

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

2023 • 4



«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ
«ХАЛЫҚ» ЖҚ

БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»
ЧФ «ХАЛЫҚ»

REPORTS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
«Halyk» Private Foundation

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944

ALMATY, NAS RK



ЧФ «ХАЛЫҚ»

В 2016 году для развития и улучшения качества жизни казахстанцев был создан частный Благотворительный фонд «Халык». За годы своей деятельности на реализацию благотворительных проектов в областях образования и науки, социальной защиты, культуры, здравоохранения и спорта, Фонд выделил более 45 миллиардов тенге.

Особое внимание Благотворительный фонд «Халык» уделяет образовательным программам, считая это направление одним из ключевых в своей деятельности. Оказывая поддержку отечественному образованию, Фонд вносит свой посильный вклад в развитие качественного образования в Казахстане. Тем самым способствуя росту числа людей, способных менять жизнь в стране к лучшему – профессионалов в различных сферах, потенциальных лидеров и «великих умов». Одной из значимых инициатив фонда «Халык» в образовательной сфере стал проект *Ozgeris powered by Halyk Fund* – первый в стране бизнес-инкубатор для учащихся 9-11 классов, который помогает развивать необходимые в современном мире предпринимательские навыки. Так, на содействие малому бизнесу школьников было выделено более 200 грантов. Для поддержки талантливых и мотивированных детей Фонд неоднократно выделял гранты на обучение в Международной школе «Мирас» и в *Astana IT University*, а также помог казахстанским школьникам принять участие в престижном конкурсе «*USTEM Robotics*» в США. Авторские работы в рамках проекта «Тәлімгер», которому Фонд оказал поддержку, легли в основу учебной программы, учебников и учебно-методических книг по предмету «Основы предпринимательства и бизнеса», преподаваемого в 10-11 классах казахстанских школ и колледжей.

Помимо помощи школьникам, учащимся колледжей и студентам Фонд считает важным внести свой вклад в повышение квалификации педагогов, совершенствование их знаний и навыков, поскольку именно они являются проводниками знаний будущих поколений казахстанцев. При поддержке Фонда «Халык» в южной столице был организован ежегодный городской конкурс педагогов «*Almaty Digital Ustaz*».

Важной инициативой стал реализуемый проект по обучению основам финансовой грамотности преподавателей из восьми областей Казахстана, что должно оказать существенное влияние на воспитание финансовой грамотности и предпринимательского мышления у нового поколения граждан страны.

Необходимую помощь Фонд «Халык» оказывает и тем, кто особенно остро в ней нуждается. В рамках социальной защиты населения активно проводится работа по поддержке детей, оставшихся без родителей, детей и взрослых из социально уязвимых слоев населения, людей с ограниченными возможностями, а также обеспечению нуждающихся социальным жильем, строительству социально важных объектов, таких как детские сады, детские площадки и физкультурно-оздоровительные комплексы.

В копилку добрых дел Фонда «Халык» можно добавить оказание помощи детскому спорту, куда относится поддержка в развитии детского футбола и карате в нашей стране. Жизненно важную помощь Благотворительный фонд «Халык» оказал нашим соотечественникам во время недавней пандемии COVID-19. Тогда, в разгар тяжелой борьбы с коронавирусной инфекцией Фонд выделил свыше 11 миллиардов тенге на приобретение необходимого медицинского оборудования и дорогостоящих медицинских препаратов, автомобилей скорой медицинской помощи и средств защиты, адресную материальную помощь социально уязвимым слоям населения и денежные выплаты медицинским работникам.

В 2023 году наряду с другими проектами, нацеленными на повышение благосостояния казахстанских граждан Фонд решил уделить особое внимание науке, поскольку она является частью общественной культуры, а уровень ее развития определяет уровень развития государства.

Поддержка Фондом выпуска журналов Национальной Академии наук Республики Казахстан, которые входят в международные фонды Scopus и Wos и в которых публикуются статьи отечественных ученых, докторантов и магистрантов, а также научных сотрудников высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов нашей страны является не менее значимым вкладом Фонда в развитие казахстанского общества.

**С уважением,
Благотворительный Фонд «Халык»!**

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 онтайландыру» кафедрасының меңгерушісі, (Санкт-Петербург, Ресей), Н = 14

ЛЮКШИН 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 меңгерушісі, (Чебоксары, Ресей), Н = 23

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

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

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

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

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

ҚАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәліұлы, 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

ЖУСНОВ 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 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 № КЗ93VPY00025418 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>

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

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

ЛЮКШИН 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

ЦЕПЕТКИН 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

МАЛЬМ 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 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 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 Нургали Жабгаевич, 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>

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

RAMANKULOVA 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>

UDC 541.13

© **G. Tileuov^{1*}, A. Kopzhassarova¹, B. Bekbauov¹, G.I. Issayev²,
SH.K. Shapalov¹, 2023**

¹M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan;

²Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University,
Turkistan, Kazakhstan.

E-mail: gamidulla_nca@mail.ru

INVESTIGATION OF PHYSICO-CHEMICAL FEATURES LOCAL MARLS FOR OBTAINING SORBENTS

Tileuov Gamidulla — postdoctoral student. M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

E-mail: gamidulla_nca@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-4823-2489>;

Kopzhassarova Assylzat — PhD, senior lecturer. M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

E-mail: Asyl_k@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6014-4773>;

Bekbauov Baglan — teacher. M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

E-mail: Bahal61@inbox.ru;

G.I.Issayev — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkistan, Kazakhstan

E-mail: gani.isayev@ayu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0001-5120-8387>;

SH.K. Shapalov — Auezov South Kazakhstan University, Republic of Kazakhstan, Shymkent

E-mail: shermahan_1984@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3015-5965>.

Abstract. This article discusses the process of obtaining sorbents for the purification of sulfur dioxide based on marls. The chemical and mineralogical composition of local marls determined with the methods of scanning electron microscopy (SEM) and IR spectral analysis is given. It has been established that marls mainly consist of calcium carbonates and aluminate, which are actively sorbing components of acid gases. During the research, it was revealed that by mixing marl, a sorbent can be obtained, which is characterized by a high degree of purification, and also does not require expensive materials. The developed sorbent can be used in the purification of industrial waste acid gases.

Keywords: marl, gas, sulfur dioxide, suspension, sorbent

© Г. Тилеуов^{1*}, А. Копжасарова¹, Б. Бекбауов¹, Ғ.И. Исаев²,
Ш.К. Шапалов¹, 2023

¹М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,
Шымкент, Қазақстан;

²Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,
Түркістан, Қазақстан.

E-mail: gamidulla_nca@mail.ru

ЖЕРГІЛІКТІ МЕРГЕЛЬДЕРДЕН СОРБЕНТТЕРДІ АЛУ ҮШІН ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Тилеуов Гамидулла — постдокторант. М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,
Шымкент, Қазақстан

E-mail: gamidulla_nca@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-4823-2489>;

Копжасарова Асылзат — PhD, аға оқытушы. М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан
университеті, Шымкент, Қазақстан

E-mail: Asyl_k@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6014-4773>;

Бекбауов Баглан — оқытушы. М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,
Шымкент, Қазақстан

E-mail: Baha161@inbox.ru;

Ғ.И.Исаев — техника ғылымдарының кандидаты, доцент, Қожа Ахмет Ясауи атындағы
Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан

E-mail: gani.isayev@ayu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0001-5120-8387>;

Ш.К. Шапалов — М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан, Шымкент қ.
E-mail: shermahan_1984@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3015-5965>.

Аннотация. Бұл мақалада мергель негізіндегі күкірт диоксидін тазарту үшін сорбенттерді алу процесі қарастырылады. Растрлық электронды микроскопия (РЭМ) және ИК спектрлік талдау әдістерімен анықталған жергілікті мергельдердің химиялық және минералогиялық құрамы келтірілген. Мергельдер негізінен қышқыл газдардың белсенді сорбер компоненттері болып табылатын кальций мен алюминий карбонаттарынан тұратыны анықталды. Зерттеу барысында мергельді араластыру арқылы тазартудың жоғары деңгейімен сипатталатын сорбент алуға болатындығы, сонымен қатар қымбат материалдарды қажет етпейтіні анықталды. Өндірілген сорбентті өнеркәсіптік қалдық қышқыл газдарды тазартуда қолдануға болады.

Түйін сөздер: мергель, газ, күкірт диоксиді, суспензия, сорбент

© Г. Тилеуов^{1*}, А. Копжасарова¹, Б. Бекбауов¹, Г.И. Исаев²,
Ш.К. Шапалов¹, 2023

¹М. Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова,
Шымкент, Казахстан;

²Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда
Ясави, Туркестан, Казахстан.
E-mail: gamidulla_nca@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ МЕСТНЫХ МЕРГЕЛЕЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБЕНТОВ

Тилеуов Гамидулла — постдокторант. Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова,
Шымкент, Казахстан

E-mail: gamidulla_nca@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-4823-2489>;

Копжасарова Асылзат — PhD, старший преподаватель. Южно-Казахстанский университет
имени М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан

E-mail: Asyl_k@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6014-4773>;

Бекбауов Баглан — преподаватель. Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова,
Шымкент, Казахстан

E-mail: Bahal61@inbox.ru;

Г.И.Исаев — кандидат технических наук, доцент Международного казахско-турецкого
университета имени Ходжи Ахмеда Ясави, Туркестан, Казахстан

E-mail: gani.isayev@ayu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0001-5120-8387>;

Ш.К. Шапалов — Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, Республика
Казахстан, г. Шымкент

E-mail: shermahan_1984@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3015-5965>.

Аннотация. В данной статье рассматривается процесс получения сорбентов для очистки диоксида серы на основе мергелей. Приведен химический и минералогический состав местных мергелей, определенные с методами растровой электронной микроскопии (РЭМ) и ИК-спектральный анализ. Установлено, что мергели в основном состоит из карбонатов кальция и алюмината, которые являются активно сорбирующими компонентами кислых газов. В ходе исследований выявлено, что смешением мергели можно получить сорбент, который характеризуется высокой степенью очистки, также не требует дорогостоящих материалов. Разработанного сорбента можно использовать при очистке промышленных отходящих кислых газов.

Ключевые слова: мергель, газ, диоксид серы, суспензия, сорбент

Introduction

Sulfur dioxide is the most common impurity in multicomponent process and waste gases. This is due to the fact that sulfur is one of the most common chemical elements and is found in large quantities in almost all types of mineral raw materials. This is especially true for industries with high consumption rates of gas flows or emissions. Such industries include thermal power plants, metallurgical workshops, hydrocarbon processing, soda production, etc.

Currently, various methods of cleaning gases from sulfur dioxide are used: absorption; adsorption; catalytic. One of the most common methods is the absorption method, which is characterized by simplicity of execution and a relatively low present value.

Both methods of physical absorption of gases and chemisorption methods of gas absorption have found application in industry. Thus, during chemisorption, water, aqueous solutions and suspensions of salts of alkaline and alkaline earth metals are used as absorbents. Lime, magnetic, zinc and ammonia methods are known.

Marl is an affordable and cheap natural mineral, up to 70 % of its composition contains limestone (CaCO_3) and is widespread in large quantities in the Aral Sea region. Marl belongs to sedimentary rocks of mixed origin, to the clay-carbonate group of rocks (Khaibulina, 1986).

The color is varied and depends on the color of the clay admixture. The rock is dense, often layered. It consists of a mixture of calcite and clay (clay 30–50 %) This is a calcareous-clay rock, in which clay particles are cemented with carbonate material. The distribution of clay and carbonate matter in marl is most often uniform. Usually, marl is understood as a rock in which the CaCO_3 content ranges from 25–30 %. With a high content of CaCO_3 , the rock is called marl limestone, and with a lower content – clay marl. These types of rocks connect marl, on the one hand, with limestone, on the other – with clays (Pryadko, 1992).

At the same time, on the territory of the Kyzyl-Orda region, in the Kazalinsky district, carbonate-clay rocks, which are of great practical importance not only in the construction industry, but also in the chemical industry, are common at the Baykhozinskoye deposit. Marl is a sedimentary clay – carbonate rock, including carbonate (calcite, dolomite) and clay (kaolinite, montmorillonite, hydrosludes) parts with admixtures of quartz, feldspar. Depending on the ratio of the carbonate and clay parts, a continuous series is possible: clay, clay marl, marl, calcareous marl, clay limestone, limestone. Marls containing 75–80 % CaCO_3 are called cement marls or "naturals".

Results and discussion

Experimental physico-chemical and analytical research methods were chosen to conduct research on the study of the characteristics of local marls for the production of sorbents: electron microscopy, IR spectroscopy, elemental analysis and X-ray phase analysis.

To determine the possibility of using the slags of local marls of the Kazalinsky district, Baizhinskoe when obtaining sorbents, we investigated the chemical and mineralogical composition of marl samples using modern physico-chemical analysis methods.

The microstructure and elemental composition of marl and fly ash were studied using an electron microscope "Scanning electron microscope JSM-6490I V" (Jeol, Japan). The results of the analysis are presented in Table 1 and Figure 1.

Table 1-Chemical composition of marl from the Baykhozinsky deposit

Element	Weight %	Atomic %	Oxides	In terms of oxides , the mass %
<i>Marl</i>				
C	14.07	22.67	-	-
O	48.53	58.68	-	-
Mg	0.45	0.36	MgO	0.59
Al	1.06	0.76	Al ₂ O ₃	0.80
Si	1.56	1.07	SiO ₂	3.33
S	0.24	0.14	SO ₃	0.59
K	0.20	0.10	K ₂ O	0.24
Ca	32.92	15.89	CaO	46.05
Fe	0.98	0.34	FeO	1.26

It follows from Table 1 that the content of the useful component in marl is Ca – 32.92 %, C – 14.07 %, O – 48.53 %, which is quite sufficient for use as a sorbent for the purification of sulfur dioxide.

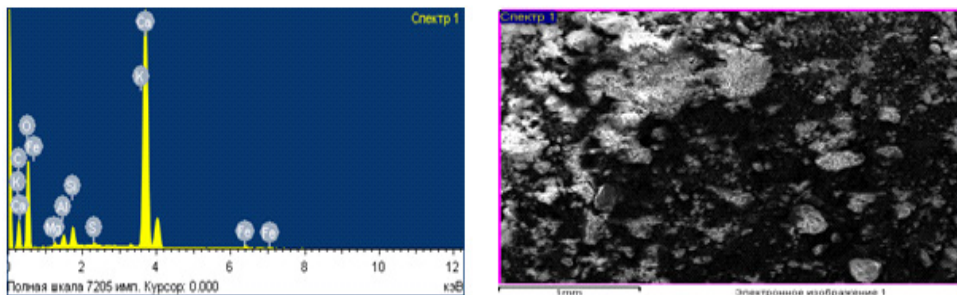


Figure 1. Microstructure and elemental composition of the marl sample

Studies of the mineralogical composition of the studied samples were carried out on the DRONE - 3 device. The obtained results of X-ray phase analysis are shown in Figures 2.

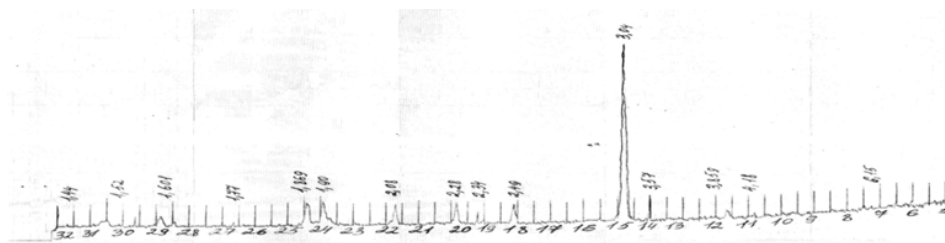


Figure 2. Radiograph of the marl sample

It follows from Figure 2 that the radiograph is characterized by intense diffraction maxima c-d equal to: 3.04; 2.28; 2.08; 1.869 Å characteristic of the calcite phase. There are less intense peaks with d equal to 4.18; 3.859; 3.57 Å corresponding to

the kaolinite phase. There are low intensity diffraction maxima characteristic of the sodium feldspar phase with d equal to 2.41; 1.90; 1.77 Å.

Radiograph of marl intense diffraction maxima of calcite and kaolinite phases. Unlike the first sample, non-intense peaks of anorthite (calcium feldspar) with d equal to 3,809; 2,097; 1,926; 1,626; Å corresponding to calcium ferrite are observed.

The process of obtaining suspensions based on local marls is carried out as follows. The ratio of solid and liquid substances is 1:2, that is, 30g of local marl and 60 ml of dist are selected. the water is loaded into the reactor. The mixture is thermostated at a temperature of 20–80° C for 25 minutes. The result is a suspension for the production of sorbents. Table 2 shows the chemical characteristics of the suspension obtained by decomposing distilled water marl.

Table 2. Chemical characteristics of suspensions

Experience	Marl, mg	Dist.water, ml	Temperature, C°	Density, g/l	Viscosity, μ	pH value
1	30	60	20°	1,185	2,95	9,095
2	30	60	40°	1,145	3,12	9,103
3	30	60	60°	1,139	3,26	9,111
4	30	60	80°	1,123	3,52	9,378

It follows from Table 2 that with an increase in temperature in the process, an increase in the density, pH of the medium and the viscosity of the resulting suspension is observed. After the end of the experimental work, the degree of clarification of suspensions was recalculated. Figure 3 shows a graph of the change in the dependence of the degree of lightening on time.

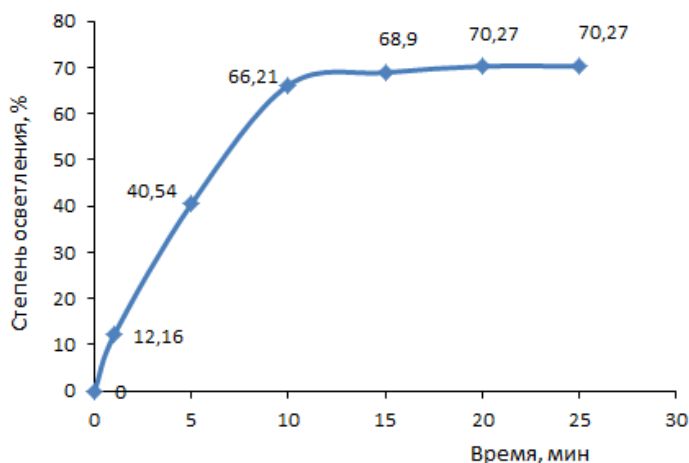


Figure 3- Graph of the change in the dependence of the degree of lightening on time

Conclusions

The chemical and mineralogical composition of local marls has been studied using modern physics and chemical analysis methods. By mixing the main components, it is possible to obtain a sorbent that is characterized by a high degree of purification. It has been established that marls mainly consist of calcium carbonates, metasilicate, aluminate and calcium ferrite, which are actively sorbing components of acid gases. As the electron microscope analyses show, the main elemental component of marl samples is calcium and oxygen, which make up 32.92 and 48.53 %, respectively. The table also shows that the elemental composition of ash mainly consists of oxygen, silicon, carbon, aluminum, iron and calcium, which make up 47,88; 17,50; 12,85; 9,97; 3,37; 42,67 accordingly.

REFERENCES

- Khaibulina N.E. (1986). Complex use of raw materials in industry.- Chelyabinsk: South Ural Book Publishing House, — 1986.
- Pryadko A.L., Alekseeva T.V. (1992). Application of biotesting for hygienic assessment of toxicity of thermal power plant slag //Hygiene and sanitation. — 1992. — No. 3. — Pp.69–70.
- Ravich B.M., Okladnikov V.P., Lygach V.N. et al. (1988). Complex use of raw materials and waste. — M.: Chemistry, —1988.
- Yudovich Ya.E., Ketris M.P., Merts A.V. (1985). Impurity elements in fossil coals /Ed. by D.A. Mineev. — L.: Nauka, — 1985. —239 p.
- Arbuzov S.I., Rikhvanov L.P., Volostnov A.V., Ershov V.V., etc. (2001). Comprehensive geochemical assessment of coal and carbon-bearing rocks of the Chalpan Bay coal deposit site: Research Report. — Tomsk, —2001. — 206 p.
- Terekhova V.A. (2003). Biotesting as a method for determining the hazard class of waste // Ecology and industry of Russia. — 2003. — No. 12. — Pp.27–29.
- Schiffner K.S. (2002). Guide to the selection of equipment for air pollution control. — Boca Raton, Florida: CRC Press, — 2002. — 223 p.
- Gas characteristics: Summary / B.S. Davydkiy, M.G. Ladygichev. — M.: Teploenergetik, — 2002. — 640 p.
- Usmanova R.R., Zaikov G.E. (2015). Purification of industrial gas emissions. — Oakville: Apple Academic Press, Inc. — 2015. — 363 p.

МАЗМҰНЫ
ФИЗИКА

Н. Ж. Ахметова, Н.А. Сандибаева, Е.С. Сапажанов ФИЗИКА БОЙЫНША БІЛІМ БЕРУДІ ЖАҚСARTУ ҮШІН ЗАМАНАУИ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ИНТЕРАЦИЯЛАУ.....	7
Е.Ж. Бегалиев, А.Ж. Сейтмуратов, Г.Б. Исаева, Ф.Ж.Наметкулова ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЖОҒАРҒЫ ОҚУ ОРЫНДАРЫНДА ФИЗИКА КУРСЫНДА АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ.....	18
А.А.Жадыранова, Р. Нурмахан МЕТРИКАСЫ $\Pi_{11} \neq 0$ ҮШІН АССОЦИАТИВТІ ТЕНДЕУІНІҢ ИЕРАРХИЯСЫ.....	28
Г.И. Жанбекова, А.Қ. Қозыбай, Г. Б. Исаева, К.К Нұрахметова ҚАЗІРГІ ЗАМАН ТАЛАБЫНА СӘЙКЕС «АВТОКӨЛІК ЖӘНЕ АВТОКӨЛІК ШАРШУШЫЛЫҒЫ» МАМАНДЫҒЫНА ФИЗИКА КУРСЫН ОҚЫТУ.....	41
С.Б. Дубовиченко, Н.А. Буркова, А.С. Ткаченко, Д.М. Зазулин ¹⁰ B РАДИЯЛЫҚ ПРОТОНДЫ ТҮСІРУ ҚАРҚЫМЫ.....	59
А. Касымов, А. Адылканова, А. Бектемисов, К. Астемесова, Г. Турлыбекова ЖЫЛУ ТАСЫМАЛДАҒЫШ РЕТІНДЕ НАНОСҰЙЫҚТЫҚТАРДЫ ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ГИБРИДТІ КҮН КОЛЛЕКТОРЛАРЫНДАҒЫ ЖЫЛУ АЛМАСУДЫ ҚАРҚЫНДАТУ.....	69
Ф.Д. Наметкулова, Е.А. Оспанбеков, А.К. Сугирбекова ФИЗИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕР ШЫҒАРУ ПРАКТИКУМЫНЫҢ МАЗМҰНДЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	80
Б.Д. Оразов, Г.Б. Исаева БОЛАШАҚ ФИЗИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ "МОЛЕКУЛАЛЫҚ ФИЗИКА" КУРСЫН ОҚЫТУ БАРЫСЫНДА КӘСІБИ ДАЙЫНДЫҒЫН ЖЕТІЛДІРУ.....	93
Н.А. Сандибаева, Н. Ж. Ахметова, Ж.С.Байымбетова. ФИЗИКАНЫҢ ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ ЖАҒДАЙЫНДА СТУДЕНТТЕРДІҢ ЗЕРТТЕУ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМУ.....	102
Серік А., Құспанов Ж., Идрисов Н., Бисенова М., Даулбаев Ч. ӘР ТҮРЛІ ҚҰРАМ МЕН ҚҰРЫЛЫМНАН ТҰРАТЫН БІР ӨЛШЕМДІ ТАЛШЫҚТАРДЫҢ СИПАТТАМАЛАРЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ.....	114
В. М. Терещенко ПЛАНЕТАЛАРЫ БАР, 5 G-ЖҰЛДЫЗДАРДЫҢ СПЕКТРЛЕРІНДЕГІ АБСОЛЮТТІ ЭНЕРГИЯНЫҢ ТАРАЛУЫ.....	127

ХИМИЯ

А. Асанов, С.А. Мамешова, А.А. Асанов СУ РЕСУРСТАРЫН САҚТАУДА ПАЙДАЛАНЫЛАТЫН САЗДЫ ГИДРОДИСПЕРСИЯНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	136
Г. Асылбекова, М. Сатаев, Ш. Кошкарбаева, И. Перминова, П.А. Абдуразова КОМПОЗИТТІК ҚАПТАМАЛАР: МАТЕРИАЛДАРДЫ, ӘДІСТЕРДІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНБАЛАРДЫ КЕШЕНДІ ШОЛУ.....	148
Н. Дузбаева, М. Ибраева, К. Қабдысалим, Ж. Мукажанова, А. Adhikari HYSSOPUS CUSPIDATUS ӨСІМДІГІНІҢ ЭФИР МАЙЛАРЫНЫҢ ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ.....	169
Г. Тилеуов, А. Копжасарова, Б. Бекбауов, Ғ.И. Исаев, Ш.К. Шапалов ЖЕРГІЛІКТІ МЕРГЕЛЬДЕРДЕН СОРБЕНТТЕРДІ АЛУ ҮШІН ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	179

СОДЕРЖАНИЕ ФИЗИКА

Н. Ж. Ахметова, Н.А. Сандибаева, Е.С. Сапажанов ИНТЕГРАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ФИЗИКЕ.....	7
Э.Ж. Бегалиев, А.Ж. Сейтмуратов, Г.Б. Исаева, Ф.Ж. Наметкулова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КУРСЕ ФИЗИКИ В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗАХ.....	18
А.А. Жадыранова, Р. Нурмахан ИЕРАРХИЯ УРАВНЕНИЯ АССОЦИАТИВНОСТИ С МЕТРИКОЙ $P_{11} \neq 0$	28
Г.И. Жанбекова, А.К. Козыбай, Г.Б. Исаева, К.К. Нурахметова ОБУЧЕНИЕ КУРСУ ФИЗИКИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «АВТОМОБИЛЬ И АВТОМОБИЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО» В СООТВЕТСТВИИ С СОВРЕМЕННЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ.....	41
С.Б. Дубовиченко, Н.А. Буркова, А.С. Ткаченко, Д.М. Зазулин СКОРОСТЬ РАДИАЦИОННОГО ЗАХВАТА ПРОТОНОВ НА ^{10}B	59
А. Касымов, А. Адылканова, А. Бектемисов, К. Астемесова, Г. Турлыбекова ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕПЛООБМЕНА В ГИБРИДНЫХ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРАХ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОЖИДКОСТЕЙ В КАЧЕСТВЕ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ.....	69
Ф.Д. Наметкулова, Е.А. Оспанбеков, А.К. Сугирбекова СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРАКТИКУМА ПО РЕШЕНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.....	80
Б.Д. Оразов, Г.Б. Исаева ПОВЫШЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ ПО КУРСУ ПРЕПОДАВАНИЯ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА».....	93
Н.А. Сандибаева, Н. Ж. Ахметова, Ж.С.Байымбетова РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	102
Серік А., Куспанов Ж., Идрисов Н., Бисенова М., Даулбаев Ч. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ОДНОМЕРНЫХ ВОЛОКОН С РАЗНООБРАЗНЫМИ СОСТАВАМИ И СТРУКТУРОЙ.....	114
В. М. Терещенко АБСОЛЮТНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ В СПЕКТРАХ 5 G-ЗВЕЗД, ОБЛАДАЮЩИХ ПЛАНЕТАМИ.....	127

ХИМИЯ

А. Асанов, С.А. Мамешева, А.А. Асанов ОСОБЕННОСТИ ГИДРОДИСПЕРСИИ ГЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	136
Г. Асылбекова, М. Сатаев, Ш. Кошкарбаева, И. Перминова, П. Абдуразова КОМПОЗИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ: КОМПЛЕКСНЫЙ ОБЗОР МАТЕРИАЛОВ, МЕТОДОВ И ПРИМЕНЕНИЙ.....	148
Н. Дузбаева, М. Ибраева, К. Кабдысальым, Ж. Мукажанова, А. Adhikari КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЭФИРНОГО МАСЛА РАСТЕНИЯ HYSSOPUS CUSPIDATUS.....	169
Г. Тилеуов, А. Копжасарова, Б. Бекбауов, Г.И. Исаев , Ш.К. Шапалов ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ МЕСТНЫХ МЕРГЕЛЕЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБЕНТОВ.....	179

**CONTENTS
PHYSICAL**

N. Zh. Akhmetova, N.A. Sandibayeva, Y.S. Sapazhanov INTEGRATION OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES TO IMPROVE EDUCATION IN PHYSICS.....	7
E.Zh. Begaliyev, A.Zh. Seitmuratov, G.B. Issayeva, F.Zh. Nametkulova USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE COURSE OF PHYSICS IN PEDAGOGICAL HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS.....	18
A.A. Zhadyranova, R. Nurmakhan THE HIERARCHY OF ASSOCIATIVITY EQUATIONS WITH THE METRIC $\Pi_{11} \neq 0$	28
G.I. Zhanbekova, A.K. Kozybay, G.B. Issayeva, K.K. Nurakhmetova TEACHING A PHYSICS COURSE IN THE SPECIALTY "AUTOMOBILE AND AUTOMOTIVE MANAGEMENT" IN ACCORDANCE WITH MODERN REQUIREMENTS.....	41
S.B. Dubovichenko, N.A. Burkova, A.S. Tkachenko, D.M. Zazulin REACTION RATE OF RADIATIVE CAPTURE PROTON BY ^{10}B	59
A. Kassymov, A. Adylkanova, A. Bektemissov, K. Astemessova, G. Turlybekova INTENSIFICATION OF HEAT TRANSFER IN HYBRID SOLAR COLLECTORS BY USING NANOFUIDS AS A COOLANT.....	69
F. Nametkulova, E. Ospanbekov, A.Sugirbekova SUBSTANTIVE FEATURES OF THE WORKSHOP ON SOLVING PHYSICAL PROBLEMS.....	80
B.D. Orazov, G.B. Issayeva IMPROVING THE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS IN THE COURSE OF TEACHING "MOLECULAR PHYSICS".....	93
N.A. Sandibayeva, N. Zh. Akhmetova, Zh.S.Baiymbetova DEVELOPING STUDENT RESEARCH PROFICIENCY IN THE CONTEXT OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF PHYSICS EDUCATION.....	102
A. Serik, Zh. Kuspanov, N. Idrisov, M. Bissenova, Ch. Daulbayev COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CHARACTERISTICS OF ONE-DIMENSIONAL FIBERS WITH DIFFERENT COMPOSITIONS AND STRUCTURES.....	114
V. M. Tereschenko ABSOLUTE ENERGY OF DISTRIBUTION IN THE SPECTRA OF 5 G-STARS POSSESSING PLANETS.....	127

CHEMISTRY

A. Assanov, S.A. Mameshova, A.A. Assanov FEATURES OF HYDRODISPERSION OF CLAY USED TO CONSERVE WATER RESOURCES.....	136
G. Assylbekova, M. Sataev, Sh. Koshkarbayeva, I. Perminova, P. Abdurazova COMPOSITE COATINGS: A COMPREHENSIVE REVIEW OF MATERIALS, METHODS AND APPLICATIONS.....	148
N. Duzbayeva, M. Ibrayeva, K. Kabdysalym, Zh. Mukazhanova, A. Adhikari COMPONENT COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OIL OF HYSSOPUS CUSPIDATUS PLANTS.....	169
G. Tileuov, A. Kopzhassarova, B. Bekbauov, G.I. Issayev, SH.K. Shapalov INVESTIGATION OF PHYSICO-CHEMICAL FEATURES LOCAL MARLS FOR OBTAINING SORBENTS.....	179

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). 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>

Подписано в печать 12.12.2023.

Формат 60x88^{1/8}. Бумага офсетная. Печать - ризограф.

9,0 п.л. Тираж 300. Заказ 4.