.У., Ахметов Н.К., Казыбекова С.К., Касымбекова Д.А.</b> Д.И. МЕНДЕЛЕЕВ КЕСТЕСІНІҢ ҚАРАМА-ҚАЙШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЖОЮ.....	144
<b>Исаева А., Корманбаев Б., Волненко А., Жумадуллаев Д.</b> РЕЖИМ ПАРАМЕТРЛЕРІНІҢ ТҰРАҚТЫ ҚҰБЫРЛЫ САПТАМАНЫҢ ГИДРОДИНАМИКАЛЫҚ ЗАНДЫЛЫҚТАРЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	151
<b>Нурлыбекова А.К., Құдайберген А.А., Дюсебаева М.А., Ибрахим М., Жеңіс Ж.</b> ARTEMISIA SEROTINA ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ.....	158
<b>Нурмақанов Е.Е., Калимулдина Г.С., Кручинин Р.П.</b> КИЛЕТІН ПДМС-ПП / НЕЙЛОН ЖІБІНЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ТЕКСТИЛЬ ТРИБОЭЛЕКТРИКАЛЫҚ НАНОГЕНЕРАТОРЫ.....	166
<b>Нуртазина А.Е., Шокобаев Н.М.</b> НИТРИЛОТРИМЕТІЛ ФОСФОН ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ ҚАТЫСУЫМЕН МЫС ҰНТАҒЫН АЛУ.....	174
<b>Такибаева А.Т., Касенов Р.З., Демец О.В., Алиева М.Р., Бакибаев А.А.</b> БЕТУЛИНДІ УЛЬТРАДЫБЫСТЫҚ АКТИВТЕНДІРУ ӘДІСІМЕН ҚЫРҒЫЗ ҚАЙЫҢ ҚАБЫҒЫНАН (BETULAKIRGHISORUM) БӨЛІП АЛУ.....	182
<b>Уразов К.А., Грибкова О.Л., Тамеев А.Р., Рахимова А.К.</b> ПОЛИАНИЛИН КОМПЛЕКСІ ҚҰРАМЫНЫҢ CZTSE ЖҰҚА ҚАБЫҚШАЛАРЫНЫҢ ФОТОЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ.....	189
<b>ФИЗИКА ҒЫЛЫМДАРЫ</b>	
<b>Батырбекова М.Б.</b> КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЖЫЛЖЫМАЙТЫН МҮЛІКТІ БАСҚАРУ САЛАСЫНДА ОРТАЛЫҚТАНДЫРЫЛМАҒАН ERP ЖҮЙЕСІН ҚОЛДАНУДЫҢ ИНВЕСТИЦИЯЛЫҚ ПАЙДАСЫН АРТТЫРУ.....	198
<b>Қабылбеков К.А., Абдрахманова Х.К., Винтайкин Б.Е., Сайдахметов П.А., Исаев Е.Б.</b> ПАРАШЮТПЕН СЕКІРГЕН АДАМНЫҢ ҚОЗҒАЛЫСЫН ЕСЕПТЕУ МЕН БЕЙНЕЛЕУ.....	210
<b>Мазаков Т.Ж., Саметова А.А.</b> ОРМАН ЖӘНЕ ДАЛА ӨРТТЕРІНІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕРІНІҢ КЛАССИФИКАЦИЯСЫ.....	219
<b>Шопагулов О.А., Исмаилова А.А., Корячко В.П.</b> ВЕТЕРИНАРИЯ МІНДЕТТЕРІН ШЕШУГЕ АРНАЛҒАН САРАПТАМАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ БІЛІМ ҚОРЫ.....	226

## CONTENTS

### BIOTECHNOLOGY

<b>Abay G.K., Yuldashbaev Yu.A., Chomanov U.Ch., Savchuk S.B., Berzhanova R.Zh.</b> STUDY OF THE MICROFLORA OF GOAT'S MILK AS AN OBJECT OF NUTRACEUTICAL NUTRITION.....	5
<b>Imanbayeva M.K., Arynova R.A., Masalimov Zh.K., Prosekov A.U., Serikbay G.</b> LACTOSE-FREE STARTER CULTURE BASED ON PROBIOTIC STRAINS OF LACTOBACILLI.....	12
<b>Kenzhekhanova M.B., Mamaeva L.A., Vetokhin S.S., Tulekbayeva A.K., Kaysarova A.A.</b> TECHNOLOGICAL ASSESSMENT OF THE SUITABILITY OF APPLES CULTIVATED IN FARMING TURKESTAN REGION FOR PROCESSING INTO APPLE CHIPS.....	22
<b>Nasiyev B.N., Bushnev A.S.</b> THE FORMATION OF OIL-BEARING AGROCENOSISES IN THE ZONE OF DRY STEPPES.....	30
<b>Obukhova A.V., Mikhailov N.S., Nikitin D.A., Kulmakova N.I., Aldyakov A.V.</b> MEAT PRODUCTIVITY OF YOUNG PIGS AND VETERINARY MEAT ASSESSMENT IN THE BACKGROUND OF APPLICATION OF PROBIOTIC PREPARATIONS.....	37
<b>Onegov A.V., Strelnikov A.I., Semenov V.G., Iskhan K.Zh., Baimukanov D.A.</b> INFLUENCE OF BLOOD GROUPS D ON DAIRY PRODUCTIVITY OF HEAVYDRAFT MARES.....	43
<b>Rakhymzhan Zh., Ashimova B.A., Beisenova R.R.</b> THE PROBLEM OF SOIL SALINITY IN KAZAKHSTAN AND WAYS TO SOLVE THEM.....	48
<b>Sydykov Sh., Baibolov A., Alibek N., Tokmoldaev A., Abdikadirova A.</b> ON THE METHOD OF CHOOSING A HEAT PUMP FOR THE FORMATION OF A NORMALIZED MICROCLIMATE IN A LIVESTOCK BUILDING.....	56
<b>Sadyrova G., Inelova Z., Bayzhigitov D., Jamilova S.</b> ANALYSIS OF THE BIOLOGICAL DIVERSITY OF THE HALOPHILIC FLORISTIC COMPLEX OF THE KETPEN-TEMERLIK RIDGE.....	65

### CHEMICAL SCIENCES

<b>Abilmagzhanov A.Z., Ivanov N.S., Nurtazina A.E., Adelbayev I.E.</b> STUDY OF ENERGY CHARACTERISTICS OF SOLID HOUSEHOLD WASTE FROM THE ALMATY LANDFILL.....	73
<b>Beiseev S.A., Naukenova A.S., Sataev M.I., Ivakhnyuk G.K., Tulekbayeva A.K.</b> RECOMMENDATIONS FOR RISK ASSESSMENT AT WORKPLACES OF ENTERPRISES PRODUCING EDIBLE VEGETABLE OILS BASED ON THE CRITERIA OF THE INTERNATIONAL STANDARD ISO 45001.....	82
<b>Bagova Z., Zhantasov K., Bektureeva G., Sapargaliyeva B., Javier Rodrigo-Illarri</b> THE IMPACT OF LEAD-CONTAINING SLAG WASTES ON THE LIFE SAFETY.....	94
<b>Dergacheva M.B., Khusurova G.M., Puzikova D.S., Leontyeva X.A., Panchenko P.V.</b> CHEMICAL DEPOSITION OF BISMUTH IODIDE SULFIDE SEMICONDUCTOR THIN FILMS.....	100
<b>Jeldybayeva I.M., Kairbekov Zh., Suimbayeva S.M.</b> INVESTIGATION OF PHYSICO-CHEMICAL AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF HUMIC ACIDS ISOLATED FROM COAL.....	109

<b>Yermagambet B.T., Kazankapova M.K., Kassenova Zh.M.</b> PREPARATION OF A COMPOSITE BASED ON HUMIC ACID AND SILICON OXIDE.....	119
<b>Zaripova Y.A., Gladkikh T.M., Bigeldiyeva M.T., Dyachkov V.V., Yushkov A.V.</b> METHOD FOR MEASURING LINEAR GAMMA RADIATION ABSORPTION COEFFICIENTS AT THE ELEKTA AXESSE MEDICAL ACCELERATOR BEAM.....	126
<b>Ibraimova Z.U., Polimbetova G.S., Borangazieva A.K., Itkulova S.S., Boleubaev E.A.</b> CATALYTIC PURIFICATION AND WAYS FOR UTILIZATION OF FURNACE GAS OF PHOSPHORUS PRODUCTION.....	136
<b>Ilyasova G.U., Akhmetov N.K., Kazybekova S.K., Kassymbekova D.A.</b> ELIMINATION OF CONTRADICTIONS IN THE TABLE OF D. I. MENDELEEV.....	144
<b>Issayeva A., Korganbayev B., Volnenko A., Zhumadullayev D.</b> STUDY OF THE INFLUENCE OF OPERATING CONDITIONS ON THE HYDRODYNAMIC REGULARITIES OF A REGULAR TUBULAR PACKING.....	151
<b>Nurlybekova A.K., Kudaibergen A.A., Dyusebaeva M.A., Ibrahim M., Jenis J.</b> CHEMICAL CONSTITUENTS OF ARTEMISIASEROTINA.....	158
<b>Nurmakanov Y.Y., Kalimuldina G.S., Kruchinin R.P.</b> WEARABLE TEXTILE PDMS-PPy/NYLON FIBER-BASED TRIBOELECTRIC NANOGENERATOR.....	166
<b>Nurtazina A.E., Shokobayev N.M.</b> OBTAINING COPPER POWDER IN THE PRESENCE OF NITRIL OTRIMETHYL PHOSPHONIC ACID.....	174
<b>Takibayeva A.T., Kassenov R.Z., Demets O.V., Aliyeva M.R., Bakibayev A.A.</b> ISOLATION OF BETULIN FROM BIRCH BARK (BETULA KIRGHISORUM) BY THE ULTRASONIC ACTIVATION METHOD.....	182
<b>Urazov K.A., Gribkova O.L., Tameev A.R., Rahimova A.K.</b> EFFECT OF THE COMPOSITION OF THE POLYANILINE COMPLEX ON THE PHOTOELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF CZTSE THIN FILMS.....	189

#### PHYSICAL SCIENCES

<b>Batyrbekova M.B.</b> INCREASE IN INVESTMENT BENEFITS FROM THE USE OF A DECENTRALIZED ERP SYSTEM IN THE FIELD OF COMMERCIAL REAL ESTATE MANAGEMENT.....	198
<b>Kabylbekov K.A., Abdrakhmanova Kh.K., Vintaykin B.E., Saidakhmetov P.A., Issayev Ye.B.</b> CALCULATION AND VISUALIZATION OF A MAN PARACHUTING DOWNWARD.....	210
<b>Mazakov T.Zh., Sametova A.A.</b> CLASSIFICATION OF MATHEMATICAL MODELS FOR FOREST AND STEPPE FIRES.....	219
<b>Shopagulov O.A., Ismailova A.A., Koryachko V.P.</b> EXPERT SYSTEMS KNOWLEDGE BASES FOR SOLVING VETERINARY PROBLEMS.....	226

## **Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

**[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)**

**ISSN 2518-1483 (Online),  
ISSN 2224-5227 (Print)**

**<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>**

Редакторы: *М.С. Ахметова, А. Ботанқызы, Д.С. Аленов, Р.Ж. Мрзабаева*  
Верстка на компьютере *Г.Д. Жадырановой*

Подписано в печать 15.10.2021.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать - ризограф.  
8,5 п.л. Тираж 300. Заказ 4.