

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

2021 • 4

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

**МАЛЬМ 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

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

**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>

УДК 621.

Сапаков А.З.<sup>1</sup>, Сапакова С.З.<sup>2</sup>, Осер Д.Е.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан;

<sup>2</sup>Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан.

E-mail.ru: Sapakov\_A@mail.ru

## ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ГИДРОПОННОГО ЗЕЛЕННОГО КОРМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОЗОНИРОВАННОГО ВОЗДУХА

**Аннотация:** рассмотрена конструкция компрессорного типа структурной схемы озонаторного устройства, оно представляет собой перспективное и экологически безвредное направление в обработке семян. Устройство содержит электроды из стеклотекстолитов, покрытых фольгой с одной стороны, в котором размещены вентилятор, высоковольтный источник питания, подключенный к блоку озонирования через проводники. На передней панели корпуса расположены элементы управления: реле времени, кнопочный переключатель и выключатель. Сигналы, передаваемые на реле, формируются с помощью платы Arduino по заранее разработанному алгоритму. Распределение озона при включении источника высоковольтного переменного напряжения осуществляется с помощью электродов, в которых инициируется образование озона из кислорода воздуха и выносится из зоны разряда потоком воздуха, создаваемого вентилятором посаженной на вал электродвигателя.

Для обоснования достоверности управления режимами работы озонатора, проведены экспериментальные исследования временных диаграмм таймеров включения и выключения напряжения на устройстве. В диаграммах приведены три момента времени таймерного управления. Результаты исследований показывают, что производительность заявляемого электродного озонатора составляет 1500 л/час, необходимой для обработки лотков и поддонов в камере, генерирующая электрическое колебание составляет с амплитудой до 2 кВ, невысокая потребляемая мощность 50 Вт делает озонирование экономичной при частом использовании, габаритные размеры 230x165x320 мм и легкий вес, делают его переносным.

При изготовлении каркаса озонатора использовалось лист алюминиевый марки АД1 толщиной 0,4 мм. Передняя и задняя пластмассовые панели и другие детали выполнены из пластикового материала PETG на 3D-принтере.

**Ключевые слова:** зеленый корм, гидропонная технология, озонатор, плесень, лоток, контроллер, высоковольтный трансформатор.

**Введение.** В настоящее время озонаторы широко применяются в сельском хозяйстве для хранения овощных культур, зерновых материалов; предпосевной обработке семян с целью защиты растения от различного рода угроз, сохранить урожай и в значительной мере снизить производимую нагрузку на окружающую среду; борьбы с плесенью и гнилью; создания микроклимата животноводческих, птицеводческих помещений [8].

Современные технологические стандарты получения зеленого гидропонного корма исключают применение каких-либо химических препаратов и предусматривают лишь установку повышенной влажности и температуры в специальном помещении [13, 20]. Следует также принять во внимание, что в таком микроклимате

наблюдается активный рост патогенной микрофлоры, которые негативно сказываются на качестве получаемого корма. При повреждении плесенью всей системы процесса производства корма следует провести гигиенические профилактические меры, которые отнимают достаточно много времени и ресурсов. Без проведения таких мероприятий может нанести вред здоровью и привести к гибели животных. Плесневые грибы рода *Aspergillus* приводят к появлению аспергиллеза, что может привести к гибели, снижению продуктивности и воспроизводительных способностей животных [11]. В настоящее время существуют различные способы избавления от плесени. В частности, это делается путем погружения семян в растворы марганца, хлора, перекиси водорода, сульфата

меди и других протравителях. Исследование показывает, что применение этих способов отрицательно сказывается на всхожести семян и, следовательно, приводит к снижению урожайности. Одним из перспективных и экологически безвредных направлений в обработке семян является обработка с использованием озона [1, 4, 10, 11, 17].

#### **Материалы и методы исследований.**

Озон – газообразное вещество, состоящее в основном из трех атомов кислорода. При больших концентрациях озона его запах становится острым, а при меньших случаях становится мягким. Однако находиться в таком месте опасно даже при работе в небольшой его концентрации. Следовательно, необходимо предварительно правильно подготовить озонируемое помещение, из помещения на время обработки удалить животных и обслуживающий персонал. Перед высыпанием в лоток зернового материала необходимо провести озонирование, которое обеспечивает разрушение плесневых грибов. Применение озонированного воздуха в определенных концентрациях убивает патогенных микроорганизмов, стимулирует повышение показателей всхожести и энергии прорастания семян, способствуя впоследствии увеличению получаемой зеленой массы [6, 9, 14, 19].

Лотки и поддоны помещаются в камеру, где подвергаются обработке в течение часа, но перед этим их нужно хорошо вымыть теплой водой. После озонирования воздуха входить в помещение можно не ранее, чем через 30 минут, за это время озон самопроизвольно распадается до предельно допустимой концентрации.

В настоящее время для получения озона наибольшее распространение получили следующие три метода: при помощи ультрафиолетового (УФ) облучения в диапазоне от 160 до 240 нм – нанометра; электролитическим; на основе импульсного коронного разряда [18].

Озонирование помещения – это проведение сеанса обеззараживания помещения с помощью специального оборудования, которое при разряде электрического тока выделяет в помещение озон. Озон в средней концентрации способен вычищать воздух в момент своего образования, так как он является сильным окисляющим газом, небезопасным для окружающей среды [5, 12, 15, 16, 21, 22]. Сам озон нестойкий газ, быстро рассеивается в воздухе, поэтому скорость разложения сильно зависит от примесей, температуры, кислотности воды материала и геометрии емкости. Поскольку озон – неустойчивое вещество и

очень быстро распадается на двухатомный кислород, поэтому концентрацию озона нужно поддерживать искусственно с помощью генератора озона [3].

#### **Результаты исследований и их обсуждение.**

Предлагаемая для реализации в конструкции компрессорного типа структурная схема, в общем виде показанная на рисунке 1, содержит: воздушный фильтр 1 для очистки поступающего из помещения воздуха, установленный на напорной стороне вентилятора; вентилятор 2, выполненный в виде диэлектрической трубки, внутри которой находится крыльчатка, которая прогоняет воздух сквозь газоразрядный промежуток 5; блок питания переменного напряжения, которое, в свою очередь, является питающим для излучателя, между электродами 4, 6 которого происходит разряд; таймерный блок с двумя таймерами, позволяющих задавать время включения и выключения периодов озонирования от 30 минут до 90 минут [7].

Озонаторное устройство выполнено из нескольких разрядных электродов, сделанных из стеклотекстолитов, покрытых фольгой с одной стороны, которые установлены четырьмя стержнями параллельно относительно друг друга, подсоединенные к блоку высокого напряжения через проводники. Распределение озона при включении источника высоковольтного переменного напряжения (ИВН) осуществляется с помощью электродов, в которых инициируется образование озона из кислорода воздуха и выносится из зоны разряда потоком воздуха, создаваемого вентилятором посаженной на вал электродвигателя. Производительность заявляемого электродного озонатора составляет около 1500 л/час. Воздух, поступающий из помещения в электродную зону очищается с помощью воздушного фильтра, расположенного на входе пластмассовой трубы [2, 21].

Следует отметить, что в помещении никто не должен находиться во время процесса озонирования, поэтому управление осуществляется с помощью двух таймеров и дистанционно наблюдается через Интернет на мобильном устройстве [16].

Для управления током переменного тока в цепи озонатора подключен модуль реле. С помощью платы Arduino формировались сигналы, передаваемые на реле по заранее разработанному алгоритму. Для индексирования всей необходимой информации в таймерах применен двухразрядный семисегментный индикатор, управляемый линиями порта Ардуина.

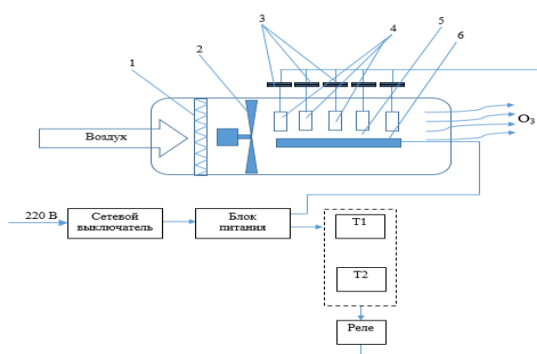


Рисунок 1 – Структурная схема озонатора AUA TAZALAGYSH - 01

Питание озонаторного устройства осуществляется от сети переменного напряжения 220 В. Трансформаторный блок питания (БП) на 12В используется для преобразования сетевого напряжения до уровня, необходимого для работы Arduino, с платы его контактов питание поступает на реле. На рисунке 2, а приведены временные диаграммы таймеров включения и выключения напряжения на устройстве.

В диаграмме приведены три момента времени таймерного управления.

1.  $t_1-t_5$ . На данном интервале указывает время включения и отключения двух таймеров. В моменты времени происходит падение напряжения  $U_1$  между началом цепи и местом подключения нагрузки.

2.  $t_2-t_3$ . На этом интервале времени показывает работы первого таймера, количество времени между заданными промежутками. Действующее значение переменного напряжения на этом участке электрической цепи равно  $U_2$ .

3.  $t_3 - t_4$ . На этом интервале времени показывает работы второго таймера, где напряжение в цепи будет равно напряжению  $U_3$ .

В интервале от 0 до  $t_1$  выполняются подготовительные работы, автоматический выключатель, соединяющий сеть, находится в отключенном состоянии. Следовательно, напряжение на этой цепи будет равно нулю.

После включения автоматического выключателя нажимается кнопка «ВКЛ» вентилятора, при этом основной поток воздуха начинает идти через разрядную камеру и тем самым поток воздуха будет поступать в помещение (направление потока воздуха приведен пунктирной линией в рисунке 2). Далее вводится время работы озонатора в таймер. Ввод времени работы устройства осуществляется через кнопку, введенное время отображается индикатором.

Панель управления устройства представлена на рисунке 3. Процедура

озонирования может проводиться до 90 минут, только внутри закрытых помещений. После нажатия кнопки «ON» Arduino UNO запускает время обратного отсчета первого таймера по заранее заданной программе, за этот промежуток времени оператор должен выйти из обрабатываемого помещения. Необходимо помнить, что во время работы озонатора и последующие 40 минут находиться в обрабатываемом помещении не допускается.

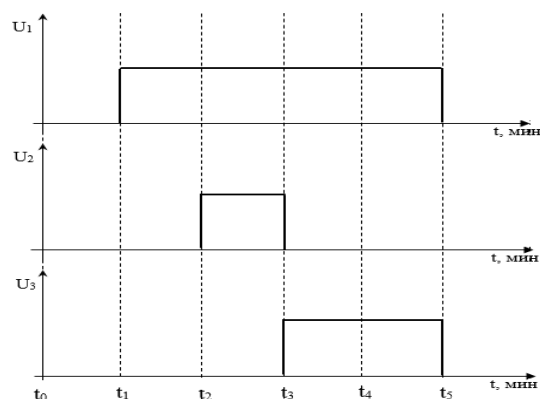


Рисунок 2 – Временные диаграммы таймеров включения и выключения напряжения на озонаторе

Внешний вид озонатора и его передней и задней панелей приведен на рисунке 3. Сам каркас озонатора изготовился из листа алюминия толщиной 0,4 мм. Передняя и задняя пластмассовые панели и другие детали выполнены из пластикового материала PETG на 3D-принтере.



Рисунок 3 – Внешний вид озонатора AUA TAZALAGYSH –01

По окончании времени первого таймера включается отсчет времени второго таймера и устройство включается, начинает вырабатывать озон. Настройка продолжительности работы устройства выполняется кнопкой ON/OFF, первоначально вводятся минуты, а после нажатия кнопки секунды времени озонирования. Когда истекает установленное на

таймере время, на дисплее индикатора ярко мигает нолями.

Озонатор является прямоточным прибором и работает следующим образом. При подаче питания на озонатор: включается вентилятор осевого типа, который прогоняет через озонатор атмосферный воздух; включается блок питания озонатора, генерирующий электрические колебания с амплитудой до 2 кВ; электрические

колебания с амплитудой 2 кВ подаются на электроды пластинчатого барьерного типа, в котором из кислорода, содержащегося в атмосферном воздухе, синтезируется озон.

Далее воздух, насыщенный озоном, выходит из озонатора под воздействием напора осевого вентилятора. Основные технические данные и характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические данные и характеристики озонатора

Технические данные и характеристики	Величина параметра
Потребляемая мощность, Вт, не более	50
Питание от сети 50 Гц, В	220
Габаритные размеры, мм, не более	230x165x320
Масса, кг, не более	2
Массовая концентрация озона на выходе, мг/м <sup>3</sup>	100
Производительность по озону, г/час, не менее	1

**Заключение.** Данное устройство используется в хозяйстве, занимающемся откормом мелкого рогатого скота в поселеке Акши Енбекшиказахского района Алматинской

области, для дезинфекции и обеззараживания помещений для выращивания зеленых кормов от плесени, грибков и других микроорганизмов.

**Сапаков А.З.<sup>1</sup>, Сапакова С.З.<sup>2</sup>, Өсер Д.Е.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан;

<sup>2</sup>Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, Алматы, Қазақстан.

E-mail.ru: Sapakov\_A@mail.ru

## ОЗОНДАЛҒАН АУАНЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ГИДРОПОНИКАЛЫҚ ЖАСЫЛ ЖЕМ ӨНДІРУ ПРОЦЕСІН ЖАНДАНДЫРУ

**Аннотация:** озонатор құрылғысының құрылымдық сұлбасының компрессорлық түрінің конструкциясы қарастырылған, бұл тұқымдарды өңдеудегі перспективті және экологиялық зиянсыз бағыт болып табылады. Құрылғыда бір жағы фольгамен қапталған шыны талшықты электродтар бар, онда желдеткіш орналастырылған, өткізгіштер арқылы озондау блогына қосылған жоғары вольтты қуат көзі де кіреді. Басқару элементтері корпусның алдыңғы жағында уақыт релесі, түйме қосқышы және ажыратқыш орналасқан. Релеге берілетін сигналдар алдын-ала жасақталған алгоритмге сәйкес Arduino тақтасы көмегімен орындалады. Жоғары вольтты айнымалы кернеу көзі қосылған кезде озонның таралуы электродтардың көмегімен жүзеге асырылады, онда ауаның оттегінен озонның пайда болуы басталады және электр қозғалтқышының білігіне орнатылған желдеткіш шығаратын ауа ағынымен разряд аймағынан шығарылады.

Озонатордың жұмыс режимдерін басқарудың сенімділігін негіздеу үшін құрылғыдағы кернеуді қосу және өшіру таймерлерінің уақытша диаграммаларына эксперименттік зерттеулер жүргізілді. Диаграммаларда таймерді басқарудың үш моменті берілген. Зерттеу нәтижелері мәлімделетін электродты озонатордың өнімділігі камерадағы науалар мен паллеттерді өңдеуге қажетті 1500 л/сағ құрайды, электр тербелісін тудыратын амплитудасы 2 кВ-қа дейін, 50 Вт төмен қуат тұтыну озондауды жиі пайдалану кезінде үнемді етеді, габариттік өлшемдері 230x165x320 мм және салмағы жеңіл және оны тасымалдауға қолайлы етеді. Озонатор жақтауын жасау кезінде қалыңдығы 0,4 мм болатын АД1 алюминий маркалы табақ қолданылды. Алдыңғы және артқы пластикалық панельдер және басқа бөлшектер 3D принтерде PETG пластикалық материалынан жасалған.

**Түйін сөздер:** жасыл жем, гидропоникалық технология, озонатор, зең, науа, контроллер, жоғары вольтты трансформатор.



Sapakov A.Z.<sup>1</sup>, Sapakova S.Z.<sup>2</sup>, Øser D.E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan;

<sup>2</sup>International University of Information Technology, Almaty, Kazakhstan.

E-mail.ru: Sapakov\_A@mail.ru

## INTENSIFICATION OF THE PRODUCTION PROCESS OF HYDROPONE GREEN FEED USING OZONIZED AIR

**Abstract:** the design of the compressor type of the structural diagram of the ozonation device is considered; it is a promising and environmentally friendly direction in seed treatment. The device contains electrodes made of fiberglass, covered with foil on one side, which houses a fan, a high-voltage power supply connected to the ozonation unit through conductors.

On the front panel of the case there are control elements: a time relay, a push-button switch and a switch. The signals transmitted to the relay are generated using the Arduino board according to a pre-developed algorithm. The distribution of ozone when the source of high-voltage alternating voltage is switched on is carried out using electrodes, in which the formation of ozone from oxygen in the air is initiated and removed from the discharge zone by an air flow created by a fan mounted on the motor shaft.

To substantiate the reliability of controlling the operating modes of the ozonizer, experimental studies of the timing diagrams of the timers for switching on and off the voltage on the device were carried out. The diagrams show three times of the timer control. The research results show that the productivity of the claimed electrode ozonizer is 1500 l/h, required for processing trays and pallets in the chamber, generating an electric oscillation with an amplitude of up to 2 kV, low power consumption of 50 W makes ozonation economical with frequent use, overall dimensions 230x165x320 mm and lightweight all make it portable. In the manufacture of the frame of the ozonizer, an AD1 aluminum sheet with a thickness of 0.4 mm was used. Front and back plastic panels and other parts are made of PETG plastic material on a 3D printer.

**Key words:** green fodder, hydroponic technology, ozonizer, mold, tray, controller, high voltage transformer.

### Information about authors:

**Sapakov A.Z.** – candidate of Technical Sciences, Kazakh national agrarian research university, Almaty, Kazakhstan, e-mail: Sapakov\_A@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5708-7862>;

**Sapakova S.Z.** – candidate of Mathematical Sciences. International University of Information Technology, Almaty, Kazakhstan, e-mail: [sapakovasz@gmail.com](mailto:sapakovasz@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0001-6541-6806>;

**Øsser D.E.** – master, Kazakh national agrarian research university, Almaty, Kazakhstan; [kz\\_don\\_kz@list.ru](mailto:kz_don_kz@list.ru); <https://orcid.org/0000-0002-5290-9625>.

## ЛИТЕРАТУРА

[1] Ayara W. Delay Timer (Relay Driver) for Home Electrical Appliances // Scholars Research Library. 2011. № 3 (2). С. 17–22.

[2] Колодяжная В.С., Супонина Т.А. [и др.]. Применение озона при холодильном хранении пищевых продуктов. Холодильная обработка и хранение продуктов // Труды ЛТИХП. 1974. Вып. 2.

[3] Трощая Т.П., Литвинчук А.А., Богдан М.В. Озоно-воздушные технологии в процессах хранения плодоовощного сырья//Материалы научно-практической конференции. Самохваловичи, 2002.

[4] Тарушкин В.И., Ткачев Р.В., Горский И.В., Шуркин Р.Ю. Обеззараживание зерна и семян озоном//Повышение эффективности функционирования систем электроэнергетики сельского хозяйства: Сб. науч. трудов МГАУ. – М., 2001С. 3-7.

[5] Пахомов В.И. Экспериментальный анализ комбинированных методов обеззараживания зерна/ В.И. Пахомов, А.И. Пахомов, В.А. Максименко. – Материалы Международного агроэкологического форума – Т.2. – СПб: Изд-во ГНУ СЗНИИМЭСХ, 2013. -С. 230-235.

[6] Schiener P, Nachaiyasit S, Stuckey D.C. Production of soluble microbial products (SMPs) in an anaerobic baffled reactor: composition, biodegradability and the effect of process parameters. EnvironTechnol 1998; 19: 391–400.

[7] Беспалов Н.Н., Дьяков П.Ф., Каргаполов Н.А., Фадейкин А.Н. Озонаторное устройство с таймером//XLV Огарёвские чтения. – Саранск: Мордов. гос. ун-т, 2017. С. 147–151.

- [8] Sponholtz D. J. [и др.]. A Simple and Efficient Ozone Generator // Journal of Chemical Education. 1999. № 12 (76). С. 1712–1713.
- [9] Стародубцева Г.П., Авдеева В.Н. Эффективные методы снижения токсичности зерна и кормов, поражённых микотоксинами // Вестник АПК Ставрополя. -2012. -№ 7. -С. 28-30.
- [10] Wei C., Zhang F., Chunhua F. Ozonation in water treatment: The generation, basic properties of ozone and its practical application // Reviews in Chemical Engineering. 2017. № 1 (33). С. 49–89.
- [11] Трухачёв В.И., Авдеева В.Н., Стародубцева Г.П., Безгина Ю.А. Снижение токсичности зерна и кормов, поражённых микотоксинами // Аграрная наука. – 2007. – № 5. – С.13 – 14. 15.
- [12] Trambarulo R, Ghosh S.N, Burrus C.A, Gordy W. The molecular structure, dipole moment, and g factor of ozone from its microwave spectrum. J Chem Phys 1953; 21: 851–855.
- [13] P. Rattanavichien, S. Potivejkul and W. Khan-ngern. “PV System Sizing for Ozone Generator”. IPEC’99 Proceeding of the International Power Engineering Conference Singapore. May 24- 26, 1999, pp.319-324.
- [14] RK innovative patent number 24,373. Bahtaev S.A., Sydykova G.K., Toygozhinova A.Z., Amantaev C.O. Publ. Bull. No 8, 15.08.2011.
- [15] Bahtaev S.A. // News Science of Kazakhstan, Sci-tehn.sb.MNAN, Almaty, 1998, No 6, p.19-21.
- [16] JOHN News (2006). The electronics Club, <http://www.kpsec.freeuk.com/>.
- [17] Ozone solutions. Available in <<http://www.ozonesolutions.com/journal/category/ozonegenerators/how-is-ozone-made-ozone-generators/>> (Access in 19/05/12).
- [18] Kuffel E., Zaengl W.S., Kuffel J., High Voltage Engineering: Fundamentals. 2nd ed. Newnes 2000.
- [19] Mohan, N., Undeland T.M., Robbins W.P., Power Electronics. 3rd ed. John Wiley & Sons, Inc, 2003.
- [20] Авдеева В.Н., Безгина Ю.А., Любая С.И. Влияние обработки озона на физиологические параметры пшеницы // Новые технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности с использованием электрофизических факторов и озона: сб. – 2012. – С. 9 – 10.
- [21] Bonaldo J.P., Pomilio, J.A. (2010). Control strategies for high frequency voltage source converter for ozone generation. 2010 IEEE International Symposium on Industrial Electronics, pp. 754-760, July.
- [22] CHIP-RAIL, 2009. Datasheet CR6238T. Available in <<http://www.szmsx.com/uploadfiles/filetr/2009121922594429656.pdf>> (Access in 27/09/11).

## REFERENCES

- [1] Ayara W. Delay Timer (Relay Driver) for Home Electrical Appliances // Scholars Research Library. 2011. No. 3 (2). p. 17-22.
- [2] Kolodyaznaya V.S., Suponina T.A. [et al]. The use of ozone in the cold storage of food. Refrigeration processing and storage of products // Proceedings of LTIHP. 1974. Issue. 2
- [3] Trotskaya T.P., Litvinchuk A.A., Bogdan M.V. Ozone-air technologies in the storage of fruit and vegetable raw materials // Proceedings of the scientific-practical conference. Samokhvalovichi, 2002.
- [4] Tarushkin V.I., Tkachev R.V., Gorskiy I.V., Shurkin R.Yu. Disinfection of grain and seeds with ozone // Increasing the efficiency of the functioning of the systems of the electric power industry in agriculture: Sat. scientific. works of MGAU. - M., 2001S. 3-7.
- [5] Pakhomov, V.I. Pakhomov V.I., Pakhomov A.I., Maksimenko V.A. - Materials of the International Agroecological Forum. –V.2. – SPB: Publishing house of the State Scientific Institution SZNIIMESKH, 2013.- P. 230-235.
- [6] Schiener P, Nachaiyasit S, Stuckey DC. Production of soluble microbial products (SMPs) in an anaerobic baffled reactor: composition, biodegradability and the effect of process parameters. Environ Technol 1998; 19: 391-400.
- [7] Bepalov N. N., Dyakov P. F., Kargapolov N. A., Fadeikin A. N. Ozonator device with a timer // XLV Ogarevskie readings. - Saransk: Mordov. state un-t, 2017. pp. 147–151.
- [8] Sponholtz D. J. [et al.]. A Simple and Efficient Ozone Generator // Journal of Chemical Education. 1999. No. 12 (76). С. 1712-1713.
- [9] Starodubtseva G.P., Avdeeva V.N. Effective methods of reducing the toxicity of grain and feed affected by mycotoxins // Bulletin of APK Stavropol'ya.-2012.-№ 7.-S. 28-30.
- [10] Wei C., Zhang F., Chunhua F. Ozonation in water treatment: The generation, basic properties of ozone and its practical application // Reviews in Chemical Engineering. 2017. No. 1 (33). S. 49–89.
- [11] Trukhachev V.I., Avdeeva V.N., Starodubtseva G.P., Bezgina Yu.A. Reducing the toxicity of grain and feed affected by mycotoxins // Agrarian science. - 2007. - No. 5. - P.13 - 14. 15.

[12] Trambarulo R., Ghosh S.N., Burrus C.A., Gordy W. The molecular structure, dipole moment, and g factor of ozone from its microwave spectrum. *J Chem Phys* 1953; 21: 851-855.

[13] P. Rattanavichien, S. Potivejkul and W. Khan-ngern. "PV System Sizing for Ozone Generator." IPEC'99 Proceeding of the International Power Engineering Conference Singapore. May 24-26,1999, pp. 319-324.

[14] RK innovative patent number 24.373. Bahtaev S.A., Sydykova G.K., Toygozhinova A.Z., Amantaiev C.O. *Publ. Bull.* 8, 15.08.2011.

[15] Bahtaev S. A. // *News Science of Kazakhstan, Sci-tehn.sb. MNAN, Almaty, 1998, No 6, p.19-21.*

[16] JOHN Hews (2006). *The electronics Club*, <http://www.kpsec.freeuk.com/>.

[17] Ozone solutions. Available in <<http://www.ozonesolutions.com/journal/category/ozonegenerators/how-is-ozone-made-ozone-generators/>> (Access in 19/05/12).

[18] Kuffel E., Zaengl W.S., Kuffel J., *High Voltage Engineering: Fundamentals*. 2nd ed. Newnes 2000.

[19] Mohan, N., Undeland T.M., Robbins W.P., *Power Electronics*. 3rd ed. John Wiley & Sons, Inc, 2003.

[20] Avdeeva V.N., Bezgina Yu.A., Any S.I. Influence of ozone treatment on the physiological parameters of wheat. // *New technologies in agriculture and food industry using electrophysical factors and ozone: collection of articles.* - 2012.– P. 9–10.

[21] Bonaldo, J.P.; Pomilio J.A. (2010). Control strategies for high frequency voltage source converter for ozone generation. 2010 IEEE International Symposium on Industrial Electronics, pp. 754-760, July.

[22] CHIP-RAIL, 2009. Datasheet CR6238T. Available in <[http://www.szmsx.com/uploadfiles/filetr/2009121922594429656.p df](http://www.szmsx.com/uploadfiles/filetr/2009121922594429656.pdf)> (Access in 27/09/11).

## МАЗМҰНЫ

### БИОТЕХНОЛОГИЯ

<b>Асқарова А.А., Альпеисов Е.А., Баржаксина Б.А., Асқаров А.</b> ДӘНДІ ЖЕЛДЕТУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ МҰМКІНДІКТЕРІН НЕГІЗДЕУ.....	5
<b>Асембаева Э.К., Сейдахметова З.Ж., Токтамысова А.Б.</b> ПРЕБИОТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ БАР КӨМІРСУЛАР КОМПОЗИЦИЯСЫН ҚОЛДАНУДЫ НЕГІЗДЕУ.....	13
<b>Әбдірешов С.Н., Шыныбекова Ш.С., Бөрібай Э.С., Рахметулла Н.А., Сералиева С.Э.</b> ЖАНУАРЛАРДА ҰЙҚЫ БЕЗІ ҚЫЗМЕТІНІҢ БҰЗЫЛУЫ КЕЗІНДЕГІ ҚАН АҒЫСЫНДАҒЫ ӨЗГЕРІСТЕР.....	21
<b>Баймұқанов А., Алибаев Н.Н., Есембекова З.Т., Тулеубаев Ж., Мамырова Л.К.</b> ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНДА ТҮЙЕЛЕР ПАЙДАЛАНАТЫН АЗЫҚТАРДЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ МЕН ҚОРЕКТІЛІГІ.....	31
<b>Борулько В.Г., Иванов Ю.Г., Позниовкин Д.А., Шлычкова Н.А., Костамахин Н.М.</b> ЖЫЛЫ МЕЗГІЛДЕ СИЫРҚОРАДАҒЫ ЖЫЛУАЛМАСУ ПРОЦЕССТЕРІН МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕУ.....	37
<b>Жұматаева У.Т., Дүйсембеков Б.А., Кидирбаева Х.К., Абсагтар Г.А.</b> GALLERIA MILLONELLA L. ДЕРНӘСІЛДЕРІНЕ ҚАТЫСТЫ BEAUVERIA BASSIANA ЭНТОМОПАТОГЕНДІ САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРЫ ІРІКТЕЛІП АЛЫНҒАН ШТАММДАРЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ.....	43
<b>Жұрынов Ғ.М., Абдикеримова Г.И., Турлыбекова А.А., Сарқұлова Н.К., Абдрахманова М.Б.</b> ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЕТ ХАБЫ ҮШІН ПАНДЕМИЯНЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ САЛДАРЫ.....	50
<b>Қозыкеева Ә.Т., Мұстафаев Ж.С., Тастемирова Б.Е.</b> ТОБЫЛ ӨЗЕНІНІҢ СУЖИНАУ АЛАБЫНЫҢ СУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУІН БАҒАЛАУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ МӘСЕЛЕЛЕРІ.....	57
<b>Кузьмина Н.Н., Петров О.Ю., Глотова И.А., Әубәкиров Х.А., Баймұқанов Д.А.</b> ДИГИДРОКВЕРЦЕТИННІҢ CROSSACOVV-500 БРОЙЛЕР ТАУЫҚТАРЫНЫҢ ЕТ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ.....	64
<b>Насиев Б.Н., Тулегенова Д.К., Бекқалиев А.К., Жанаталапов Н.Ж.</b> ЖАРТЫЛАЙ ШӨЛЕЙТ АЙМАҚТЫҢ ТАБИҒИ АЛҚАПТАРЫНДАҒЫ ДИГРЕССИЯ ҮРДІСТЕРІ.....	71
<b>Сапаков А.З., Сапакова С.З., Өсер Д.Е.</b> ОЗОНДАЛҒАНАУАНЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ГИДРОПОНИКАЛЫҚ ЖАСЫЛ ЖЕМ ӨНДІРУ ПРОЦЕСІН ЖАНДАНДЫРУ.....	80
<b>Такибаева А.Т., Касенов Р.З., Демец О.В., Жумадилов С.С., Бакибаева А.А.</b> (BETULAKIRGHISORUM) ҚЫРҒЫЗ ҚАЙЫҒЫНЫҢ ҚАБЫҒЫНАН СІЛТІЛІК ГИДРОЛИЗ ЖӘНЕ МИКРОТОЛҚЫНДЫ СӘУЛЕЛЕНДІРУ ӘДІСТЕРІМЕН БЕТУЛИНДІ БӨЛІП АЛУ.....	87
<b>Турметова Г.Ж., Тойжигитова Б.Б., Смағұлова Д.Ә., Мендигалиева А.С.</b> ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНДА ӨСІРІЛЕТІН ҚАУЫННЫҢ СҰРЫПТЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	93

<b>Урозалиев Р.А., Есімбекова М.А., Алимгазина Б.Ш., Мукин К.Б.</b> ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АСТЫҚ DAҚЫЛДАРЫНЫҢ (БИДАЙДЫҢ) ГЕНЕТИКАЛЫҚ РЕСУРСТАРЫН ДАМУ ТРАТЕГИЯСЫ.....	101
--	-----

### ХИМИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

<b>БаговаЗ., Жантасов Қ., Гүлжан Б., Захиевна Г., Сапарғалиева Б.</b> ТЕХНОГЕНДІК ҚOЖ ҚАЛДЫҚТАРЫ ТҮРІНДЕГІ ҚАЙТАЛАМА РЕСУРСТАРДЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ.....	110
--	-----

<b>Джумадилов Т.К., Тотхусқызы Б., Аскар Т., Гражулявичюс Ю.В.</b> СКАНДИЙ МЕН ЛАНТАН СУЛЬФАТЫ ЕРІТІНДІСІНДЕГІ БЕЛСЕНДІРІЛГЕН ПОЛИАКРИЛ ҚЫШҚЫЛЫ МЕН ПОЛИЭТИЛЕНИМИННІҢ ГИДРОГЕЛЬДЕРІНІҢ ҚАШЫҚТЫҚТАН ӘРЕКЕТТЕСУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	116
---	-----

<b>Құдайбергел А.А., Нурлыбекова А.К., Дюсебаева М.А., Юнь Цзян Фэн, Жеңіс Ж.</b> ARTEMISIATERRAE-ALBAE ФИТОХИМИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ.....	122
--	-----

<b>Мырзабеков Б.Э., Маханбетов А.Б., Гаипов Т.Э., Баешов А., Абдувалиева У.А.</b> КОМПОЗИТТИ МАРГАНЕЦ ДИОКСИДИ-ГРАФИТ ЭЛЕКТРОДЫН ЖАСАУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТІН ЗЕРТТЕУ.....	129
--	-----

<b>Ысқақ Л.К., Жамбылбай Н.Ж., Мырзахметова Н.О.</b> AMBERLITE IR-120 ЖӘНЕ АВ-17-8 ӨНЕРКӘСІПТІК ИОН АЛМАСУ ШАЙЫРЛАРЫ НЕГІЗІНДЕ ИНТЕРПОЛИМЕРЛІК ЖҮЙЕМЕН ЛАНТАН ИОНДАРЫНЫҢ СІҢІРІЛУІ.....	137
---	-----

<b>Хусаин Б.Х., Бродский А.Р., Сасс А.С., Яскевич В.И., Рахметова К.С.</b> ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАР МЕН АВТОКӨЛІКТІҢ ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ГАЗДАРЫНЫҢ УЫТТЫ КОМПОНЕНТТЕРІНІҢ КАТАЛИЗДІК БЕЙТАРАПТАНДЫРҒЫШТАРЫНЫҢ УЛАНУЫН ЖӘНЕ РЕГЕНЕРАЦИЯСЫН ЗЕРТТЕУ.....	143
---	-----

### ФИЗИКА ҒЫЛЫМДАРЫ

<b>Акназаров С.Х., Мутушев А.Ж., Пономарева Е.А., Байракова О.С., Головченко О.Ю.</b> БОР АНГИДРИДІН АЛЮМИНИЙМЕН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ ПРОЦЕСІНІҢ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРІ.....	150
--	-----

<b>Жилкашинова Ас.М., Скаков М.К., Жилкашинова Ал.М., Градобоев А.В.</b> КӨП ҚАТТЫ ИОНДЫҚ-ПЛАЗМАЛЫҚ ҚАБЫЛДАУ CR-AL-SO-Y ЖӘНЕ ОНЫҢ ФАЗАЛЫҚ ҚҰРАМЫ.....	158
---	-----

<b>Сағындықова Г.Е., Қазбекова С.Ж., Абденова Г.А., Ермакова Ж.К., Елстс Э.</b> TL <sup>+</sup> ИОНДАРЫМЕН АКТИВТЕНДІРІЛГЕН LiKSO <sub>4</sub> КРИСТАЛЫНЫҢ ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯСЫ.....	167
---	-----

## СОДЕРЖАНИЕ

### БИОТЕХНОЛОГИЯ

<b>Аскарова А.А., Альпенсов Е.А., Баржаксина Б.А., Аскарров А.</b> ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕНТИЛИРОВАНИЯ ЗЕРНА В НАСЫПИ.....	5
<b>Асембаева Э.К., Сейдахметова З.Ж., Токтамысова А.Б.</b> ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕВОДНОЙ КОМПОЗИЦИИ С ПРЕБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ.....	3
<b>Абдрешов С.Н., Шыныбекова Ш.С., Борибай Э.С., Рахметулла Н.А., Сералиева С.Э.</b> ИЗМЕНЕНИЯ В КРОВОТОКЕ ПРИ НАРУШЕНИИ ФУНКЦИИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖИВОТНЫХ.....	21
<b>Баймуканов А., Алибаев Н.Н., Есембекова З.Т., Тулеубаев Ж., Мамырова Л.К.</b> ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ВЕРБЛЮДАМИ КОРМОВ В ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	31
<b>Боркулько В.Г., Иванов Ю.Г., Позинкин Д.А., Шлычкова Н.А., Костамахин Н.М.</b> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕНА В КОРОВНИКЕ ДЛЯ ТЕПЛОГО ПЕРИОДА.....	37
<b>Жуматаева У.Т., Дуйсембеков Б.А., Кидирбаева Х.К., Абсаттар Г.А.</b> БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ОТОБРАННЫХ ШТАММОВ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ <i>BEAUVERIA BASSIANA</i> В ОТНОШЕНИИ ЛИЧИНОК <i>GALLERIA MILLONELLA</i> L.....	43
<b>Журинов Г.М., Абдикеримова Г.И., Турлыбекова А.А., Саркулова Н.К., Абдрахманова М.Б.</b> ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПАНДЕМИИ ДЛЯ МЯСНОГО ХАБА В КАЗАХСТАНЕ.....	50
<b>Козыкеева А.Т., Мустафаев Ж.С., Тастемирова Б.Е.</b> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ ВОДОСБОРА БАССЕЙНА РЕКИ ТОБЫЛ57	
<b>Кузьмина Н.Н., Петров О.Ю., Глотова И.А., Аубакиров Х.А., Баймуканов Д.А.</b> ВЛИЯНИЕ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА КОББ-500.....	64
<b>Насиев Б.Н., Тулегенова Д.К., Беккалиев А.К., Жанаталапов Н.Ж.</b> ПРОЦЕССЫ ДИГРЕССИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ УГОДИЙ ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЫ.....	71
<b>Сапаков А.З., Сапакова С.З., Айнабекова Т. Б., Өсер Д.Е.</b> ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ГИДРОПОННОГО ЗЕЛЕННОГО КОРМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОЗОНИРОВАННОГО ВОЗДУХА.....	80
<b>Такибаева А.Т., Касенов Р.З., Демец О.В., Жумадилов С.С., Бакибаев А.А.</b> ВЫДЕЛЕНИЕ БЕТУЛИНА ИЗ БЕРЕСТЫ БЕРЕЗЫ КИРГИЗСКОЙ ( <i>BETULAKIRGHISORUM</i> ) МЕТОДАМИ ЩЕЛОЧНОГО ГИДРОЛИЗА И МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.....	87
<b>Турметова Г.Ж., Тойжигитова Б.Б., Смағұлова Д.Ә., Мендигалиева А.С.</b> СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЫНИ, ВЫРАЩИВАЕМОЙ В ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	93
<b>Урозалиев Р.А., Есимбекова М.А., Алимгазинова Б.Ш., Мукин К.Б.</b> СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР (ПШЕНИЦА) РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.....	101

## ХИМИЧЕСКАЯ НАУКА

**БаговаЗ., Жантасов К., Бектуреева Г., Захиевна Г., Сапаргалиева Б.**  
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ  
В ВИДЕ ТЕХНОГЕННЫХ ШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ.....110

**Джумадилов Т.К., Тотхускызы Б., Аскар Т., Гражулявичюс Ю.В.**  
ОСОБЕННОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АКТИВИРОВАННЫХ  
ГИДРОГЕЛЕЙ ПОЛИАКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ И ПОЛИЭТИЛЕНИМИНА В РАСТВОРАХ  
СУЛЬФАТА СКАНДИЯ И ЛАНТАНА.....116

**Кудайберген А.А., Нурлыбекова А.К., Дюсебаева М.А., Юнь Цзян Фэн, Женис Ж.**  
ФИТОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ *ARTEMISIATERRAE-ALBAE*.....122

**Мырзабеков Б. Э., Гаипов Т.Э., Маханбетов А.Б., Башов А., Абдувалиева У.А.**  
РАЗРАБОТКА КОМПОЗИТНОГО ЭЛЕКТРОДА ДИОКСИДА МАРГАНЦА-ГРАФИТА  
И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ.....129

**Ысқақ Л.К., Жамбылбай Н.Ж., Мырзахметова Н.О.**  
СОРБЦИЯ ИОНОВ ЛАНТАНА ИНТЕРПОЛИМЕРНОЙ СИСТЕМОЙ НА ОСНОВЕ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ИОНООБМЕННЫХ СМОЛ AMBERLITE IR-120 И АВ-17-8.....137

**Хусаин Б.Х., Бродский А.Р., Сасс А.С., Яскевич В.И., Рахметова К.С.**  
ИССЛЕДОВАНИЕ ОТРАВЛЕНИЯ И РЕГЕНЕРАЦИИ КАТАЛИТИЧЕСКИХ  
НЕЙТРАЛИЗАТОРОВ ТОКСИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И АВТОТРАНСПОРТА.....143

## ФИЗИЧЕСКАЯ НАУКА

**Акназаров С.Х., Мутушев А.Ж., Пономарева Е.А., Байракова О.С., Головченко О.Ю.**  
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ БОРНОГО  
АНГИДРИДА АЛЮМИНИЕМ.....150

**Жилкашинова Ас.М., Скаков М.К., Жилкашинова Ал.М., Градобоев А.В.**  
МНОГОСЛОЙНОЕ ИОННО-ПЛАЗМЕННОЕ ПОКРЫТИЕ CR-AL-CO-Y И ЕГО ФАЗОВЫЙ  
СОСТАВ.....158

**Сагындыкова Г.Е., Казбекова С.Ж., Абденова Г.А., Ермекова Ж.К., Елстс Э.**  
ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ  $LiKSO_4$ , АКТИВИРОВАННЫХ ИОНАМИ  $Tl^+$ .....167

CONTENTS

BIOTECHNOLOGY

<b>Askarova A., Alpeissov Y., Barzhaksina B., Askarov A.</b> SUBSTANTIATION OF THE POSSIBILITY OF INCREASING THE EFFICIENCY OF DRYING OF GRAIN BY METHOD OF ACTIVE VENTILATION.....	5
<b>Assembayeva E.K., Seidakhmetova Z.Zh., Toktamyssova A.B.</b> RATIONALE FOR APPLICATION OF CARBOHYDRATE COMPOSITION WITH PREBIOTIC PROPERTIES.....	13
<b>Abdreshov S.N., Snynybekova Sh.S., Boribai E.S., Rachmetulla N.A., Seralieva S.E.</b> CHANGES IN BLOOD FLOW DURING PANCREATIC DYSFUNCTION IN ANIMALS.....	21
<b>Baimukanov A., Alibayev N.N., Yessembekova Z.T., Tuleubayev Zh., Mamyrova L.K.</b> CHEMICAL COMPOSITION AND NUTRITIONAL VALUE OF CAMEL FEED IN TURKESTAN REGION.....	31
<b>Borulko V.G., Ivanov Yu.G., Ponizovkin D.A., Shlychkova N.A., Kostomakhin N.M.</b> MATHEMATICAL MODELING OF HEAT EXCHANGE PROCESSES IN A COWSHED FOR THE WARM PERIOD.....	37
<b>Zhumatayeva U.T., Duisembekov B.A., Kidirbaeva Kh.K., Absattar G.A.</b> BIOLOGICAL ACTIVITY OF SELECTED STRAINS OF ENTOMOPATHOGENIC FUNGI BEAVERIA BASSIANA AGAINST LARVAE OF GALLERIA MILLONELLA L.....	43
<b>Zhurynov G.M., Adbikerimova G.I., Turlybekova A.A., Sarkulova N.K., Abdrakhmanova M.B.</b> ECONOMIC IMPACT OF THE PANDEMIC ON THE MEAT HUB IN KAZAKHSTAN.....	50
<b>Kozykeyeva A.T., Mustafaev Zh.S., Tastemirova B.E.</b> CURRENT STATE AND PROBLEMS OF ASSESSMENT OF WATER SUPPLY IN THE TOBOL RIVER BASIN.....	57
<b>Kuzmina N.N., Petrov O.Yu., Glotova I.A., Aubakirov Kh.A., Baimukanov D.A.</b> IMPACT OF DIHYDROQUERTETIN ON MEAT PRODUCTIVITY OF THE COBB-500 BROILER CHICKEN.....	64
<b>Nasiyev B.N., Tulegenova D.K., Bekkaliyev A.K., Zhanatalapov N.Zh.</b> DIGRESSION PROCESSES OF NATURAL LANDS OF THE SEMI-DESERT ZONE.....	71
<b>Sapakov A.Z., Sapakova S.Z., Oser D.E.</b> INTENSIFICATION OF THE PRODUCTION PROCESS OF HYDROPONE GREEN FEED USING OZONIZED AIR.....	80
<b>Takibayeva A.T., Kassenov R.Z., Demets O.V., Zhumadilov S.S., Bakibayev A.A.</b> DERIVE BETULIN FROM KYRGYZ BIRCH BARK (BETULA KIRGHISORUM) THROUGH ALKALINE HYDROLYSIS AND MICROWAVE RADIATION METHODS.....	87
<b>Turmetova G.Zh., Toyzhigitova B.B., Smagulova D.A., Mendigaliyeva F.S.</b> VARIETAL CHARACTERISTICS OF MELON GROWN IN THE TURKESTAN REGION.....	93
<b>Urozaliev R.A., Yessimbekova M.A., Alimgazinova B.Sh., Mukin K.B.</b> STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF KAZAKHSTAN CEREALS GENETIC RESOURCES (WHEAT).....	101



## CHEMICAL SCIENCES

- Bagova Z., Zhantasov K., Bekturreeva G., Turebekova G., Sapargaliyeva B.**  
PROSPECTS FOR THE RATIONAL USE OF SECONDARY RESOURCES IN THE FORM  
OF TECHNOGENIC SLAG WASTES.....110
- Jumadilov T.K., Totkhuskyzy B., Askar T., Grazulevicius J.V.**  
FEATURES OF REMOTE INTERACTION OF ACTIVATED HYDROGELS OF POLYACRYLIC  
ACID AND POLYETHYLENIMINE IN SCANDIUM AND LANTHANUM SULPHATE  
SOLUTIONS.....116
- Kudaibergen A.A., Nurlybekova A.K., Dyusebaeva M.A., Yun Jiang Feng, Jenis J.**  
PHYTOCHEMICAL STUDY OF *ARTEMISIA TERRAE-ALBAE*.....122
- Myrzabekov B.E., Makhanbetov A.B., Gaipov T.E., Bayeshov A., Abduvalieva U.A.**  
.DEVELOPMENT OF A COMPOSITE ELECTRODE OF MANGANESE DIOXIDE-GRAPHITE  
AND RESEARCH OF ITS ELECTROCHEMICAL PROPERTIES.....129
- Yskak L.K., Zhambylbay N.Zh., Myrzakhmetova N.O.**  
SORPTION OF LANTHANUM IONS BY THE INTERPOLYMER SYSTEM BASED ON  
INDUSTRIAL ION EXCHANGERS «AMBERLITE IR-120:AB-17-8».....137
- Khusain B.Kh., Brodskiy A.R., Sass A.S., Yaskevich V.I., Rahmetova K.S.**  
STUDY OF POISONING AND REGENERATION OF CATALYTIC CONVERTERS  
OF TOXIC COMPONENTS OF EXHAUST GASES FROM INDUSTRIAL ENTERPRISES  
AND VEHICLES.....143

## PHYSICAL SCIENCES

- Aknazarov S.Kh., Mutushev A.Zh., Ponomareva E.A., Bayrakova O.S., Golovchenko O.Y.**  
THERMODYNAMIC CALCULATIONS OF THE PROCESS OF REDUCTION  
OF BORICANHYDRIDE BY ALUMINIUM.....150
- Zhilkashinova As.M., Skakov M.K., Gradoboyev A.V., Zhilkashinova Al.M.**  
MULTILAYER ION-PLASMA COATING CR-AL-CO-Y AND ITS PHASE COMPOSITION.....158
- Sagyndykova G.E., Kazbekova S.Zh., Elsts E., Abdenova G.A., Yermekova Zh.K.**  
PHOTO LUMINESCENCE OF  $\text{LiKSO}_4$  ACTIVATED BY  $\text{TL}^+$  IONS.....167

**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 *В.С. Зикирбаевой*

Подписано в печать 15.08.2021.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать - ризограф.  
8,5 п.л. Тираж 300. Заказ 4.