

ISSN 2518-1491 (Online),  
ISSN 2224-5286 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ  
Д.В. Сокольский атындағы  
«Жанармай, катализ және электрохимия институты» АҚ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
АО «Институт топлива, катализа и  
электрохимии им. Д.В. Сокольского»

## N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
JSC «D.V. Sokolsky institute of fuel, catalysis  
and electrochemistry»

**SERIES**  
**CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

**1 (450)**

**JANUARY – MARCH 2022**

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

---

---

*NAS RK is pleased to announce that News of NAS RK. Series of chemistry and technologies scientific journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of News of NAS RK. Series of chemistry and technologies in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential content of chemical sciences to our community.*

*Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы «ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы» ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді химиялық ғылымдар бойынша контентке адалдығымызды білдіреді.*

*НАН РК сообщает, что научный журнал «Известия НАН РК. Серия химии и технологий» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество в глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Известия НАН РК в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному контенту по химическим наукам для нашего сообщества.*

### 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:

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

**АГАБЕКОВ Владимир Енокович** (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь ҰҒА академигі, Жаңа материалдар химиясы институтының құрметті директоры (Минск, Беларусь) Н = 13

**СТРНАД Мирослав**, профессор, Чехия ғылым академиясының Эксперименттік ботаника институтының зертхана меңгерушісі (Оломоуц, Чехия) Н = 66

**БҮРКІТБАЕВ Мұхамбетқали**, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың бірінші проректоры (Алматы, Қазақстан) Н = 11

**ХОХМАНН Джудит**, Сегед университетінің Фармацевтика факультетінің Фармакогнозия кафедрасының меңгерушісі, Жаратылыстану ғылымдарының пәнаралық орталығының директоры (Сегед, Венгрия) Н = 38

**РОСС Самир, PhD докторы**, Миссисипи университетінің Өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу ұлттық орталығы, Фармация мектебінің профессоры (Оксфорд, АҚШ) Н = 35

**ХУТОРЯНСКИЙ Виталий**, философия докторы (PhD, фармацевт), Рединг университетінің профессоры (Рединг, Англия) Н = 40

**ТЕЛТАЕВ Бағдат Бұрханбайұлы**, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі (Алматы, Қазақстан) Н = 13

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

**ФАЗЫЛОВ Серік Драхметұлы**, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Органикалық синтез және көмір химиясы институты директорының ғылыми жұмыстар жөніндегі орынбасары (Қарағанды, Қазақстан) Н = 6

**ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробекқызы**, химия ғылымдарының докторы, профессор, Қырғызстан ҰҒА академигі, ҚР ҰҒА Химия және химиялық технология институты (Бішкек, Қырғызстан) Н = 4

**ХАЛИКОВ Джурабай Халикович**, химия ғылымдарының докторы, профессор, Тәжікстан ҒА академигі, В.И. Никитин атындағы Химия институты (Душанбе, Тәжікстан) Н = 6

**ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджидоглы**, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҰҒА академигі (Баку, Әзірбайжан) Н = 13

**ГАРЕЛИК Хемда**, философия докторы (PhD, химия), Халықаралық таза және қолданбалы химия одағының Химия және қоршаған орта бөлімінің президенті (Лондон, Англия) Н = 15

### «ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы»

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № **KZ66VPY00025419** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік. Тақырыптық бағыты: *органикалық химия, бейорганикалық химия, катализ, электрохимия және коррозия, фармацевтикалық химия және технологиялар.*

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Тиражы: 300 дана.

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

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2022

Редакцияның мекенжайы: 050100, Алматы қ., Қонаев к-сі, 142, «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институты» АҚ, каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail: orgcat@nursat.kz

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Мұратбаев 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:

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

**АГАБЕКОВ В ладимир Енокович** (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН Беларуси, почетный директор Института химии новых материалов (Минск, Беларусь) Н = 13

**СТРНАД Мирослав, профессор**, заведующий лабораторией института Экспериментальной ботаники Чешской академии наук (Оломоуц, Чехия) Н = 66

**БУРКИТБАЕВ Мухамбеткали**, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, Первый проректор КазНУ имени аль-Фараби (Алматы, Казахстан) Н = 11

**ХОХМАНН Джудит**, заведующий кафедрой Фармакогнозии Фармацевтического факультета Университета Сегеда, директор Междисциплинарного центра естественных наук (Сегед, Венгрия) Н = 38

**РОСС Самир**, доктор PhD, профессор Школы Фармации национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США) Н = 35

**ХУТОРЯНСКИЙ Виталий**, доктор философии (Ph.D, фармацевт), профессор Университета Рединга (Рединг, Англия) Н = 40

**ТЕЛЬТАЕВ Багдат Бурханбайулы**, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент НАН РК, Министерство Индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (Алматы, Казахстан) Н = 13

**ФАРУК Асана Дар**, профессор колледжа Восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет Восточной медицины университета Хамдарда (Карачи, Пакистан) Н = 21

**ФАЗЫЛОВ Серик Драхметович**, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, заместитель директора по научной работе Института органического синтеза и углекислотной химии (Караганда, Казахстан) Н = 6

**ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробековна**, доктор химических наук, профессор, академик НАН Кыргызстана, Институт химии и химической технологии НАН КР (Бишкек, Кыргызстан) Н = 4

**ХАЛИКОВ Джурабай Халикович**, доктор химических наук, профессор, академик АН Таджикистана, Институт химии имени В.И. Никитина АН РТ (Душанбе, Таджикистан) Н = 6

**ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджид оглы**, доктор химических наук, профессор, академик НАНА (Баку, Азербайджан) Н = 13

**ГАРЕЛИК Хемда**, доктор философии (Ph.D, химия), президент Отдела химии и окружающей среды Международного союза чистой и прикладной химии (Лондон, Англия) Н = 15

«Известия НАН РК. Серия химии и технологий».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (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 № KZ66VPY00025419, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *органическая химия, неорганическая химия, катализ, электрохимия и коррозия, фармацевтическая химия и технологии.*

Периодичность: 4 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

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

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2022

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142, АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского», каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail:orgcat@nursat.kz

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

#### Editor in chief:

**ZHURINOV Murat Zhurinovich**, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, president of NAS RK, general director of JSC "Institute of fuel, catalysis and electrochemistry named after D.V. Sokolsky (Almaty, Kazakhstan) H = 4

#### Editorial board:

**ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich** (deputy editor-in-chief) doctor of chemical sciences, professor, academician of NAS RK, director of the international Scientific and production holding «Phytochemistry» (Karaganda, Kazakhstan) H = 11

**AGABEKOV Vladimir Enokovich** (deputy editor-in-chief), doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Belarus, honorary director of the Institute of Chemistry of new materials (Minsk, Belarus) H = 13

**STRNAD Miroslav**, head of the laboratory of the institute of Experimental Botany of the Czech academy of sciences, professor (Olomouc, Czech Republic) H = 66

**BURKITBAYEV Mukhambetkali**, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, first vice-rector of al-Farabi KazNU (Almaty, Kazakhstan) H = 11

**HOHMANN Judith**, head of the department of pharmacognosy, faculty of Pharmacy, university of Szeged, director of the interdisciplinary center for Life sciences (Szeged, Hungary) H = 38

**ROSS Samir, Ph.D.**, professor, school of Pharmacy, national center for scientific research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) H = 35

**KHUTORYANSKY Vitaly, Ph.D.**, pharmacist, professor at the University of Reading (Reading, England) H = 40

**TELTAYEV Bagdat Burkhanbayuly**, doctor of technical sciences, professor, corresponding member of NAS RK, ministry of Industry and infrastructure development of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan) H = 13

**PHARUK Asana Dar**, professor at Hamdard al-Majid college of Oriental medicine. faculty of Oriental medicine, Hamdard university (Karachi, Pakistan) H = 21

**FAZYLOV Serik Drakhmetovich**, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, deputy director for institute of Organic synthesis and coal chemistry (Karaganda, Kazakhstan) H = 6

**ZHOROBEKOVA Sharipa Zhorobekovna**, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Kyrgyzstan, Institute of Chemistry and chemical technology of NAS KR (Bishkek, Kyrgyzstan) H = 4

**KHALIKOV Jurabay Khalikovich**, doctor of chemistry, professor, academician of the academy of sciences of Tajikistan, institute of Chemistry named after V.I. Nikitin AS RT (Tajikistan) H = 6

**FARZALIEV Vagif Medzhid ogly**, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Azerbaijan (Azerbaijan) H = 13

**GARELIK Hemda**, PhD in chemistry, president of the department of Chemistry and Environment of the International Union of Pure and Applied Chemistry (London, England) H = 15

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.**

**ISSN 2518-1491 (Online),**

**ISSN 2224-5286 (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. **KZ66VPY00025419**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *organic chemistry, inorganic chemistry, catalysis, electrochemistry and corrosion, pharmaceutical chemistry and technology.*

Periodicity: 4 times a year.

Circulation: 300 copies.

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

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2022

Editorial address: JSC «D.V. Sokolsky institute of fuel, catalysis and electrochemistry», 142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22, e-mail: [orgcat@nursat.kz](mailto:orgcat@nursat.kz)

Address of printing house: ST «Aruna», 75, Muratbayev str, Almaty.



NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 1, Number 450 (2022), 35-43

<https://doi.org/10.32014/2022.2518-1491.88>

УДК 582

**М.Ж. Журинов<sup>1</sup>, А.К. Жармагамбетова<sup>1</sup>, Э.Т. Талгатов<sup>1</sup>, Е.В. Солодова<sup>1,2\*</sup>, А.С. Ауезханова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Акционерное общество «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского»,  
Алматы, Казахстан;

<sup>2</sup>КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан.

E-mail: [neftgas@inbox.ru](mailto:neftgas@inbox.ru)

### АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ КАЗАХСТАНА, СОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЯ С ПРОТИВОВИРУСНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

**Аннотация.** Наибольший интерес для поиска новых лекарственных веществ с противовирусной активностью представляют природные соединения из растительного сырья.

Эколого-ботанический анализ ресурсных видов лекарственных растений на территории Республики Казахстан показал, что по количеству запасов растительного сырья лидером являются семейства Asteraceae, Lamiaceae Lindl., Hypericaceae, Fabaceae и др.

На основании литературного обзора был осуществлен подбор лекарственных трав РК с возможной противовирусной активностью: *Artemisia cina* Berg., *Artemisia annua*, *Glycyrrhiza glabra*, *uralensis*, *Origanum vulgare* L., *Melissa officinalis*, *Mentha piperita*, *Thymus vulgaris*, *Bidens tripartite*, *Hypericum*.

Отмечено, что противовирусные свойства в лекарственных растениях проявляют вторичные метаболиты – терпениоды (глицирризин, 18β-глицирретиновая кислота); монотерпенаальдегиды (цитраль А, цитраль В, цитронеллаль); монотерпеноиды (α-пинен и β-пинен), сесквитерпеноиды (Е-кариофиллен, гермакрен-D, оксид кариофиллена, спатуленол); фенольные соединения (ментол, ментон); терпены (карвакрол, тимол, борнеол, γ-терпинен и пара-цимен); флавоноиды (аурон сульфуретин и др.); сесквитерпеновые лактоны (артемизинин, артеаннуин, сантонин и др.)

Было собрано и подготовлено растительное сырье *Artemisia cina* Berg., *Artemisia annua* для дальнейшего выделения индивидуальных веществ, их идентификации и модификации экологичными электрохимическими способами.

**Ключевые слова:** коронавирус COVID-19, лекарственные растения, оценка противовирусной активности, природные соединения, электрохимический синтез.

**М.Ж. Журинов<sup>1</sup>, А.К. Жармагамбетова<sup>1</sup>, Э.Т. Талгатов<sup>1</sup>, Е.В. Солодова<sup>1,2\*</sup>, А.С. Ауезханова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>«Д.В. Сокольский Атындағы Жанармай, Катализ және Электрохимия институты» АҚ,  
Алматы, Қазақстан;

<sup>2</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан.

E-mail: [neftgas@inbox.ru](mailto:neftgas@inbox.ru)

### ҚҰРАМЫНДА ВИРУСҚА ҚАРСЫ БЕЛСЕНДІЛІККЕ ИЕ ҚОСЫНДЫЛАРЫ БАР ҚАЗАҚСТАН ФЛОРАСЫНЫҢ ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРІНЕ ТАЛДАУ ЖАСАУ

**Аннотация.** Вирусқа қарсы белсенділікке ие жаңа дәрілік заттарды іздеуде өсімдік шикізатынан алынған табиғи қосылыстар үлкен қызығушылық тудырады.

Қазақстан Республикасының аумағындағы дәрілік өсімдіктердің ресурстық түрлеріне экологиялық-ботаникалық талдау өсімдік шикізаты қорларының саны бойынша Asteraceae, Lamiaceae Lindl., Hypericaceae, Fabaceae және т. б. тұқымдастары көшбасшы болып табылатының көрсетті.

Әдеби шолу негізінде вирусқа қарсы мүмкінді белсенділігі бар ҚР дәрілік шөптеріне іріктеу жүзеге асырылды: *Artemisia cina* Berg., *Artemisia annua*, *Glycyrrhiza glabra*, *uralensis*, *Origanum vulgare* L., *Melissa officinalis*, *Mentha piperita*, *Thymus vulgaris*, *Bidens tripartite*, *Hypericum*.

Дәрілік өсімдіктерде вирусқа қарсы қасиеттерді қайталама метаболиттер – терпеноидтар (глицирризин, 18β-глицирретин қышқылы); монотерпенальдегидтер (цитраль А, цитраль В, цитронеллаль); монотерпиноидтар (α-пинен және β-пинен), сесквитерпеноидтар (Е-кариофиллен, гермакрен-D, кариофиллен оксиді, спатуленол); фенолды қосылыстар (ментол, ментон); терпендер (карвакрол, тимол, борнеол, γ-терпинен және пара-Цимен); флавоноидтар (аурон сульфуретин және т.б.); сесквитерпенді лактондар (артемизинин, артеаннуин, сантонин және т.б.) көрсететіні анықталды.

Жеке заттарды одан әрі бөліп алу, оларды анықтау және электрохимияның экологиялық әдістерімен модификациялау үшін *Artemisia cina* Berg., *Artemisia annua* өсімдік шикізаты жиналды және дайындалды.

**Түйін сөздер:** коронавирус COVID-19, дәрілік өсімдіктер, вирусқа қарсы белсенділікті бағалау, табиғи қосылыстар, электрохимиялық синтез.

**M.Zh. Zhurinov<sup>1</sup>, A.K. Zharmagambetova<sup>1</sup>, E.T. Talgatov<sup>1</sup>, E.V. Solodova<sup>1,2</sup>, A.S. Auyezkhanova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>"D.V. Sokolskiy Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry" JSC, Almaty, Kazakhstan;

<sup>2</sup>Al-Farabi KazNU, Almaty, Kazakhstan.

### ANALYSIS OF MEDICINAL PLANTS OF THE FLORA OF KAZAKHSTAN CONTAINING COMPOUNDS WITH ANTIVIRAL ACTIVITY

**Abstract.** Natural compounds from plant raw materials are of the greatest interest for the search for new medicinal substances with antiviral activity.

Ecological and botanical analysis of the resource species of medicinal plants on the territory of the Republic of Kazakhstan showed that the families Asteraceae, Lamiaceae Lindl., Hypericaceae, Fabaceae, etc. are the leaders in terms of the number of stocks of plant raw materials.

Based on the literature review, the selection of medicinal herbs of the Republic of Kazakhstan with possible antiviral activity was carried out: *Artemisia cina* Berg., *Artemisia annua*, *Glycyrrhiza glabra*, *uralensis*, *Origanum vulgare* L., *Melissa officinalis*, *Mentha piperita*, *Thymus vulgaris*, *Bidens tripartite*, *Hypericum*.

It was noted that antiviral properties in medicinal plants are manifested by secondary metabolites - terpenoids (glycyrrhizin, 18β-glycyrrhetic acid); monoterpene aldehydes (citral A, citral B, citronellal); monoterpene alcohols (α-pinene and β-pinene), sesquiterpenoids (E-caryophyllene, germacrene-D, caryophyllene oxide, spatulenol); phenolic compounds (menthol, mentone); terpenes (carvacrol, thymol, borneol, γ-terpinene and para-cymene); flavonoids (auron sulfuretin, etc.); sesquiterpene lactones (artemisinin, artemisinin, santonin, etc.)

The plant raw materials *Artemisia cina* Berg., *Artemisia annua* were collected and prepared for further isolation of individual substances, their identification and modification by eco-friendly methods of electrochemistry.

**Key words:** COVID-19 coronavirus, medicinal plants, evaluation of antiviral activity, natural compounds, electrochemical synthesis

**Введение.** Сегодня разработка высокоэффективных лекарственных препаратов с противовирусной активностью в отношении COVID-19 и сходных вирусных инфекций является главнейшей проблемой всего мирового научного сообщества.

Растения представляют собой основной источник химического разнообразия на планете, и вполне вероятно, что можно будет найти некоторые безопасные и эффективные растительные соединения, которые могут оказаться эффективными для профилактики и, возможно, лечения COVID-19.

В последние годы наблюдается тенденция к использованию натуральных растительных экстрактов или соединений растительного происхождения в качестве альтернативы химическим или синтетическим агентам. Это связано с их меньшей токсичностью, биоразлагаемостью и совместимостью с окружающей средой. Возможность синтеза новых лекарственных препаратов, обладающих повышенной противовирусной активностью для профилактики COVID-19, стала дополнительной причиной интенсивного развития исследований в этом направлении.

Республика Казахстан обладает богатой флорой. Растительный мир представлен 5754 видами высших растений. Наблюдается высокий уровень эндемизма, который составляет до 14%. Список редких и исчезающих видов включает в себя 387 видов растений [1].

В связи с вышеизложенным, анализ и отбор лекарственных растений на территории РК является важнейшей задачей для поиска и извлечения соединений с противовирусной активностью.

**Материалы и методы.** Проведен литературный анализ растительного сырья, обладающего потенциальной противовирусной активностью, в том числе против коронавируса SARS-CoV-2. Сбор

и заготовку дикорастущего сырья осуществляли в соответствии с Правилами надлежащей практики сбора, обработки и хранения исходного сырья растительного происхождения и Надлежащей практикой сбора лекарственных растений (GACP) [2-4].

**Результаты и их обсуждение.** В научных базах данных имеется огромное количество статей о противовирусной, противогрибковой, антибактериальной, активности лекарственных трав и культур [5-10]. В частности, в рецензируемых рейтинговых журналах о лекарственных растениях и родственных им растительных веществах с противовирусной активностью обсуждаются противовирусные свойства экстрактов трав и биоактивные компоненты лекарственных растений. В традиционной медицине многие из этих растений используются при лечении болезней возможного вирусного происхождения. Вместе с тем, в этих же публикациях часто в качестве рекомендаций, предлагается проводить дополнительные исследования для получения более детализированных результатов по свойствам тех или иных лекарственных растений. Различные фитохимические вещества были выделены, очищены и идентифицированы из сырых экстрактов алкалоидов, терпенов, флавоноидов, различных гликозидов. Основные результаты, относящиеся к экстрактам противовирусных растений, собраны в виде табличных данных, основанные на опубликованные материалы в статьях [5-7].

Большой интерес представляют работы, посвященные противовирусным свойствам алкалоидов в лекарственных растениях. Отмечено, что источником алкалоидов могут быть семейства Asteraceae, Fabaceae, Solanaceae и др.

Эколого-ботанический анализ ресурсных видов лекарственных растений на территории Республики Казахстан показал, что по количеству запасов растительного сырья лидером являются семейства Asteraceae, Lamiaceae Lindl., Hypericaceae, Fabaceae и др. [11].

На основе литературных данных последних лет по травам Казахстана [5-7, 12], обладающих противовирусными свойствами, для исследования были выбраны лекарственные травы, представленные в таблице.

Таблица – Противовирусные свойства экстрактов лекарственных трав, произрастающих в РК

Растение	Вид экстракта	Вирус	Ссылка
Солодка голая <i>Glycyrrhiza glabra, uralensis</i>	Метанольный экстракт	NDV ВБН, Грипп А	[39]
Мелисса лекарственная <i>Melissa officinalis</i>	Водный экстракт, эфирное масло.	HSV-1, HSV-2 (вирус герпеса). Грипп А, ВИЧ	[24, 40]
Мята перечная <i>Mentha piperita</i>	Метанольный экстракт	HSV-1	[41, 42]
Душица обыкновенная <i>Origanum vulgare</i> L.	Эфирное масло	ВИЧ, ВИО (SIV)	[43]
Тимьян обыкновенный <i>Thymus vulgaris</i>	Метанольный экстракт	ВИЧ	[44-47]
Черёда трехраздельная <i>Bidens tripartita</i>	Эфирное масло	Вирус гриппа	[48-51]
Зверобой продырявленный <i>Hypericum perforatum</i> L.	Водный экстракт	Грипп А, ВИБ вируса инфекционного бронхита (IBV)	[52-58]
Полынь однолетняя <i>Artemisia annua</i>	Водный экстракт, эфирное масло	SARS-CoV-2	[22, 59, 60]
Полынь цитварная <i>Artemisia cina</i> Berg.	Водный экстракт, этанольный экстракт	SARS-Cov-2	[43]

Солодка голая (*Glycyrrhiza glabra, uralensis*). Многочисленные исследования выявили многие фармакологические свойства солодки, такие как противовирусные, противовоспалительные, противоопухолевые, противомикробные и другие. Среди упомянутых выше фармакологических свойств солодки чаще всего сообщалось о противовирусной и антимикробной активности.

Солодка голая содержит более 20 тритерпеноидов и почти 300 флавоноидов. Среди них основными активными компонентами, обладающими противовирусной и антимикробной активностью, являются глицирризин (GL), 18β-глицирретиновая кислота (GA), ликвиритигенин (LTG), ликохалкон А (LCA), ликохалкон Е (LCE) и глабридин (GLD) (рисунок 1) [8].

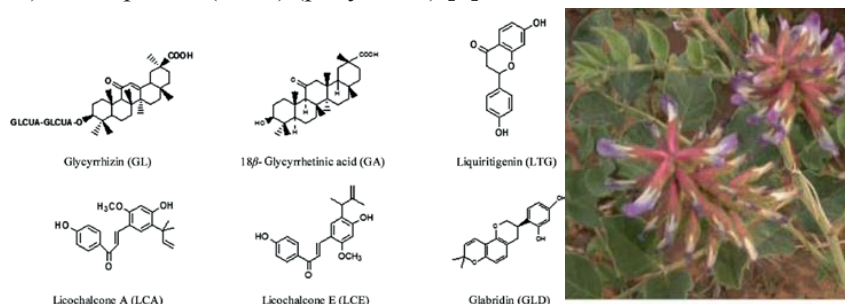


Рисунок 1 – Основные компоненты Солодки голой (*Glycyrrhiza glabra, uralensis*)



Более детальные исследования показали, что только два тритерпена, GL и GA, обладают противовирусным действием. Они могут ослаблять вирусную активность, подавляя экспрессию и репликацию вирусных генов, уменьшая силу адгезии и стресса, а также уменьшая связывание НМGB1 с ДНК. Они также могут усиливать активность клеток-хозяев, блокируя деградацию IκB, активируя пролиферацию Т-лимфоцитов и подавляя апоптоз клеток-хозяев.

Мелисса лекарственная (*Melissa officinalis*). Эфирное масло было исследовано методом газовой хромато-масс спектрометрии (ГХ-МС), в результате которого были идентифицированы основные компоненты. Наибольший интерес для исследований противовирусных свойств представляют монотерпенальдегиды: цитраль А, цитраль В и цитронеллаль (рисунок 2):

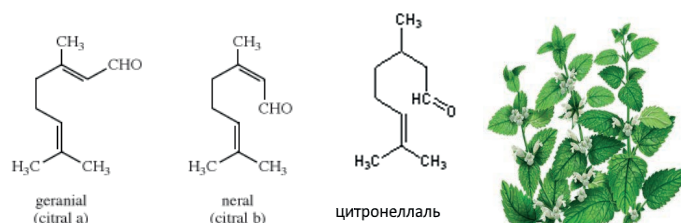


Рисунок 2 – Основные компоненты Мелиссы лекарственной (*Melissa officinalis*)

Ингибирующая активность в отношении вируса простого герпеса 1 типа (HSV-1) и вируса простого герпеса типа 2 (HSV-2) тестировали *in vitro* на клетках почек обезьяны с использованием анализа уменьшения бляшек. Было показано, что масло мелиссы лекарственной способно оказывать прямое противовирусное действие на герпесвирусы и может быть использовано для местного лечения герпетических инфекций.

Мята перечная (*Mentha piperita*). Химический состав эфирного масла мяты перечной анализировали с помощью ГХ-МС. Основными составляющими были ментол (40,7%) и ментон (23,4%) (рисунок 3):

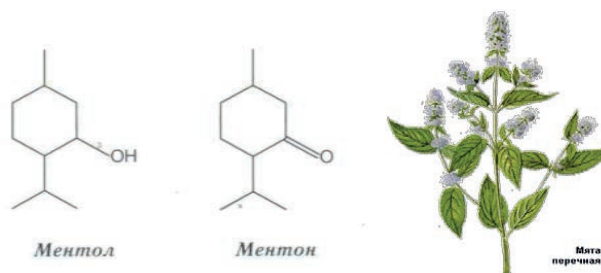


Рисунок 3 – Основные компоненты Мята перечной (*Mentha piperita*)

Другие компоненты: (+/-) - ментилацетат, 1,8-цинеол, лимонен, бета-пинен и бета-кариофиллен [13-15]. В мяте относительно высокое содержание фенольных соединений и флавоноидов.

Общее содержание фенолов –  $31,40 \pm 0,80$  мг-экв. ГК/г сухого остатка: флавоноидов -  $15,70 \pm 0,10$  мг-экв РЕ/г, танинов -  $6,50 \pm 0,41$  мг-экв СЕ/г. Есть сведения о противовирусной активности экстрактов мяты против RSV (респираторно-синцитиальный вирус). Таким образом, полученные обнадеживающие результаты позволяют рассматривать экстракты *M. piperita* L. в качестве возможных составляющих компонентов превентивных препаратов для лечения вирусных заболеваний.

Душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.). Эфирное масло душицы обыкновенной представляют собой очень сложную смесь соединений, основными составляющими которых являются терпены, как правило, моно- и сесквитерпены. Основными терпенами, идентифицированными в различных видах душицы, являются карвакрол, тимол,  $\gamma$ -терпинен и пара-цимен (рисунок 4):

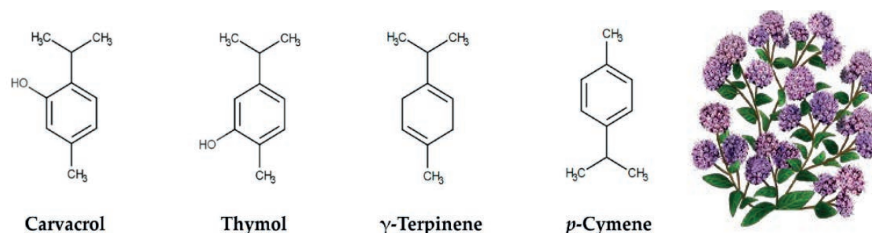


Рисунок 4 – Основные компоненты Душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.)

Было обнаружено, что масло душицы обыкновенной и его составляющие (карвакрол и тимол) специфически ингибирует вирусы иммунодефицита человека и обезьян (ВИЧ и SIV). Кроме того, они обладают антимикробной активностью, а также противовирусными и противогрибковыми антиоксидантными, противовоспалительными, противодиабетическими и подавляющими рак свойствами. Эти свойства эфирных масел орегано представляют потенциальный интерес для фармацевтической промышленности. Тем не менее, отмечается их возможное негативное воздействие на организм человека. В связи с этим требуется более тщательные лабораторные и доклинические исследования, чтобы гарантировать безопасность использования этих соединений на людях.

Тимьян обыкновенный (*Thymus vulgaris*) известен традиционной медицине отхаркивающим, антибактериальным, спазмолитическим и обезболивающим действием. В работах последних лет отмечены противовирусные свойства [16-18].

Обнаруженная высокая противовирусная активность может быть связана с высоким процентным содержанием тимола, карвакрола, борнеола и других терпеноидов (рисунок 5) [47].



Рисунок 5 – Основные компоненты Тимьяна обыкновенного *Thymus vulgaris*

Эфирные масла и экстракты *Thymus vulgaris* проявляют разнообразную противовирусную активность против вируса гриппа, а также HSV-1, HSV-2 и HIV-1. Исследования *in silico* активности тимола против Sars-CoV-2 также показали высокую активность [19]. Следует отметить, что молекулярный механизм действия до конца не установлен. Необходимы дальнейшие исследования, особенно *in vivo*.

Черда трехраздельная (*Bidentis tripartitae*). Это лекарственное растение хорошо известно, как источник природных антимикробных препаратов, противовоспалительных, гепатопротекторных [20-22]. Фитохимические скрининговые исследования череды трехраздельной показали наличие фенилпропаноидов, полиацетиленов, полифенолов, тритерпенов, сапонинов и алкалоидов (рисунок 6) [22].

В черде трехраздельной содержится аурон сульфуретин, являющийся наилучшей природной основой для создания синтетических агентов, действующих на нейраминидазу вируса гриппа – одного из главных белковых компонентов оболочки вирусной частицы, ответственного за проникновение частиц вируса в респираторный тракт, а также за высвобождение созревших вирусных частиц из инфицированных клеток, что способствует распространению инфекции [23].

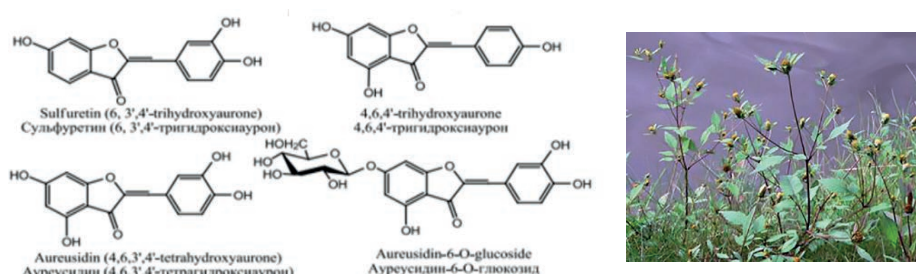


Рисунок 6 – Основные компоненты Череды трехраздельной (*Bidentis tripartitae*)

Перспективы использования в медицине стали причиной роста числа работ, посвященных исследованию ауранов.

Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.) обладает антидепрессивными антинейралгическими и противовирусными свойствами [24-29]. Он содержит множество соединений, которые характеризуются фармакологической и биохимической активностью [26]. Основными составляющими эфирного масла зверобоя, идентифицированного у 40 видов зверобоя, были составляющие монотерпеноиды ( $\alpha$ -пинен и  $\beta$ -пинен) и сесквитерпеноиды (Е-кариофиллен, гермакрен-D, оксид кариофиллена, спатуленол) (рисунок 7).

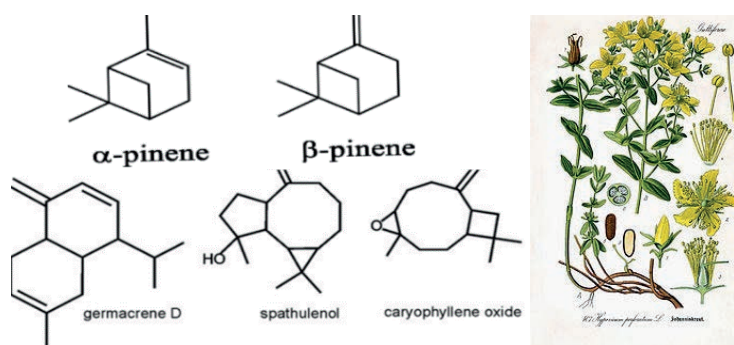


Рисунок 7 – Основные компоненты Зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.)

В исследованиях [26, 29, 30] показано противовирусное действие экстракта зверобоя продырявленного на вирус гриппа А (IAV) (H1N1) *in vitro* и *in vivo*. Перспективное исследование по снижению токсичности зверобоя проведено в работе [29] на мышах. При дозировке ниже 2000 мг/кг/сут почти все обработанные мыши выжили, что говорит о низкой токсичности экстракта.

Chen H. с коллегами [30] впервые была оценена противовирусная активность *Hypericum perforatum* L. в отношении вируса инфекционного бронхита (IBV) *in vitro* и *in vivo*. Данное исследование впервые предоставляет четкие доказательства того, что экстракт H. perforatum обладает противовоспалительной активностью и может быть полезен для разработки новых противовирусных агентов.

Полынь однолетняя (*Artemisia annua*). На территории Республики Казахстан наиболее изучены в ресурсном отношении представители рода *Artemisia* L. среди которых полынь однолетняя (*Artemisia Annua*), применяемая в народной и экспериментальной медицине [12, 31, 32].

В Казахстане полынь однолетняя *Artemisia annua* произрастает в основном на юге и юго-востоке: в предгорьях Зайсан, Чуйской и Сарысуйской долинах, вдоль реки Сырдарья, в предгорных равнинах Прикаратау, в предгорьях Джунгарского, Илийского и Кыргызского Алатау.

Основные компоненты полыни, обладающие наибольшей биологической активностью являются артемизинин, артеаннуин В, артеаннуиновая кислота и скополетин (рисунок 8).

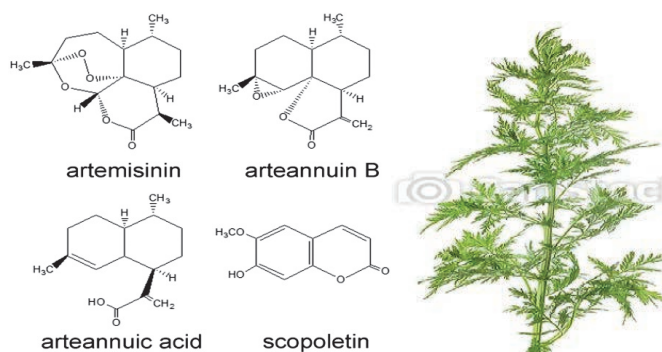


Рисунок 8 – Основные компоненты Полыни однолетней (*Artemisia annua*)

Исследование полыни однолетней, собранной из разных географических точек Китая, показало их резкое различие по составу и соотношению этих компонентов. В работах двух последних лет [15, 33, 34] показано, что *Artemisia annua* по сравнению с другими растениями проявляет наибольшую способность ингибировать проникновение и репликацию SARS-CoV-2. В [15] было показано, что экстракты *Artemisia annua*, независимо от места и времени сбора, подавляют инфекцию SARS-CoV-2, при этом противовирусная эффективность не коррелировала с содержанием артемизинина и общего содержания флавоноидов в экстрактах. На основании полученных результатов авторы пришли к выводу, что активными компонентами в экстрактах являлся не только артемизинин, но, возможно, комбинация компонентов, которые блокируют вирусную инфекцию на этапе, предшествующем проникновению вируса.

Полынь цитварная (*Artemisia sina* Berg.). Для Казахстана изучение цитварной полыни с целью получения ценных продуктов является, несомненно, актуальным. Полынь цитварная (*Artemisia sina*) широко распространена на территории Южного Казахстана и на сегодняшний день остается все еще не до конца изученным.

В [35-37] представлены результаты фитохимического анализа травы полыни цитварной, собранной в Южно-Казахстанской области, установлен широкий спектр биологически активных веществ: терпеноиды, в основном сантонин, эфирное масло, флавоноиды, следы яблочной и уксусной кислот, макро- и микроэлементы такие, как калий, кальций, магний, железо, марганец, медь, цинк, молибден, хром, алюминий, вольфрам, селен, никель, стронций, свинец и бор.

Основным компонентом *Artemisia cina* Berg. является сантонин (рисунок 9).

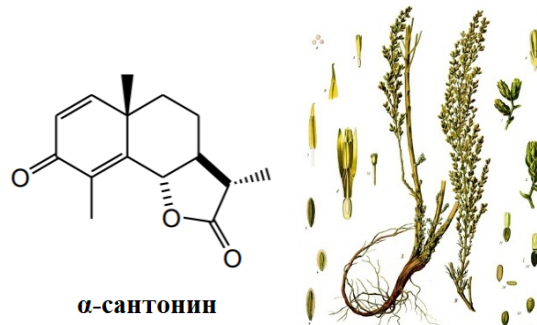


Рисунок 9 – Основной компонент Полыни цитварной (*Artemisia cina* Berg.)

В традиционной индийской и китайской медицине сантонин широко используется для лечения воспалений как антигельминтный препарат и др. [38]. Однако из-за токсичности для людей его применение ограничено.

Сантонин в фармацевтической промышленности используют как основу для модификаций. Ранние упоминания о сантонине в Казахстане встречаются в работах [39-41].

В [39] электрохимической функционализацией сантонина были получены его новые фармакологически активные производные. В результате электролиза спиртовых растворов сантонина был получен 3-меоксисантонин.

Адекеновым С.М. в обзорной статье [42,43] обобщены литературные данные и результаты собственных исследований по технологии выделения природных сесквитерпеновых лактонов, таких как арглабин, артемизинин, изоалантолактон, сантонин, и др. Рассмотрены потенциальные возможности их использования в качестве возобновляемого материала для получения новых биологически активных производных, которые являются перспективными для разработки и применения новых оригинальных лекарственных средств, обладающих противовоспалительным, противомалярийным, противоязвенным, противовирусным и иммуностимулирующим действием. В работе [43] представлены литературные данные и собственные результаты синтезов антивирусных соединений на основе терпеноидов, флавоноидов, алкалоидов. Синтезированы новые производные на основе сесквитерпеновых  $\gamma$ -лактонов арглабина, гроссгемина и  $\alpha$ -сантонина. Методом молекулярного докинга изучена взаимосвязь «структура-активность» природных соединений и их производных в отношении SARS-Cov-2. Показано, что сесквитерпеновые  $\gamma$ -лактоны и их производные снижают действие спайк-белка и протеазы SARS-Cov-2. Рассмотренные молекулы можно применять при разработке новых лекарственных веществ с антивирусной активностью.

Местом сбора вышеперечисленных лекарственных трав выбрано предгорье Заилийского Алатау, т.к. его растительный мир характеризуется богатейшим генофондом и достаточными запасами лекарственных растений [12].

С целью поиска и выделения соединений с противовирусной активностью в 2021 г. в предгорьях Заилийского Алатау были собраны *Origanum vulgare* L. и полынь однолетняя *Artemisia annua*, в Арыском районе Туркестанской области – *Artemisia cina* Berg.

Сбор и заготовку дикорастущего сырья осуществляли в соответствии с Надлежащей практикой сбора лекарственных растений (GACP) в летний период 2021 г. в фазах цветения и плодоношения [4].

Сбор и заготовку для дальнейших исследований *Glycyrrhiza glabra*, *uralensis*, *Melissa officinalis*, *Mentha piperita*, *Thymus vulgaris*, *Bidens tripartite*, *Hypericum perforatum* L. планируется продолжить в 2022 г.

**Заключение.** Эколого-ботанический анализ ресурсных видов лекарственных растений на территории Республики Казахстан показал, что по количеству запасов растительного сырья лидером являются семейства Asteraceae, Lamiaceae Lindl., Hypericaceae, Fabaceae и др.

На основании литературного обзора был осуществлен подбор лекарственных трав РК с возможной



противовирусной активностью: *Artemisia cina* Berg., *Artemisia annua*, *Glycyrrhiza glabra*, *uralensis*, *Origanum vulgare* L., *Melissa officinalis*, *Mentha piperita*, *Thymus vulgaris*, *Bidens tripartite*, *Hypericum*.

Отмечено, что противовирусные свойства в лекарственных растениях проявляют вторичные метаболиты – терпениды (глицирризин, 18 $\beta$ -глицирретиновая кислота); монотерпенальдегиды (цитраль А, цитраль В, цитронеллаль); монотерпиноиды ( $\alpha$ -пинен и  $\beta$ -пинен), сесквитерпеноиды (Е-кариофиллен, гермакрен-*D*, оксид кариофиллена, спатуленол); фенольные соединения (ментол, ментон); терпены (карвакрол, тимол, борнеол,  $\gamma$ -терпинен и пара-цимен); флавоноиды (аурон сульфуретин и др.); сесквитерпеновые лактоны (артемизинин, артеаннуин, сантонин и др.)

Было собрано и подготовлено растительное сырье *Artemisia cina* Berg., *Artemisia annua* для выделения индивидуальных веществ, их идентификации и модификации экологичными способами электрохимии.

*Исследования проводились в рамках программы BR 10965271 «Разработка высокоэффективных лекарственных веществ из растительного сырья с противовирусной активностью в отношении COVID-19 и сходных вирусных инфекций».*

#### Information about the authors:

**Zhurinov Murat** – Academician of NAS RK, General Director of “D.V. Sokolskiy Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry” JSC, Almaty, Kazakhstan. E-mail: m.zhurinov@ifce.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5314-1219>;

**Zharmagambetova Alima Kaynikeyevna** – Doctor of Sciences (Chemistry), Professor, Head of the Laboratory of Organic Catalysis, “D.V. Sokolskiy Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry” JSC, Almaty, Kazakhstan. Tel: +7(727)2916972. E-mail: a.zharmagambetova@ifce.kz, zhalima@mail.ru, ORCID ID <http://orcid.org/0000-0002-7494-6005>;

**Talgatov Eldar** – PhD, Associate Professor, Scientific Secretary, Director of the Department of Catalysis, “D.V. Sokolskiy Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry” JSC, Almaty, Kazakhstan. E-mail: e.talgatov@ifce.kz, eldar-talgatov@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8153-4765>;

**Solodova Elena** – Candidate of Science (Biology), Senior Researcher «D.V. Sokolskiy Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry» JSC; [neftgas@inbox.ru](mailto:neftgas@inbox.ru); <https://orcid.org/0000-0003-0136-4220>;

**Auezkhanova Assemgul** – Candidate of Sciences (Chemistry), Associate Professor, Leading Researcher of Laboratory of Organic Catalysis, “D.V. Sokolskiy Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry” JSC, Almaty, Kazakhstan. E-mail: a.auezkhanova@ifce.kz, a.assemgul@mail.ru, ORCID ID <http://orcid.org/0000-0002-8999-2864>.

#### REFERENCES:

- [1] Bulatova L.N. (2011). Medicinal wild plants of the foothills of the Trans-Ili Alatau // Actual problems of humanities and natural sciences. Moscow. Book (in Rus.).
- [2] Approval of the Rules of Good Practice of Cultivation, Collection, Processing and Storage of Raw materials of plant Origin Decision of the Council of the Eurasian Economic Commission (2018) - URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/H18EV000015> (accessed 05.11.2021) (in Rus.).
- [3] Bekezhanova T.S., Sakipova Z.B., Omarova R.A., Ibragimova L.N., Shukirbekova A.B., Nurbayuly A. (2016) Development of technology for collecting, drying and storing medicinal plant raw materials of wormwood (*Artemisia cina* Berg.). Bulletin of KazNMU, 4, 325-327 (in Rus.).
- [4] WHO Guidelines on Good Practices in the Cultivation and Collection (GACP) of Medicinal Plants. (2003). World Health Organization (in Rus.).
- [5] Sytar O., Brestic M., Hajhashemi S., Skalicky M., Kubeš J., Lamilla-Tamayo L., Ibrahimova U., Ibadullayeva S., Landi M. (2021) COVID-19 Prophylaxis Efforts Based on Natural Antiviral Plant Extracts and Their Compounds. *Molecules*, 26, 727 (in Eng.).
- [6] Panyod S., Ho C.-T., Sheen L.-Y. (2020). Dietary therapy and herbal medicine for COVID-19 prevention: A review and perspective. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 10, 420-427 (in Eng.).
- [7] Ben-Shabat S., Yarmolinsky L., Porat D., Dahan A. (2019). Antiviral effect of phytochemicals from medicinal plants: Applications and drug delivery strategies. *Drug Delivery and Translational Research*, 10, 354-367 (in Eng.).
- [8] He Huang J., Tao G., Liu J., Cai J., Huang Z., Chen J. (2020) Current Prevention of COVID-19: Natural Products and Herbal Medicine. *Frontiers in Pharmacology*, 11, 1-11 (in Eng.).
- [9] Yang Y., Islam M.S., Wang J., Li Y., Chen X. (2020). Traditional Chinese Medicine in the Treatment of Patients Infected with 2019-New Coronavirus (SARS-CoV-2): A Review and Perspective. *International Journal of Biological Sciences*, 16, 1708-1717 (in Eng.).
- [10] Lyu M., Fan G., Xiao G., Wang T., Xu D., Gao J., Ge S., Li Q., Ma Y., Zhang H., Wang J., Cui Y., Zhang J., Zhu Y., Zhang B. (2021). Traditional Chinese medicine in COVID-19. *Acta Pharmaceutica Sinica B*, 16, 155-178 (in Eng.).
- [11] Republic of Kazakhstan. The Fourth National Report on Progress in Implementation of the Convention on Biological Diversity. Republic of Kazakhstan. Ministry of Environmental Protection. Astana (2009) (in Eng.).
- [12] Gemedzhieva N.G. Analysis of species and resource potential of medicinal flora of Kazakhstan. (2020). Materials of the XIV International scientific and practical conference “Problems of botany of Southern Siberia and Mongolia. Barnaul, 173-181 (in Rus.).
- [13] Su X.Z., Miller L.H. (2015). The discovery of artemisinin and the Nobel Prize in Physiology or Medicine. *Science China. Life sciences*, 58, 1175-1179 (in Eng.).



- [14] Miller L.H., Su, X. Artemisinin: Discovery from the Chinese Herbal Garden // Cell. – 2011. – Vol. 146. – P. 855-858 (in Eng.).
- [15] Nair M.S., Huang Y., Fidock D.A., Polyak S.J., Wagoner J., Towler M.J., Weathers P.J. (2021). Artemisia annua L. extracts inhibit the in vitro replication of SARS-CoV-2 and two of its variants. *Journal of Ethnopharmacology*, 274, 114016 (in Eng.).
- [16] Lelešius R., Karpovaitė A., Mickienė R., Drevinskas T., Tiso N., Ragažinskienė O., Kubilienė L., Maruška A., Šalomskas A. (2019). In vitro antiviral activity of fifteen plant extracts against avian infectious bronchitis virus. *BMC Veterinary Research*, 26, 1675-1683 (in Eng.).
- [17] Ma L., Yao L. (2020). Antiviral Effects of Plant-Derived Essential Oils and Their Components: An Updated Review. *Molecules*, 25, 2627 (in Eng.).
- [18] Feriotto G., Marchetti N., Costa V., Beninati S., Tagliati F., Mischiati C. (2018). Chemical Composition of Essential Oils from *Thymus vulgaris*, *Cymbopogon citratus*, and *Rosmarinus officinalis*, and Their Effects on the HIV-1 Tat Protein Function. *Chemistry and Biodiversity*, 15, 1700436 (in Eng.).
- [19] Kowalczyk A., Przychodna M., Sopata S., Bodalska A., Fecka I. (2020). Thymol and Thyme Essential Oil – new insights into selected therapeutic applications. *Molecules*, 25, 4125 (in Eng.).
- [20] Silva J.J., Cerdeira C.D., Chavasco J.M., Cintra A.B., Silva C.B., Natan de Mendonça A., Ishikawa T., Boriollo M.F.G., Chavasco J.K. (2014) In vitro screening antibacterial activity of *Bidens pilosa* Linne and *Annona crassiflora* Mart against oxacillin resistant *Staphylococcus aureus* (orsa) from the aerial environment at the dental clinic. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*, №56, 333-340 (in Eng.).
- [21] Pozharitskaya O.N., Shikov A.N., Makarova M.N., Kosman V.M., Faustova N.M., Tesakova S.V., Makarov V.G., Galambosi B. (2020). Anti-inflammatory activity of a HPLC-fingerprinted aqueous infusion of aerial part of *Bidens tripartita* L. *Phytomedicine*, 17 (6), 463-468 (in Eng.).
- [22] Yuan L.P., Chen F.H., Ling L., Dou P.F., Bo H., Zhong M.M., Xia L.-J. (2008). Protective effects of total flavonoids of *Bidens pilosa* L (TFB) on animal liver injury and liver fibrosis. *Ethnopharmacology*, 116, 539 (in Eng.).
- [23] Batool F., Mughal E.U., Zia K., Sadiq A. (2020). Synthetic flavonoids as potential antiviral agents against SARS-CoV-2 main protease. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 1-12 (in Eng.).
- [24] Selim S.A., Adam M.E., Hassan S.M., Albalawi A.R. (2014). Chemical composition, antimicrobial and antibiofilm activity of the essential oil and methanol extract of the Mediterranean cypress (*Cupressus sempervirens* L.). *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 14, 179 (in Eng.).
- [25] Belwal T., Devkota H. P., Singh M. K., Sharma R., Upadhyay S., Joshi C., Pande V. (2019). St. John's Wort (*Hypericum perforatum*). *Nonvitamin and Nonmineral Nutritional Supplements*, 415-432 (in Eng.).
- [26] Pu X., Liang J., Wang X., Xu T., Hua L., Shang R., Xing Y. (2009). Anti-influenza A virus effect of *Hypericum perforatum* L. extract. *Virologica Sinica*, 24, 19-27 (in Eng.).
- [27] Raziq N., Saeed M., Shahis M., Muhammad N., Khan H., Gul F. (2016). Pharmacological basis for the use of *Hypericum oblongifolium* as a medicinal plant in the management of pain, inflammation and pyrexia *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 16, 41 (in Eng.).
- [28] Butterweck V., Schmidt M. (2007). St John's wort: Role of active compounds for its mechanism of action and efficacy. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 157, 356-361 (in Eng.).
- [29] Jarzębski M., Smulek W., Baranowska H.M., Masewicz L., Kobus-Cisowska J., Ligaj M., Kaczorek E. (2020). Characterization of St. John's wort (*Hypericum perforatum* L.) and the impact of filtration process on bioactive extracts incorporated into carbohydrate-based hydrogels. *Food Hydrocolloids*, 104, 105748 (in Eng.).
- [30] Chen H., Muhammad I., Zhang Y., Ren Y., Zhang R., Huang X., Li G. (2019) Antiviral Activity Against Infectious Bronchitis Virus and Bioactive Components of *Hypericum perforatum* L. *Frontiers in Pharmacology*, 10, 1-22 (in Eng.).
- [31] Adekenov S.M., Gabdullin E.M., Khabarov I.A., Bekeev B.B., Shaushekov Z.K. (2019). Spreading of *Artemisia Annua* L. and its content of artemisinin. *Of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical*, 2, 42-48 (in Eng.).
- [32] Zhang X., Zhao Y., Guo L., Qiu Z., Huang L., Qu X. (2017). Differences in chemical constituents of *Artemisia annua* L from different geographical regions in China. *PLOS ONE*, 12, 1-11 (in Eng.).
- [33] Wang X., Zheng B., Ashrafet U., Zhangal H. (2020). Artemisinin inhibits the replication of flaviviruses by promoting the type I interferon production. *Antiviral Research*, 179, 104810 (in Eng.).
- [34] Sehalia M., Chemat S. (2020). Antimalarial-agent artemisinin and derivatives portray more potent binding to Lys353 and Lys31-binding hotspots of SARS-CoV-2 spike protein than hydroxychloroquine: potential repurposing of arteminol for COVID-19. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 1-11 (in Eng.).
- [35] Muravyeva D.A., Samylina I.A., Yakovlev G.P. (2007). *Pharmacognosy: Textbook for students of the Faculty of Pharmacy. Moscow: Medicine. Book* (in Rus.).
- [36] Bekezhanova T.S., Sakipova Z.B., Omarova R.A., Shukirbekova A.B., Nurbayuly A. (2016). Development of matrix tincture for homeopathic preparations from wormwood herb (*Artemisia cina* Berg.). *Journal Medicine*, 11, 14-19 (in Eng.).
- [37] Bekezhanova T.S., Ibadullayeva G.S., Sakipova Z.B., Omarova R.A., Shukirbekova A.B., Haidarova M.A., Rapilbek Zh.K. (2017). *Artemisia cina* Berg. Determination of toxicity of herb phytosubstantiation. *Medicine*, 8, 134-137 (in Kaz.).
- [38] Chinthakindi P.K., Sangwan P.L., Farooq S., Aleti R.R., Kaul A., Saxena A.K., Koul S. (2013). Diminutive effect on T and B-cell proliferation of non-cytotoxic  $\alpha$ -santonin derived 1,2,3-triazoles: A report. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 60, 365-375 (in Eng.).
- [39] Zhurinov M.J. (1984). Electrochemical alkoxylation of santonin. *Electrosynthesis of physiologically active substances: studies. stipend. Karaganda: KarSU* (in Rus.).
- [40] Adekenov S.M. (2008). Sesquiterpene lactones of plants. Distribution in nature, features of the structure of molecules and prospects for their application. *Mater. International. Sci. Conf.: "Terpenoids: achievements and prospects of application in the field of chemistry, production technology and medicine"*. Karaganda, 39-62 (in Rus.).
- [41] Adekenov S.M. (2008). Prospects for processing plant raw materials of the republic and the creation of original medicines. *Mater. VI International Beremzhanov Congress on Chemistry and Chemical Technology. Karaganda*, 30-35 (in Rus.).
- [42] Adekenov S.M. (2013). Natural Sesquiterpene Lactones as Renewable Chemical Materials for New Medicinal Products. *Eurasian Chemico-Technological Journal*, 15, 163-174 (in Eng.).
- [43] Adekenov S.M. (2021). Plant substances as potential source of original anti-virus agents. *Chemical Journal of Kazakhstan*, 3, 83-96 (in Eng.).

## СОДЕРЖАНИЕ

### ХИМИЯ

<b>А.С. Абсейт, Н.С. Елибаева, Г.Г. Абдикарим</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ В СОСТАВЕ РАСТЕНИЯ КОЛЮЧЕЛИСТНИКА ( <i>ACANTHOPHYLLUM PUNGENS</i> ).....	6
<b>А.А. Бек, З.А. Естемесов, М.Б. Нурпеисова, А.С. Суворов, А.Д. Дадин</b> ЗАКЛАДНЫЕ СМЕСИ НА ОСНОВЕ ИЗВЕСТНЯКОВЫХ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ.....	11
<b>М.А. Дэуренбек</b> НЕКОТОРЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ ЗАРУБЕЖНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО СУЛЬФИДНОГО СОЕДИНЕНИЯ $ZnIn_2S_4$ (СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ).....	20
<b>М.Ж. Журинов, А.Ф. Мифтахова, Т.С. Бекежанова, М.К. Калыкбердиев, А.Т. Нурғали</b> РАЗРАБОТКА СПОСОБА РАЗДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ <i>ARTEMISIA CINA BERG.</i> И <i>ARTEMISIA ANNUA L.</i> ....	27
<b>Журинов М.Ж., Жармагамбетова А.К., Талгатов Э.Т., Солодова Е.В., Ауезханова А.С.</b> АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ КАЗАХСТАНА, СОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЯ С ПРОТИВОВИРУСНОЙ АКТИВНОСТЬЮ.....	35
<b>А. Исаева, Б. Корганбаев, А. Волненко, Д. Жумадуллаев</b> ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОНСТРУКЦИИ БАШНИ ОХЛАЖДЕНИЯ ГИДРАТАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ.....	44
<b>Н.К. Надиров, А.В. Ширинских, Е.В. Солодова, С.Б. Нуржанова</b> ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧНОСТЬ И ЭКОНОМИЧНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ТЯЖЕЛОЙ НЕФТИ.....	51
<b>У.Б. Назарбек, С.П. Назарбекова, П.А. Абдуразова, М.Б. Камбатыров, Е.Б. Райымбеков</b> ХИМИЧЕСКОЕ ВЫРАЖЕНИЕ СТРУКТУРЫ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТЕОРИИ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ.....	58
<b>С.М. Наурзкулова, М.В. Арапова, Б.К. Масалимова, С.М. Калмаханова</b> ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ НА СТРУКТУРНЫЕ И ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА НОВЫХ Ni-СОДЕРЖАЩИХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ.....	67
<b>А.Б. Ниязбекова, Т.А. Шакиров, М.Ж. Алмагамбетова, Г.М. Губайдуллина, Д.К. Салимова</b> КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА СТАЛИ СТЗ НЕОРГАНИЧЕСКИМИ ИНГИБИТОРАМИ В МОДЕЛЬНОМ РАСТВОРЕ ПЛАСТОВОЙ ВОДЫ.....	73
<b>А.Н. Нурлыбаева, Е.И. Рустем, М.С. Калмаханова, К.К. Торгаев, М.Н. Омарова</b> СИНТЕЗ МЕТАКРИЛОВОГО СОПОЛИМЕРА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В КРАСКАХ.....	79
<b>Л.К. Оразжанова, Б.Х. Мусабаева, Б.С. Гайсина, А.К. Казбекова, А.Н. Сабитова</b> ПОЛУЧЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОЙСТВ КРИОГЕЛЯ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА И НАТРИЙ-КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ.....	86
<b>А.Б. Токтамысова, Э.К. Асембаева, Г.Т. Тулеева, Б.Т. Тнымбаева, Ш.Б. Егемова</b> СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В СУХОМ КУМЫСЕ.....	94
<b>Г.С. Шаймерденова, К.Т. Жантасов, Т.С. Бажиров, А.А. Кадырбаева, М.Т. Байжанова</b> ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФТОРА НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРАНУЛ ДИАММОНИЙФОСФАТА.....	100

## МАЗМҰНЫ

### ХИМИЯ

<b>А.С. Әбсейт, Н.С. Елибаева, Г.Ф. Әбдікәрім</b> БОЗТІКЕН ( <i>ASANTHOPHYLLUM PUNGENS</i> ) ӨСІМДІГІНІҢ ҚҰРАМЫНДАҒЫ АМИНҚЫШҚЫЛДАРЫН АНЫҚТАУ.....	6
<b>А.А. Бек, З.А. Естемесов, М.Б. Нурпеисова, А.С. Суворов, А.Д. Дадин</b> БАЙЫТУДЫҢ ӘКТАСТЫ ҚАЛДЫҚТАРЫ НЕГІЗІНДЕГІ ЕНДІРІЛГЕН ҚОСПАЛАР.....	11
<b>М.Ә. Дәуренбек</b> КЕШЕНДІ СУЛЬФИДТІ ҚОСЫЛЫС $ZnIn_2S_4$ НЕГІЗІНДЕГІ КЕЙБІР ЗАМАНАУИ ШЕТЕЛДІК ЗЕРТТЕУЛЕР (КҮЙІ МЕН БЕТАЛЫСЫ).....	20
<b>М.Ж. Журынов, А.Ф. Мифтахова, Т.С. Бекежанова, М.Қ. Қалықбердиев, А.Т. Нұрғали</b> <i>ARTEMISIA CINA BERG.</i> ЖӘНЕ <i>ARTEMISIA ANNUA L.</i> ӨСІМДІК ШИКІЗАТТАРЫНАН БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ Қ ҚОСЫЛЫСТАРДЫ БӨЛІП АЛУ ӘДІСІН ЖАСАУ.....	27
<b>М.Ж. Журинов, А.К. Жармагамбетова, Э.Т. Талгатов, Е.В. Солодова, А.С. Ауезханова</b> ҚҰРАМЫНДА ВИРУСҚА ҚАРСЫ БЕЛСЕНДІЛІККЕ ИЕ ҚОСЫНДЫЛАРЫ БАР ҚАЗАҚСТАН ФЛОРАСЫНЫҢ ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРІНЕ ТАЛДАУ ЖАСАУ.....	35
<b>А. Исаева, Б. Корганбаев, А. Волненко, Д. Жумадуллаев</b> ТЕРМИЯЛЫҚ ФОСФОР ҚЫШҚЫЛЫН ӨНДІРУ КЕЗІНДЕГІ ГИДРАТАЦИЯЛЫҚ САЛҚЫНДАТҚЫШ МҰНАРАНЫ ЖОБАЛАУҒА АРНАЛҒАН ИНЖЕНЕРЛІК ШЕШІМДЕР.....	44
<b>Н.К. Надиров, А.В. Ширинских, Е.В. Солодова, С.Б. Нуржанова</b> АУЫР МҰНАЙДЫ ДАЙЫНДАУ ЖӘНЕ ҚАЙТА ӨНДЕУ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҒЫ, ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ЗИЯНСЫЗДЫҒЫ МЕН ҮНЕМДІЛІГІ.....	51
<b>У.Б. Назарбек, С.П. Назарбекова, П.А. Абдуразова, М.Б. Қамбатыров, Е.Б. Райымбеков</b> КЕШЕНДІ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ ТЕОРИЯСЫ ТҮРҒЫСЫНАН ГУМИНДІ ЗАТТАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫН ХИМИЯЛЫҚ ӨРНЕКТЕУ.....	58
<b>С.М. Наурзкулова, М.В. Арапова, Б.К. Масалимова, С.М. Калмаханова</b> ОТЫН ЭЛЕМЕНТТЕРІНДЕ ҚОЛДАНУҒА АРНАЛҒАН КҮРДЕЛІ ОКСИДТЕРГЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ЖАҢА Ni ҚҰРАМДЫ КОМПОЗИТТЕРДІҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЖӘНЕ ТОТЫҚСЫЗДАНУ ҚАСИЕТТЕРІНЕ АЛУ ӘДІСТЕРІНІҢ ӘСЕРІ.....	67
<b>А.Б. Ниязбекова, Т.А. Шакиров, М.Ж. Алмагамбетова, Г.М. Губайдуллина, Д.К. Салимова</b> СТ-3 БОЛАТЫНЫҢ ҚОРРОЗИЯҒА ҰШЫРАУЫ ЖӘНЕ ҚАБАТТЫҚ СУДЫҢ МОДЕЛЬДІК ЕРІТІНДІСІНДЕ БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ИНГИБИТОРЛАРМЕН ҚОРҒАЛУЫ.....	73
<b>А.Н. Нурлыбаева, Е.И. Рустем, М.С. Калмаханова, К.К. Торгаев, М.Н. Омарова</b> МЕТАКРИЛ СОПОЛИМЕРІНІҢ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ ОНЫҢ БОЯУЛАРҒА ҚОЛДАНЫЛУЫ.....	79
<b>Л.К. Оразжанова, Б.Х. Мұсабаева, Б.С. Гайсина, А.Қ. Қазбекова, А.Н. Сабитова</b> ХИТОЗАН МЕН НАТРИЙ-КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА НЕГІЗІНДЕ КРИОГЕЛЬ АЛУ ЖӘНЕ ҚАСИЕТТЕРІН АНЫҚТАУ.....	86
<b>А.Б. Токтамысова Э.К. Асембаева, Г.Т. Тулеева, Б.Т. Тнымбаева, Ш.Б. Егемова</b> ҚҰРҒАҚ ҚЫМЫЗДАҒЫ ЛИПИДТЕРДІҢ ТОТЫҒУ ДӘРЕЖЕСІ.....	94
<b>Г.С. Шаймерденова, Қ.Т. Жантасов, Т.С. Бажиров, А.А. Қадырбаева, М.Т. Байжанова</b> ДИАММОНИЙ ФОСФАТ ТҮЙІРШІКТЕРІНІҢ МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ФТОР ҚҰРАМЫНЫҢ ӘСЕРІ.....	100

## CONTENTS

### CHEMISTRY

<b>A.S. Abseyt, N.S. Yelibayeva, G.G. Abdikarim</b> DETERMINATION OF AMINO ACIDS IN THE ACANTHOPHYLLUM PUNGENS PLANT COMPOSITION.....	6
<b>A.A. Bek, Z.A. Yestemesov, M.B. Nurpeisova, A.S. Suvorov, A.D. Dadin</b> EMBEDDED MIXTURES BASED ON LIMESTONE TAILINGS.....	11
<b>M.A. Daurenbek</b> SOME MODERN FOREIGN STUDIES BASED ON COMPLEX SULFIDE COMPOUND $ZnIn_2S_4$ (STATE AND TRENDS).....	20
<b>M.Zh. Zhurinov, A.F. Miftakhova, T.S. Bekezhanova, M.K. Kalykberdiev, A.T. Nurgali</b> DEVELOPMENT OF SEPARATING WAY OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FROM PLANT RAW MATERIALS OF ARTEMISIA CINA BERG. AND ARTEMISIA ANNUA L. ....	27
<b>Zhurinov M.Zh., Zharmagambetova A.K., Talgatov E.T, Solodova E.V., Auyezkhanova A.S.</b> ANALYSIS OF MEDICINAL PLANTS OF THE FLORA OF KAZAKHSTAN CONTAINING COMPOUNDS WITH ANTIVIRAL ACTIVITY.....	35
<b>A. Issayeva, B. Korganbayev, A. Volnenko, D. Zhumadullayev</b> ENGINEERING SOLUTIONS FOR DEVELOPING THE STRUCTURE OF A COOLING-HYDRATION TOWER IN THE PRODUCTION OF THERMAL PHOSPHORIC ACID.....	44
<b>N.K. Nadirov, A.V. Shirinskikh, E.V. Solodova, S.B. Nurzhanova</b> FEASIBILITY, ENVIRONMENTAL FRIENDLINESS AND ECONOMICAL EFFICIENCY OF TREATMENT AND REFINING PROCESSES OF HEAVY OIL .....	51
<b>U.B. Nazarbek, S.P. Nazarbekova, P.A. Abdurazova, M.B. Kambatyrov, Y.B. Raiymbekov</b> CHEMICAL EXPRESSION OF THE STRUCTURE OF HUMIC SUBSTANCES IN TERMS OF COMPLEX COMPOUNDS.....	58
<b>S.M. Naurzkulova, M.V. Arapova, B.K. Massalimova, M.S. Kalmakhanova</b> INFLUENCE OF THE PREPARATION METHODS ON THE STRUCTURAL AND REDUCIBILITY PROPERTIES OF NEW Ni CONTAINING COMPOSITES BASED ON COMPLEX OXIDES FOR FUEL-CELL APPLICATION.....	67
<b>A. Niyazbekova, T. Shakirov, M. Almagambetova, G. Gubaidullina, D. Salimova</b> CORROSION AND PROTECTION OF ST-3 STEEL BY INORGANIC INHIBITORS IN A MODEL RESERVOIR WATER SOLUTION.....	73
<b>A.N. Nurlybayeva, E.I. Rustem, M.S. Kalmakhanova, K.K. Tortayev, M.N. Omarova</b> SYNTHESIS OF METHACRYLIC COPOLYMER AND ITS APPLICATION IN PAINTS.....	79
<b>O.K. Orazzhanova, B.Kh. Musabayeva, B.S. Gaysina, A.K. Kazbekova, A.N. Sabitova</b> PREPARATION AND DETERMINATION OF CRYOGEL PROPERTIES BASED ON CHITOSAN AND SODIUM-CARBOXYMETHYLCELLULOSE.....	86
<b>A.B. Toktamyssova, E.K. Assembayeva, G.T. Tuleeva, B.T. Tnymbaeva, Sh. B. Ygemova</b> LEVID OXIDENESS IN DRY KUMYSE.....	94
<b>G.S. Shaimerdenova, K.T. Zhantasov, T.S. Bazhirov, A.A. Kadirbayeva, M.T. Baizhanova</b> EFFECT OF FLUORINE CONTENT ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF DIAMMONIUM PHOSPHATE GRANULES.....	100

## **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 described work 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 Cross Check originality detection service <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 сайтах:

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

**<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>**

**ISSN 2518-1491 (Online), ISSN 2224-5286 (Print)**

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

Подписано в печать 10.03.2022.

Формат 60x88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
4,6 п.л. Тираж 300. Заказ 1.