

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

2023 • 2

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

Б А С Р Е Д А К Т О Р :

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 Тілеккабыл 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, PhD (биохимия, агрохимия), профессор, Корея биоғылым және биотехнология ғылымизерттеу институты (KRIBB), өсімдіктердің инженерлік жүйелері ғылыми-зерттеу орталығының бас ғылыми қызметкері, (Дэчон, Корея), Н = 34

БЕРСИМБАЕВ 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 менгерушісі, (Санкт-Петербург, Ресей), Н = 14

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

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

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

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

КАЛАНДРА Пьетро, PhD (физика), наноқұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия), Н = 26

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

БАЙМУҚАНОВ 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

ҚАЛИМӨЛДАЕВ Максат Нұрәліұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 7

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

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

ЖҮСІПОВ 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 Жабағұлы, 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 Асқар 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 № **KZ93VPR00025418** 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 Искендерович, 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 Хамларда аль-Маджида, факультет восточной медицины Университета Хамларда (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 «Научнопроизводственный 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

КАЛЫМЖОЛДАЕВ 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 Hemando, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), Н = 28

ЖУСУПОВ Марат Абжанович, 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 Жабағевич, 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, Казахстанско-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 № KZ93VPYU00025418, 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>

CHEMISTRY

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
ISSN 2224-5227
Volume 2. Number 346 (2023), 58-74
<https://doi.org/10.32014/2023.2518-1483.210>
UDC 549.01:556.551(574.25)

© **Kh. Akimzhanova^{1*}, A. Sabitova¹, B. Mussabayeva², B. Bayahmetova¹, 2023**

¹Shakarim University, Semey, Kazakhstan;

²Astana International University, Astana, Kazakhstan.

E-mail: Akimzhanova_Kh@sm.nis.edu.kz

CHEMICAL AND MINERALOGICAL CHARACTERISTICS OF THE NATURAL MUD OF THE SALT LAKES MOIYLDY AND TUZKALA AS A POTENTIAL NATURAL RESOURCE

Akimzhanova Khafiza — PhD student. Shakarim University. 071412. Semey, Kazakhstan

E-mail: Akimzhanova_Kh@sm.nis.edu.kz. ORCID: 0000-0002-8775-5873;

Sabitova Alfira — PhD. Shakarim University. 071412. Semey, Kazakhstan

E-mail: a.sabitova@shakarim.kz. ORCID: 0000-0002-3360-7998;

Mussabayeva Binur — Candidate of Chemical Sciences, professor. Astana International University. 010000. Astana, Kazakhstan

E-mail: mussabayevabinur@gmail.com. ORCID: 0000-0003-2209-1209;

Bayakhmetova Bulbul — candidate of chemical sciences. Shakarim University. 071412. Semey, Kazakhstan

E-mail: bulbul.bayahmetova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5663-5107.

Abstract. Interest in natural muds has been increasing in recent years around the world. Until now, there is relevance in the study of the composition of these muds, causing their active physiological effect. An analysis of studies in recent years shows the lack of systematic studies of the composition and structure of peloids in the North-Eastern part of the Kazakhstan, which are popular among the population for their healing properties. The article presents the results of a study of the physicochemical properties, mineral and elemental composition of natural muds of large lakes Moiyllydy and Tuzkala and assesses the possibility of using this natural raw material in general. To achieve the goals and objectives of the study, potentiometric, photometric methods of analysis, inductively coupled plasma mass spectrometry, X-ray diffraction, the capillary electrophoresis system, and scanning electron microscope (SEM) were used. The studied samples of therapeutic mud are salt-saturated slightly alkaline dark gray silt of continental origin with a faint smell of hydrogen sulfide. It is characterized by an increased content of ammonium, magnesium, sulfate, which are biologically active components with a positive

physiological effect. The results of this study can further contribute to the study of the therapeutic effect, processes of sedimentation of natural mud of salt lakes and open up new prospects for the use of this raw material not only in Kazakhstan, but also in other countries.

Keywords: natural mud, peloid, mineralogy, composition, silt, Moiyldy, Tuzkala

©**Х. Әкімжанова**^{1*}, **А. Сабитова**¹, **Б. Мұсабаева**², **Б. Баяхметова**¹, 2023 ж

¹Шәкәрім университеті, Семей, Қазақстан;

²Астана халықаралық университеті, Астана, Қазақстан.

E-mail: Akimzhanova_Kh@sm.nis.edu.kz

МОЙЫЛДЫ ЖӘНЕ ТҰЗҚАЛА ТҰЗДЫ КӨЛДЕРІНІҢ ТАБИҒИ БАЛШЫҒЫНЫҢ ӘЛЕУЕТТІ ТАБИҒИ РЕСУРС РЕТІНДЕГІ ХИМИЯЛЫҚ-МИНЕРАЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

Әкімжанова Хафиза — PhD студент. Шәкәрім университеті. 071412. Семей, Қазақстан

E-mail: Akimzhanova_Kh@sm.nis.edu.kz. ORCID: 0000-0002-8775-5873;

Сабитова Альфира — PhD, қауымдастырылған профессор. Шәкәрім университеті. 071412. Семей, Қазақстан

E-mail: a.sabitova@shakarim.kz. ORCID: 0000-0002-3360-7998;

Мұсабаева Бинур — химия ғылымдарының кандидаты, профессор. Астана халықаралық университеті. 010000. Астана, Қазақстан

E-mail: mussabayevabinur@gmail.com. ORCID: 0000-0003-2209-1209;

Баяхметова Бұлбұл — химия ғылымдарының кандидаты. Шәкәрім университеті. 071412. Семей, Қазақстан

E-mail: bulbul.bayahmetova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5663-5107.

Аннотация. Соңғы жылдары бүкіл әлемде табиғи емдік балшыққа қызығушылық артып келеді. Олардың белсенді физиологиялық әрекетін анықтайтын композицияны зерттеу өзекті болып қала береді. Соңғы жылдардағы зерттеулерді талдау еліміздің Солтүстік-Шығыс аймағындағы халық арасында емдік қасиеттерімен танымал пелоидтардың құрамы мен құрылымын жүйелі түрде зерттеудің жоктығын көрсетеді. Мақалада Павлодар облысындағы Мойылды және Тұзқала ірі тұзды көлдерінің табиғи балшықтарының физика-химиялық қасиеттерін, минералдық және элементтік құрамын зерттеу нәтижелері, сондай-ақ осы табиғи шикізатты кеңінен пайдалану мүмкіндіктері берілген. Бұл жұмыстың мақсаты — зерттелетін үлгілердің беткі морфологиясына, гранулометриясына және элементтік құрамына кешенді талдау жүргізу және осы табиғи шикізаттың әлеуетті пайдалануының физика-химиялық бағасын ұсыну. Зерттеудің мақсаты мен міндеттеріне қол жеткізу үшін талдаудың потенциометриялық, фотометриялық әдістері, индуктивті байланысқан плазмамен масс-спектрометрия, рентгендік дифракциялық талдау, капиллярлық электрофорез жүйесі, сканерлеуші электронды микроскоп (SEM) пайдаланылды. Зерттелетін емдік балшық үлгілері континенттік шығу тегі бар тұзға

қаныққан аздап сілтілі тұнбалар, қою консистенциялы күкіртсутектің әлсіз иісі бар, майлы жылтырлығы бар қара сұр түсті. Ол оң физиологиялық әсері бар биологиялық белсенді компоненттер болып табылатын аммоний, магний, сульфат иондарының жоғарылауымен сипатталады. Бұл химиялық-минералогиялық зерттеудің нәтижелері емдік әсерін, тұзды көлдердің табиғи лайының шөгу процестерін зерттеуге одан әрі ықпал ете алады және осы шикізатты тек Қазақстанда ғана емес, сонымен қатар басқа да аймақтарда қолданудың перспективаларын аша алады.

Түйін сөздер: табиғи балшық, пелоид, минералогиясы, құрамы, лай, Мойылды, Тұзқала

©Х. Акимжанова^{1*}, А. Сабитова¹, Б. Мусабаева², Б. Баяхметова¹,
2023

¹Университет Шакарима, Семей, Казахстан;

²Международный университет Астана, Астана, Казахстан.

E-mail: Akimzhanova_Kh@sm.nis.edu.kz

ХИМИЧЕСКАЯ И МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ ГРЯЗЕЙ СОЛЕННЫХ ОЗЕР МОЙЫЛДЫ И ТУЗКАЛА КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО РЕСУРСА

Акимжанова Хафиза — PhD студент. Университет Шакарима. Кафедра химической технологии и экологии. 071412. Семей, Казахстан

E-mail: Akimzhanova_Kh@sm.nis.edu.kz. ORCID: 0000-0002-8775-5873;

Сабитова Альфира — PhD, ассоциированный профессор. Университет Шакарима. Кафедра химической технологии и экологии. 071412. Семей, Казахстан

E-mail: a.sabitova@shakarim.kz. ORCID: 0000-0002-3360-7998;

Мусабаева Бинур — кандидат химических наук, профессор. Международный университет Астаны. Высшая школа естественных наук. 010000. Астана, Казахстан

E-mail: mussabayevabinur@gmail.com. ORCID: 0000-0003-2209-1209;

Баяхметова Булбул — кандидат химических наук. Университет Шакарима. 071412. Семей, Казахстан

E-mail: bulbul.bayahmetova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5663-5107.

Аннотация. В последние годы во всем мире растет интерес к природным целебным грязям. Актуальным остается изучение состава, определяющего их активное физиологическое действие. Анализ исследований за последние годы показывает отсутствие системных исследований состава и структуры пелоидов Северо-Восточной части страны, являющимися популярными среди населения своими целебными свойствами. В статье представлены результаты изучения физико-химических свойств, элементного состава природных грязей крупных соленых озер Мойылды и Тузкала Павлодарской области, а также возможность использования этого природного сырья. Цель данной работы заключается в проведении комплексного анализа поверхностной морфологии, гранулометрии, а также элементного состава исследуемых образцов и

представлении физико-химической оценки потенциального использования данного природного сырья. Для достижения целей и задач исследования использовались потенциометрический, фотометрический методы анализа, масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой, рентгеноструктурный анализ, система капиллярного электрофореза, сканирующая электронная микроскопия (СЭМ). Исследованные образцы лечебной грязи представляют собой соленасыщенный слабощелочной или континентального происхождения, имеют густую консистенцию со слабым запахом сероводорода темного-серого цвета с маслянистым блеском. Характеризуются повышенным содержанием аммония, магния, сульфат-ионов, которые являются биологически активными компонентами, обладающими положительным физиологическим эффектом. Результаты данного химико-минералогического исследования в дальнейшем могут внести вклад в изучение терапевтического воздействия, процессов осадкообразования природных грязей соленых озер, в перспективы использования данного сырья не только в Казахстане, но и в других странах.

Ключевые слова: природная грязь, пелоид, минералогия, состав, ил, Мойылды, Тузкала

Введение

Солёные озера Мойылды и Тузкала располагаются в северной области Казахстана и содержат большие объемы нативной грязи, толщиной слоя около 0.6 м. Они были популярны среди местного населения издревле. Если на базе грязевых запасов озера Мойылды создан еще в 1922 г. оздоровительный комплекс АО «Санаторий Мойылды» и в настоящее время получил мировую популярность, то грязь озера Тузкала активно применяется в качестве народного лечебно-оздоровительного средства. Особенно в период пандемии возрос интерес к данному доступному целебному источнику. В открытых источниках отсутствуют данные о системных исследований грязей данных озер за последние годы, а имеющиеся небольшие сведения о химическом составе пелоида Мойылды носят информационно-рекламный характер. Цель данного исследования определить минеральный и гранулометрический состав, а также элементный состав для определения и расширения потенциально значимых сфер применения, а также переработки, рационального использования данного сырья в промышленности.

Природный ил представляет собой комплексный продукт, полученный в ходе длительных комплексных процессов геохимического и биологического происхождения. Химический состав естественных грязей, их физические свойства, а также терапевтический эффект изучаются повсеместно. Были описаны комплексное физико-химическое исследование грязей, включающее определение pH, гранулометрии, химического и минералогического состава, органической части в Румынии (Baricz и др., 2021), в Черногории (Potpara и др., 2017), в Турции (Odabasi и др., 2007; Karakaya и др., 2018), на Кубе (Suárez и др., 2011; Martínez-Villegas N. и др., 2020). Были проведены

многолетние мониторинговые исследования физико-химического состава и экологического состояния естественных пелоидов в России (Muradov и др., 2019), в Латвии (Pavlovska и др., 2020), в Италии (Bergamaschi и др., 2020). В Казахстане наиболее исследованы физико-химические свойства пелоидов соленых озер Западного Казахстана Хакисор, Аралсор, Индер, Альжансор, Большой Сор, Сорколь (Ахмеденов и др., 2021), а также Южного Казахстана - месторождения «Коссор», расположенное в урочище «Актубек» в трех километрах от южного побережья озера Алаколь (Dzhetimov и др., 2014), озера Жаланашколь (Токранов и др., 2016), и озера Рей с 2012–2015 гг. (Токранов и др., 2021).

Условия и время созревания могут изменять некоторые характеристики пелоидов, такие как их пластичность, способность к поглощению, биохимический состав (Carretero, 2002; Centini и др., 2015). К факторам, влияющим на формирование химического состава и генезиса иловых грязей относятся солевой состав рапы водоема, почвы и органическое вещество растительного и животного происхождения. При этом на степень накопления грязи большое влияние оказывают морфологические особенности водоемов, соленость воды, геологическое строение берегов и связанные с ним особенности ландшафта. В зависимости от географического положения и климатических условий колебания состава и содержания минеральных и органических веществ пелоидов будет варьировать в довольно широких пределах, что свидетельствует об их специфичности в каждом отдельном случае. В этой статье представлены результаты исследования физико-химических свойств и минералогического состава целебной грязи озер Мойылды и Тузкала, проведен их анализ и дана характеристика с точки зрения имеющейся классификации, а также сделана попытка научной интерпретации возможных промышленных применений данных пелоидов.

Материалы и методы эксперимента

Образцы отбирали из района, где добывается грязь, методом точечных проб глубиной до 20 см в одном слое через каждые 5 м в радиусе источника и подвергались дальнейшему квартованию согласно ГОСТ 17.1.5.01-80. На рисунке 1 обозначены координаты места отбора проб озера Мойылды (52°23'48"N 77°04'03"E) и Тузкала (51°52'11"N77°28'29"E) и внешний вид пелоида соответственно. Местоположение GPS во время отбора проб определялось с помощью приложения для мобильного телефона GoogleMaps. Отбор проб производился в осенний период (сентябрь 2022г). Усредненные пробы хранили в чистых полиэтиленовых контейнерах с плотно закрытой крышкой при температуре 4°C в темном месте. Определение значения pH пелоида и плотного остатка водной вытяжки определяли согласно ГОСТ 26423-85 с помощью двухканального измерителя S47 Seven Multidial meter pH/conductivity (Россия).

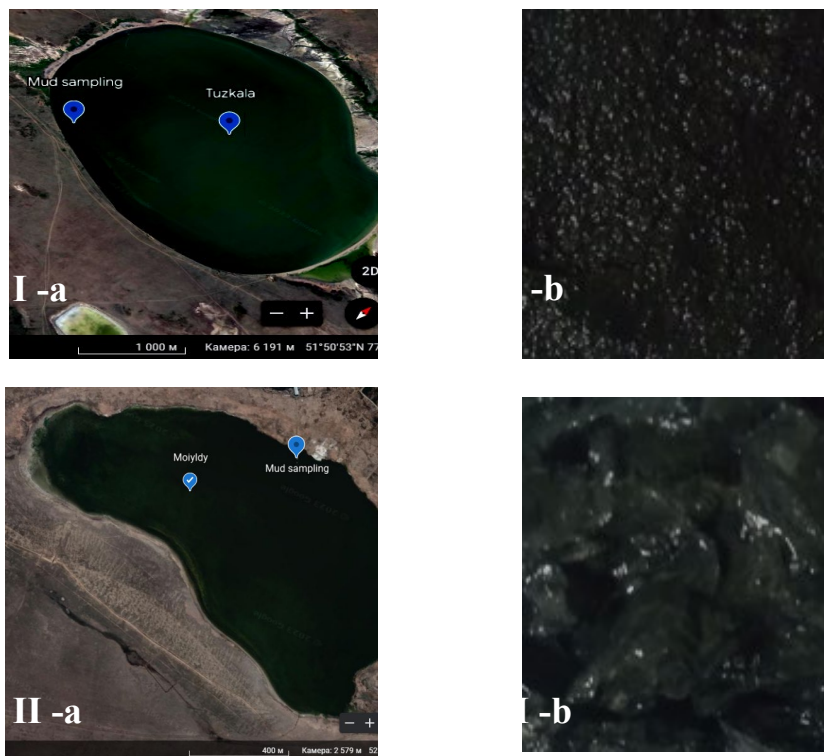


Рис. 1. Место отбора (а) и общий вид образцов грязи (б): I – Тузкала; II – Мойылды
(Fig. 1. Sampling (a) and general view of mud samples (b): I - Tuzkala; II – Moylydy)

Также были определены содержание подвижных форм азота в нитратной форме согласно ГОСТ 26951-86 потенциометрическим методом; фосфора и калия по методу Мачигина согласно ГОСТ 26205-91; серы фотометрическим методом согласно ГОСТ 26490-85. Были определены капиллярным электрофорезом катионы натрия, калия, аммония, кальция, магния согласно методике ПНДФ 16.1:2.2:2.3.74-2012 (KZ.07.00.03091-2015), хлорид-ионы, сульфат-ионы в вводной вытяжке согласно ПНДФ 16.1:2:2.3:2.2.69-10 (KZ.07.00.03091-2015). Для данных исследований использовалась система капиллярного электрофореза "КАПЕЛЬ-104Т" с программным обеспечением "Эльфوران". Валовые концентрации металлов были определены методом лазерной абляции в сочетании с масс-спектрометрией ICP-MS Agilent 7500cx производства компании «Agilent Technologies» (США). Для получения достоверных результатов был проведен трехкратный анализ образцов. Данные представлены в виде среднего значения \pm SD. Гранулометрический состав грязи определяли согласно ГОСТ 12536-2014 пипеточным методом. Объемную минералогию определяли методом рентгеновской дифракции (XRD) с использованием рентгеновского дифрактометра модульной конструкции X'Pert High Score производства

компании «PANalitical» (Нидерланды). Анализы проводились в диапазоне углов дифракции 2θ от -12° до $+140^\circ$ при минимальном шаге сканирования $0,001^\circ$. Расшифровка данных дифрактограмм производилась с использованием картотеки Crystallography Open Database (COD), Inorganic Crystal Structure Database (ICSD). Для изучения микрорельефа поверхности и распределения частиц по размерам (PSD) была использована сканирующая электронная микроскопия (СЭМ) с использованием низковакуумного аналитического растрового электронного микроскопа JSM6390LV производства компании «JEOL Ltd.» (Япония) с системой энергодисперсионного микроанализа INCA EnergyPenta FET X3 компании «OXFORD InstrumentsAnalyticalLimited» (Великобритания) микроскоп. Распределение частиц по размерам было рассчитано с использованием программного обеспечения ImageJ, распределение частиц по размерам было построено в программе OriginPro 2018.

Результаты

Пелоиды озера Тузкала (образец 1) и Мойылды (образец 2) представляют собой однородную массу тёмно-серого цвета без крупных включений органических остатков, имеющую маслянистый блеск и запах сероводорода (рисунок 1). Образец 1 имел более плотную консистенцию. Образец 1 содержит в больших количествах гумусного углерода гуминовых кислот в сравнении с образцом 2. Гуминовые кислоты по сравнению с фульвокислотами обладают большей поглотительной способностью элементов, формируют структурные минеральные агрегаты, улучшая тепловые свойства.

Таблица 1. Физико-химические показатели исследуемых образцов

Параметр	Тузкала	Мойылды
pH	8.664±0.024	8.973 ± 0.088
Максимальная гигроскопическая влага, %	29.60	27.82
Минерализация грязевого раствора, г/дм ³	408.00±2.34	400.00± 2.12
Групповой состав гумуса, %		
С общий	0.1212	0.039
С (гуминовые кислоты)	0.0936	0.0012
С (фульвокислоты)	0.0276	0.0378
Состав водной вытяжки, мг кг ⁻¹		
Cl ⁻	42,273±1,502	29,966±756
SO ₄ ²⁻	115,498±5,549	125,500±6,024
Ca ²⁺	1,200±24	800±16
Mg ²⁺	840±10	1,980±24
Na ⁺	18,698.5±430.1	5,275±121
K ⁺	263.3±10.3	213.33±8,19
NH ₄ ⁺	141,262±8,193	253,849±19,750
Концентрация обменных форм ионов, мг кг ⁻¹		
P – P ₂ O ₅	27.60±0.36	33.11±0.31

K – K ₂ O	545.91±5.83	15,556±147
S – SO ₄ ²⁻	138.17±5.39	125.25±4.70
N-NO ₃ ⁻	81.30±2.11	>109

Оба образца могут относиться к натриево-аммонийно-хлоридно-сульфатному типу и быть описаны в виде формулы Курлова:

для М408 $\frac{SO_4 120.31 Cl 119.08}{NH_4 784.79 Na 81.30 [Mg 3.50]}$, % ммоль; рН 8,66
 грязи озера Тузкала

для М400 $\frac{SO_4 1307.29 Cl 84.41}{NH_4 1,410 Na 22.93 [Mg 8.25]}$, % ммоль; рН 8,97
 грязи озера Мойылды

Анализ элементного состава исследуемых образцов проводился на основании сравнения значений с принятыми значениями в земной коре (ЗК) и глубокоководные карбонатные отложения (ГВКО), при этом если значения в ЗК превышают, то они также и превышают в ГВКО (Siegel, 1979).

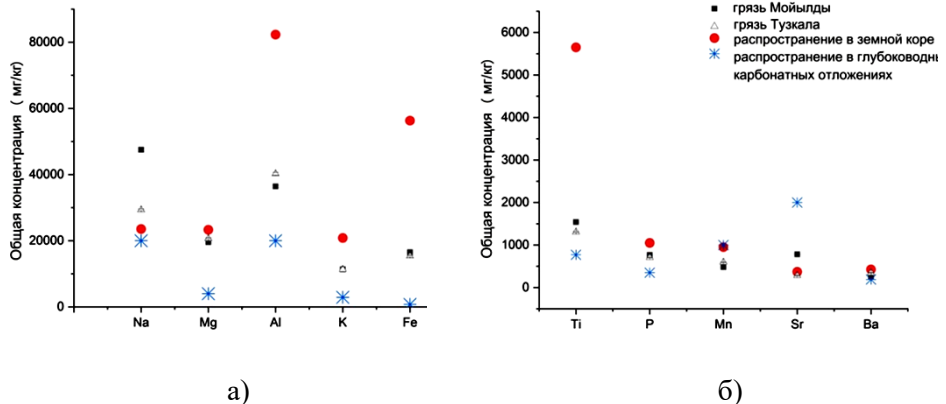


Рис. 2. Общая концентрация элементов в диапазоне >10,000 мг/кг (а) и > 200 мг/кг (б) в образце грязи озера Мойылды и Тузкала в сравнении с ЗК и в ГВКО, мг/кг.
 (Fig.2. Total concentration of elements in interval >10,000 mg/kg (a) and > 200 mg/kg (b) in the mud sample of Moiylydy and Tuzkala lakes in comparison with the CC and in the CDSS, mg/kg)

Анализ данных показывает, что среди элементов, содержание которых превышает 10,000мг/кг (рисунок 2а) и 200мг/кг, но не превышающих 2000мг/кг (рисунок 2б), в образцах грязи озера Мойылды и Тузкала наблюдается повышенное содержание натрия в сравнении с

ЗК в 2.0 раза и 1.2 раза соответственно. Большинство из представленных элементов находятся в меньших количества в сравнении с их содержанием в ЗК, однако превышают среднего значения для ГВКО: магний в 4.9 для Мойылды и 5.2 раза для Тузкала, калий в 3.9 раз, фосфор в 2.2 раза, титан в 2.0 и 1.7 раза, железо в 1.8 раз и алюминий в 1.8 и 2.0 раза соответственно.

Среди элементов, содержание которых не превышает 80 мг/кг, но больше 5 мг/кг (рисунок 3), в образцах Мойылды и Тузкала наблюдается повышенное содержание лития в сравнении с ЗК в 1.9 и 1,5 раза соответственно; для образца озера Тузкала наблюдается повышенное содержание свинца в 1.9 раза.

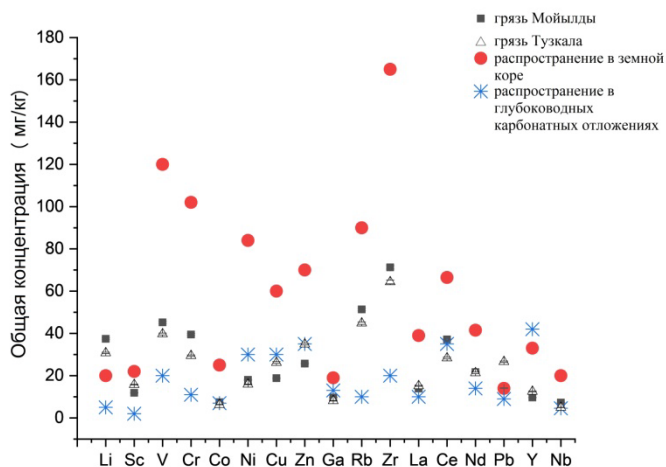


Рис. 3. Общая концентрация элементов в диапазоне < 80 мг/кг в образце грязи Мойылды и Тузкала в сравнении с ЗК и ГВКО, мг/кг

(Fig.3. Total concentration of elements in interval < 80 mg/kg in the mud sample of Moylydy and Tuzkala lakes in comparison with the CC and in the CDSS, mg/kg)

Превышают среднего значения для ГВКО: скандий в 5.9 и 7,9 раз, рубидий в 5.1 и 4,5 раз, хром в 3.6 и 2.7 раза, цирконий в 3.6 и 3.2 раза, ванадий в 2.3 и 2.0 раза, свинец в 1.5 раза для Мойылды, неодий и неодий в 1.5 раза для обоих образцов.

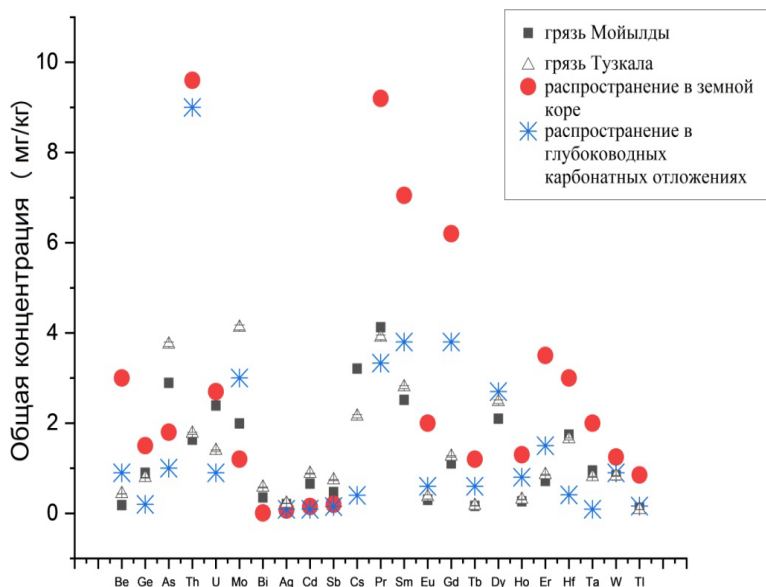


Рис. 4. Общая концентрация элементов < 5 мг/кг в образце грязи Мойылды и Тузкала в сравнении с ЗК и ГВКО, мг/кг
 (Fig.4. Total concentration of elements in interval < 5 mg/kg in the mud sample of Moylydy and Tuzkala lakes in comparison with the CC and in the CDSS, mg/kg)

Среди элементов, содержание которых не превышает 5 мг/кг (рисунок 4), в образцах наблюдается относительно высокое содержание висмута в сравнении с ЗК в 41.4 в случае Мойылды и 67.6 раза в случае Тузкала. Также повышенные количества обнаружены для кадмия в 4.4 и 5.9 раза, серебра в 2.7 и в 2.9 раза, сурьмы в 2.4 и 3.7 раза, мышьяка в 1.6 и в 2.1 раз соответственно. Концентрации следующих элементов превышают средние значения для ГВКО: цезий в 8.0 и 5.4 раза, германий и гафний в 4.4 раза.

Анализ гранулометрического и минерального состава пелоида показывает его тесную связь с физико-химическими свойствами и агрегатным состоянием. На рисунке 5а представлены результаты дисперсионного рентгеновского анализа (EDAX) с трех засвеченных областей каждого образца. Анализ результатов показывает, что в образце Мойылды во всех них наибольшая доля по массе приходится на кислород и натрий. В образце Тузкала во всех исследованных областях в сравнении с Мойылды наблюдается также большее содержание кислорода, но гораздо меньшее содержание натрия, серы. Также он отличается большим содержанием магния, кремния, титана, марганца.

Образец Мойылды согласно распределению частиц по размерам (рисунок 5б-в) отличается наибольшим содержанием фракции ила (<0.001мм) и грязь можно отнести к типу «песчаный ил» (Shepard, 1954).

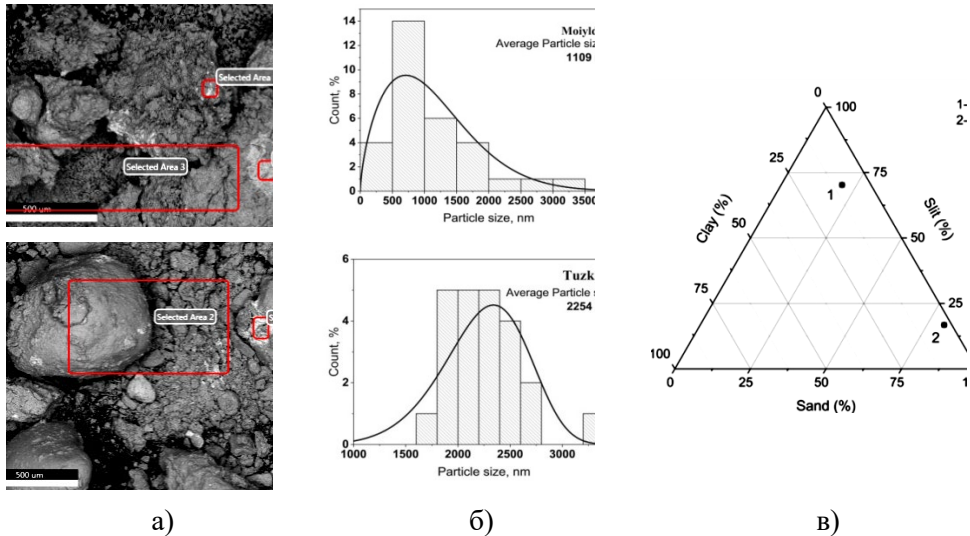


Рис. 5. Морфология образцов грязи Мойылды (верхний образец) и Тузкала (нижний образец): СЭМ-изображения масштаба 500 мкм (а); распределение частиц по размеру (б-в)

(Fig. 5. Morphology of mud samples from Molyldy (upper sample) and Tuzkala (lower sample): 500 μm SEM images (a); particle size distribution (b-c))

Согласно литературе, распределение частиц по размерам играет важную роль в подвижности ионов металлов. Размер частиц пелоида Мойылды варьировался от 239 нм до 3,446 нм, средний размер составил 1,109 нм. Пелоид обогащен мелкозернистым кварцем, галитом и кальцитом (таблица 2). Размер частиц пелоида Тузкалы варьировался от 1,697 нм до 3,243 нм, средний размер составил 2,254 нм, что больше среднего размера Мойылды в 2 раза. Грязь можно отнести к типу «песок» (Shepard, 1954).

Таблица 2. Фазовый минералогический и гранулометрический состав образцов пелоидов, %

	Тузкала	Мойылды
Силикаты		
Кварц (SiO ₂)	37.8	45.3
Плагиоклаз-Альбит (Na[AlSi ₃ O ₈])	40.5	-
Цеолит Y (Na [AlSi _{1,5-3} O ₅₋₈])×(3-4)H ₂ O)	2.1	-
Карбонаты		

Кальцит (CaCO_3)	2.3	23.5
Соли		
Галит (NaCl)	15.2	29.3
Оксиды		
Гематит (Fe_2O_3)	-	1.9
Магнетит ($\text{FeO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$)	2.1	-

Образец Тузкала в своём составе содержит в большинстве фракцию песка размером 1-0.25мм, что в десятки раз превышает принятой нормы для использования в пелоидтерапии. Это свидетельствует о необходимости отсева этой фракции при потенциальном использовании данной грязи в пелоидтерапии. Минеральный состав образца Тузкала представлен, в основном, кварцем, альбитом, галитом. Также он отличается наличием незначительного количества магнетита, цеолита Y.

Обсуждение

Согласно полученным физико-химическим показателям (таблица 1) оба пелоида относятся к соленасыщенным слабощелочным, высокоминерализованным илам с приблизительно одинаковыми значениями влажности. Учитывая нормы влажности, принятые для использования грязи в бальнеорологии 25–75 %, данные образцы могут подходить для этих целей. Согласно данным таблицы 1 в большей степени в водной вытяжке образца озера Тузкала находятся ионы кальция, натрия, калия, хлорид анионы. Ионы кальция способствуют регуляции кожного барьера, проницаемости микроорганизмов через кожу, дифференцировки кератиноцитов (Lee и др., 2018). Ионы натрия и калия повышают проницаемость кожи, способствуют удержанию влаги, активируют систему транспорта ионов через клеточную мембрану (Potpara и др., 2017) Образец Мойылды отличается в сравнении с образцом 1 наибольшим содержанием ионов магния, аммония, сульфат анионов. Сульфат-ионы оказывает антиоксидантное и противовоспалительное действие (Vajgai и др., 2017). Ионы магния играют важную роль в клеточном метаболизме (Pygmalion и др., 2010). Соли аммония обладают кератолитическим эффектом противоаллергического характера, облегчая течение кожных заболеваний, таких как псориаз, дерматит (экзема) т.д. (Medasani, 2004). Сравнение количественных значений валового содержания фосфора и калия (рисунок 2) и их обменных форм (таблица 1) показывает, что основная часть фосфора находится в обоих пелоидах в связанном виде (около 96 %). Калий в образце озера Тузкала также в большей степени находится в неподвижной форме (95 %). В природной грязи Мойылды

основное содержание калия находится в обменной форме, то есть является более легкодоступной. Анализ результатов элементного состава показывает, что уменьшенное содержание меди в сравнении с ГВКО может свидетельствовать о глинистом характере исследуемых образцов. Такие элементы как хром и свинец проявляют ограниченную подвижность так как находятся в менее выщелачиваемых фракциях и несмотря на токсичность не оказывает негативное влияние на качество природной грязи, используемой в пелоидотерапии (Suárez и др., 2015). Большое содержание висмута может быть объяснено тем, что в сульфидных минералах содержание висмута варьируется на несколько порядков величины и имеет тенденцию концентрироваться в большей степени вместе с галенитом. Элементы, находящиеся в повышенных по сравнению с значениями в ЗК концентрациях в исследуемых образцах, входят в группу халькофильных металлов согласно Goldschmidt и имеют специфическое сродство к сере (Siegel, 1979). Большинство форм их минералов является малоподвижным в щелочной минеральной среде, что представляет естественные геохимические барьеры. Однако другие факторы, как температура, отношение катионов к анионам, ионная сила среды, микробные метаболиты могут значительно изменять подвижность элементов (Sherene, 2010). Высокие концентрации галита, в случае пелоида Мойылды, могут обуславливать увеличение содержания илистой фракции и влиять на текстурные особенности пелоида (Caga и др., 2000; Pozo и др., 2013). Содержание илистой фракции до 70,15 % свидетельствует о длительном процессе созревания исследуемого образца Мойылды и приближает его к составу термальных пелоидов из Турции. Присутствие кальцита в образце может обуславливать терапевтическое действие, поскольку карбонаты стимулируют подкожное кровообращение и обновления эпидермиса (Karakaya и др., 2010). Минерал магнетит обладает магнитными свойствами, что открывает перспективы комплексного использования грязи Тузкала в магнитотерапии. Цеолиты могут усиливать сорбционную активность данных пелоидов с точки зрения активных радикалов, солнечной радиации, экотоксикантов, патогенных микробов (Pesando и др., 2022). Поскольку образец отличается повышенными в сравнении с Мойылды общими концентрациями серебра, кадмия, сурьмы, это может показывать потенциальную связь и сродство данного минерала к этим элементам. Низкий процент глинистой фракции обоих пелоидов может свидетельствовать о прибрежном характере континентального происхождения. Согласно результатам дисперсионного рентгеновского анализа в выделенных областях можно предположить присутствие в большей степени хлоридов, сульфатов,

оксидов, карбонатов, алюмосиликатов, сульфидов натрия, калия, кальция, железа в случае образца Мойылды. В выделенных областях поверхности пелоида Туз калавозможно в большей степени присутствуют алюмосиликаты, оксиды, карбонаты кальция и магния, железа, титана, марганца. Анализируя данные обоих пелоидов показывает положительную корреляцию магний, кальций, алюминий и кремний; железо и алюминий в выделенных областях. Отрицательная корреляция наблюдается между натрием и серой с кремнием и алюминием.

Проведение детального исследования физико-химического состава сапропелей соленого озера Мойылды и Тузкала осуществлено впервые, его богатый минеральный состав даёт возможности научно обоснования условий его комплексного использования в курортологии, а также содействует новым разработкам для расширения спектра его использования и получения продуктов на его основе.

Заключение

Физико-химический и минералогический анализ природной грязи озер Северного Казахстана Мойылды и Тузкала показал, что данные пелоиды относятся к слабощелочным, высокоминерализованным, сульфидным гязям с низким содержанием гумусного углерода. Имеют однородную мелкодисперсную коллоидную массу темно-серого цвета. Минералогический анализ показал, что пелоид Мойылды в основном состоит из мелкозернистого кварца, галита, кальцита и относится к типу «песочный ил». Преимущественное содержание иловой фракции доказывает его достаточно длительное созревание и может оказывать мягкое тактильное воздействие на кожу, может являться достаточно реакционноспособным. Пелоид Тузкала в большинстве своем содержит крупную фракцию размером 1–0.25 мм и относится к типу «песок». При потенциальном использовании в грязелечении данный образец требует предварительного отсеивания. К минералам, входящим в состав гязи Тузкала относятся кварц, альбит, галит, а также цеолит Y и магнетит, что позволяет использовать в терапии его магнитные свойства. Анализ валового содержания элементов в обоих гязях показал увеличенное содержание скандия, рублидия, хрома, циркония, ванадия, кадмия, серебра, сурьмы, цезия, германия, гафния в сравнении с их кларковыми значениями в земной коре. Большинство из этих металлов относится к халькофилам и имеют естественный барьер в слабощелочной адсорбционной среде, и может не оказывать негативное влияние на терапевтическую активность пелоида. Изучение поверхностной морфологии показывает, что в большей степени в образце Мойылды присутствуют оксидная, хлоридная,

сульфатная, силикатная формы минералов натрия, калия, железа; в образце Тузкала оксидная, карбонатная, алюмосиликатная формы магния, железа, титана, марганца, кальция. Исследование содержания подвижных форм основных катионов и анионов природной грязи, показывает, что оба пелоида можно отнести к аммонийно-натриевый-сульфатно-хлоридному типу, обладающими в комплексе противовоспалительным и антиоксидантным эффектом в борьбе с кожными заболеваниями. Проведение детального исследования физико-химического состава сапропелей соленых озер Мойылды и Тузкала осуществлено впервые, их богатый минеральный состав даёт возможности научно обоснования условий его комплексного использования в курортологии, а также содействует новым разработкам для расширения спектра его использования и получения продуктов-концентратов на его основе.

REFERENCES

- Akhmedenov K.M., Khalelova R.A., 2021 — *Akhmedenov K.M., Khalelova R.A.* Salt lakes of the West Kazakhstan region as objects of medical tourism. *Geo Journal of Tourism and Geosites*, 36(2). Pp. 637–645. DOI: <https://doi.org/10.30892/gtg.362spl11-693> (in Eng.).
- Bajgai J., Fadriquel A., Ara J., 2017 — *Bajgai J., Fadriquel A., Ara J.* Balneotherapeutic effects of high mineral spring water on the atopic dermatitis-like inflammation in hairless mice via immunomodulation and redox balance. *BMC Complement Altern Med.*, 17:481. DOI: [10.1186/s12906-017-1985-8](https://doi.org/10.1186/s12906-017-1985-8) (in Eng.).
- Baricz A., Levei E.A., Şenilă M., 2021 — *Baricz A., Levei E.A., Şenilă M.* Comprehensive mineralogical and physicochemical characterization of recent sapropels from Romanian saline lakes for potential use in pelotherapy. *Sci Rep.*, 11, 18633. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-97904-1> (in Eng.).
- Bergamaschi B., Marzola L., Radice M., Manfredini S., Baldini E., Vicentini C.B., Marrocchino E., Molesini S., Ziosi P., Vaccaro C., Vertuani S., 2020 — *Bergamaschi B., Marzola L., Radice M., Manfredini S., Baldini E., Vicentini C.B., Marrocchino E., Molesini S., Ziosi P., Vaccaro C., Vertuani S.* Comparative Study of SPA Mud from “Bacino Idrominerario Omogeneodei Colli Euganei (B.I.O.C.E.) – Italy” and Industrially Optimized Mud for Skin Applications. *Life*, 10, 78. DOI: <https://doi.org/10.3390/life10060078> (in Eng.).
- Cara S., Cargangiu, G., Padalino, G., Palomba, M., Tamanini, M., 2000 — *Cara S., Cargangiu, G., Padalino, G., Palomba, M., Tamanini, M.* The bentonites on pelotherapy: Chemical, mineralogical and technological properties of materials from Sardinia deposits (Italy). *Appl. Clay Sci.*, 16. Pp. 117–124 (in Eng.).
- Carretero M.I., 2002 — *Carretero M.I.* Clay minerals and their beneficial effects upon human health. A review. *Appl. Clay Sci.*, 21(3–4). Pp. 155–163. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0169-1317\(01\)00085-0](https://doi.org/10.1016/S0169-1317(01)00085-0) (in Eng.).
- Centini M., Tredici M.R., Biondi N., Buonocore A., Maffei Facino R., Anselmi C., 2015 — *Centini M., Tredici M.R., Biondi N., Buonocore A., Maffei Facino R., Anselmi C.* Thermal mud maturation: organic matter and biological activity. *Int J Cosmet Sci.*, 37(3). Pp. 339–347. DOI: <https://doi.org/10.1111/ics.12204> (in Eng.).
- Dzhetimov M.A., Mazbayev O.B., Asubayev B.K., Yesengabylova A., Tokpanov E.A., 2014 — *Dzhetimov M.A., Mazbayev O.B., Asubayev B.K., Yesengabylova A., Tokpanov*

E.A. Physical and chemical microbiological analysis of the therapeutic mud of “Kossor” deposit of Alakol lake. *Life Sciences*, 11(5). Pp. 217–221 (in Eng.).

Karakaya C. M., Karakaya N., 2018 — *Karakaya Ç. M., Karakaya N.* Chemical composition and suitability of some Turkish thermal muds as peloids. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 27. Pp. 191–204. DOI: <https://doi.org/10.3906/yer-1712-8> (in Eng.).

Karakaya C.M., Karakaya N., Sarioglan S., Koral M., 2010 — *Karakaya C.M., Karakaya N., Sarioglan S., Koral M.* Some properties of thermal muds of some spas in Turkey. *Appl. Clay Sci*, 48. Pp. 531–537 (in Eng.).

Lee S.E., Lee S.H., 2018 — *Lee S.E., Lee S.H.* Skin Barrier and Calcium. *Annals of dermatology*, 30(3). Pp. 265–275. DOI: <https://doi.org/10.5021/ad.2018.30.3.265> (in Eng.).

Martínez-Villegas N., Suárez Muñoz M., González-Hernández P., Melián Rodríguez C., Barrios Cossio J., Hernández Díaz R., Fagundo Castillo J. R., Gelen Rudnikas A., Díaz López C., Pérez-Gramatges A., Díaz Rizo O., 2020 — *Martínez-Villegas N., Suárez Muñoz M., González-Hernández P., Melián Rodríguez C., Barrios Cossio J., Hernández Díaz R., Fagundo Castillo J. R., Gelen Rudnikas A., Díaz López C., Pérez-Gramatges A., Díaz Rizo O.* Inorganic and organic characterization of Santa Lucía salt mine peloid for quality evaluations. *Environ Sci Pollut Res*, 27, 15944–15958. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04790-2> (in Eng.).

Medasani M., 2004 — *Medasani M.* Ammonium compounds for treating psoriasis and eczema. *PCT/IN2004/000354*. A61K31/14, WO2006054312A1.

Muradov S.V., Khomenko A.I., Rogatykh S.V., 2019 — *Muradov S.V., Khomenko A.I., Rogatykh S.V.* Influence of the Paratunka geothermal deposit of thermomineral waters on the ecological characteristics of the formation and state of the therapeutic mud deposit. 2nd International Geothermal Conference IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 249, 012039. DOI: [10.1088/1755-1315/249/1/012039](https://doi.org/10.1088/1755-1315/249/1/012039) (in Eng.).

Odabasi E., Gul H., Macit E., Turan M., Yildiz O., 2007 — *Odabasi E., Gul H., Macit E., Turan M., Yildiz O.* Lipophilic Components of Different Therapeutic Mud Species. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. V.13, Issue 10. 1115–1118. DOI: <http://doi.org/10.1089/acm.2007.0504> (in Eng.).

Pavlovskaya I., Klavina A., Auce A. et al., 2020 — *Pavlovskaya I., Klavina A., Auce A. et al.* Assessment of sapropel use for pharmaceutical products according to legislation, pollution parameters, and concentration of biologically active substances. *Sci Rep*, 10, 21527. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78498-6> (in Eng.).

Pesando M., Bolzon V., Bulfoni M., Nencioni A., Nencioni E., 2022 — *Pesando M., Bolzon V., Bulfoni M., Nencioni A., Nencioni E.* Exploring the Adsorption Properties of Zeolite in a New Skin Care Formulation. *Cosmetics*, 9(1):26. DOI: <https://doi.org/10.3390/cosmetics9010026> (in Eng.).

Potpara Z., Pantovic S., Duborija-Kovacevic N., Tadic V., Vojinovic T., Marstijepovic N., 2017 — *Potpara Z., Pantovic S., Duborija-Kovacevic N., Tadic V., Vojinovic T., Marstijepovic N.* The Properties of the Ulcinj Peloid make it Unique Biochemical Laboratory Required for the Treatment of Problematic Skin and Health Care. *Natural Product Communications*. Vol. 12 (6). Pp. 911–914 (in Eng.).

Pozo M. et al., 2013 — *Pozo M. et al.* Composition and physico-chemical properties of peloids used in Spanish spas: A comparative study. *Appl. Clay Sci.*, 83–84, 270–279 (in Eng.).

Pygmalion M.J., Ruiz L., Popovic E., Gizard J., Portes P., Marat X., Lucet-Levannier K., Muller B., Galey J.B., 2010 — *Pygmalion M.J., Ruiz L., Popovic E., Gizard J., Portes P., Marat X., Lucet-Levannier K., Muller B., Galey J.B.* Skin cell protection against UVA by Sideroxyl, a new antioxidant complementary to sunscreens. *Free Radical Biology and Medicine*, 49, 1629–1637. (in Eng.).

Siegel F.R., 1979 — *Siegel F.R.* Review of research on modern problems in geochemistry. Earth sciences, Unesco, Belgium.

Shepard F.P., 1954 — *Shepard F.P.* Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. *Journal of Sedimentary Petrology*. V. 24. Pp. 151–158. (in Eng.).

Sherene T., 2010 — *Sherene T.* Mobility and Transport of Heavy Metals in Polluted Soil Environment. *Biological Forum — An International Journal*, 2. Pp. 112–121. (in Eng.).

Suárez M., González P., Domínguez R., Bravo A., Melián C., Pérez M., Herrera I., Blanco D., Hernández R., Fagundo J. R., 2011 - *Suárez M., González P., Domínguez R., Bravo A., Melián C., Pérez M., Herrera I., Blanco D., Hernández R., Fagundo J. R.* Identification of Organic Compounds in San Diego de los Baños Peloid (Pinar del Río, Cuba). *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. V.17. Issue 2. Pp. 155–165. DOI: <http://doi.org/10.1089/acm.2009.0587> (in Eng.).

Suarez M., Melián C., Rudnikas A., Diaz Rizo O., Martínez-Santos M., Ruiz-Romera E., González-Hernández P., 2015 — *Suarez M., Melián C., Rudnikas A., Diaz Rizo O., Martínez-Santos M., Ruiz-Romera E., González-Hernández P.* Physicochemical characterization, elemental speciation and hydrogeochemical modeling of river and peloid sediments used for therapeutic uses. *Applied Clay Science*, 104. Pp. 36–47. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clay.2014.11.029> (in Eng.).

Tokpanov E.A., 2016 — *Tokpanov E.A.* Hydromineral recreational resources of lake Zhalanashkol [Gidromineral'nyye rekreatsionnyye resursy ozera Zhalanashkol']. *KazNU Bulletin, Geography series*, №2 (43). Pp.305–309 (in Russ.).

Tokpanov Y., Atasoy E., Mendybayev E., Abdimanapov B., Andasbayev Y., Mukhitdinova R., Inkarova Zh., 2021 — *Tokpanov Y., Atasoy E., Mendybayev E., Abdimanapov B., Andasbayev Y., Mukhitdinova R., Inkarova Zh.* Prospects for the development of health tourism on lake Ray in the Almaty region of the Republic of Kazakhstan. *Geo Journal of Tourism and Geosites*, 37(3). Pp. 888–893. DOI: <https://doi.org/10.30892/gtg.37320-722> (in Eng.).

МАЗМҰНЫ

ФИЗИКА

- А.А. Жадыранова**
КОСМОЛОГИЯДА РҮТНОН БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ЖАСАҚТАМАСЫН ҚОЛДАНУ.....5
- К. Келесбаев, Ш. Раманкулов, М. Нуризинова, А. Паттаев, Н. Мұсахан**
STEM ЖОБАЛЫҚ ОҚЫТУДЫҢ БОЛАШАҚ ФИЗИКА МАМАНДАРЫН ДАЯРЛАУДАҒЫ
ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....19
- А.Н. Қарымбай, Н.А. Сандибаева, С.Т. Тоқтауғалиева**
ОРТА МЕКТЕП ФИЗИКА КУРСЫНДА ОҚЫТУДА КҮРДЕЛІЛІК ДӘРЕЖЕСІ ӘРТҮРЛІ
ТАПСЫРМАЛАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ.....27
- Л.К. Тастанова, А.З. Бекешев, Г.С. Басбаева**
ТИТАН ДИОКСИДІ НАНОБӨЛШЕКТЕРІМЕН МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН ЭПОКСИДТІ
ШАЙЫР НЕГІЗІНДЕГІ КОМПОЗИТТІ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ЖЫЛУ-ФИЗИКАЛЫҚ
ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....34
- З.С. Утемағанбетов, Г.Н. Нигметова, Б.Т. Урбиснинова, К.С. Астемесова, Г.К. Турлыбекова**
АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ И РАСШИРЕННЫЙ ВАРИАНТ МЕТОДА ПРОГОНКИ (АЛГОРИТМ
ТОМАСА) ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ 1-ОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА.....42

ХИМИЯ

- Х.Әкімжанова, А.Сабитова, Б.Мұсабаева, Б. Баяхметова**
МОЙЫЛДЫ ЖӘНЕ ТҰЗҚАЛА ТҰЗДЫ КӨЛДЕРІНІҢ ТАБИҒИ БАЛШЫҒЫНЫҢ ӘЛЕУЕТТІ
ТАБИҒИ РЕСУРС РЕТІНДЕГІ ХИМИЯЛЫҚ-МИНЕРАЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ.....58
- А. Асанов, С.А. Мамешова, А.А. Асанов**
ОҢТҮСТІК Өңір САЗДЫ МИНЕРАЛДАРЫНЫҢ КОЛЛОИДТЫ-ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ
РЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ.....75
- Б. Имангалиева, Г. Рахметова, Б. Досанова, Р. Жаналиева**
ТҰРМЫСТЫҚ ЖАҒДАЙДА ТАБИҒИ ЗАТТАРДАН САБЫН ЖАСАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ...94
- А.С. Искакова, З.Ж. Сейдахметова, Э.К. Асембаева, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Н. Аралбаева**
ЖАРТЫЛАЙ ҚАНЫҚПАҒАН МАЙ ҚЫШҚЫЛДАРЫМЕН БАЙЫТЫЛҒАН ЖҰМСАҚ
ІРІМШІКТІҢ САПАСЫН ЗЕРТТЕУ.....108
- А.Б. Қайыңбек, М.А. Дюсебаева, С.А. Сыдықбаева, С.С. Асканбаев, Г.Е. Берганаева**
«ЛИКАМЕРО» БИДАЙ СОРТЫНЫҢ СО₂-СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ ФИТОХИМИЯЛЫҚ
САРАПТАМАСЫ..... 118
- Л.М. Калимолдина, Г.С. Султангазиева, С.О. Абилкасова, Ж.Е. Шаихова**
КӨЛІКТЕРДЕН ШЫҒАТЫН ГАЗДАРМЕН АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАНЫҢ БЕТКІ
ҚАБАТЫНЫҢ ЛАСТАНУ ДЕҢГЕЙІН КӨМІРТЕГІ ТОТЫҒЫНЫҢ КОНЦЕНТРАЦИЯСЫ
БОЙЫНША АНЫҚТАУ.....127

Г.Н. Калматаева, Г.Ф. Сагитова, В.И. Трусов, С.А. Сакибаева, Г.А. Такибаева МАЙ ӨНЕРКӘСІБІ ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ ЭЛАСТОМЕРЛІК КОМПОЗИЦИЯЛАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ.....	139
Б.Е. Савденбекова, Д.Т. Рахматуллаева, Ж.Б. Бекисанова ТИТАНДЫ ИМПЛАНТАТ БЕТІНДЕ КҮМІС НАНОБӨЛШЕКТЕРІ БАР БАКТЕРИЯҒА ҚАРСЫ ЖАБЫН АЛУ.....	153
Н.С. Таласбаева, Т.С. Байжуманова, С.А. Тунгатарова, А.О. Айдарова, G.G. Xanthopoulou МЕТАННЫҢ СИНТЕЗ-ГАЗҒА ДЕЙІН КАТАЛИТИКАЛЫҚ ТОТЫҒУЫ.....	166
Б.Р. Таусарова, Ж.Е. Шаихова, С.О. Абилкасова, Г.Ж. Джаманбаева, С.С. Егеубаева МЫС НАНОБӨЛШЕКТЕРІ БАР ЦЕЛЛЮЛОЗДЫ ТОҚЫМА МАТЕРИАЛДАРЫН МОДИФИКАЦИЯЛАУ, ҚАСИЕТТЕРІ МЕН АЛЫНУЫ.....	180
ҚР ҰҒА академик Н.С. Буктуковты 75 жасымен құттықтау.....	194

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

- А.А. Жалдыранова**
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ RYTHON В КОСМОЛОГИИ.....5
- К. Келесбаев, Ш. Раманкулов, М. Нуризинова, А. Паттаев, Н. Мұсахан**
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ STEM В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ФИЗИКЕ.....19
- А.Н. Карымбай, Н.А. Сандибаева, С.Т. Токтаугалиева**
СТРУКТУРА ЗАДАНИЙ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ СЛОЖНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ НА КУРСЕ ФИЗИКИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ.....27
- Л.К. Тастанова, А.З. Бекешев, Г.С. Басбаева***
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛО-ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНОЧАСТИЦАМИ ДИОКСИДА ТИТАНА.....34
- З.С. Утемаганбетов, Г.Н. Нигметова, Б.Т. Урбиснинова, К.С. Астемесова, Г.К. Турлыбекова**
АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ И РАСШИРЕННЫЙ ВАРИАНТ МЕТОДА ПРОГОНКИ (АЛГОРИТМ ТОМАСА) ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ 1-ОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА.....42

ХИМИЯ

- Х. Акимжанова, А. Сабитова, Б. Мусабаева, Б. Баяхметова**
ХИМИЧЕСКАЯ И МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ ГРЯЗЕЙ СОЛЕННЫХ ОЗЕР МОЙЫЛДЫ И ТУЗКАЛА КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО РЕСУРСА.....58
- А. Асанов, С.А. Мамешева, А.А. Асанов**
КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ И РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ ЮЖНОГО РЕГИОНА.....75
- Б. Имангалиева, Г.А. Рахметова, Б.Б. Досанова, Р. Жаналиева**
ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЫЛА ИЗ ПРИРОДНЫХ ВЕЩЕСТВ В БЫТОВЫХ УСЛОВИЯХ.....94
- А.С. Искакова, З.Ж. Сейдахметова, Э.К. Асембаева, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Н. Аралбаева**
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВО МЯГКОГО СЫРА, ОБОГАЩЕННОГО ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫМИ ЖИРНЫМИ КИСЛОТАМИ.....108
- А.Б. Кайыпбек, М.А. Дюсебаева, С.А. Сыдыкбаева, С.С.ьАсканбаев, Г.Е. Берганаева**
ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ CO₂-ЭКСТРАКТА СОРТА ПШЕНИЦЫ "ЛИКАМЕРО".....118
- Л.М. Калимолдина, Г.С. Султангазиева, С.О. Абилкасова, Ж.Е. Шанхова**
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТРАБОТАННЫМИ ГАЗАМИ ОТ АВТОТРАНСПОРТА ПО КОНЦЕНТРАЦИИ ОКСИДА УГЛЕРОДА.....127

Г.Н. Калматаева, Г.Ф. Сагитова, В.И. Трусов, С.А. Сакибаева, Г.А. Такибаева ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА СВОЙСТВА ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ.....	139
Б.Е. Савденбекова, Д.Т. Рахматуллаева, Ж.Б. Бекисанова ПОЛУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ С НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА НА ТИТАНОВОМ ИМПЛАНТЕ.....	153
Н.С. Таласбаева, Т.С. Байжуманова, С.А. Тунгатарова, А.О. Айдарова, G.G. Xanthopoulou КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ МЕТАНА В СИНТЕЗ-ГАЗ.....	166
Б.Р. Таусарова, Ж.Е. Шаихова, С.О. Абилкасова, Г.Ж. Джаманбаева, С.С. Егеубаева МОДИФИКАЦИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НАНОЧАСТИЦАМИ МЕДИ, ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА.....	180
Поздравления академика НАН РК Буктукова Н.С.....	194

CONTENTS

PHYSICAL SCIENCES

A.A. Zhadyranova USING PYTHON SOFTWARE IN COSMOLOGY.....	5
K. Kelesbaev, Sh. Ramankulov, M. Nurizinova, A. Pattaev, N. Mussakhan FEATURES OF STEAM PROJECT TRAINING IN THE PREPARATION OF FUTURE SPECIALISTS IN PHYSICS.....	19
A.N. Karymbai, N.A. Sandybayeva, S.T. Toktaugalieva THE STRUCTURE OF TASKS OF DIFFERENT DEGREES OF COMPLEXITY WHEN STUDYING IN A HIGH SCHOOL PHYSICS COURSE.....	27
L.K. Tastanova, A.Z. Bekeshev, G.S. Basbayeva INVESTIGATION OF THE THERMAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF COMPOSITE MATERIALS BASED ON EPOXY RESIN MODIFIED WITH TITANIUM DIOXIDE NANOPARTICLES.....	34
Z. Utemaganbetov, G. Nigmatova, B. Urbisnina, K. Astemessova, G. Turlybekova ALTERNATIVE AND EXTENDED VERSION OF RUN METHOD (THOMAS ALGORITHM) OF NUMERICAL SOLUTION OF 1-OY EDGE PROBLEM FOR LINEAR DIFFERENTIAL EQUATIONS OF SECOND ORDER.....	42

CHEMISTRY

Kh. Akimzhanova, A. Sabitova, B. Mussabayeva, B. Bayahmetova CHEMICAL AND MINERALOGICAL CHARACTERISTICS OF THE NATURAL MUD OF THE SALT LAKES MOIYLDY AND TUZKALA AS A POTENTIAL NATURAL RESOURCE.....	58
A. Assanov, S.A. Mameshova, A.A. Assanov COLLOID-CHEMICAL AND RHEOLOGICAL PROPERTIES OF CLAY MINERALS OF THE SOUTHERN REGION.....	75
B. Imangaliyeva, G. Rakhmetova, B. Dossanova, R. Zhanaliyeva TECHNOLOGY OF MANUFACTURING SOAP FROM NATURAL SUBSTANCES IN DOMESTIC CONDITIONS.....	94
A.S. Iskakova, Z. Zh. Seidakhmetova, E.K. Assembayeva, D.E. Nurmukhanbetova, A.N. Aralbaeva STUDY OF THE QUALITY OF SOFT CHEESE ENRICHED WITH POLYUNSATURATED FATTY ACIDS.....	108
A.B. Kaiyngbek, M.A. Dyusebaeva, S.A. Sydykbayeva, S.S. Askanbaev, G.E. Berganayeva PHYTOCHEMICAL STUDY OF CO ₂ -EXTRACT VARIETIES OF WHEAT "LICAMERO".....	118
L.M. Kalimoldina, G.S. Sultangazieva, S.O. Abilkasova, J.E. Shaikhova DETERMINATION OF GROUND-LEVEL AIR POLLUTION BY VEHICLE EXHAUST GASES BASED ON CARBON MONOXIDE CONCENTRATIONS.....	127

G.N.Kalmatayeva, G.F. Sagitova, V.I. Trusov, S.A. Sakibayeva, G.A. Takibayeva THE EFFECT OF WASTE FROM THE FAT AND OIL INDUSTRY ON THE PROPERTIES OF ELASTOMERIC COMPOSITIONS.....	139
B.E. Savdenbekova, D.T. Rakhmatullayeva, Zh.B. Bekisanova OBTAINING OF ANTIBACTERIAL COATING WITH SILVER NANOPARTICLES ON A TITANIUM IMPLANT.....	153
N.S. Talasbayeva, T.S. Baizhumanova, S.A. Tungatarova, A.O. Aidarova, G.G. Xanthopoulou CATALYTIC OXIDATION OF METHANE TO SYNTHESIS GAS.....	166
B.R. Taussarova, Zh.E. Shaikhova, S.O. Abilkasova, S.S. Yegeubayeva, G.J. Jamanbayeva MODIFICATION OF CELLULOSE TEXTILE MATERIALS WITH COPPER NANOPARTICLES, PRODUCTION AND PROPERTIES.....	180
Congratulations to academician N.S. Buktukov on his 75th birthday.....	194

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](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 30.06.2023.

Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная. Печать - ризограф. 22,0 п.л. Тираж 300. Заказ 2.