

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

2023 • 1

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:**

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

**РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА:**

**РАМАЗАНОВ Тілекқабил Сәбитұлы**, (бас редактордың орынбасары), физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 26

**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

**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 репродукторлық 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 Акушерлік 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

**ЦЕЛЕТКИН 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

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

**БАЙМҰҚАНОВ Дастан Асылбекұлы**, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі, "Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС мал шаруашылығы және ветеринарлық медицина департаментінің бас ғылыми қызметкері (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н=1

**ТИГИНЯНУ Ион Михайлович**, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова), Н = 42

**ҚАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрділұлы**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 7

**БОШКАЕВ Қуантай Авғазыұлы**, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

**QUEVEDO Hernando**, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика), Н = 28

**ЖҮСПНОВ Марат Абжанұлы**, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 7

**КОВАЛЕВ Александр Михайлович**, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина ҰҒА академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина), Н = 5

**ТАКИБАЕВ Нұрғали Жабағаұлы**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 5

**ХАРИН Станислав Николаевич**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан-Британ техникалық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

**ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 12

**«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 және физика ғылымдары.*

Мерзімділігі: жылына 4 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, 2023  
Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:**

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

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**РАМАЗАНОВ Тлеккабул Сабитович**, (заместитель главного редактора), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 26

**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

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

**АБНОВ 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**, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, 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

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

**БАЙМУКАНОВ Дастанбек Асылбекович**, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент НАН РК, главный научный сотрудник Департамента животноводства и ветеринарной медицины ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии» (Нур-Султан, Казахстан), Н = 1

**ТИГИНЯНУ Ион Михайлович**, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), Н = 42

**КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович**, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 7

**БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич**, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 10

**QUEVEDO Hernando**, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), Н = 28

**ЖУСУПОВ Марат Жаганович**, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 7

**КОВАЛЕВ Александр Михайлович**, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), Н = 5

**ТАКИБАЕВ Нурғали Жабағавич**, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 5

**ХАРИН Станислав Николаевич**, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстано-Британский технический университет (Алматы, Казахстан), Н = 10

**ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович**, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 12

**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, медицины и физические науки.*

Периодичность: 4 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>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2023

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

## EDITOR IN CHIEF:

**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

## EDITORIAL BOARD:

**RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich**, (Deputy Editor-in-Chief), Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 26

**RAMANKULOV Erlan Mirkhaidarovich**, (Deputy Editor-in-Chief), 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

**SANG-SOO Kwak**, PhD 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**, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy), H = 26

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

**BAIMUKANOV Dastanbek Asylbekovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the NAS RK, Chief Researcher of the department of animal husbandry and veterinary medicine, Research and Production Center for Livestock and Veterinary Medicine Limited Liability Company (Nur-Sultan, Kazakhstan), H=1

**TIGHINEANU Ion Mikhailovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), H = 42

**KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich**, doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 7

**BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich**, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

**QUEVEDO Hemando**, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico), H = 28

**ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 7

**KOVALEV Alexander Mikhailovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine), H = 5

**TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 5

**KHARIN Stanislav Nikolayevich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

**DAVLETOV Askar Erbulanovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 12

**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 and physical sciences.*

Periodicity: 4 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>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2023

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

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
ISSN 2224-5227  
Volume 345, Number 1 (2023), 82–95  
<https://doi.org/10.32014/2023.2518-1483.186>

UDK 574.42  
МПНТИ 34.35.51

©Ye.A. Simanchuk<sup>1\*</sup>, G.J. Sultangazina<sup>1</sup>, A.N. Kuprijanov<sup>2</sup>, 2023

<sup>1</sup>A. Baitursynov Kostanay Regional University, Kostanay, Kazakhstan;

<sup>2</sup>Kuzbass botanical garden Federal Research Center of Coal and Coal Chemistry  
SB RAS, Kemerovo, Russia.

E-mail: simyeandr.ksu@mail.ru

## NATURAL OVERGROWTH OF THE DUMP SITES OF MINING ENTERPRISES IN THE KOSTANAY REGION

**Simanchuk Yelena Andreyevna** — master of Natural Sciences. A. Baitursynov Kostanay Regional University. Biology, Ecology and Chemistry Department. 110000. Kostanay, Kazakhstan  
E-mail: simyeandr.ksu@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4242-9636;

**Sultangazina Gulnar Jalelovna** — candidate of Biological Sciences. A. Baitursynov Kostanay Regional University. Biology, Ecology and Chemistry Department. 110000. Kostanay, Kazakhstan  
E-mail: gul\_sultan@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4160-7090;

**Kuprijanov Andrej Nikolayevich** — Doctor of Biological Sciences, Federal Research Center of Coal and Coal Chemistry SB RAS. Kuzbass botanical garden. 650065. Kemerovo, Russian Federation  
E-mail: kupr-42@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-2129-3497.

**Abstract.** Modern industry, using land resources suitable for the needs of agriculture and recreation, leads to land number reduction and soil cover degradation. For instance, the growing volumes of metal ores open-pit mining by enterprises of the Kostanay region leads to an increase in the waste rock dumps formation, leading to a violation of the surrounding natural ecosystem, its significant transformation. The object of this study is natural and man-made ecosystems in the territory where large mining enterprises of the Kostanay region are located and operate, the subject of study is plant communities in this territory. As part of our field research on the Sokolovsko-Sarbai Mining and Processing Production Association JSC and Kachary Ruda JSC dump sites, more than 60 geobotanical descriptions were compiled. At various points, plant communities were found at different succession stages: pioneer groupings, group thicket community, complex groupings. Vegetation growth conditions depend on form, topography, filling methods, physicochemical characteristics, affecting life of organisms and self-overgrowth potential suitability, biogeocinosis restoration. Natural conditions, rate of self-overgrowth, diversity of types of man-made landscapes consideration will make it possible to select the optimal methods and techniques for disturbed areas reclamation. All countries with large mining industries by now recognized the importance of environment

protection, passed laws regulating mining and metallurgical industries with regard to pollution. This step made it possible to solve environmental problems at a new, higher quality legal level.

**Keywords:** succession, iron ore deposit dump, plant overgrowth, technogenic landscape, technogenic ecotopes, pioneer group, group thicket community, complex phytocenosis

**Acknowledgements.** The authors express their gratitude to the management and staff of the department for ecology and subsoil use of SSGPO JSC and Kachary Ruda JSC for their assistance in conducting this study. Special thanks are expressed to the team of the Kuzbass Botanical Garden and the Institute of Human Ecology of the Federal Research Center for Coal and Coal Chemistry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.

© Е.А. Симанчук<sup>1\*</sup>, Г.Ж. Сұлтанғазина<sup>1</sup>, А.Н. Куприянов<sup>2</sup>, 2023

<sup>1</sup>А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті,  
Қостанай, Қазақстан;

<sup>2</sup>Кузбас ботаникалық бағы, РФА СБ көмір және көмір химиясы Федеральді зерттеу орталығы, Кемерово, Ресей.

E-mail: simyeandr.ksu@mail.ru

## ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНЫҢ ТАУ КЕН ӨНДІРУ ӨНЕРКӘСІБІ КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ҮЙІНДІЛЕРІНІҢ ТАБИҒИ ӨСУІ

**Симанчук Елена Андреевна** — жаратылыстану ғылымдарының магистрі. А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті. Биология, экология және химия кафедрасы. 110000. Қостанай, Қазақстан

E-mail: simyeandr.ksu@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4242-9636;

**Сұлтанғазина Гульнар Жалеловна** — биология ғылымдарының кандидаты. А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті. Биология, экология және химия кафедрасы. 110000. Қостанай, Қазақстан

E-mail: gul\_sultan@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4160-7090;

**Куприянов Андрей Николаевич** — биология ғылымдарының докторы. РФА СБ көмір және көмір химиясы Федеральді зерттеу орталығы. Кузбас ботаникалық бағы. 650065. Кемерово, Ресей

E-mail: kupr-42@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-2129-3497

**Аннотация.** Ауыл шаруашылығы мен рекреация қажеттіліктеріне жарамды жер ресурстарын пайдалана отырып, қазіргі заманғы өнеркәсіп олардың санын азайтуға және жер жамылғысының деградациясына ықпал етеді. Солай, мәселен, Қостанай облысы кәсіпорындарының металл кендерін ашық өндіру көлемінің ұлғаюы бос тау жыныстарының үйінділерінің пайда болуының ұлғаюына алып келеді, бұл қоршаған табиғи экожүйенің бұзылуына және оның елеулі трансформациясына әкеледі. Бұл зерттеудің объектісі Қостанай облысының ірі тау-кен өндіру кәсіпорындары орналасқан және жұмыс істейтін аумақтағы табиғи және техногендік экожүйелер болып

табылады, ал зерттеу нысанасы осы аумақтағы өсімдіктер нышаны болды. Біз жүргізген далалық зерттеулер шеңберінде "Соколов-Сарыбай тау-кен байыту өндірістік бірлестігі" АҚ мен "Қашар руда" АҚ үйінділерінде 60-тан астам геоботаникалық сипаттама жасалды. Әртүрлі нүктелерде сукцессияның әртүрлі кезеңдерінде өсімдіктер нышаны табылды: Пионер топтары, топтық-қопалық қауымдастықтар және күрделі топтастыру. Өсімдіктердің өсу жағдайлары формасына, рельефіне, себілу әдістеріне, физикалық және химиялық сипаттамаларына байланысты, бұл тірі организмдердің тіршілік әрекетіне жарамдылығына және өздігінен өсу әлеуетіне, биогеоценоздарды қалпына келтіруге әсер етеді. Табиғи жағдайларды, өзін-өзі өсіру жылдамдығын, техногендік ландшафттардың алуан түрлілігін ескеру бұзылған аумақтарды қалпына келтірудің оңтайлы әдістері мен әдістерін таңдауға мүмкіндік береді. Ірі тау-кен өнеркәсібі бар барлық елдер осы уақытқа дейін қоршаған ортаны қорғаудың маңыздылығын мойындады және ластануға қатысты тау-кен және металлургия өнеркәсібін реттейтін заңдар қабылдады. Бұл кадам экологиялық мәселелерді жаңа және сапалы құқықтық деңгейде шешуге мүмкіндік берді.

**Түйін сөздер:** сукцессия, темір руда үйіндісі, өздігінен өсу, техногендік ландшафт, техногендік экотоптар, Пионер топтары, топтық-қопалық қауымдастықтар, күрделі фитоценоз

© Е.А. Симанчук<sup>1\*</sup>, Г.Ж. Султангазина<sup>1</sup>, А.Н. Куприянов<sup>2</sup>, 2023

<sup>1</sup>Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова,  
Костанай, Казахстан;

<sup>2</sup>Кузбасский ботанический сад, Федеральный исследовательский  
центр Угля и углехимии СО РАН, Кемерово, Россия.  
E-mail: simyeandr.ksu@mail.ru

## ЕСТЕСТВЕННОЕ ЗАРАСТАНИЕ ОТВАЛОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

**Симанчук Елена Андреевна** — магистр естественных наук. Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова. Кафедра биологии, экологии и химии. 110000. Костанай, Казахстан

E-mail: simyeandr.ksu@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4242-9636;

**Султангазина Гульнар Жалеловна** — кандидат биологических наук. Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова. Кафедра биологии, экологии и химии. 110000. Костанай, Казахстан

E-mail: gul\_sultan@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4160-7090;

**Куприянов Андрей Николаевич** — доктор биологических наук. Кузбасский ботанический сад, Федеральный исследовательский центр Угля и углехимии СО РАН, 650065. Кемерово, Ресей

E-mail: kupr-42@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-2129-3497.

**Аннотация.** Современная промышленность, используя земельные ресурсы, пригодные для нужд сельского хозяйства и рекреации, способствует

сокращению их количества и деградации почвенного покрова. Так, например, нарастающие объемы открытой добычи металлических руд предприятиями Костанайской области ведет к увеличению образования отвалов пустых пород, что приводит к нарушению состояния окружающей естественной экосистемы и ее существенной трансформации. Объектом данного исследования являются естественные и техногенные экосистемы на территории, где расположены и действуют крупные горнодобывающие предприятия Костанайской области, в то время как предметом изучения стали растительные сообщества на данной территории. В рамках проведенных нами полевых исследований на отвалах АО «Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение» и АО «Качары руда» было составлено более 60 геоботанических описаний. На различных точках были обнаружены растительные сообщества на разных этапах сукцессии: пионерные группировки, группово-зарослевые сообщества и сложная группировка. Условия произрастания растительности зависят от формы, рельефа, способов отсыпки, физико-химических характеристик, что влияет на пригодность для жизнедеятельности живых организмов и потенциала самозарастания, восстановления биогеоценозов. Учет естественных условий, скорости самозарастания, разнообразия видов техногенных ландшафтов позволит подобрать оптимальные методы и техники рекультивации нарушенных территорий. Все страны, имеющие крупную горнодобывающую промышленность, к настоящему времени признали важность защиты окружающей среды, и приняли законы, регулирующие горнодобывающую и металлургическую промышленность в отношении загрязнения. Этот шаг позволил решать экологические проблемы на новом, более качественном юридическом уровне.

**Ключевые слова:** сукцессия, железорудный отвал, самозарастание, техногенный ландшафт, техногенные экотопы, пионерные группировки, группово-зарослевые сообщества, сложный фитоценоз

### **Introduction**

Preservation of biodiversity and environmental protection are extremely important strategic directions for the development of New Kazakhstan. During the years of independence, a number of normative acts in the field of environmental protection and rational nature management were adopted: “The Concept of Ecological Safety of the Republic of Kazakhstan” (1996), “On Environmental Protection” (1997), “On Specially Protected Territories” (1997), “National strategic action plan for the conservation of biodiversity” (2010), “Concept for the conservation and sustainable use of biological diversity of the Republic of Kazakhstan until 2030” (2015), “Environmental Code of the Republic of Kazakhstan” (2021).

The Convention on Biological Diversity (1994) was also ratified.

Conservation of the biodiversity of animal and plant species, communities and ecosystems is an integral part of the Concept of Humanity's Transition to the Principles of Sustainable Development. Within the framework of this problem, it is



recognized that the protection of life on Earth is not a narrow task of certain groups and circles, it is the task of all mankind and, at the same time, a condition for its survival on the planet.

To implement the Concept and achieve its goals, an Action Plan for 2016–2020, 2021–2025 has been developed. and 2026–2030, which is adjusted as the environmental and socio-economic situation in the republic changes, new more promising technologies and methods of work appear, additional funding opportunities for the proposed projects (Concept, 2015).

And one of the tasks of the National project “Zhasyl Kazakhstan” is the “Green” economy and environmental protection” (2021). In all of the above documents, special attention, along with general issues of ecology and nature management, is paid to the state of anthropogenically disturbed territories of Kazakhstan.

Let us note the fact that modern industry, using land resources suitable for agriculture and recreation, helps to reduce their number and degradation of the soil cover.

For example, the growing volumes of open-pit mining of metal ores by enterprises of the Kostanay region leads to an increase in the formation of waste rock dumps, which leads to a violation of the state of the surrounding natural ecosystem and its significant transformation.

According to the “Sixth National Report of the Republic of Kazakhstan on Biological Diversity” (2018), Kostanay region ranks third in terms of the largest number of disturbed lands (or so-called man-made landscapes) in the Republic of Kazakhstan (Sixth National Report, 2018).

It is undeniable that dump-quarry landscapes are a vivid example of a technogenic landscape (Manakov, 2012).

It should be noted that a feature of the technogenic landscape formed as a result of active human production activity is the complete change or destruction of all the constituent parts of the natural landscape: its geological basis, relief, soil cover, vegetation cover, fauna, hydrological and geochemical regime (Sultangazina et al., 2022).

### **Research materials and methods**

The object of this study is natural and man-made ecosystems (landscapes, soils and soils, vegetation) in the territory where large mining enterprises of the Kostanay region are located and operate, while plant communities in this territory have become the subject of study.

The research methodology was based on the works of such scientists as Kupriyanov A.N. (2010, 2017), Manakov Yu.A. (2011, 2017), Konysbayeva D.T. (2003), Androkhonov V.A. (2000), Dolgopolova N.V. (2020), Sánchez L.E. (2014), Jancura P. (2003), Schaller F. (2000), Kuter N. (2013), etc.

In accordance with the goal, objectives, general logic and procedure of research, it is advisable to use the following system of methods, which includes general scientific methods such as analysis, synthesis, generalization, induction, deduction, classification, literature review and special methods, among which it is necessary

to highlight collection of plants, herbarization, geobotanical description, parcel method, route-expedition method, soil sampling, general agrochemical analysis of soils, comparative analysis.

The route-expeditionary reconnaissance research method was used to study the flora of technogenic ecotopes. Trial plots of 100 m<sup>2</sup> in size were laid for the study. A total of 63 geobotanical descriptions were compiled.

### **Results**

Let's consider a number of facts within the scope of the ongoing research, in relation to our localization:

1) on the territory of the Kostanay region there are two large enterprises for the extraction of iron ore: Sokolovsko-Sarbai Mining and Processing Production Association JSC and Kachary Ruda JSC;

2) these enterprises together produce more than 40 million tons of iron ore per year;

3) the development of ore deposits is carried out at the Sokolovsky, Sarbaisky, and Kacharsky open pits, while deep rocks are taken to dumps, on parts of which vegetation is restored naturally, without human intervention (SSGPO).

The study of the patterns of formation of vegetation cover in the territory of these dumps, the analysis of soil changes closely related to it in dump-quarry landscapes are necessary to understand the degree of influence of anthropogenic activity on the natural environment, and will also allow us to study the initial stages of restoration of various components of the technogenic landscape in a deeply disturbed area.

As part of our field research on the dumps of SSGPO JSC and Kachary Ruda JSC, more than 60 geobotanical descriptions were compiled.

At various points, plant communities were found at different stages of succession:

1) *pioneer groups*. Settlement of plants occurs in the initial phase of reductive succession on a primary exposed substrate, for example, on fresh river sediments, in areas freed from a glacier or flooded with cooled lava flows, etc. This process can be observed most clearly and on a large scale on the surface of overburden rock dumps during the development of mineral deposits. The low projective cover is characteristic - 10-15%. Plants are placed singly and scattered. The participation of zonal flora species is insignificant. These communities V.V. Alekhin proposed to call pioneer communities (Manakov et al., 2011):

CP-1 - CP-5. Age 2 years, ferruginous limestones. N 53.03741° W63.03858°

CP-43 - CP-47. Age 5 years, almost unsalted dump. N 53.39785° W62.83218°

CP-48 - CP-52. Age 5 years, almost unsalted dump (Fig.1). N 53.39189° W62.84621°



Fig. 1. Dump 5 years old, “Kachary Ruda” JSC, May 19, 2022

2) *group thicket community*. At this stage, the vegetation cover is not yet completely closed, but there is already a mutual influence of plants. The projective cover usually exceeds 15%. There is a dominance of species with a wide ecological amplitude (Manakov et al., 2011):

CP-6 - CP-10. Age 17–20 years, sandy loamy embryozem with limestones. N52.97550° W63.17100°

CP-11 - CP-15. Age 5–7 years, limestone (Fig. 2). N53.03741° W63.03858°

CP-27 - CP-32. 2008–2010, heavily saline sandy loam and light loam, finely hummocky surface. N53.00684° W63.08175°

CP-33 – CP-37. Salted sandy loam, light loam. N53.41052° W62.89147°

CP-38 – CP-42. Salted sandy loam, light loam. N53.40953° W62.88783°



Fig. 2. Blade 5-7 years old, SSGPO JSC, May 18, 2022

3) *complex grouping*. Signs of this stage: variable species composition, the community is not closed, the species in the community are not distributed diffusely, tiers are outlined, the mutual influence of plants is even more noticeable. The final stage of a closed phytocenosis is characterized by an extremely difficult penetration

of new species into it. The projective cover is more than 30 % (Manakov et al., 2011):

CP-53 - CP-57. 1986, sparse birch forest, highly saline soil, saline (salt march) conditions, loose sandstone (Fig. 3). N53.39877° W62.87352°

CP-58 – CP-63. 2008, sparse birch forest, loose sandstone. N53.41433° W62.85255°



*Fig. 3.* Dump in 1986, sparse birch forest, highly saline soil, Kachary Ruda JSC, May 19, 2022

CP-16 – CP-20. Age about 40 years, sandy loamy embryozem with limestones, natural aspen-birch plantations (Fig.4). A shallow sod steppe is being formed. N52.97571° W63.17021°

CP-21 – CP-26. Age about 40 years, rocky limestones, sandstones. Birch-aspen forest, fullness 05, 8B2As. N53.03007° W63.04792°



*Fig. 4.* Dump 40 years old, birch-aspen forest, SSGPO JSC, May 18, 2022

5) *control*. As a control, a site was chosen in the vicinity of the village of Kachar, near the dumps, represented by a meadow community with bald patches of solonetz on the outskirts of birch natural plantations:

CP-64-68 – slightly saline meadow (Fig. 5). N53.32635° W62.83448°



*Fig. 5. Salt meadow, Kachary village, May 19, 2022*

### **Discussion**

It is noteworthy that the consequences of the anthropogenic load (including the formation of man-made landscapes as a result of quarrying) on the environment have been considered by scientists from various countries over a long period of time.

In the course of a number of studies local hydrological conditions, air pollution with gases and dust, pollution of water, flora and fauna with toxic substances. These researchers also note that the agricultural industry also suffered significant losses. For example, significant areas were taken out of circulation for many years, and the productivity of adjacent lands decreased due to drought and various pollutants (Konysbayeva, 2003; Makhnev et al., 2010; Manakov et al. 2011; Kuprijanov et al., 2021).

It should be noted that the territories considered in the course of this study are characterized by low biological productivity and specific biophysical and biochemical properties.

So, for example, the movement of rocks during the extraction of minerals (ferrous and non-ferrous metals, coal, asbestos, etc.) in a quarry way leads to the fact that biologically sterile deep rocks appear on the surface.

In addition, there is a pronounced violation of biogeochemical cycles, including the formation of vegetation cover, as a result of which dangerous phenomena arise: dust emissions, water and wind erosion, subsidence and landslides.

Undoubtedly, some territories are capable of self-restoration through natural overgrowth.

When considering natural overgrowing, the speed of this process, the composition of phytocenoses and the consequences for the environment require a thorough study.

Let us dwell on a number of basic provisions that require consideration:

1) it has been established that the substrates formed during quarrying do not correspond to zonal and intrazonal soils, which naturally should lead to the formation

of new plant communities, the emergence of new species uncharacteristic for these territories;

2) new ecological niches are formed under special ecological conditions;

3) conditions uncharacteristic for the steppe zone (including relief changes) lead to the elision of individual plant species, as well as to ecesis by migrant species (Manakov et al., 2011).

It should also be noted that the study of the natural overgrowth of technogenic landscapes is an intermediate stage in the search for ways to restore biogenocenoses.

A fairly common method of ecological rehabilitation of technogenic geosystems is the allocation of part of the recultivated lands for self-overgrowing after the implementation of the technical stage of reclamation.

This method is fully justified in the case of exposure of technogenic substrates with favorable edaphic properties.

However, often, due to difficulties of a technical or economic nature, dumps of rocks of a very variegated lithological composition, including those with rather unfavorable edaphic and soil-forming properties, are assigned for self-overgrowing (Goleusov, 2004).

In any case, in all newly formed ecotopes of technogenic landscapes, the processes of natural reproduction of geosystem components are “switched on” - renaturation processes. The most important of them is the reproduction of soils (Goleusov, 2004).

Note that the existence of technogenic landscapes depends on technological and natural landscape-forming factors (Manakov et al. 2011).

Technological factors affect the landscape at the stage of machine formation of a microrelief with the suppression of natural factors by working equipment (Manakov, 2012).

Natural factors come into play at the post-technogenic stage, during which the self-development of the technogenic landscape begins, which is characterized by a high successional dynamics of natural complexes (Manakov, 2012).

The transformation of this landscape is determined by natural conditions, such as climate, properties of soils and rocks, neighboring phytocenoses, and technogenic conditions, among which are the method and system of mining (Manakov et al. 2011).

The overgrowth of overburden dumps is described according to the theory of succession. The formation of vegetation cover on disturbed lands proceeds according to the type of syngeneses (Conradin et al., 2010; Manakov, 2012; Raevell et al., 2012; Chang et al., 2019).

Many specialists like Kupriyanov A.N., Manakov Yu.A., Tashev A.N., Menshchikov S.L. of industrial botany used the scheme of L.G. Shennikov (1964). He identifies three main stages:

1) a pioneer group in which there are no significant relationships between plants;

2) a group-thicket community, where more definite relationships between plants appear, but the nature of the distribution of communities is fragmentary;

3) a diffuse community, where the relationship between plants becomes mixed, and the patterns of distribution of individual species correspond to the level of competition that occurs between the elements of the community (Manakov et al., 2011).

Successions that begin with the appearance of plants in an open area devoid of vegetation and fertile soil are called primary succession. Primary succession consists of two stages: the formation of a phytocenosis, the replacement of one formed phytocenosis with another (Manakov et al., 2011).

Studies of the 1970s of the last century showed that in the conditions of the dry steppe zone of the Kostanay region, self-overgrowing of dumps of open pit mines is extremely slow. So, by the beginning of the second decade after the end of the dumping of soils, sparse and unproductive groups are formed on the dumps, which, according to phytocenotic indicators, correspond to the initial stages of syngenetic successions. They believe that the biological reclamation of dumps is the only real opportunity to return the lost fertility and economic value to the lands occupied by dumps in a relatively short time (Terekhova et al., 1974).

These conclusions were confirmed in the course of further research (Konysbayeva, 2003).

However, it should be noted that over the past years, the floristic composition of dumps has changed dramatically, mounds of new deep rocks with different agrochemical properties have formed, new technological solutions and opportunities have appeared, and global and local climate changes have occurred.

Thus, according to a study by scientists from the Energy Research Center of the Norwegian Institute of Foreign Affairs (NUPI) and the Oslo-based Center for International Climate Research CICERO, the increase in temperatures in Central Asia is ahead of the global average, which leads to an accelerated aggravation of various problems, including melting glaciers, destabilization river runoff and increased aridity. In turn, such environmental changes can have profound social and economic consequences: undermine agricultural production, generate destabilizing migration from rural areas to urban centers, and exacerbate interstate competition for dwindling resources (Tairov et al., 2020).

Every 10 years between 1983 and 2019 the average annual temperature on the territory of Kazakhstan increased by 0.26 ° C, which in a sharply continental climate leads to meteorological and hydrological drought, including in the steppe zone of the northern part of the country. In Kazakhstan, the days of atmospheric droughts for the period 1930-1965 were 55 days, and in recent years their duration has reached 89 or more days. Drought has an extremely negative effect on the processes of natural overgrowing of disturbed lands, the surface of which is devoid of a fertile layer and is subject to wind erosion, which complicates the rooting and development of plant communities (Lipiec et al., 2013; Zhang et al., 2018; Tairov et al., 2020; Karatayev et al., 2021; KazhydroMet).

In this regard, the study of the patterns of natural overgrowth of dumps of mining

enterprises will allow us to establish the speed and degree of their overgrowth in the conditions of the Kostanay region.

### **Conclusion**

As a result of the study, a number of important conclusions can be drawn.

The conditions for the growth of vegetation depend on the form, topography, methods of filling, physicochemical characteristics, which affect the suitability for the life of living organisms and the potential for self-overgrowth, restoration of biogeocinoses.

The demand for the study of climatic features is determined by the need to take into account the importance of fluctuations in the average daily air temperature during the growing season; precipitation distribution, because a feature of rock dumps composed of stony substrates is that their surface is characterized by failure water permeability. Also, the lack of litter and vegetation cover leads to rapid evaporation of moisture from the surface. "Ivanov's moisture coefficient" in the conditions of technogenic landscapes, including dumps, shifts to a more arid zone, this feature must be taken into account when working in the subarid zone of the Kostanay region. Insufficient moisture supply hinders the normal growth of plants, limits the production of organic matter and the decomposition of its dead part, which leads to a decrease in the intensity and capacity of the biogeochemical cycle (Konysbaeva, 2003; Manakov, 2012; Kuprijanov, 2021).

Taking into account natural conditions, the rate of self-overgrowth, and the diversity of types of man-made landscapes will make it possible to select the optimal methods and techniques for reclamation of disturbed areas.

All countries with large mining industries have by now recognized the importance of protecting the environment, and have passed laws regulating mining and metallurgical industries with regard to pollution. This step made it possible to solve environmental problems at a new, higher quality legal level (Makhnev et al., 2010; Konysbaeva, 2003).

Restoration of contaminated lands requires the development of new methods of partial and complete biological reclamation. Significant progress in this area has been achieved in the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, Australia, Bulgaria, Germany, Hungary, Poland, and the USA. It is noteworthy that independent developments by specialists from different countries lead to the same results (Makhnev et al., 2010; Konysbaeva, 2003).

In the future, it is planned to continue work on the dumps, compiling geobotanical descriptions on the same coordinates to compare the results, herbarization of previously unidentified species. Further, after analyzing the patterns of formation of the vegetation cover of dumps at different stages of syngeneses, recommendations will be drawn up for the restoration of biodiversity by effective scientifically based methods for the mining enterprises of the Kostanay region, on the territory of which the research was carried out.



## REFERENCES

- Chang C.C., Turner B.L., 2019. Ecological succession in a changing world. *J Ecol.* 2019. 107: 503–509. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13132>.
- Concept for the conservation and sustainable use of biological diversity of the Republic of Kazakhstan until 2030. 2015. [Концепция по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия Республики Казахстан до 2030 года]. Astana (in Rus.).
- Conradin A.B., Krüsi B., Egli M., Wernli M., Elsener S., Zieffle M., Fischer T., Mavris Ch., 2010. Plant succession and soil development on the foreland of the Morteratsch glacier (Pontresina, Switzerland): Straight forward or chaotic?, *Flora–Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*. Volume 205. Issue 9. Pages 561–576. ISSN 0367–2530. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2009.10.001>.
- Goleusov P.V., 2004. Soil Formation in the Conditions of Self-Overgrowth of Overburden Rock Dumps [Формирование почв в условиях самозарастания отвалов вскрышных горных пород] *Successes of modern natural science*. Vol. 11. Pp. 40–41. URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=13680> (date of access: 22.10.2022) (in Rus.).
- Karatayev M., Clarke M., Salnikov V., Bekseitova R., Nizamova M., 2022. Monitoring climate change, drought conditions and wheat production in Eurasia: the case study of Kazakhstan, *Heliyon*. Volume 8. Issue 1, e08660, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08660>.
- KazHydroMet [Казгидромет]. URL: <https://www.kazhydromet.kz/ru/> (date of access: 27.10.2022) (in Rus.).
- Konysbaeva D.T., 2003. Formation of vegetation cover on dumps of iron ore enterprises in Northern Kazakhstan [Формирование растительного покрова на отвалах предприятий железорудной промышленности в Северном Казахстане] dissertation of the doctor of biological sciences: 03.00.05 (in Rus.).
- Kupriyanov A.N., Manakov Y.A., Kupriyanov O.A., Shatilov D.A., 2021. Reconstruction of the soil-vegetation layer on the rock -dump surface in Kuzbass. *Ugol*, (2). Pp. 46–52.
- Lipiec J., Doussan C., Nosalewicz A., Kondracka K., 2013. Effect of drought and heat stresses on plant growth and yield: a review. *International Agrophysics*, Scienco/De Gruyter, 27 (4). Pp. 463–477. Doi: 10.2478/intag-2013-0017.
- Makhnev, A.K., Makhneva, N.E. 2010. Landscape-ecological and population aspects of the strategy of restoration of disturbed lands. *Contemp. Probl. Ecol.* 3, 318–322. <https://doi.org/10.1134/S1995425510030100>.
- Manakov Yu.A., 2012. Restoration of vegetation cover in technogenic landscapes of Kuzbass [Восстановление растительного покрова в техногенных ландшафтах Кузбасса] dissertation of the doctor of biological sciences: 03.02.08 (in Rus.).
- Manakov Yu.A., Strelnikova T.O., Kupriyanov A.N., 2011. Formation of Vegetation Cover in Technogenic Landscapes of Kuzbass [Формирование растительного покрова в техногенных ландшафтах Кузбасса] *Rus. acad. Sciences, Sib. Department, Institute of Human Ecology* – 168 p. (in Rus.).
- Ravel V., Violle C., Munoz F., 2012. Mechanisms of ecological succession: insights from plant functional strategies. *Oikos*, 121: 1761–1770.
- Sixth National Report of the Republic of Kazakhstan on Biological Diversity [Шестой Национальный доклад Республики Казахстан о биологическом Разнообразии]. 2018 – URL: <http://www.cawater-info.net/pdf/kz-nr-06-ru.pdf> (date of access 20.10.2022) (in Russian)
- SSGPO Sokolovsko-Sarbai mining and processing production association JSC (SSGPO) [АО «Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение» (ССГПО)]. URL: <https://www.erg.kz/ru/content/ao-ssgpo/ao-ssgpo> (date of access: 20.10.2022) (in Russian)
- Sultangazina, G. J., Kupriyanov, A. N., Novak, Y. O. 2022. Spread Dynamics of *cyclachaena xanthiifolia* (Nuttall) Fresenius (asteraceae) in Kazakhstan. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series biological and medical*. Retrieved November 4, 2022, from <https://journals.nauka-nanrk.kz/biological-medical/article/view/3079>
- Tairov Sh.M., Abdullaev B.B. 2020. Extreme and critical climate change in Central Asian countries

[Чрезвычайные и критические изменения климата в странах центральной Азии] *Universum: Technical science*. Vol.2-1, no 71. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chrezvychaynye-i-kriticheskie-izmeneniya-klimata-v-stranah-tsentralnoy-azii> (date of access: 27.10.2022). (in Russian)

Terehova Je. B., Lanina R. I., Fomenko L. V. 1974. Natural overgrowth of dumps of the Sokolovsky iron ore quarry [Естественное зарастание отвалов Соколовского железорудного карьера] *Plants and the industrial environment. Sverdlovsk*. pp. 162-174 (in Russian)

Zhang J, Zhang S, Cheng M, Jiang H, Zhang X, Peng C, Lu X, Zhang M, Jin J. Effect of Drought on Agronomic Traits of Rice and Wheat: A Meta-Analysis. 2018. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 15(5):839. <https://doi.org/10.3390/ijerph15050839>.

## CONTENTS

## BIOTECHNOLOGY

|   |    |
|---|----|
| <b>B.Z. Abdeliev, D. Baiboz</b><br>STUDY OF GENETIC DIVERSITY OF PATHOGENIC<br>MICROORGANISMS.....  | 5  |
| <b>D. Zhanabergenova, Zh.Zh.Chunetova, B.A. Zhumabaeva</b><br>GENETIC ANALYSIS OF THE TYPES OF DEVELOPMENT OF MUTANT<br>LINES FROM COMMON WHEAT VARIETIES.....  | 13 |
| <b>M.G. Kairova, P.V. Vesselova, G.M. Kudabayeva, G.T. Sitpayeva</b><br>POPLAR SPECIES IN KAZAKHSTAN AND SOME<br>GENOTYPING PROBLEMS.....   | 24 |
| <b>M.T. Kargayeva, Kh.A. Aubakirov, B.I. Toktosunov, S.D. Mongush,<br/>A.Kh. Abdurasulov, D.A. Baimukanov</b><br>BIOLOGICAL FEATURES OF MILKING MARES<br>OF LOCAL EURASIAN BREEDS.....                              | 33 |
| <b>S. Manukyan</b><br>ANISOTROPY OF MICROORGANISMS IN DIFFERENT PARTS<br>OF DUTCH CHEESE MASS PRODUCED BY TWO-SIDED<br>PRESSING.....  | 43 |
| <b>A.A. Nussupova, S.B. Dauletbaeva</b><br>STUDY OF PRODUCTIVITY AND LEAF RUST RESISTANCE<br>OF WHEAT ISOGENIC LINES.....   | 52 |
| <b>V.G. Semenov, V.G. Tyurin, A.V. Luzova, E.P. Simurzina, A.P. Semenova</b><br>SCIENTIFIC AND PRACTICAL JUSTIFICATION OF THE USE OF<br>IMMUNOTROPIC AGENTS IN THE PREVENTION AND TREATMENT<br>OF COW MASTITIS..... | 68 |
| <b>Ye.A. Simanchuk, G.J. Sultangazina, A.N. Kuprijanov</b><br>NATURAL OVERGROWTH OF THE DUMP SITES OF MINING<br>ENTERPRISES IN THE KOSTANAY REGION.....   | 82 |

## PHYSICAL SCIENCES

|   |    |
|---|----|
| <b>Zh.K. Aimasheva, D.V. Ismailov, Z.A. Oman, B.G. Orynbai</b><br>SYNTHESIS OF FULLERENES IN ANC DISCHARGE AND THEIR<br>PURIFICATION FROM IMPURITIES..... | 96 |
|---|----|

|  |     |
|--|-----|
| <b>E.B. Arinov, L.R. Kundakova, N.A. Ispulov, A.K. Seitkhanova, A.Zh. Zhumabekov</b><br>THE SOLUTION OF DIFFERENTIAL EQUATIONS FOR ELASTIC<br>DISTURBANCES IN THE CYLINDRICAL COORDINATE SYSTEM<br>WITH REGARD TO THE INERTIAL COMPONENTS..... | 108 |
| <b>D.M. Zharylgapova, A.Zh. Seytmuratov</b><br>SHORT-RANGE RADIO COMMUNICATION SYSTEMS<br>CALCULATION.....   | 125 |
| <b>V.Yu. Kim, I.M. Izmailova, A.Z. Umirbayeva, A. Beket, B. Talgatuly</b><br>AN ASTRONOMICAL CALENDAR. A PROGRAM<br>AND ALGORITHMS.....  | 136 |
| <b>N.O. Koylyk, A. Dalelkhankyzy, G.A. Kaptagay, A. Kokazhaeva, N.B. Shambulov</b><br>GROUP-THEORETICAL RESEARCH COLLECTIVE STATES<br>OF MULTI-NUCLEON NUCLEAR SYSTEMS.....  | 148 |
| <b>A. Marasulov, I.I. Safarov, M.Kh. Tessaev, G.A. Abdraimova, A.S. Tolep</b><br>PROPERTIES OF SURFACE WAVES IN A VISCOELASTIC<br>HOLLOW CYLINDER.....   | 164 |
| <b>A.Zh. Omar, A.B. Manapbayeva, M.T. Kyzgarina, T. Komeshe, N.Sh. Alimgazinova</b><br>STUDIES OF REGIONS IN THE AQUILA MOLECULAR CLOUD<br>BY THE METHOD OF CO SELECTIVE DISSOCIATION.....   | 180 |
| <b>A.J. Ospanova, G.N. Shynykulova, N.N. Shynykulova, Y.B. Jumanov</b><br>ACTION OF EXTERNAL MAGNETS ON A THREE-PHASE<br>ELECTRIC GENERATOR.....   | 192 |
| <b>Shomshekova S.A.</b><br>A REVIEW OF MACHINE LEARNING APPLICATIONS<br>IN ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS.....   | 206 |

## **CHEMISTRY**

|  |     |
|--|-----|
| <b>G.B. Begimbayeva, R.O. Orynbassar, A.K. Zhumabekova</b><br>ON THE IMPACT OF STORAGE TIME ON THE COMPOSITION<br>OF TECHNOLOGICAL LIME FOR FERROALLOY PRODUCTION..... | 216 |
|--|-----|

|  |     |
|--|-----|
| <b>N.B. Zhumadilda, N.G. Gemejiyeva, Zh.Zh. Karzhaubekova, N.A. Sultanova</b><br>PHYTOCHEMICAL INVESTIGATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE<br>SUBSTANCES OF <i>HEDYSARUM SONGORICUM</i> BONG.....   | 229 |
| <b>S.A. Dzhumadullaeva, A.B. Bayeshov, A.V. Kolesnikov</b><br>CATALYTIC SYNTHESIS OF CARBOXYLIC ACID HYDRAZIDES<br>OF VARIOUS STRUCTURES.....  | 243 |
| <b>M.M. Zinalieva, Z.Zh. Seidakhmetova, E.K. Assembayeva,<br/>D.E. Nurmukhanbetova, A.N. Aralbaeva</b><br>THE STUDY OF THE BIOLOGICAL VALUE OF CURD CHEESES<br>ENRICHED WITH HERBAL SUPPLEMENTS.....   | 254 |
| <b>M.R. Mamedova, A.B. Ibraimov, K. Ashimuly, S.S. Yegemova,<br/>M.B. Alimzhanova</b><br>VALIDATION OF THE METHODOLOGY FOR THE ANALYSIS<br>OF ENDOCRINE DESTRUCTORS IN WATER.....  | 265 |
| <b>S.S. Mendigaliyeva, I.S. Irgibaeva, N.N. Barashkov, T.V. Sakhno,<br/>A.A. Aldongarov</b><br>SYNTHESIS AND APPLICATION OF NANOTRACERS BASED ON MIXED<br>IRON-COBALT OXIDE FOR EVALUATION OF THE QUALITY<br>OF MIXING IN LIQUID FEED.....         | 282 |
| <b>Zh.D. Tanatarova, E.K. Assembayeva, Z.Zh. Seidakhmetova,<br/>D.E. Nurmukhanbetova, A.B. Toktamyssova</b><br>STUDY OF QUALITY AND SAFETY OF PROBIOTIC DAIRY<br>PRODUCTS.....   | 293 |
| <b>A. Tukibayeva, R. Pankiewicz, A. Zhylysbayeva, G. Adyrbekova,<br/>D. Asylbekova</b><br>SPECTROSCOPIC AND SEMIEMPIRICAL INVESTIGATIONS OF<br>LASALOCID ESTER WITH 2,2'-TRITHIOETHANOL (LasTio)<br>AND ITS COMPLEXES WITH MONOVALENT CATIONS..... | 304 |
| <b>A.A. Sharipova, A.B. Isaeva, M. Lotfi, M.O. Issakhov, A.A. Babayev,<br/>S.B. Aidarova, G.M. Madybekova</b><br>ANTI-TURBULENT MATERIALS BASED ON SURFACTANTS<br>AND NANOPARTICLES.....   | 314 |

## МАЗМҰНЫ

### БИОТЕХНОЛОГИЯ

**Б.З. Абделиев, Д. Байбоз**  
ПАТОГЕНДІК МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ  
ӘРТҮРЛІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....5

**Д. Жаңаберженова, Ж.Ж. Чунетова, Б.А. Жумабаева**  
ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙ СОРТТАРЫНАН АЛЫНҒАН МУТАНТТЫ  
ЛИНИЯЛАРДЫҢ ДАМУ ТИПТЕРІНЕ ГЕНЕТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ.....13

**М.Ж. Каирова, П.В. Веселова, Г.М. Кудабаяева, Г.Т. Ситпаева**  
ҚАЗАҚСТАННЫҢ ТЕРЕК ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ  
ГЕНОТИПТЕУ МӘСЕЛЕСІ.....24

**М.Т. Каргаева, Х.А. Аубакиров, Б.И. Токтосунов, С.Д. Монгуш,  
А.Х. Абдурасулов, Д.А. Баймуканов**  
ЕУРАЗИЯНЫҢ ЖЕРГІЛІКТІ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ САУЫН БИЕЛЕРІНІҢ  
БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....33

**С.С. Манукян**  
ЕКІ ЖАҚТЫ ПРЕСС АРҚЫЛЫ ӨНДІРІЛГЕН ГОЛЛАНДИЯ ІРІМШІГІ  
МАССАСЫНЫҢ ӘРТҮРЛІ АЙМАҚТАРЫНДАҒЫ  
МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ АНИЗОТРОПИЯСЫ.....43

**А.А. Нусупова, С.Б. Даулетбаева**  
БИДАЙДЫҢ ИЗОГЕНДІ ЛИНИЯЛАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН  
ҚОҢЫР ТАТҚА ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....52

**В.Г. Семенов, В.Г. Тюрин, А.В. Лузова, Е.П. Симурзина, А.П. Семенова**  
СИБИРЛАРДА МАСТИТЕТТІҢ АЛДЫН АЛУ ЖӘНЕ ЕМДЕУ ҮШІН  
ИММУНОТРОПТЫҚ ДӘРІЛЕРДІ ҚОЛДАНУДЫҢ  
ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕУІ.....68

**Е.А. Симанчук, Г.Ж. Сұлтанғазина, А.Н. Куприянов**  
ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНЫҢ ТАУ КЕН ӨНДІРУ ӨНЕРКӘСІБІ  
КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ҮЙІНДІЛЕРІНІҢ ТАБИҒИ ӨСУІ.....82

### ФИЗИКА

**Ж.К. Аймашева, Д.В. Исмаилов, З.Ә. Оман, Б.Ғ. Орынбай**  
ФУЛЛЕРЕННІҢ ДОҒАЛЫҚ РАЗРЯДТАҒЫ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ  
ОНЫ ҚОСПАЛАРДАН ТАЗАРТУ.....96

|   |     |
|---|-----|
| <b>Е.Б. Аринов, Л.Р. Кундакова, Н.А. Испулов, А.К. Сейтханова,<br/>А.Ж. Жумабеков</b><br>ЦИЛИНДРЛІК КООРДИНАТАЛАР ЖҮЙЕСІНДЕ ИНЕРЦИЯЛЫҚ<br>ҚОСЫЛҒЫШТАРДЫ ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП, СЕРПІМДІ АУЫТҚУЛАР<br>ҮШІН ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ШЕШУ..... | 108 |
| <b>Д.М. Жарылғапова, А.Ж. Сейтмұратов</b><br>ҚЫСҚА АРАЛЫҚТАҒЫ РАДИОБАЙЛАНЫС ЖҮЙЕЛЕРІН ЕСЕПТЕУ....   | 125 |
| <b>В.Ю. Ким, И.М. Измайлова, А.Ж. Умирбаева, А. Бекет, Б. Талғатұлы</b><br>АСТРОНОМИЯЛЫҚ КҮНТІЗБЕ. БАҒДАРЛАМА<br>ЖӘНЕ АЛГОРИТМДЕР.....  | 136 |
| <b>Н.О. Қойлық, А. Далелханқызы, Г.Ә. Қаптағай, А.Б. Кокажаева,<br/>Н.Б. Шамбулов</b><br>КӨП НУКЛОНДЫ ЯДРОЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ҰЖЫМДЫҚ<br>КҮЙІН ТЕОРИЯЛЫҚ–ТОПТЫҚ ЗЕРТТЕУ.....   | 148 |
| <b>А. Марасулов, И.И. Сафаров, М.Х. Тешаев, Г.А. Абдраимова, Ә.С. Төлеп</b><br>ТҮТҚЫР-СЕРПІМДІ ҚУЫС ЦИЛИНДРДЕГІ БЕТТІК ТОЛҚЫНДАРДЫҢ<br>ҚАСИЕТТЕРІ.....  | 164 |
| <b>А.Ж. Омар, А.Б. Манапбаева, М.Т. Кызгарина, Т. Көмеш,<br/>Н.Ш. Алимгазинова</b><br>AQUILA МОЛЕКУЛАЛЫҚ БҰЛТЫНЫҢ АЙМАҚТАРЫН<br>СО ТАҢДАМАЛЫ ДИССОЦИАЦИЯСЫ ӘДІСІМЕН ЗЕРТТЕУ.....  | 180 |
| <b>А.Ж. Оспанова, Г.Н. Шиникулова, Н.Н. Шиникулова, Е.Б. Джуманов</b><br>ҮШФАЗАЛЫ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРЛАРЫНА СЫРТҚЫ<br>МАГНИТТЕРДІҢ ӘСЕР.....   | 192 |
| <b>С.А. Шомшекова</b><br>АСТРОНОМИЯ ЖӘНЕ АСТРОФИЗИКА САЛАЛАРЫНДА<br>МАШИНАМЕН ОҚЫТУДЫ ҚОЛДАНУ БОЙЫНША ШОЛУ.....   | 206 |
| <b>ХИМИЯ</b>  |     |
| <b>Г.Б. Бегимбаева, Р.О. Орынбасар, А.К. Жумабекова</b><br>ФЕРРОҚОРЫТПА ӨНДІРІСІНДЕГІ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ<br>ӘКТИҢ ҚҰРАМЫНА САҚТАУ УАҚЫТЫНЫҢ ӘСЕРІ.....   | 216 |
| <b>Н.Б. Жұмаділда, Н.Г. Гемеджиева, Ж.Ж. Қаржаубекова, Н.А. Сұлтанова</b><br><i>HEDYSARUM SONGORICUM</i> BONG. БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ<br>ЗАТТАРЫНЫҢ ФИТОХИМИЯЛЫҚ ТАЛДАУ.....  | 229 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>С.А. Жұмаділлаева, А.Б. Баешов, А.В. Колесников</b><br>ҚҰРЫЛЫСЫ ӨРТҮРЛІ КАРБОН ҚЫШҚЫЛДАРЫ<br>ГИДРАЗИДТЕРІНІҢ КАТАЛИТТІК СИНТЕЗІ.....   | 243 |
| <b>М.М. Зиналиева, З.Ж. Сейдахметова, Э.К. Асембаева, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Н. Аралбаева</b><br>ӨСІМДІК ТЕКТІ ҚОСПАЛАРМЕН БАЙТЫЛҒАН СҮЗБЕ<br>ІРІМШІКТЕРДІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ.....   | 254 |
| <b>М.Р. Мамедова, А.Б. Ибраимов, К. Ашимулы, С.С. Егемова, М.Б. Алимжанова</b><br>СУДАҒЫ ЭНДОКРИНДЫҚ ДИСТРУКТОРЛАРДЫ ТАЛДАУ<br>ӘДІСТЕМЕСІН ВАЛИДАЦИЯЛАУ.....  | 265 |
| <b>С.С. Мендіғалиева, И.С. Иргібаева, Н.Н. Барашков, Т.В. Сахно, А.А. Алдонгаров</b><br>СҮЙЫҚ АЗЫМДА АРАЛАСТЫРУ САПАСЫН БАҒАЛАУ ҮШІН<br>АРАС ТЕМІР-КОБАЛТ ОКСИДІНІҢ НЕГІЗІНДЕГІ<br>НАНОТРЕКЕРЛЕРДІ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУ.....                            | 282 |
| <b>Ж.Д. Танатарова, Э.К. Асембаева, З.Ж. Сейдахметова, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Б. Токтамысова</b><br>ПРОБИОТИКАЛЫҚ СҮТ ӨНІМДЕРІНІҢ САПАСЫ МЕН<br>ҚАУІПСІЗДІГІН ЗЕРТТЕУ.....  | 293 |
| <b>А.С. Тукибаева, Р. Панкевич, А. Жылысбаева, Г. Адырбекова, Д. Асылбекова</b><br>ЛАЗАЛОЦИДТІҢ 2,2'-ТРИТИОЭТАНОЛМЕН ЭФИРИН (LasTio)<br>ЖӘНЕ ОНЫҢ МОНОВАЛЕНТТІ КАТИОНДАРМЕН КОМПЛЕКСТЕРІН<br>СПЕКТРОСКОПИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЖАРТЫЛАЙ<br>ЭМПИРИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ..... | 304 |
| <b>А.А. Шарипова, А.Б. Исаева, М. Лотфи, М.О. Исахов, А.А. Бабаев, С.Б. Айдарова, Г.М. Мадыбекова</b><br>БЕТТІК БЕЛСЕНДІ ЗАТТАР МЕН НАНОБӨЛШЕКТЕРГЕ<br>НЕГІЗДЕЛГЕН ТУРБУЛЕНТКЕ ҚАРСЫ МАТЕРИАЛДАР.....   | 314 |



**СОДЕРЖАНИЕ****БИОТЕХНОЛОГИЯ**

|   |    |
|---|----|
| <b>Б.З. Абделиев, Д. Байбоз</b><br>ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПАТОГЕННЫХ<br>МИКРООРГАНИЗМОВ.....   | 5  |
| <b>Д. Жаңаберженова, Ж.Ж. Чунетова, Б.А. Жумабаева</b><br>ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТИПОВ РАЗВИТИЯ МУТАНТНЫХ ЛИНИЙ<br>ОТ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ.....   | 13 |
| <b>М.Ж. Каирова, П.В. Веселова, Г.М. Кудабаева, Ситпаева Г.Т.</b><br>ВИДЫ ТОПОЛЯ В КАЗАХСТАНЕ И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ<br>ГЕНОТИПИРОВАНИЯ.....   | 24 |
| <b>М.Т. Каргаева, Х.А. Аубакиров, Б.И. Токтосунов, С.Д. Монгуш,<br/>А.Х. Абдурасулов, Д.А. Баймуканов</b><br>БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДОЙНЫХ КОБЫЛ МЕСТНЫХ<br>ПОРОД ЕВРАЗИИ.....                 | 33 |
| <b>С.С. Манукян</b><br>АНИЗОТРОПИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ В РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ<br>ГОЛЛАНДСКОЙ СЫРНОЙ МАССЫ, ВЫРАБОТАННОЙ<br>ДВУХСТОРОННИМ ПРЕССОВАНИЕМ.....  | 43 |
| <b>А.А. Нусупова, С.Б. Даулетбаева</b><br>ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ<br>К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ ИЗОГЕННЫХ ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ.....   | 52 |
| <b>В.Г. Семенов, В.Г. Тюрин, А.В. Лузова, Е.П. Симурзина, А.П. Семенова</b><br>НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ<br>ИММУНОТРОПНЫХ СРЕДСТВ В ПРОФИЛАКТИКЕ<br>И ТЕРАПИИ МАСТИТА КОРОВ..... | 68 |
| <b>Е.А. Симанчук, Г.Ж. Султангазина, А.Н. Куприянов</b><br>ЕСТЕСТВЕННОЕ ЗАРАСТАНИЕ ОТВАЛОВ ПРЕДПРИЯТИЙ<br>ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ<br>КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ.....                             | 82 |
| <b>ФИЗИКА</b>   |    |
| <b>Ж.К. Аймашева, Д.В. Исмаилов, З.Э. Оман, Б.Ф. Орынбай</b><br>СИНТЕЗ Фуллеренов в дуговом разряде и<br>их очистка от примесей.....  | 96 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Е.Б. Аринов, Л.Р. Кундакова, Н.А. Испулов, А.К. Сейтханова,<br/>А.Ж. Жумабеков</b><br>РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ УПРУГИХ<br>ВОЗМУЩЕНИЙ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ<br>С УЧЕТОМ ИНЕРЦИАЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ..... | 108 |
| <b>Д.М. Жарылгапова, А.Ж. Сейтмуратов</b><br>РАСЧЕТ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ МАЛОЙ ДАЛЬНОСТИ.....  | 125 |
| <b>В.Ю. Ким, И.М. Измайлова, А.Ж. Умирбаева, А. Бекет, Б. Талгатулы</b><br>АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ. ПРОГРАММА<br>И АЛГОРИТМЫ.....   | 136 |
| <b>Н.О. Койлык, А. Далелханқызы, Г.Ә. Қаптағай, А.Б. Кокажаева,<br/>Н.Б. Шамбулов</b><br>ТЕОРЕТИКО–ГРУППОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЛЕКТИВНЫХ<br>СОСТОЯНИЙ МНОГОНУКЛОННЫХ ЯДЕРНЫХ СИСТЕМ.....  | 148 |
| <b>А. Марасулов, И.И. Сафаров, М.Х. Тешаев, Г.А. Абдраимова, А.С. Тулеп</b><br>СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН В ВЯЗКО-УПРУГОМ<br>ПОЛОМ ЦИЛИНДРЕ.....   | 164 |
| <b>А.Ж. Омар, А.Б. Манапбаева, М.Т. Кызгарина, Т. Комеш,<br/>Н.Ш. Алимгазина</b><br>ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКОЙ С СЕЛЕКТИВНОЙ ДИССОЦИАЦИИ<br>ОБЛАСТЕЙ МОЛЕКУЛЯРНОГО ОБЛАКА AQUILA.....   | 180 |
| <b>А.Ж. Оспанова, Г.Н. Шиникулова, Н.Н. Шиныкулова, Е.Б. Джуманов</b><br>ВОЗДЕЙСТВИЕ ВНЕШНИХ МАГНИТОВ НА ТРЕХФАЗНЫЕ<br>ГЕНЕРАТОРЫ.....  | 192 |
| <b>С.А. Шомшекова</b><br>ОБЗОР ПО ПРИМЕНЕНИЮ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ<br>В АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКЕ.....  | 206 |

## **ХИМИЯ**

|   |     |
|---|-----|
| <b>Г.Б. Бегимбаева, Р.О. Орынбасар, А.К. Жумабекова</b><br>О ВОЗДЕЙСТВИИ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ НА СОСТАВ<br>ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗВЕСТИ ДЛЯ ФЕРРОСПЛАВНОГО<br>ПРОИЗВОДСТВА..... | 216 |
|---|-----|

|   |     |
|---|-----|
| <b>Н.Б. Жумадильда, Н.Г. Гемеджиева, Ж.Ж. Каржаубекова,<br/>Н.А. Султанова</b><br>ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ<br>ВЕЩЕСТВ <i>HEDYSARUM SONGORICUM</i> BONG.....  | 229 |
| <b>С.А. Джумадуллаева, А.Б. Баешов, А.В. Колесников</b><br>КАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ГИДРАЗИДОВ КАРБОНОВЫХ<br>КИСЛОТ РАЗЛИЧНОГО СТРОЕНИЯ.....   | 243 |
| <b>М.М. Зиналиева, З.Ж. Сейдахметова, Э.К. Асембаева,<br/>Д.Е. Нурмуханбетова, А.Н. Аралбаева</b><br>ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ТВОРОЖНЫХ СЫРОВ,<br>ОБОГАЩЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ.....   | 254 |
| <b>М.Р. Мамедова, А.Б. Ибраимов, К. Ашимулы, С.С. Егемова,<br/>М.Б. Алимжанова</b><br>ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДОЛОГИИ АНАЛИЗА ЭНДОКРИННЫХ<br>ДЕСТРУКТОРОВ В ВОДЕ.....   | 265 |
| <b>С.С. Мендигалиева, С. Иргибаетова, Н.Н. Барашков, Т.В. Сахно</b><br>СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ ОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА И КОБАЛЬТА В<br>КАЧЕСТВЕ НАНОТРЕЙСЕРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА<br>СМЕШИВАНИЯ В ЖИДКИХ КОРМАХ.....   | 282 |
| <b>Ж.Д. Танатарова, Э.К. Асембаева, З.Ж. Сейдахметова,<br/>Д.Е. Нурмуханбетова, А.Б. Токтамысова</b><br>ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ<br>ПРОБИОТИЧЕСКИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.....  | 293 |
| <b>А.С. Тукибаева, Р. Панкевич, А. Жылысбаева, Г. Адырбекова,<br/>Д. Асылбекова</b><br>СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЕ И ПОЛУЭМПИРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ<br>ЭФИРА ЛАЗАЛОЦИДА С 2,2'-ТРИТИОЭТАНОЛОМ ( <i>LasTio</i> ) И ЕГО<br>КОМПЛЕКСОВ С ОДНОВАЛЕНТНЫМИ КАТИОНАМИ..... | 304 |
| <b>А.А. Шарипова, А.Б. Исаева, М. Лотфи, М.О. Исахов, А.А. Бабаев,<br/>С.Б. Айдарова, Г.М. Мадыбекова</b><br>ПРОТИВОТУРБУЛЕНТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПАВ<br>И НАНОЧАСТИЦ.....   | 314 |

## **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>**

Заместитель директор отдела издания научных журналов НАН РК Р. Жәліқызы

Редакторы: М.С. Ахметова, Д.С. Аленов

Верстка на компьютере Г.Д. Жадырановой

Подписано в печать 30.03.2023.

Формат 60x88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Печать - ризограф.

22,0 п.л. Тираж 300. Заказ 1.