

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

2022 • 3

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

REPORTS
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944

ALMATY, NAS RK

БАС РЕДАКТОР:

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

РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА:

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

РАМАНҚҰЛОВ Ерлан Мирхайдарұлы, (бас редактордың орынбасары), профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Ph.D биохимия және молекулалық генетика саласы бойынша Ұлттық биотехнология орталығының бас директоры (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 23

САНГ-СУ Квак, Ph.D (биохимия, агрохимия), профессор, Корей биоғылым және биотехнология ғылыми-зерттеу институты (KRIBB), өсімдіктердің инженерлік жүйелері ғылыми-зерттеу орталығының бас ғылыми қызметкері, (Дэчон, Корея), Н = 34

БЕРСІМБАЕВ Рахметқажы Ескендірұлы, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Еуразия ұлттық университеті. Л.Н. Гумилев (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 12

ӘБИЕВ Руфат, техника ғылымдарының докторы (биохимия), профессор, Санкт-Петербург мемлекеттік технологиялық институты «Химиялық және биотехнологиялық аппаратураны оңтайландыру» кафедрасының меңгерушісі, (Санкт-Петербург, Ресей), Н = 14

ЛОКШИН Вячеслав Нотанович, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «PERSONA» халықаралық клиникалық 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 Хамдард университетінің шығыс медицина факультеті, Шығыс медицинасы колледжінің профессоры, (Карачи, Пәкістан), Н = 21

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ДАВЛЕТОВ 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 № KZ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *өсімдік шаруашылығы, экология және медицина саласындағы биотехнология және физика ғылымдары.*

Мерзімділігі: жылына 4 рет. Тиражы: 300 дана.

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

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2022
Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

РАМАНКУЛОВ Ерлан Мирхайдарвич, (заместитель главного редактора), профессор, член-корреспондент НАН РК, Ph.D в области биохимии и молекулярной генетики, Генеральный директор Национального центра биотехнологии (Нур-Султан, Казахстан), Н = 23

САНГ-СУ Квак, доктор философии (Ph.D, биохимия, агрохимия), профессор, главный научный сотрудник, Научно-исследовательский центр инженерных систем растений, Корейский научно-исследовательский институт бионауки и биотехнологии (KRIBB), (Дэчон, Корея), Н = 34

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

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

ЛОКШИН Вячеслав Нотанович, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного клинического центра репродуктологии «PERSONA» (Алматы, Казахстан), Н = 8

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Чувашской Республики, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (Чебоксары, Чувашская Республика, Россия), Н = 23

ФАРУК Асана Дар, профессор Колледжа восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет восточной медицины Университета Хамдарда (Карачи, Пакистан), Н = 21

ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович, доктор медицинских наук, профессор Университета штата Монтана (США), Н = 27

КАЛАНДРА Пьетро, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия), Н = 26

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 ветеринарной медицины ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии» (Нур-Султан, Казахстан), Н=1

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

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

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

QUEVEDO Nemando, 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>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2022

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

EDITOR IN CHIEF:

BENBERIN Valery Vasilievich, Doctor of Medicine, Professor, Academician of NAS RK, Director of the Medical Center of the Presidential Property Management Department of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan), H = 11

EDITORIAL BOARD:

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

RAMANKULOV Erlan Mirkhaidarovich, (Deputy Editor-in-Chief), Professor, Corresponding Member of NAS RK, Ph.D in the field of biochemistry and molecular genetics, General Director of the National Center for Biotechnology (Nur-Sultan, Kazakhstan), H = 23

SANG-SOO Kwak, PhD in Biochemistry, Agrochemistry, Professor, Chief Researcher, Plant Engineering Systems Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB), (Daecheon, Korea), H = 34

BERSIMBAEV Rakhmetkazhi Iskendirovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Nur-Sultan, Kazakhstan), H = 12

ABIYEV Rufat, Doctor of Technical Sciences (Biochemistry), Professor, Head of the Department of Optimization of Chemical and Biotechnological Equipment, St. Petersburg State Technological Institute (St. Petersburg, Russia), H = 14

LOKSHIN Vyacheslav Notanovich, Professor, Academician of NAS RK, Director of the PERSONA International Clinical Center for Reproductology (Almaty, Kazakhstan), H = 8

SEMENOV Vladimir Grigorievich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Chuvash Republic, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University (Cheboksary, Chuvash Republic, Russia), H = 23

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid College of Oriental Medicine. Faculty of Oriental Medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan), H = 21

TSHEPETKIN Igor Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences, Professor at the University of Montana (Montana, USA), H = 27

CALANDRA Pietro, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy), H = 26

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

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

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. **KZ93VPY00025418**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *biotechnology in the field of crop research, ecology and medicine and physical sciences.*

Periodicity: 4 times a year. Circulation: 300 copies.

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

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

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

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

PHYSICAL SCIENCES

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ISSN 2224-5227

Volume 3, Number 343 (2022), 78-91

<https://doi.org/10.32014/2022.2518-1483.160>

UDC 539.17:005.931.11:321

Ch.S. Aliyev¹, L.A. Kazimova^{2*}

¹Institute of Geology and Geophysics of Azerbaijan National Academy
of Science, Baku, Azerbaijan;

²Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan.

E-mail: latifa.ismaylova@gmail.com

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF SOIL CONTAMINATION OF THE OIL AND GAS ZONE INDUSTRY ZONE

Abstract. The oil and gas industry, the main industry operating in many OPEC countries, makes extensive use of radiation equipment, some of this equipment are potentially dangerous to human health and the environment if not controlled every time.

The goal of our work is to develop scientific-methodical foundations of radio-ecological and radiation safety at the enterprises of the oil and gas complex, to ensure safe living conditions for staff and the population living in adjacent territories. The article considered: the role of groundwater in the radionuclide contamination in oil fields. Depending on the chemical type of ground waters, enclosing rocks state, and relation in the oil-water-rock system, various anomalies formation is possible.

Gamma spectrometry analysis has investigated the nature of radioactivity and determined that the elements of uranium-radium are the main cause of radiation background. Based on this data, we estimated the radioactive background of the surrounding environment and made a map of where were indicated the most dangerous radioactive areas. The article describes the radiation background of the study field environment. The article is shown local fields of radionuclide contamination and the results of the investigations conducted for studying the radioisotope composition of technogenic anomalies and the mechanism of their formation.

In the end, the results of the study showed that regular radioecological monitoring is necessary in the territories of the Apsheron Peninsula oil fields to prevent radiation hazards.

Key words: environment, radionuclides, ionizing radiation, oil-gas, radionuclide pollution.

Ш.С. Әлиев¹, Л.А. Қазымова^{2*}

¹Әзірбайжан Ұлттық Ғылым Академиясы, Баку, Азербайжан;

²Әзірбайжан мемлекеттік мұнай және өнеркәсіп университеті,
Баку, Азербайжан.

E-mail: latifa.ismaylova@gmail.com

МҰНАЙ-ГАЗ АЙМАҒЫ ТОПЫРАҒЫНЫҢ ЛАСТАНУЫН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ

Аннотация. Мұнай және газ өнеркәсібі, көптеген елдерде жұмыс істейтін жаһандық сала сәуле шығару генераторлары мен жабық және ашық радиоактивті көздерді кеңінен пайдаланады, олардың кейбіреулері егер оларды тиісті түрде бақыламайтын болса адам денсаулығы мен қоршаған орта үшін ықтимал қауіпті. Бұдан басқа, өндіру, техникалық қызмет көрсету және пайдаланудан шығару кезінде коллектор жынысынан шығатын табиғи радиоактивті материалдың едәуір мөлшері кездеседі.

Жаһандық экологиялық проблемалардың ішінде радиоэкологиялық жағдай қоршаған радиоактивтіліктің адамның тіршілік ету ортасына әсерінің ең аз зерттелген саласы ретінде ерекше назар аударуды талап етеді. Соңғы уақытқа дейін атмосфераның және жер бетінің радиоактивті ластану көздері негізінен жасанды радиоизотоптар болып табылады деп есептелді.

Мақалада мұнай кен орындарының радионуклидтермен ластануындағы жер асты суларының рөлі көрсетілген.

Түйін сөздер: қоршаған орта, радионуклидтер, иондаушы сәулелену, мұнай-газ, радионуклидтің ластануы.

Ч.С. Алиев¹, Л.А. Казымова^{2*}

¹Национальная Академия Наук Азербайджана, Баку, Азербайджан;

²Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, Баку, Азербайджан.

E-mail: latifa.ismaylova@gmail.com

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ЗОНЫ

Аннотация. Нефтяная и газовая промышленность, глобальная отрасль, действующая во многих странах, широко использует генераторы излучения, закрытые и открытые радиоактивные источники, некоторые из которых потенциально опасны для здоровья человека и окружающей среды, если их не контролировать должным образом. Кроме того, во время добычи, технического обслуживания и вывода из эксплуатации встречаются значительные количества естественного радиоактивного материала (НОРМ), происходящего из породы-коллектора.

Среди глобальных экологических проблем радиоэкологическая обстановка требует особого внимания как наименее изученная область влияния окружающей радиоактивности на среду обитания человека. До последнего времени считалось, что источниками радиоактивного загрязнения атмосферы и поверхности Земли являются в основном искусственные радиоизотопы. В статье показана роль подземных вод в загрязнении радионуклидами нефтяных месторождений. В зависимости от химического типа подземных вод, состояния вмещающих пород, соотношения в системе нефть-вода-порода возможны различные варианты формирования аномалий. Радиевые аномалии широко развиты на месторождениях эксплуатируемых нефтяных залежей верхней части продуктивной толщи.

По результатам наших анализов была составлена радиационная карта и выделены наиболее опасные участки по уровню радиоактивности изучаемой территории. Целью гамма-спектрометрического анализа исследовать природу радиоактивности химических элементов и определить, что именно элементы уран-радий являются основной причиной радиационного фона. На основе этих данных мы произвели оценку радиоактивного фона окружающей среды и составили карту, на которой были указаны наиболее опасные радиоактивные районы. В конечном итоге результаты, полученные в результате

этого исследования, показали, что на территориях нефтепромыслов Апшеронского полуострова необходимо проводить регулярный радиоэкологический мониторинг для предотвращения радиационной опасности.

Ключевые слова: радионуклиды, ионизирующее излучение, нефть-газ, окружающая среда, радионуклидное загрязнение.

Introduction. Correlation of elevated concentrations of natural radionuclides with oil fields known since the beginning of the 20th century. In preparation, this article was intended to demonstrate to readers as much as possible wide range of changes in background parameters and possible mechanisms for the formation of its local features, which, as a rule, have run into practitioners.

Radioactive pollutants mainly have natural origins and contents of the naturally radioactive elements K, U, and Th in rocks are reported in conventional units of % K, mg/kg U and mg/kg Th. Radium (Ra), thorium (Th), uranium (U) and are the most widespread pollutants among the naturally-occurring radionuclides. Following various technogenic processes, the naturally-occurring radionuclides can become a serious threat to the ecosystem (Aliyev, 2007:5).

The concentration of the gamma-emitting radionuclides, except for ^{40}K , inhuman is so small that none of them can be detected using normal whole-body counters available to measure any intakes of radionuclides by occupational workers (Abison, 2001:3).

Differentially, the $^{238}\text{U}/^{235}\text{U}$ ratio has increased over time due to the faster radioactive decay of ^{235}U (Hamlat et al., 2001:6).

The incompatibility of uranium implies that highly differentiated felsic rocks (igneous rocks that are rich in feldspar and silicon) tend to have higher contents of U: granitic rocks contain an average of 2 – 5mg/kg of U, depending on the magma source and the differentiation path (Wilson, 1992). Metamorphic and sedimentary rocks deriving from felsic materials will inherit the U concentration of their parent rocks, as the most abundant U-bearing minerals are typically resistant to weathering processes. Significant enrichment of U in sedimentary rocks can be achieved by densitydriven accumulation of these minerals, typical of placer deposits, as well as by absorption and/or adsorption of U in organic matter.

Thorium is a trace element in the Earth's crust (5.6 mg/kg) with a relative enrichment in the upper crust (10.5mg/kg) due to its strong lithophile metallic character. Concentrations in common rock types range from 1.6 to 20mg/kg.

Monazite sands are one of the main sources of thorium, containing about 6% thorium. Consequently, monazite sand deposits are one of the areas with unusually high natural radioactivity. At present, thorium has a major use in nuclear power as a potential source of fissile material.

Amongst the daughter products of ^{232}Th , the major radiological hazards come from the radium, radon, and polonium isotopes.

The natural radioactivity in rocks depends on their type and on how and where they were formed. Rocks can be classified into igneous, sedimentary, or metamorphic ones according to their formation process. Igneous rocks are formed from magma, either inside a magma chamber (thus forming magmatic rock like granite or diorite), inside intrusions (forming intrusive rock like dolerite), or from lava flows (forming volcanic rock such as basalt or rhyolite).

Materials and methods. Radioecological studies in Azerbaijan started in 1988. It was established that the natural radioactive background of the Absheron Peninsula, formed by weakly radioactive sedimentary rocks, fluctuates around 6-8 mCr/h.

The sites in question were chosen on the territory of Bibiheybat and ZykH-Hovsan oil fields of Absheron peninsula. The data considered here are the results obtained from 10 different points as follows: samples 1 from the center of ZykH lake, samples 2 and 3 from Duzlu lake, and three samples from surface runoffs. Produced water samples were collected out of onshore and offshore locations on the territory of the Bibiheybat field.

Experimental method. For our research we used different methods - were analyzed using gamma-spectrometer according to generally accepted methods for the assessment of the contribution of each element to radionuclide pollution. Based on such a favorable radioecological situation, within the limits of the given region, it was determined the presence of numerous local and area sites where, as a result of technogenic activity, radioactivity exceeds the acceptable radiation level by tens, hundreds, and more times.

For this research, we used ARL™ OPTIM'X WDXRF Spectrometer and this spectrometer provides all the benefits of wavelength dispersive x-ray fluorescence (WDXRF), one of the most versatile methods for elemental analysis of solids and liquids.

The analyzed sample is placed in a fixed position under the detector (fig. 1), then the spectral capture time is entered from the "Analysis" panel with the "Acquisition" tool $t_{\text{Acquisition}} = 86400$ sec. From Genie 2000 program alpha-spectrum assembly is started by pressing the "Start" button (Kelsey et al., 2016:11).



Figure 1. ARL™ OPTIM'X WDXRF spectrometer

When the error of the analyzed peak area is less than 2σ ($P = 95\%$ confidence), spectrum accumulation stops and the gamma spectrum is saved with the same identification code (Brückner et al., 2003:108).

The sample analyzed by the alpha-spectrometric method, unlike the gamma-spectrometric method, is measured on the spectrometer when it is electrolyzed on stainless steel disks (Young et al., 2016:11). Preparation for alpha-spectrometric analysis of uranium isotopes in the sample is as follows.

Results and discussion. After our experiment in the spectrometer produced results are shown in the figure (2; 3).

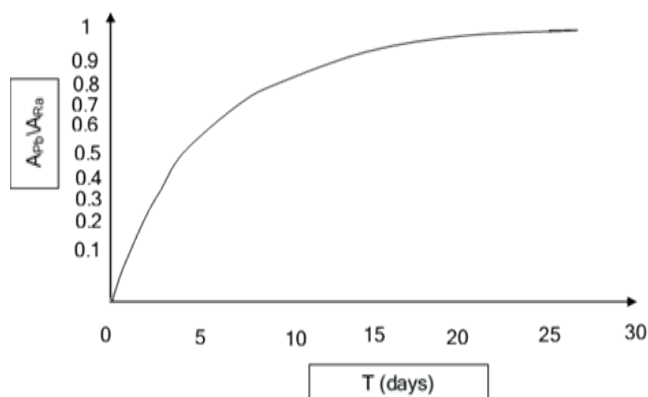


Figure 2. Regularity of radioactive balance with the isotope ^{214}Pb , a decay product of the isotope ^{226}Ra

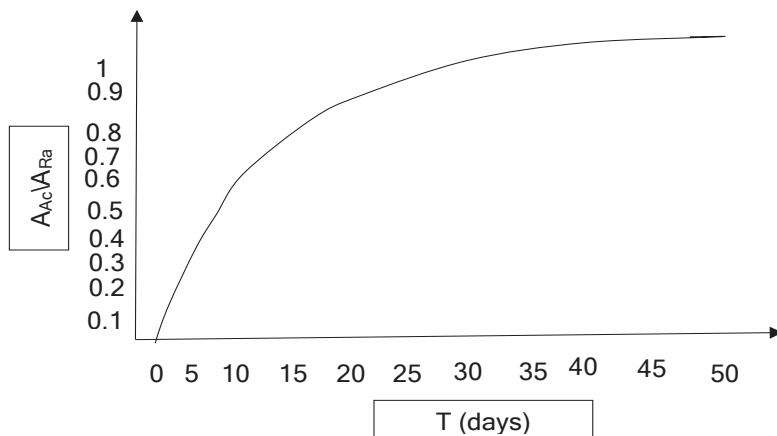


Figure 3. Regularity of radioactive balance with the isotope ²²⁸Ac, a decay product of the isotope ²²⁸Ra

A characteristic feature of radionuclide contamination of the territory of the Absheron Peninsula is that pollution occurs with radioactive isotopes of natural origin but as a result of technogenic processes.

Meet pollutions formed by artificial isotopes or large accumulations of potash fertilizers (Table 1). So, by developing the dynamics of pollution it is necessary to follow the solution of a particular task (Aliyev et al., 1996:5).

Table 1

Radionuclide composition of technogenic contamination of the Absheron Peninsula

Sampled area	U ²³⁸	Ac ²²⁸ (MsTh II)	Ra ²²⁸ (MsTh I)	Ra ²²⁶	Rn ²²²	Rn ²²⁰ (Th)	Bi ²¹⁴ (RaC)	Tl ²⁰⁸	K ⁴⁰
Bibi-Haybat	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gum adasi	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Surakhani	+	+	+	+	+	+	+	+	+
East of the Hovsan	+	-	-	+	+	-	+	-	-
Zira	-	-	-	-	-	-	-	-	+

The dynamics of pollution of oil-field areas can be schematically modeled quite simply. In the process of interaction of water solutions with rocks and oil deposits, pollution happens as a result of the removal of radionuclides of the uranium-radium and thorium series from the depths to the surface (Khalilova, 2016:5). This is typical for hard waters of the upper layer of the productive series, characterized by high mineralization of chloride-sodium-calcium composition of sulfate-free with low content of bicarbonate ions.

These waters leach radium from rocks with normal dispersion of radioactive element content, where radium and its isotopes are in adsorbed form. The processes of radium leaching from rocks take place in the presence of corresponding cations of alkaline-earth elements in waters. In addition to these factors, a huge role in the formation of contaminated areas in the oil areas is played by the presence of mobile contact of water with rocks and oil, which takes place during its extraction (Cannon et al., 1971:123).

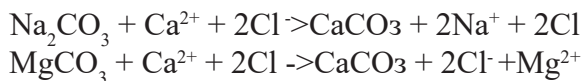
In comparison with radium uranium distribution in formation waters of oil, fields have an opposite character. If the maximal levels of radium isotopes content are typical of hard high-mineralized waters then uranium content in these waters is lower than in alkaline ones. In alkaline waters, the low limit of uranium concentration is not less than $n \times 10^{-6}$ g/l, for hard waters it doesn't exceed $n \times 10^{-7}$ g/l. It was established that in the neutral and weak-alkaline environment the uranium transition from rocks into solution increases with temperature, incidentally radium nearly is not leached. But as acidity increases the leaching of uranium and radium increases as well. At a low concentration of CaCl_2 uranium comes into the solution intensively, on a high concentration - uranium content in water decreases sharply. High concentrations of chloride ($\text{Na}^+ \text{Mg}^+ \text{Ca}^+$) act in the same way because at this time uranium precipitates as $\text{Ca} [\text{UO}_2 (\text{CO}_3)_3]$, and owing to chloride presence radium comes into the solution easily (Zielinski, 1999).

However, these processes are much more complicated than their schematic representation. So, at the beginning of the research on the reasons for the high radium content of oil waters L.V. Komlev established that radium content in the water of the same well varies greatly over time. Further research showed that waters of the same reservoir, similar in chemical composition, sometimes contain sharply different concentrations of radium. The dynamics of this process (2) become clear if all peculiarities of interaction between rocks and waters with different salt compositions are taken into account (Heaton, 1995:5).

Typical concentrating ^{226}Ra for oil field waters is (3-8) 10-11%, the highest in the waters of the study area - 1.83 10-8%. This water is usually enriched with isotopes $^{226,228,224}\text{Ra}$ in times compared to sulfate and hydrocarbonate water.

For example, as has been shown above, at low concentrations of CaCl_2 the intensity of uranium leaching increases, while at high concentrations it drops sharply (3).

1. In contact of calcium-containing waters with carbonate rocks exchange reactions can occur over the surface:



Due to the formation of a hard-soluble compound CaCO_3 on the surface of the rock at high concentrations, uranium leaching becomes more difficult.

2. Uranium with calcium in the presence of carbonate ion forms a hard-soluble complex compound such as $\text{Ca}_2[\text{UO}_2(\text{CO}_3)_3]$. By the increasing concentration of CaCl_2 in the solution, the formation of this compound and precipitation of uranium in the precipitate is possible. The leaching of uranium from rocks by CaCl_2 solutions of various concentrations reflects the complex nature of this phenomenon. As the increasing of CaCl_2 concentration in the solution, the leaching first increases intensively and then decreases.

In this case, it is important to note that firstly decreasing radium leaching corresponds to the concentration of CaCl_2 in the solution, at which the leaching of uranium from rocks stops. This is explained by the fact that with the growth of calcium chloride concentration the percentage of precipitation of calcium in the solution increases. As a result, it can be concluded that uranium is extracted by waters in those cases where the water contains NaHCO_3 or at a moderate concentration of CaCl_2 .

By the increasing concentration of Na^+ , Mg^{2+} , and Ca^{2+} chlorides in solutions, uranium leachability decreases, which is explained by its precipitation in the form of $\text{Ca}_2[\text{UO}_2(\text{CO}_3)_3]$.

An increasing concentration of these salts in solutions contributes to the leaching of radium. This may partially explain the genetic meaning of a regular distribution of radioactive elements in Plateau waters of oil fields.

Therefore, studying the nature and dynamics of pollution in various areas needs an individual approach in each case.

Dynamics of distribution of radioelements on depth in the system of rocks - reservoir waters - oil and in conditions of a terrestrial surface can be shown on an example of the concrete situation developed during the development of deposits and oil production. To begin with, it is necessary to take into account that waters are always accompanied by oil. Oil is in permanent contact with water both in the deposit and especially in the processes of migration or movement in space. Thus, it is necessary to take into account that oil and formation waters are sharply different both in composition and in the chemical type of waters.

Table 2 shows the coefficients of uranium or radium enrichment of waters depending on the hydro-chemical type, i.e., alkaline waters are enriched with uranium and radium respectively 2 and 700 times, and hard waters are

depleted in uranium by a factor of 10 and enriched in radium by a factor of 4000.

The thorium-uranium relations show that the contents of thorium in waters and oils do not depend on the hydro-chemical composition of waters (Zielinski et al., 1999:240). Radon during the contact of the radium-containing solution with oil is strongly absorbed by it, thus violating all balanced relations in the uranium-radium and thorium series (Schmitz et al., 2003:16). Besides that, at the contact of waters with rocks of oil strata, it is necessary to take into account a variety of lithological differences - clays, sands, etc. that also influences on processes of redistribution of radioactive elements.

Table 2

Enrichment of reservoir waters of oil deposits with uranium and radium

Water	Uranium,%	Radium,%	Enrichment coefficient	
			uranium	radium
Ocean	2×10^{-7}	1×10^{-14}		
Reservoir waters of oil deposits				
Alkaline	4×10^{-7}	7×10^{-12}	2	700
Hard	4×10^{-8}	4×10^{-11}	0,2	4000

The whole process of the presented assessment shows that during the geological time in the process of migration and formation of deposits in reservoirs and as a result of constant contact with formation waters, as a consequence, probably, many times broken and established balance, distribution and redistribution of radioelements between oil and water takes place.

In such a process, depending on the chemical composition of oils, i.e. the presence of components capable of accumulating radioelements and depending on the hydro-chemical type of contacting waters, determining the forms of existence of radioelements in rocks and formation of water, oil, and formation water will be depleted or enriched with radioelements, not to the same extent.

This circumstance allows substantiating the reasons for “spotting” the polluted territories of oil fields and indicates the necessity of a detailed study of the distribution of increased radioactivity in different territories. In this lies the difficulty of cleaning up the oil fields from radioactive pollution (Webb, 1975; Dissanayake, 1984).

The pollution of the territories of the old Iodine plants and their surroundings occurs in a somewhat different way. Iodine-bromine waters

exploited by these plants are distinguished by a high concentration of radium, for it is the hard waters of the upper part of the productive series that are rich in iodine and bromine (Aliyev, 1996).

The main cause of pollution of oil field areas and territories of iodine plants is the presence of radio-bearing water, which together with the extracted oil comes to the surface and contaminates the environment (table 3, 4).

It should be emphasized that the Iodine plant Ramana and Surakhani have been demolished and waste hazardous substances have been disposed of in special zones.

Table 3

Radionuclide composition and level of radioactive contamination of the Absheron Peninsula

Sampled area	Radiation level, mcR/h	Level of radio active contamination	Radiation zone on the map (figure 3)
Bibi-Haybat	9-9,5	High	I
Gum adasi	3,5-4,0	low	III
Surakhani	4,5-5,5	medium	II
East of the Hovsan	4,0-4,5	medium	II
Zira	3,5-4,0	low	III

Table 4.

The maximum permissible concentrations of trace elements in the body have been established

Name of element	Blood (mkg/ml)	Urine (mkg/ml)
U ²³⁸	0,06	0,07
Ac ²²⁸	0,1	0,06
Ra ²²⁸	0,2	0,004
Ra ²²⁶	0,08	0,8
Rn ²²²	0,005	0,04
Rn ²²⁰	0,03	0,02
Bi ²¹⁴	0,004	0,02
Tl ²⁰⁸	0,9	0,1
K ⁴⁰	0,25	0,08

Conclusions. Water for iodine extraction is passed through activated carbon, on which radioactive elements are adsorbed along with iodine. During further processing of the coal, the iodine is extracted, and the uranium and radium are discharged together with the coal into the settling tanks, which are located in the open air. The radioactive elements are partly washed by atmospheric precipitation and carried far beyond the plants, polluting the environment, and partly carried by winds, also polluting the environment.

According to our analyses, was created a radiation map and were identified the most dangerous areas according to the level of radioactivity in the study area (fig.4).

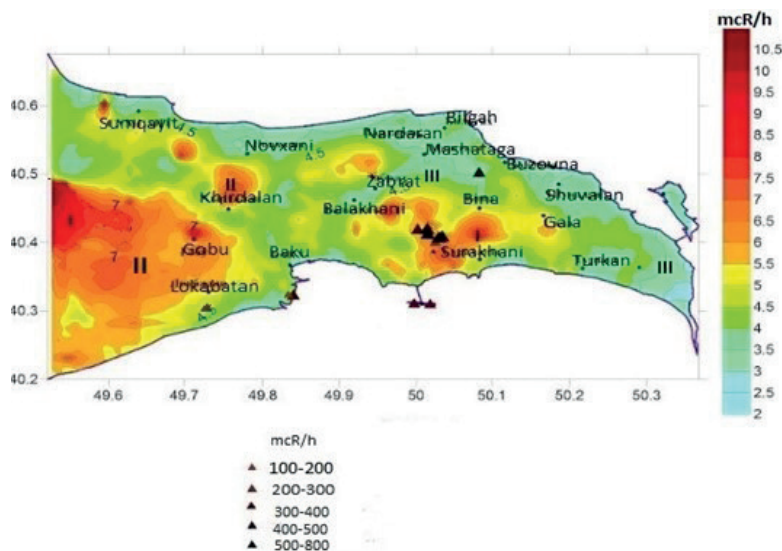


Figure 4. Map scheme of radioactivity environment in oil and gas industry zone.

Another mechanism of pollution of separate areas refers to the processes of separation of oil and water in tanks, for its subsequent transportation for processing. In this operation, oil and water are piped into tanks, where they are defended. Then, the water, together with the rocks flows into a lake (Zykh-Hovsan) or directly onto the surface of the ground (Gumadasi Island). Water and sand are heavily polluted with radionuclides which concentrate on the ground surface.

There are many more ways of polluting the territory of the Absheron Peninsula. In particular, during the operation of oil equipment at the fields with an increased concentration of radioactive elements, sediments highly enriched with radioactive elements are formed on the inner surfaces of the pipes. When pipes are cleaned, or sometimes just folded, dirty areas are formed, and near the working premises, sometimes in the territory of settlements.

It is possible to imagine the processes leading to pollution of the channel bed through which radioactive waters flow to the sea. Here the mechanism of sorption operates on all objects, which are washed by these waters. Thus, the pollution of the territory of the Absheron Peninsula with radioactive elements takes place in different ways.

Based on pollution lies technogenic processes associated with the development and exploitation of oil fields, iodine-bromine extraction, repair of equipment, oil processing, etc. Pollution in these processes occurs by radionuclides of natural origin. Pollution caused by artificial isotopes is local and confined mainly to landfills.

Finally, results derived from this study found that regular radio-ecological monitoring should be implemented on the territories of the Absheron peninsula oil fields to prevent radiation danger.

Information about the authors:

Aliyev Chingiz Said – Dr. Chingiz S. Aliyev, Corresponding Member, Professor, Head of Radiometry of geological environment Department, Institute of Geology and Geophysics of ANAS H. Cavid avenue 119, Baku, AZ 1143, Azerbaijan, Mob: +994 50 643 47 77;

Kazimova Latifa Arif – Ph.D., Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan Azadlyg avenue Baku, Azerbaijan, Mob: +994 55 420 81 45, Email: Latifa.ismaylova@gmail.com, <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-0254-1746>.

REFERENCES

Abison A.S. (2001). Radiographic Operations and Safety in the Nigeria Petroleum Industry. *Health Phys.*, 80, pp.179-181.

Aliyev Ch. (2007) Composition of radionuclide contaminating matters in the Absheron Peninsula and dynamics of their formation. *Proceedings of the 9th Baku International Congress "Energy, Ecology. Economy"*, Baku, pp. 446-449. (in Azerbaijan).

Aliyev Ch.S., Zototovitskaya T.A., Podoprigenko M.V. (1996) Radionuclide pollution of the environment during the development of oil fields. *Azerbaijan Oil Industry No.7*, Baku, pp. 46-50.

Andrew W., Nelson Eric S. Eitheim and others (2015). Understanding the Radioactive Ingrowth and Decay of Naturally Occurring Radioactive Materials in the Environment: An Analysis of Produced Fluids from the Marcellus Shale. *Environmental Health Perspectives* 123(7), pp.689-696.

Brückner J., Dreibus G., Rieder R., Wänke H. (2003). Refined data of Alpha Proton X-ray Spectrometer analyses of soils and rocks at the Mars Pathfinder site: Implications for surface chemistry *J. Geophysical. Research*, 108, p. 8094-8122, <https://doi.org/10.1029/2003JE002060>.

Cannon H.L. & H.C. Hopps. (1971). (Ed.) *Environmental geochemistry in health and disease*. Geol. Soc. Am. Mem. 123. Google Scholar.

Dissanayake C.B. (1984). *Environmental geochemistry and its impact on humans. Ecology and Biogeography in Sri Lanka* pp. 65-97 https://doi.org/10.1007/978-94-009-6545-4_3.

Kelsey E., Cynthia A., Kip V., Jacob E., Trevor G. (2016) A review of the handheld X-ray fluorescence spectrometer as a tool for field geologic investigations on Earth and in planetary surface exploration. *Applied Geochemistry*, Volume 72, Amsterdam, pp. 77-87
DOI: 10.1016/j.apgeochem.2016.07.003.

Khalilova H. (2016) Research into the radionuclide pollution of ecosystem on the territory of oil fields of Absheron peninsula, Baku: *Chemistry problems* №3, pp.233-237.

Khalilova H., Mamedov V. (2014). The impact of oil-gas industry on radionuclide pollution of the environment. *Book of Abstracts of the VII Eurasian Conference on Nuclear Science and Its Application*, Azerbaijan. Baku, pp. 346-347. (in Azerbaijan).

Ismaylova L.A., Guliyeva S.Y. 2019 Morphometric analysis in Gis based on relief parameters mudflow basins. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*, pp.12-19 <https://doi.org/10.32014/2019.2518-170X.106>.

Hamlat M., Kadi H., Djeflal S., Brahimi H.(2001) Radon concentrations in Algerian oil and gas industry. *Appl. Radiat. Isot*, 2003, №58, pp.125– 130.

Heaton B., Lambley J. (1995) TENORM in the oil and gas industry. *Appl Radiat. Isot.*, № 46, pp. 577–581.

Young K.E., Evans C.A., Hodges K., Bleacher J.E. & Graff T.G. (2016). A review of the handheld X-ray fluorescence spectrometer as a tool for field geologic investigations on Earth and in planetary surface exploration. *Applied Geochemistry*, 72, 77-87. <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2016.07.003>.

Zielinski R.A., Otton J.K. (1999) Naturally Occurring Radioactive Materials (NORM) in produced water and oil-field equipment – An issue for the energy industry. U.S. Geological Survey. <http://pubs.usgs.gov/fs/fs0142-99/fs-0142-99.pdf>.

Wilson A.J., Scott L.M. (1992) Characterization of radioactive petroleum piping scale with an evaluation of subsequent land contamination. *Health Phys.* 63, p 681-685.

Webb J.S. (1975) Environmental problems and the exploration geochemist. pp. 5 – 17 In *Geochemical Exploration 1974*. (Ed. I.L. Elliott & W.K. Fletcher). Sp. Publ. No. 2. Elsevier, Amsterdam.

Safety Reports Series No.34 (1999) Radiation Protection and the Management of Radioactive Waste in the Oil and Gas Industry // Vienna, Austria: 31 May–4 June, p.123-136.

Schmitz M.D. and Bowring S.A. (2003) Ultra high-temperature metamorphism in the lower crust during Neoproterozoic Ventersdorp rifting and magmatism, Kaapvaal craton, southern Africa. *Geol. Soc. Am. Bull.* 115, 533 – 548.

К 110-летию ученого

У.М. АХМЕДСАФИН – ОСНОВАТЕЛЬ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ В КАЗАХСТАНЕ

В.И. Данилов-Данильян

Институт водных проблем РАН, член-корреспондент РАН

E-mail: ellina.shamfarova@gmail.com

У.М. Ахмедсафин – крупнейший ученый-энциклопедист, гидрогеолог, географ, эколог, Герой Социалистического Труда, пионер гидрогеологии в Казахстане, один из самых ярких представителей блестящей когорты ученых, с его именем связан расцвет казахстанской науки. Он является автором уникальной методики поиска подземных вод в зоне засушливых пустынь.

Его труды, научные открытия намного пережили ученого, и актуальность их в условиях дефицита пресной воды на планете чрезвычайно возрастает. Работая в сложных климатических условиях, он обследовал огромные пространства знойных песчаных пустынь Казахстана и Средней Азии, считавшиеся совершенно безводными, исходя из научных предпосылок, открыл многочисленные подземные моря, озера, реки, расшифровал и объяснил их происхождение, определил ресурсы и наметил широкие перспективы их использования на благо человечества.

После успешной защиты кандидатской диссертации в Московском геологоразведочном институте им. С. Орджоникидзе в 1940 году, по согласованию с вице-президентом АН СССР, академиком О.Ю. Шмидтом, был направлен в казахстанский филиал Академии наук СССР в г. Алма-Ате, где им впервые был создан Сектор гидрогеологии и инженерной геологии.

ВгодаВеликойОтечественнойвойны(1941-1945гг.)У.М.Ахмедсафин организовал и возглавил комплексную экспедицию в пустынные районы республики для выявления возможностей нахождения и содержания эвакуированных на восток заводов, предприятий и скота: предстояло выяснить, имеется ли в пустынях достаточное количество подземных вод. Оказалось, что в обследованных районах Южного Казахстана

песчаные пустыни не безводны и в них широко распространены доброкачественные подземные воды, пригодные для использования.

В 1947 г. У.М. Ахмедсафин защитил докторскую диссертацию в Москве. В 1951 году выпустил большую монографию «Подземные воды песчаных массивов южной части Казахстана». В этой работе и в ряде статей впервые в отечественной и зарубежной гидрогеологии всесторонне освещается инфильтрационное происхождение, накопление, распространение региональных ресурсов подземных вод, методов их определения. Выявленные при этом ресурсы доброкачественных подземных вод дали мощный импульс к развитию аридной гидрогеологии.

В годы освоения ценных земель У. Ахмедсафин возглавил гидрогеологические исследования в Северном Казахстане. Здесь были определены перспективные водоносные горизонты, содержащие значительные запасы подземных вод, за счет которых решена проблема водообеспечения 400 целинных совхозов, колхозов, многих районных центров, железнодорожных станций и т.д.

Более четверти века У. Ахмедсафин изучал глубинную гидрогеологию аридных районов. При этом им были установлены научные положения, имеющие первостепенное значение не только для Казахстана, но и для многих засушливых развивающихся стран. Они позволили ему впервые в истории гидрогеологических исследований у нас и за рубежом создать и опубликовать фундаментальные прогнозные карты артезианских бассейнов (с монографиями), выявить 70 артезианских бассейнов, оценить содержащиеся в них огромные вековые запасы доброкачественных подземных вод, равные 7,5 триллионам кубометров (соизмеримые с объемом 70-и озер Балхаш), ежегодно возобновляющиеся в размере 48 млрд.куб. метров.

В 1951 году У. Ахмедсафин избирается членом-корреспондентом, а в 1954 – академиком Академии наук Казахской ССР. В 1965 г. впервые организовал единственный в системе Академий наук СССР Институт гидрогеологии и гидрофизики.

Его крупные научные достижения позволили обеспечить подземной водой около 69 городов Казахстана, 4 тысячи населенных пунктов, обводнить 115 млн.га пастбищ, оросить до 60 тысяч га земель.

Обладая даром научного предвидения и большим практическим опытом, У. Ахмедсафин выступал против создания некоторых гидротехнических сооружений, могущих вызвать экологические катастрофы. Во многом его прогнозы подтвердились. Он единственный

не подписал заключение правительственной комиссии о строительстве Кызылкумского канала, т.к. это привело бы к уменьшению притока реки Сырдарья в Аральское море и тем самым способствовало бы усыханию Аральского моря.

Важным вопросом проблемы охраны окружающей среды была охрана озера Балхаш в связи со строительством Капчагайского водохранилища на реке Или. Строительство и забор значительного количества воды из реки Или на его заполнение могли привести озеро Балхаш к участу Аральского моря, т.е. к усыханию его крупной дельты. Ему потребовались большие усилия, научные доказательства, в том числе и на правительственном уровне, чтобы показать нецелесообразность строительства водохранилища и, уж во всяком случае не до проектной отметки. В результате удалось отстоять минимальную отметку заполнения водохранилища и нерасширения рисовых плантаций в низовьях реки Или. Таким образом удалось спасти озеро Балхаш хотя бы на период заполнения водохранилища.

Он также обосновал положение, что строительство гидротехнических сооружений на реках, протекающих в пустынных районах, может повлечь за собой усыхание водных бассейнов (озер), в которые они впадают. В зонах с повышенной сейсмической активностью – усиливать балльность землетрясений. В то же время правильное использование подземных вод в этих районах снижает балльность землетрясений.

У.М. Ахмедсафин являлся рьяным противником переброски Сибирских рек в Казахстан и Среднюю Азию. Совместными усилиями с учеными других Республик СССР принятие этого решения было приостановлено.

У.М. Ахмедсафин является основателем гидрогеологической науки и создателем школы аридной геологии в Казахстане. Им было подготовлено более 60 кандидатов и докторов наук. Кроме научной работы, занимался преподавательской деятельностью, заведовал кафедрой гидрогеологии и инженерной геологии в Казахском горно-металлургическом институте. В 1949 году ему было присвоено звание профессора.

У.М. Ахмедсафин был государственным деятелем. В 1955-59 годах избирался депутатом и членом Президиума Верховного Совета Казахской ССР IV созыва.

В 1955-60 гг. У.М. Ахмедсафин был членом Гидрогеологической секции Национального комитета геологов ЮНЕСКО. Он неоднократно оказывал помощь через ЮНЕСКО в гидрогеологических исследованиях

во многих странах мира, в августе 1960 г. он сделал доклад на гидрогеологической секции Международного геологического конгресса в Копенгагене. В 1979 г. проводил международные курсы по линии ЮНЕП в Москве, Алма-Ате и Чимкенте по экологии пастбищ мира, на которых присутствовали представители африканских, арабских стран и Аргентины, неоднократно консультировал по вопросам орошения засушливых земель представителей Австралии, Израиля, Венгрии, Франции и Кувейта.

У.М. Ахмедсафин награжден многими правительственными наградами СССР. В 1969 году он был награжден высшей наградой СССР, ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

У.М. Ахмедсафин опубликовал около 500 печатных работ: из них 18 монографий и 18 гидрогеологических карт.

Учитывая заслуги ученого, после его смерти его имя было присвоено созданному им Институту гидрогеологии и гидрофизики, одной из улиц Алма-Аты, учебному заведению на его родине в Северо-Казахстанской области.

100-летие ученого проводилось под эгидой ЮНЕСКО.

Светлой памяти



САДЫКОВОЙ АЛЛЫ БАЙСЫМАКОВНЫ

1 июля 2022 года на 76-м году жизни после непродолжительной болезни скончалась **Садыкова Алла Байсымаковна** – доктор физико-математических наук, академик Международной Евразийской академии наук (IEAS), заведующая лабораторией региональной сейсмичности ТОО Института сейсмологии МЧС Республики Казахстан.

Алла Байсымаковна – известный ученый, научный руководитель Программы «Оценка сейсмической опасности территорий областей и городов Казахстана на современной научно-методической основе», один из авторов карт сейсмического районирования территории Казахстана разной детальности и сейсмического микрорайонирования территории г. Алматы, входящих в перечень нормативных документов, регламентирующих проектирование и строительство в сейсмоактивных регионах Казахстана.

Алла Байсымаковна родилась в семье служащего в городе Шымкенте Южно-Казахстанской области 14 мая 1946 года, сразу после окончания Ленинградского вуза начала работать в секторе сейсмологии при Институте геологии Академии наук КазССР, на базе которого в 1976 г. был сформирован Институт сейсмологии. Здесь она защитила кандидатскую диссертацию в 1992 г., а затем в 2010 г. – докторскую на тему «Сейсмологические и геолого-геофизические основы вероятностной оценки сейсмической опасности Казахстана».

Алла Байсымаковна – автор более 160 научных и научно-методических работ, в т.ч. 7 монографий (в соавторстве) в области изучения особенностей проявления землетрясений, разработки методики долго- и среднесрочного прогноза землетрясений и оценки сейсмической опасности. Ее монография

«Сейсмическая опасность территории Казахстана» (Алматы, 2012, 267 с.) является фундаментальным трудом, где изложены результаты многолетних исследований особенностей сейсмичности и сейсмического режима территории Казахстана. Книга «Землетрясения Казахстана: причины, последствия и сейсмическая безопасность» (в соавторстве, Астана, 2019, 290 с.) является научно-популярным изданием о современном состоянии проблемы изучения землетрясений в Казахстане, где отмечены все трудности прогноза землетрясений и отведено место научным и общественным мерам противостояния стихии – сейсмозащите.

На протяжении многих лет Алла Байсымаковна была ученым секретарем межведомственной комиссии по прогнозу землетрясений и представляла нашу страну в международных организациях. Она активно сотрудничала со всеми сейсмологическими учреждениями, была членом различных республиканских комиссий, читала курс лекций по специальности «сейсмология» на кафедре геофизики КазНТУ им. Сатпаева. Ее неоднократные выступления по радио и телевидению, многочисленные интервью в средствах массовой информации были направлены на изложение знаний о землетрясениях – причинах их возникновения, связанных с ними опасностями, методах их изучения и возможностями прогноза.

Любовь к сейсмологии Алла Байсымаковна сохранила до конца жизни. До последнего дня она оставалась на работе, вкладывая в нее все физические и душевные силы, являя собой пример преданного и самоотверженного служения науке, высочайшей работоспособности и ответственности, целеустремленности, чуткости и бескорыстия, равнодушного отношения к любой жизненной ситуации. Заслуги Садыковой А.Б. отмечены медалью за вклад в науку в честь 30-летия Независимости РК, грамотами, дипломами.

Благодаря высоким профессиональным и личным качествам Алла Байсымаковна пользовалась безусловным авторитетом среди казахстанских и зарубежных специалистов. Она прожила достойную жизнь уважаемого человека, глубокого мыслителя и преданного своему делу ученого. Более 45 лет она была вместе с мужем Е.Т. Садыковым, имея сына и четверых внуков.

1 июля 2022 перестало биться сердце этой удивительной женщины, но в наших сердцах всегда будет жить светлая память о ней. Мы будем помнить Аллу Байсымаковну как глубоко интеллигентного, отзывчивого, жизнерадостного, необычайно деятельного человека и талантливого ученого. Ее уход – большая потеря для науки Казахстана. Аллы Байсымаковны Садыковой больше нет с нами. Но осталось ее богатейшее научное наследие, ученики, которые будут продолжать дело своего наставника. Осталась добрая память об этом светлом, душевно щедром человеке.

**От имени соратников и коллег по работе
профессор А. Нурмагамбетов**

МАЗМҰНЫ**БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Е. Битманов, А. Абжалелов, Л. Болуспаева
ОРТАЛЫҚ ҚАЗАҚСТАН ТОПЫРАҒЫНДАҒЫ АУЫР
МЕТАЛДАРДЫҢ МӨЛШЕРІ.....5

К.К. Мамбетов, А.Ж. Божбанов, И.Б. Джакупова
ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК ӨңІРІНДЕГІ СОРГО ҚАНТЫНЫҢ
ӨНІМДІЛІГІНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ЗАТТАР МЕН
ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІ.....15

**А.А. Нуржанова, А.Ю. Муратова, Р.Ж. Бержанова, V.V. Pidlisnyuk,
А.С. Нурмагамбетова, А.А. Мамирова**
РИЗОСФЕРАЛЫҚ МИКРООРГАНИЗМДЕР:
ФИТОТЕХНОЛОГИЯНЫҢ ӨНІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ЖӘНЕ
ОНЫҢ ТИІМДІЛІГІ.....34

А.С. Соломенцева, А.В. Солонкин
RIBES AUREUM PURSH ТҮРЛЕРІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ
БИОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ ЖӘНЕ ҚҰРҒАҚ ЖАҒДАЙДА
ЭКОНОМИКАЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫ.....59

ФИЗИКА

Ш.С. Әлиев, Л.А. Қазымова
МҰНАЙ-ГАЗ АЙМАҒЫ ТОПЫРАҒЫНЫҢ ЛАСТАНУЫН
ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ.....78

У.К. Жапбасбаев, М.А. Пахомов, Д.Ж. Босинов
НЬЮТОН СҰЙЫҚТЫҒЫНЫҢ ТҮТҚЫР ПЛАСТИКАЛЫҚ
КҮЙГЕ АУЫСУЫ.....92

А.Б. Жумагельдина, Н.С. Серікбаев, Д.Е. Балтабаева
ИНТЕГРАЛДЫҚ СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС КАВАХАРА ТЕНДЕУІ
ҮШІН СОЛИТОНДЫҚ ШЕШІМДЕРДІ ҚҰРУ.....103

Г.С. Калимулдина, Е.Е. Нурмаканов, Р.П. Кручинин
МОДИФИЦИРЛЕНГЕН ТОҚЫМА МАТА НЕГІЗІНДЕГІ КИЛЕТІН
ТРИБОЭЛЕКТРЛІК НАНОГЕНЕРАТОР.....119

Ж.С. Мұстафаев
ӨЗЕНДЕРДІҢ АЛАБЫНДАҒЫ ЖЕР ҮСТІ СУЛАРЫНЫҢ САПАСЫН
ТАБИҒИ ЖҮЙЕНІҢ ФИЗИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ
КӨРСЕТКІШТЕРІН ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ БОЛЖАУ.....132

О.И. Соколова, Б.Т. Жумабаев, Г.В. Бурлаков, О.Л. Качусова
АЛМАТЫ ГЕОМАГНИТТИ ОБСЕРВАТОРИЯСЫНЫҢ
1963-2021 ЖЫЛДАР АРАЛЫҒЫНДАҒЫ ДЕРЕКТЕРІ БОЙЫНША
ГЕОМАГНИТТИ ӨРІС ПАРАМЕТРЛЕРІНІҢ
УАҚЫТ ӨЗГЕРІСТЕРІНДЕГІ ЖАЛПЫ КӨРІНІСІ.....145

В. М. Терещенко
8^m-10^m СПЕКТРОФОТОМЕТРЛІК СТАНДАРТТАР. V. +61°, +20°
және -16° аумақтары.....156

ҒАЛЫМНЫҢ 110 ЖЫЛДЫҚ МЕРЕЙТОЙЫНА

В.И. Данилов-Данилян
У. М. АХМЕДСАФИН – ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ГИДРОГЕОЛОГИЯ
ҒЫЛЫМЫНЫҢ НЕГІЗІН ҚАЛАУШЫ.....168

ҒАЛЫМДЫ ЕСКЕ АЛУ

АЛЛА БАЙСЫМАҚЫЗЫ САДЫҚОВАНЫҢ жарқын бейнесі.....172

СОДЕРЖАНИЕ**БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Е. Битманов, А. Абжалелов, Л. Болуспаева
СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ
ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА.....5

К.К. Мамбетов, А.Ж. Божбанов, И.Б. Джакупова
ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ
ВЕЩЕСТВ НА УРОЖАЙНОСТЬ САХАРНОГО СОРГО
В ЮЖНОМ РЕГИОНЕ КАЗАХСТАНА.....15

**А.А. Нуржанова, А.Ю. Муратова, Р.Ж. Бержанова, V.V. Pidlisnyuk,
А.С. Нурмагамбетова, А.А. Мамирова**
РИЗОСФЕРНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ: ПОВЫШЕНИЕ
ПРОДУКТИВНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ
ФИТОТЕХНОЛОГИИ.....34

А.С. Соломенцева, А.В. Солонкин
ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И
ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЦЕННОСТЬ ВИДА RIBES AUREUM PURSH.
В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ.....59

ФИЗИКА

Ч.С. Алиев, Л.А. Казымова
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ
НЕФТЕГАЗОВОЙ ЗОНЫ.....78

У.К. Жапбасбаев, М.А. Пахомов, Д.Ж. Босинов
ПЕРЕХОД НЬЮТОНОВСКОЙ ЖИДКОСТИ
В ВЯЗКОПЛАСТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ.....92

А.Б. Жумагельдина, Н.С. Серикбаев, Д.Е. Балтабаева
ПОСТРОЕНИЕ СОЛИТОНОВ ДЛЯ ИНТЕГРИРУЕМОГО
НЕЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ КАВАХАРЫ.....103

Г.С. Калимулдина, Е.Е. Нурмаканов, Р.П. Кручинин
НОСИМЫЙ ТРИБОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НАНОГЕНЕРАТОР НА
ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ ТКАНИ.....119

Ж.С. Мустафаев
ПРОГНОЗ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕЧНЫХ
БАССЕЙНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЗИЧЕСКИХ И
ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИРОДНЫХ СИСТЕМ.....132

О.И. Соколова, Б.Т. Жумабаев, Г.В. Бурлаков, О.Л. Качусова
ОБЩАЯ КАРТИНА ИЗМЕНЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ
ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ПО ДАННЫМ АЛМАТИНСКОЙ
ГЕОМАГНИТНОЙ ОБСЕРВАТОРИИ ЗА ПЕРИОД
1963–2021 ГГ.145

В.М. Терещенко
СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ СТАНДАРТЫ 8m-10m.
V. ЗОНЫ $+61^{\circ}$, $+20^{\circ}$ и -16° 156

К 110-ЛЕТИЮ УЧЕНОГО

В.И. Данилов-Данильян
У.М. АХМЕДСАФИН – ОСНОВАТЕЛЬ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ
НАУКИ В КАЗАХСТАНЕ.....168

ПАМЯТИ УЧЕНОГО

Светлой памяти САДЫКОВОЙ АЛЛЫ БАЙСЫМАКОВНЫ.....172

CONTENTS

BIOTECHNOLOGY

Ye. Bitmanov, A. Abzhalelov, L. Boluspayeva
THE CONTENT OF HEAVY METALS IN THE SOIL OF CENTRAL KAZAKHSTAN.....5

K.K. Mambetov, A.Zh Bozhbanov, I.B. Dzhakupova
INFLUENCE OF FERTILIZERS AND BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON YIELD OF SUGAR SORGO IN THE SOUTHERN REGION OF KAZAKHSTAN.....15

A. Nurzhanova, A. Muratova, R. Berzhanova, V. Pidlisnyuk, A. Nurmagambetova, A. Mamirova
RHIZOSPHERE MICROORGANISMS: INCREASING PHYTOTECHNOLOGY PRODUCTIVITY AND EFFICIENCY – A REVIEW.....34

A. Solomentseva, A. Solonkin
ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND ECONOMIC VALUE OF THE SPECIES RIBES AUREUM PURSH. IN ARID CONDITIONS.....59

PHYSICAL SCIENCES

Ch.S. Aliyev, L.A. Kazimova
ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF SOIL CONTAMINATION OF THE OIL AND GAS ZONE INDUSTRY ZONE.....78

U. Zhapbasbayev, M. Pakhomov, D. Bossinov
TRANSITION OF A NEWTONIAN FLUID TO A VISCOPLASTIC STATE.....92

A.B. Zhumageldina, N.S. Serikbayev, D.E. Baltabayeva
CONSTRUCTION OF SOLITONS FOR INTEGRABLE NONLINEAR KAWAHARA EQUATION.....103

G.S. Kalimuldina, Y.Y. Nurmakanov, R.P. Kruchinin
MODIFIED TEXTILE FABRIC-BASED WEARABLE
TRIBOELECTRIC NANOGENERATOR.....119

Zh.S. Mustafayev
FORECAST OF SURFACE WATER QUALITY IN RIVER BASINS
USING PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS OF NATURAL
SYSTEMS.....132

O.I. Sokolova, B.T. Zhumabaev, G.V. Burlakov, O.L. Kachusova
THE GENERAL PICTURE OF CHANGES IN THE GEOMAGNETIC
FIELD PARAMETERS ACCORDING TO THE ALMATY
GEOMAGNETIC OBSERVATORY FOR THE PERIOD
1963-2021.....145

V.M. Tereschenko
SPECTROPHOTOMETRIC STANDARDS 8^m- 10^m. V. ZONES +61°,
+20° and -16°156

TO THE 110-TH ANNIVERSARY OF THE SCIENTIST

V.I. Danilov-Danilyan
U.M. AKHMEDSAFIN – FOUNDER OF HYDROGEOLOGICAL
SCIENCE IN KAZAKHSTAN.....168

IN MEMORY OF SCIENTISTS

Bright memory of SADYKOVA ALLA BAYSYMAKOVNA.....172

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

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

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

Директор отдела издания научных журналов НАН РК *А. Ботанқызы*
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 10.10.2022.

Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная. Печать - ризограф.

11,5 п.л. Тираж 300. Заказ 3.