

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

2022 • 2

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

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

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944

ALMATY, NAS RK

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

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

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

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

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

Мерзімділігі: жылына 4 рет. Тиражы: 300 дана.

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

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

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 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, Казахско-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.

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

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 342 (2022), 146-157

<https://doi.org/10.32014/2022.2518-1483.155>

УДК 574.6+537.87+57.043

I.T. Sultangaliyeva*, R.R. Beisenova

L.N. Gumilyov Eurasian National University, 13 K. Munaitpasov
St., Nur-Sultan, Kazakhstan.
E-mail: in211187@mail.ru

ASSESSMENT OF THE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC RADIATION FROM CELL PHONES ON HYDROBIONTS BY BIOTESTING

Abstract. The article considers the problem of the influence of electromagnetic radiation on living organism, generated by cellular communication.

Over the last decades, due to the increase in technogenic processes and their influence on the Earth's electromagnetic field, the topic of the impact of electromagnetic radiation on living things has been increasingly studied. Modern technologies have become a source of electromagnetic pollution generated electromagnetic fields. It is still unclear if the electromagnetic radiation has a negative effect on living organisms as there is not enough evidence to prove it. This is despite the fact that low frequency electromagnetic fields have been classified as potentially carcinogenic. The World Health Organization (WHO) puts the problem of global electromagnetic pollution of the environment on the priority of humanity. In many countries, cellular communication occupies a special place among anthropogenic sources of electromagnetic radiation.

The use of mobile phones is continually increasing throughout the world. A cell phone is a small-sized transceiver operating in the 900/1800 MHz range, which refers to damaging environmental factors. The impact of radiation caused electromagnetic waves of cell phones on the abundance of *Daphnia magna* was investigated. Radiation effects are clearly evident in the study with Samsung Galaxy J 7 and Vivo V 20 cell phones. Based on the results of the growth dynamics of daphnia, the effect of cell phone frequencies on the number of hydrobionts was observed, and the number

of crustaceans reached 31 under the influence of Samsung Galaxy J 7 and 44.3 under the impact of Vivo V 20 respectively, there was a decrease in the number of crustaceans of 50.3% and 28.9% below the control results.

Key words: electromagnetic radiation, electromagnetic fields, cell phone, *Daphnia* culture, hydrobionts.

И.Т. Султангалиева*, Р.Р. Бейсенова

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
Нұр-Сұлтан, Қазақстан.
E-mail: in211187@mail.ru

БИОТЕСТИЛЕУ ӘДІСІМЕН ҰЯЛЫ ТЕЛЕФОНДАРДЫҢ ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК СӘУЛЕЛЕНУІНІҢ ГИДРОБИОНТТАРҒА ӘСЕРІН БАҒАЛАУ

Аннотация. Мақалада ұялы байланыс нәтижесінде пайда болатын электромагниттік сәулеленудің тірі организмге әсері қарастырылады.

Соңғы онжылдықтарда техногендік процестердің күшеюіне және олардың жердің электромагниттік өрісіне әсер етуі электромагниттік сәулеленудің тірі заттарға әсер ету тақырыбы көбірек зерттелуде. Қазіргі заманғы технологиялар электромагниттік өрістер тудыратын электромагниттік ластанудың көзіне айналды. Электромагниттік сәулеленудің тірі организмдерге теріс әсер ететіні әлі белгісіз, өйткені оны растайтын дәлелдер жеткіліксіз. Бұл төмен жиілікті электромагниттік өрістер ықтимал канцерогенді деп жіктелген болса да. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы (ДДСҰ) Ғаламдық электромагниттік қоршаған ортаның ластану мәселесін адамзаттың басымдығына қояды. Көптеген елдерде ұялы байланыс электромагниттік сәулеленудің антропогендік көздерінің арасында ерекше орын алады.

Ұялы телефондарды пайдалану бүкіл әлемде үнемі өсіп келеді. Ұялы телефон – бұл қоршаған ортаның зиянды факторларына қатысты 900/1800 МГц диапазонында жұмыс істейтін шағын габаритті қабылдағыш. Ұялы телефондардың электромагниттік толқындарынан туындаған сәулеленудің *Daphnia magna* санына әсері зерттелді. Радиацияның әсері Samsung Galaxy J 7 және Vivo V 20 ұялы телефондарымен зерттеуде айқын көрінеді. Дафнияның өсу динамикасының нәтижелері бойынша ұялы телефон жиіліктерінің гидробионттар санына әсері байқалды, ал шаян тәрізділер Саны Samsung Galaxy J 7 әсерінен 31-ге және Vivo V 20 әсерінен 44,3-ке жетті, сәйкесінше

шаян тәрізділер санының бақылау нәтижелерінен 50,3% және 28,9% -ға төмендеуі байқалды.

Түйін сөздер: электромагниттік сәулелену, электромагниттік өрістер, ұялы телефон, дафния мәдениеті, гидробионттар.

И.Т. Султанғалиева*, Р.Р. Бейсенова

Евразийский университет имени Л.Н. Гумилева,

Нур-Султан, Казахстан.

E-mail: in211187@mail.ru

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ НА ГИДРОБИОНТЫ МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные вопросы, касающиеся проблемы влияния электромагнитных излучений на живой организм, генерируемых сотовой связью.

За последние годы, из-за возрастания техногенных процессов и их влияния на электромагнитный фон Земли, все чаще изучается тема влияния электромагнитного излучения на живые организмы. Современные технологии стали источниками электромагнитного загрязнения от генерируемых электромагнитных полей. Влияние электромагнитных излучений остается под вопросом, так как нет четких и окончательных доказательств его негативного влияния на живые организмы. Это несмотря на то, что электромагнитные поля низкой частоты были классифицированы как потенциально канцерогенные. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) считает проблему глобального электромагнитного загрязнения окружающей среды в числе приоритетных для человечества. Во многих странах среди антропогенных источников электромагнитных излучений особое место занимает сотовая связь.

Использование мобильных телефонов постоянно растет во всем мире. Сотовый телефон представляет собой малогабаритный приемопередатчик, работающий в диапазоне 900/1800 МГц, который относится к повреждающим факторам внешней среды. Исследовано влияние электромагнитного излучения сотовых телефонов на численность *Daphnia magna*. Эффекты излучения четко выражены в исследовании под воздействием сотовых телефонов Samsung Galaxy J 7 и Vivo V 20. Опираясь, на результаты роста динамики дафний наблюдается влияние частот сотовых телефонов на показатели количества гидробионтов,

число которых было 31 под действием телефона Samsung Galaxy J 7 и 44,3 при Vivo V 20, соответственно произошло уменьшение количества рачков на 50,3% и 28,9% ниже контрольных результатов.

Ключевые слова: электромагнитные излучения, электромагнитные поля, сотовый телефон, культура дафний, гидробионты.

Introduction. Living organisms, both plants and animals, exist under the constant influence of the environment through environmental factors (Streimikiene, 2015). Sustainable development of each country affects the well-being and human health, which depends on the state of the environment, the quality of food and drinking water (Tussupova, et al, 2015; Ishchenko, et al, 2018).

Physical pollution is taking on an ever-increasing role in the overall flow of negative anthropogenic impacts on the biosphere (Gubceac, et al, 2015). This happens because of a change in the physical parameters of the environment from the natural background. In recent times, the electromagnetic pollution (EMP) of the environment has been rapidly increasing (Redlarski, et al, 2015).

The ecological significance of electromagnetic fields (EMF) is dramatically increasing in the modern world and is becoming the subject of special study (Zmyslony, 2008). In 1995, the World Health Organization (WHO) coined the official term “global electromagnetic pollution of the environment.” WHO pays special attention to the problem of negative effects of electromagnetic fields. WHO has included the electromagnetic pollution as one of the main environmental issues among the priority problems of mankind (IARC WHO, 2011). In recent decades, many researchers studied the impact of an environmentally unfavorable environment on the development and overall capability of the human body. It should be noted that negative factors of anthropogenic impact contribute to a decrease in health resources at the individual and population levels. As it has been argued by some researchers consider data that each ecological situation contributes to the formation of a certain phenotype (Genius, 2008).

Studies regarding the impact of electromagnetic fields on human health are of considerable interest. It must be underlined that the negative factors of anthropogenic impact contribute to a decrease in health resources at the individual and population levels. Among the sources of technology-related impact of electromagnetic radiation on the population, the most common are cell phones (Wall, et al, 2019; Kolbasin, et al, 2013; Okur, et al, 2021; Strode, et al, 2017; Panagopoulos, et al, 2004).

V. Krylov in his studies used the developing parthenogenetic eggs of *Daphnia magna* as a test system to assess the impact of a number of low-frequency electromagnetic fields with a density of 75 μT . Two blocks of EMF

acting frequencies were found in the studied series – 45, 110, and 175Hz, and 435 and 500Hz. The developing parthenogenetic eggs of *Daphnia magna* exposed to EMF with the indicated parameters showed an accelerated rate of embryonic development. Females that developed from open eggs showed productivity deterioration in the first brood (Krylov, 2010).

In the research of E. I. Sarapultseva and her colleagues the maximum permissible level of low-intensity electromagnetic radiation at the cellular frequency (1 GHz) was evaluated through changes in the motor activity of *Spirostomum Ambiguum*. The reduction of spontaneous motor activity was revealed. The authors' data indicates the ecological hazard of low-intensity MW radiation of non-thermal power from electromagnetic influence of mobile communication (Sarapultseva, et al, 2009).

In experiment B. Partsvania and his co-authors revealed that during exposure to an EMF of a cell phone, some brain cells in areas with a maximum specific absorption rate absorb over energy than allowed by existing principles. The authors set a goal to study the impact of electromagnetic wave on the excitability of memory in individual neurons. They used a transverse electromagnetic cell to assess the EMF effect on individual neurons in a mollusk. In the experiment, the electrophysiology of neurons was examined using standard microelectrode techniques. In the course of studies of these authors, the results showed that the neurons are able to store information, which impairs acute exposure to electromagnetic radiation at high specific absorption rate values (Partsvania, et al, 2013).

Papoyan G.K. and his colleagues conducted a study describing the effect of exposure to low-intensity electromagnetic fields with a frequency of 30 MHz on *Daphnia magna* Straus crustaceans. The irradiation affected the quality of the born offspring, leading to the appearance of specimens with defects of swim antennae, carapace, tail needle and visual apparatus in the offspring of all generations (Papoyan, et al, 2017).

Despite the fact that there are different studies in the direction of the influence of EMF on living organisms, the possible biological and environmental consequences of EMF exposure have yet to be investigated, and biotesting using hydrobionts can serve to assess such consequences. In recent years, attention has been drawn to experiments on aquatic organisms for the assessment of this physical factor. Currently, much attention is paid to risk assessments and biological effects of electromagnetic radiation in biota. *Daphnia* are one of the most used test objects when studying the influence of external environmental factors on aquatic organisms, especially in studies.

Among the sources of technogenic impact of electromagnetic radiation on living organisms, cellular phones need to be singled out (Lifanova, et

all, 2021). A cellular phone is a small-sized transceiver operating in the 900/1800 MHz range. It is classified as an open source of electromagnetic radiation. Such phones currently have a large set of features and capabilities for data transmission (Schuz, et al, 2006). There will always be debates about the harm or harmlessness of cell phones, and they are based on a huge number of experimental and theoretical studies published in leading scientific international publications. Thus, in this work, the main objective was to study effect of the electromagnetic radiation of cell phones Samsung Galaxy J7 and Vivo V20 on the growth of *Daphnia magna*. The choice of these models of phones is due to their affordability and widespread among the population.

Research materials and methods. It is advisable to study the effect of ultra-low doses of various substances on biological objects using a test object such as daphnia. The experiments were tested on crustaceans that include small planktonic animals from *Daphnia magna* group. The crustaceans of the species *Daphnia magna* are larger and their use in experiments is preferable. *Daphnia* have a short life cycle, which allows getting several generations in a short time.

Cell phones Samsung Galaxy J7 and Vivo V20 were used as a radiation source. Irradiation with cell phones was carried out from the upper side of the experimental glasses with crustaceans.

Experiments with daphnia must be carried out in a room free of chemical volatile substances.

The experiments were carried out according to standard methods (Melekhova, et al, 2007). In the experiments it was used crustaceans *Daphnia magna* grown at a laboratory under standard conditions. 200 ml of non-chlorinated water was poured separately in 3 beakers with a capacity of 500 ml. at a temperature of $21 \pm 2^\circ\text{C}$. From the beginning of this experiment, 4 specimens of a mature daphnia species were placed in each container. Each beaker was placed in a separate room, where they were influenced by cell phones.

During the experiment, a suspension of green algae (*Chlorella* sp.) was used as feed. Feeding was carried out on the days of recording the results. During the experiment, the solution was not changed, only on the 10th day the water was topped up to the initial value.

In the experiment, to identify the effects of radiation, observations were made over the control group, as well as under the influence of Samsung Galaxy J7 and Vivo V20 cell phones. *Daphnia* were divided into 3 groups: the control group (n=4) was not irradiated, while the second group (n=4) was irradiated with a Samsung Galaxy J7 cell phone and the third group (n=4) was irradiated with Vivo V 20 (Table 1). During the study 3 recurrence were made, the control group did not receive any dose of electromagnetic

radiation, the second group was exposed to the ringing of a Samsung Galaxy J7 cell phone for 10 minutes, every 10 minutes; the third group consisted of daphnia, which were exposed to the ringing of the Vivo V 0 cell phone for 10 minutes, every 10 minutes. The total irradiation time of crustaceans was 3 hours in a silent mode (Sultangaliyeva, et all, 2020).

The experiment took 21 days. From the third day, the results of changes in the number of crustaceans were recorded.

Table 1 - The scheme of the experiments

Groups	Control group	Under the irradiation of Samsung Galaxy J7	Under the irradiation of Vivo V20
Number of experiments	3	3	3
Number of Daphnia magna	4	4	4
Duration, hours	3 hours	3 hours	3 hours
Exposure	10 minutes	10 minutes	10 minutes
Break	10 minutes	10 minutes	10 minutes
Mode	silent	silent	silent

Results and Discussion. The results of the survey revealed that under the conditions of this experiment, changes in growth occurred in all groups. During the work, it was found that when exposed to electromagnetic waves from mobile phones Samsung Galaxy J7 and Vivo V20, the development of daphnia does not result in a decrease in their survival.

The experiment showed that large crustaceans, compared with the control group, demonstrated changes in the abundance on the 15th day after exposure to the Vivo V20 phone, and on the 17th day after irradiation with the Samsung Galaxy J7 phone, the difference of a delay of 2 days did not affect the total amount on the 21st day. Thus, during the study, the following values were obtained (Figure 1).

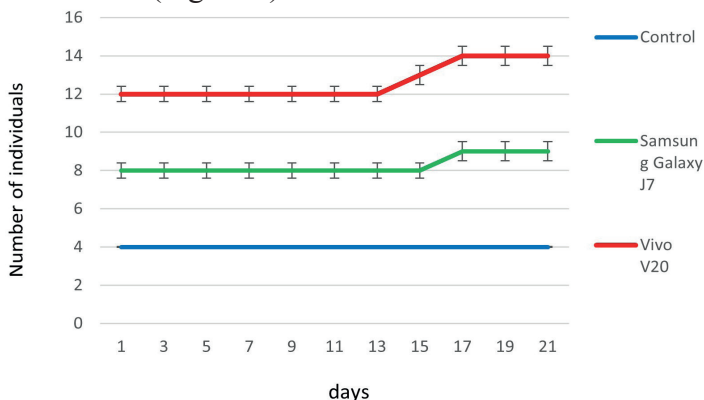


Figure 1 - Change in the number of large individuals of Daphnia after irradiation with Samsung Galaxy J7 and Vivo V20 phones

The observed values are changes in the growth of daphnia. At the beginning of the experiment, large crustaceans remained in number, but on the 15th day under the influence of the Vivo V20 cell phone there was an increase. The same happened on the 17th day under the influence of the Samsung Galaxy J7 phone. This indicates that electromagnetic fields contribute to a change in the population of aquatic organisms.

Further in the work, the investigation was held on how the number of young daphnia changes due to the exposure to electromagnetic of cellular radiation communication. Irradiation of young crustaceans under the conditions of this experiment has little effect on their amount: the decrease in growth is higher when exposed to the Samsung Galaxy J7 phone from the control level, and when irradiated with the Vivo V20 model, the decrease was even less. Data on the effect of irradiation on the fertility of daphnia during 21 days of observation is presented in Figure 2.

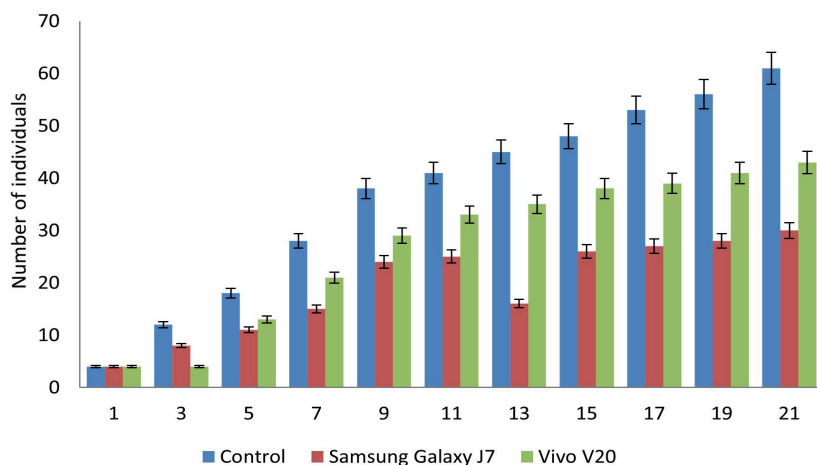


Figure 2 - Growth of young Daphnia under the influence of Samsung Galaxy J7 and Vivo V20 cell phones

According to the data of the experiment it was found that under the influence of the Samsung Galaxy J7 on day 3 the numbers of specimens were reduced by 33%, and on day 21 the number decreased to 41.2%, with a strong reduction of 63% on day 13. Similarly, under the influence of Vivo V20, on the day 3 the number of crustaceans decreased by 66.7%, and on the day 21 the reduction amounted to 29.5%. It was noted that number of young crustaceans affected by the Samsung Galaxy J7 grew slower in comparison with the control group and the group influenced by Vivo V20. During the experiment it was found that under the impact of the Samsung Galaxy J7 on days 2-21 number of daphnia increased, yet in the group affected by Vivo

V20 the number was higher, but both groups showed a lower result than the control group.

On each observed day, there was an increase in quantity influenced by EMR transmitted by cell phones. The possible reason of difference between numbers of daphnia is the varied frequencies of electromagnetic radiation. Data on the population dynamics of *D. magna* is given in Table 2.

Table 2- The amount of *Daphnia magna* in an EMF study exposed to Samsung Galaxy J7 and Vivo V20 cell phones

Age of the irradiated crustaceans	Control group	Under the irradiation of Samsung Galaxy J7	Under the irradiation of Vivo V20
1 day old	4	4	4
3 day old	12,3±0,24	8,3±0,24	4,6±0,44*
5 day old	18,3±0,24	11,6±0,24*	13,3±0,24*
7 day old	29±0,41	15,3±0,24*	21,3±0,24*
9 day old	37,3±0,24	24,6±0,82*	30±0,41*
11 day old	41,6±0,47	25,6±0,47*	33,6±0,24*
13 day old	45,3±0,24	26,3±0,24*	35,6±0,47*
15 day old	48,3±0,24	26,6±0,47*	39,3±0,47*
17 day old	54,6±0,5	27,3±0,24*	40,6±0,62*
19 day old	56,6±0,24	28,3±0,41*	41,6±0,47*
21 day old	62,3±0,68	31±0,41*	44,3±0,47*
Note - * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ compared with control species			

The increase of the quantity of 3 days old crustaceans amounted to 4.3 under the impact of the Samsung Galaxy J7, while under the influence of the Vivo V20 it was 0.6. On day 5, the increase reached 3.3 when exposed to the Samsung Galaxy J7 and 8.7 when exposed to the Vivo V20. The highest growth of daphnia number was on the 9th day, reaching 9.3 under the influence of Samsung Galaxy J7, while staying 8.7 under the influence of Vivo V20. At 21 days the increase in population of daphnia influenced by these models of cell phones was 2.7. The results of the fecundity indices on the 3rd day showed decrease by 4 in the group influenced by the Samsung Galaxy J7 in comparison to control group, and by 7.7 in group affected by Vivo V20. On the 21st day, the fecundity results between the control group and the 2nd group, exposed to Samsung Galaxy J7, amounted to 31.3 and 18 between the control and 3rd group, exposed to Vivo V20.

These results show that electromagnetic radiation has an effect on the population of *Daphnia magna*. The results of the study showed that cellular devices had a significant effect on the number of crustaceans *Daphnia magna*. The only minor exception was the group, which was exposed to the Samsung Galaxy J7, on day 3.

Conclusions. The literature references show that electromagnetic radiation is manifested when certain parameters of radiation and the physiological state of living objects coincide, which determines its sensitivity to the action of radiation. According to our results, it can be noted that the experiments with daphnia showed the impact electromagnetic radiation make and that the number of daphnia continued to grow under the influence of Samsung Galaxy J7 and Vivo V20 cell phones, though less than in the control group. Based on the results of the growth dynamics of daphnia over 21 days, the effect of cell phone frequencies on the number of hydrobionts was observed, and the number of crustaceans reached 31 under the influence of Samsung Galaxy J7 and 44.3 under the impact of Vivo V20 respectively, there was a decrease in the number of crustaceans of 50.3% and 28.9% below the control results. At the same time, the number of daphnia increased slower under the influence of Samsung Galaxy J7 than when exposed to Vivo V20, this is likely due to the specific absorption coefficient of electromagnetic energy. Irradiation of daphnia with cell phones of these models slightly reduces the fecundity of the crustaceans and does not have a significant effect on their survival at all stages of development. On the whole, the experiment indicates that the effect of electromagnetic radiation on the growth of daphnia number cannot be ignored, since it has a negative effect on the number of hydrobionts.

Information about authors:

Sultangaliyeva Innar Temirgaliyevna – PhD student, the Department of Environmental Management and Engineering, Eurasian National University, in211187@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6893-9300>;

Beisenova Raikhan Rymbayevna – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Environmental Management and Engineering, Eurasian National University, raihan_b_r@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0913-9503>.

REFERENCES

Genius S.J. (2008) Fielding a current idea: exploring the public health impact of electromagnetic radiation, *Public health*, 122(2):113-114. DOI: 10.1016/j.puhe.2007.04.008 (in Eng.).

Gubceac N., Vovc V., Lazar G. (2015) Effects of electromagnetic field on human's health. 3RD International conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering, Moldova. 547-550 pp. doi.org/10.1007/978-981-287-736-9_129. (in Eng.).

IARC WHO. (2011) Classifies radiofrequency electromagnetic fields as possibly carcinogenic to humans, *Press Release*. 208(3):6. (in Eng.).

Ishchenko V., Pohrebennyk V., Borowik B., Falat P., Shaikhanova A. (2018) Toxic substances in hazardous household waste. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management*, Bulgaria. 223-230

pp. (in Eng.).

Kolbasin P.N., Koluchkina E.A., Kolbasina R.A. (2013) The effect of electromagnetic radiation from mobile communications on the morphological structure of human erythrocytes, *Tauride medico-biological bulletin*, 16:82-84. (in Russ.).

Krylov V. (2010) Effects of electromagnetic fields on parthenogenic eggs of *Daphnia magna* Straus, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 73(1):62-66. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2009.03.005. (in Eng.).

Lifanova R.Z., Orlova V.S., Tstlin V.V. (2021) Effects of radiofrequency electromagnetic radiation on the organism as a whole and structural unit (Literature review), *Hygiene and Sanitation*, 100(2):123-128. doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-2-123-128. (in Eng.).

Melekhova O.P., Egorova T.I., Evseeva T.I., Glazer V.M., Geras'kin S.A., Doronin Yu.K., Kitashova A.A., Kitashov A.V., Kozlov Yu.P., Kondrat'eva I.A., Kossova G.V., Kotelevtsev S.V., Matorin D.N., Ostroumov S.A., Pogosyan S.I., Smurov A.V., Solovyh G.N., Stepanov A.L., Tushmalova N.A., Tsatsenko L.V. (2007) Biological control of the environment: bio indication and bio testing, *Academy*. 220-226 pp. (in Russ.).

Okur Z.H., Sagir D. (2021) Effects of cellular phone electromagnetic field exposure on the hippocampi of rats in childhood and adolescence, *Neurological Sciences and Neurophysiology*, 38(2):135-142. DOI: 10.4103/nnsn.nsn_206_20. (in Eng.).

Panagopoulos D.J., Karabarbounis A., Margaritis L.H. (2004) Effect of GSM 900-MHz mobile phone radiation on the reproductive capacity of *Drosophila melanogaster*, *Electromagnetic biology and medicine*, 23(1):29-43. DOI:10.1081/JBC-120039350. (in Eng.).

Papoyan G.K., Filenko O.F., Yusupov V.I., Vorob'eva O.V., Zotov K.V., Bagratashvili V.N. (2017) The effect of *Daphnia Magna* Straus (Daphniidae, Crustacea) crustaceans exposed to a low-intensity electromagnetic field with a frequency of 30 MHz at different ages, *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 3: 314-320. (in Russ.).

Partsvania B., Sulaberidze T., Shoshiashvili L. (2013) Effect of high SARs produced by cell phone like radiofrequency fields on mollusc single neuron, *Electromagnetic Biology and Medicine*, 32(1):48-58. DOI: 10.3109/15368378.2012.701190. (in Eng.).

Redlarski G., Lewczuk B., Zak A., Koncicki A., Krawczuk M., Piechoki J., Jakubiuk K., Tojza P, Jaworski J., Ambroziak D., Skarbek T., Graolewski D. (2015) The influence of electromagnetic pollution on living organisms: historical trends and forecasting changes, *BioMed Research International*, 4:1-18. doi: 10.1155/2015/234098. (in Eng.).

Sarapultseva E.I., Igolkina J.V., Litovchenko A.V. (2009) Evaluation of the maximum permissible level of low-intensity electromagnetic radiation at mobile connection frequency (1GHz) by changes in motor activity of *Spirostomum Ambiguum*, *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, 147:431-3. DOI:10.1007/s10517-009-0523-1. (in Eng.).

Schuz J., Jacobsen R., Olsen J.H., Boice J.D. Jr., McLaughlin J.K., Johansen C. (2006) Cellular telephone use and cancer risk: update of a nationwide Danish cohort, *Journal of the National Cancer Institute*, 98(23):1707-1713. doi: 10.1093/jnci/djj464. (in Eng.).

Streimikiene D. (2015). Environmental indicators for the assessment of quality of life, *Intellectual economics*, 9:67-79. doi.org/10.1016/j.intele.2015.10.001. (in Eng.).

Strode Z., Strode A. (2017) Cell phone impact on user health and cell phone usage habits among adults. *Scientific Conference on SIE*. 418-428 pp. (in Eng.).

Sultangaliyeva I., Beisenova R., Tazitdinova R., Abzhalelov A., Khanturin M. (2020) The influence of electromagnetic radiation of cell phones on behaviour of animals, *Veterinary World*, 13(3):549-555. doi: 10.14202/vetworld.2020.549-555. (in Eng.).

Tussupova K., Berndtsson R., Bramryd T., Beisenova R. (2015) Investigating willingness to pay to improve water supply services: Application of contingent valuation method, *Water (Switzerland)*, 7(6): 3024-3029. doi.org/10.3390/w7063024. (in Eng.).

Wall S., Wang Z.M., Kendig T., Dobraca D., Lipsett M. (2019) Real-world cell phone radiofrequency electromagnetic field exposures, *Environmental research*, 171:581-592. DOI: 10.1016/j.envres.2018.09.015. (in Eng.).

Zmyslony M. (2008) Biological effects and health risk of power frequency electromagnetic fields (neoplasms excluded), *Medycyna Pracy*, 59(5):421-428. PMID: 19227887. (in Eng.).

ПАМЯТИ

АНДРЕЯ ЛЕОНИДОВИЧА КУНИЦЫНА

19 января 2022 г. на 86 году жизни скончался известный ученый, член Национального комитета по теоретической и прикладной механике РФ профессор Андрей Леонидович Куницын.

Куницын А.Л. родился 26 июля 1936 г. в Саратове. Там же прошли его детские годы. Папа был врачом. Он погиб на фронте. Все заботы о сыне легли на плечи мамы. Род Куницыных известен с конца 18-го века. Кира Владимировна поощряла тягу сына к знаниям и спорту, воспитывала высокопорядочного юношу, отличающегося исключительной честностью. Школу Андрей закончил с золотой медалью на Сахалине, куда его мама уезжала работать. Интерес к полетам привел Андрея Куницына в Московский авиационный институт, куда он поступил в 1954 г.

Приоритетной в обществе в то время была космическая тематика. Лучших выпускников вузов распределяли в соответствующие ОКБ. Так в 1960 г. А.Л. Куницын начал работать специалистом по траекториям спутников и других космических аппаратов. Интерес к проекту самолета, летающего на высоте ближнего космоса, привел его к мысли о необходимости дальнейшей теоретической подготовки в аспирантуре. Аспирантуру Куницын А.Л. проходил под руководством Г.В. Каменкова – ректора МАИ, одного из организаторов Казанского авиационного института. Каменков Г.В. существенно развил теорию устойчивости Ляпунова в критических случаях. При этом за рамками рассмотрения остались случаи внутреннего резонанса – наличия целочисленного соотношения между частотами линейной системы.

Научные интересы А.Л. Куницына на много лет стали связаны с теорией внутреннего резонанса и её приложениями в задачах механики. В 70-х годах прошлого века началось интенсивное изучение систем, которые со времени создания А.М. Ляпуновым теории устойчивости вызывали принципиальные трудности. Тем не менее, такие системы имеют важное значение в объяснении резонансных эффектов, встречающихся как в природе, так и в математических моделях. Куницын А.Л. получил результаты для наиболее важных случаев

резонанса низших порядков для автономных и периодических систем общего вида. Исследования подытожены в монографии «Некоторые задачи устойчивости нелинейных резонансных систем» (совместно с Ташимовым Л.Т.) и обзоре «Устойчивость в резонансных случаях» (совместно с Маркеевым А.П.). Сегодня в научном мире имя Куницына А.Л. связывают с разработкой теории устойчивости резонансных систем общего (негамильтонового) вида.

Исследования Куницына А.Л. всегда были связаны с небесной механикой и космонавтикой. Его работы по геостационарному спутнику, треугольным точкам либрации неограниченной задачи трех тел, стабилизации спутника в коллинеарных точках либрации в системе Земля-Луна, движению тела в гравитационно-репульсивном поле (фотогравитационная задача трех тел) хорошо известны в научном мире. В неограниченной задаче трех тел Куницыным А.Л. дана геометрическая интерпретация для треугольных точек либрации в нелинейной постановке и получены результаты по устойчивости. В фотогравитационной круговой задаче трех тел с одним и двумя излучающими телами им (совместно с Турешбаевым А.Т.) удалось описать все устойчивые множества точек либрации. В звездной динамике он предложил модель, которая впоследствии позволила предсказывать существование гигантских облачных скоплений микрочастиц. А.Л. Куницын был признанным авторитетом по фотогравитационной небесной механике. Его обзор по фотогравитационной задаче трех тел (совместно с Поляховой Е.Н.) не теряет актуальности и поныне. Работы А.Л. Куницына отличаются ясностью постановки задачи, аналитическая глубина и изящество геометрической интерпретации.

Он автор и соавтор более 100 работ, включая 3 монографии. В 1966 г. Куницын А.Л. был приглашен проф. Шевченко К.Н. в МИФИ на кафедру, где начали готовить специалистов по космической тематике. Здесь во всей полноте проявился педагогический талант Андрея Леонидовича, увлекший наукой Медведева С.В., Красильникова П.С., Пережогина А.А., Тхай В.Н. – студентов старших курсов. В это же время кандидатскую диссертацию защитил Мырзабеков Т. – первый ученик из Казахстана. В 1977 г. А.Л. Куницын вернулся в альма-матер на кафедру теоретической механики, где работал профессором до ухода на пенсию. Докторскую диссертацию он защитил в 1980 г. Звание профессора ему присвоено в 1983 г. В 2006 г. избран в Национальный комитет по теоретической и прикладной механике РФ. Филиал МАИ в г. Ленинск привлекает талантливую молодежь из

Казахстана. В результате А.Л. Куницыным создана научная школа в Казахстане. Всего под руководством А.Л. Куницына в МАИ защитились 8 ученых из Казахстана. Видный представитель школы Ташимов Л.Т. стал доктором наук, профессором, академиком НАН РК (скончался в 2021 г). В студенческие годы А.Л. Куницын был известен как чемпион Москвы по штанге, сейчас в youtube <https://youtu.be/WJh7Nrwwq68> слушают песню на его стихи. Он любил песни, навеянные широкими просторами Волги, пел романсы. Он полюбил казахскую культуру.

П.С. Красильников (профессор МАИ), А.П. Маркеев (профессор МФТИ), С.В. Медведев (профессор МАИ), Е.Н. Поляхова (профессор СПбГУ), В.Н. Тхай (главный научный сотрудник ИПУ РАН, профессор), А.А. Пережогин (профессор МАИ), А.С. Муратов (профессор ЮКУ), А.Т. Турешбаев (профессор КУ им. Коркыт Ата), А.А. Туякбаев (профессор КУ им. Коркыт Ата).

МАЗМҰНЫ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

А.Н. Аралбаев, З.Ж. Сейдахметова, Н.К. Аралбай
КОЧИ ҚАТЫРАНЫ (*CRAMBE KOTSCHYANA*) ТАМЫРЛАРЫНЫҢ
ТАҒАМДЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН БАҒАЛАУ.....5

**Н.М. Ибишева, А.С. Нурмаханова, С.Ж. Атабаева, Б.М. Тыныбеков,
Э.С. Бөрібай**
ОҢТҮСТІК БАЛҚАШ ӨңІРІНІҢ ТОПЫРАҚ ЖАМЫЛҒЫСЫНЫҢ
ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ.....21

**А.М. Қожахметова, Қ.Т. Жантасов, Н.Д. Төрбай, М.Т. Байжанова,
А.Б. Сейтханова**
ӨНДІРІСТІҢ ҚАТТЫ ҚАЛДЫҚТАРЫНАН КЕШЕНДІ ТЫҢАЙТҚЫШТАР
АЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӨЗІРЛЕУ.....40

**А. Кохметова, А. Малышева, М. Кумарбаева, А. Болатбекова,
А. Кохметова**
БИДАЙДЫҢ РЕКОМБИНАНТТЫ ИНБРИДТІ ЛИНИЯЛАРЫНЫҢ
ҚОҢЫР ТАТҚА ТӨЗІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ.....48

А. Нурдаулетова, Г.И. Байгазиева, Н.Б. Батырбаева
ГИДРОБИОНТ ТҰНБАЛАРЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ АРАҚТЫҢ
БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІН АРТТЫРУ.....61

**К.Ж. Тлеуова, А.У. Шингисов, С.С. Ветохин, А.К. Тулекбаева,
А.Е. Отуншиева**
ҚЫШҚЫЛ СҮТ ӨНІМДЕРІН АЛУ ҮШІН ТАҒАЙЫНДАЛҒАН СҮТ
ШИКІЗАТЫН ҚҰРАМДАСТЫРУДЫҢ ТИІМДІ ҚАТЫНАСЫН
ТАҢДАУ.....75

Ш.Г. Чильманбетов, А.К. Кекибаева
СУСЫНДАР ӨНДІРІСІНДЕ ҚОЛДАНУ ҮШІН ШЫРҒАНАҚТАН
ӨЗДІГІНЕН АҚҚАН ШЫРЫННЫҢ САПАСЫН ЗЕРТТЕУ.....88

ФИЗИКА

**Н.Н. Жантурина, З.К. Аймаганбетова, В. Дроздовски, Л. Таймуратова,
А. Сейтмуратов**
КВr ЖӘНЕ КСІ КРИСТАЛДАРЫНДАҒЫ ТЕРМОСТИМУЛЬДЕНГЕН
ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯНЫҢ ҚАРМАУ ОРТАЛЫҚТАРЫНЫҢ
ПАРАМЕТРЛЕРІН АНЫҚТАУ.....99

А. Жумагельдина, Қ. Есмаханова ЫҒЫСҚАН ЛОКАЛДЫ ЕМЕС СЫЗЫҚСЫЗ ШРЕДИНГЕР ЖӘНЕ МАКСВЕЛЛ-БЛОХ ТЕНДЕУІ: ДАРБУ ТҮРЛЕНДІРУІ ЖӘНЕ ШЕШІМІ.....	108
А.Е. Кемелбекова, А.Қ. Шонғалова, С.Қ. Шегебай, М. Қарибаев, Ж. Сайлау, А.С. Серикканов ZnO КРИСТАЛДЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫНА СКРИНИНГТІК ЕСЕПТЕУЛЕР ЖҮРГІЗУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ПЕРОВСКИТТИ КҮН ЭЛЕМЕНТІНЕ ҚОЛДАНЫЛУЫН ЗЕРТТЕУ.....	122
С. Сырлыбекқызы, А.К. Курбаниязов, С.Е. Койбакова, Н.Ш. Джаналиева, А.Ш. Аккенжеева, А.Е. Жидебаева АҚТАУ КЕНТІ – "ҚҰРЫҚ" ӨК ҚИМАСЫНДАҒЫ ОРТА КАСПИЙДЕГІ ТЕҢІЗ АҒЫСТАРЫ ТУРАЛЫ ЖАҢА ДЕРЕКТЕР ЖӘНЕ КЛИМАТТЫҚ ЖАҒДАЙЛАРҒА БАЙЛАНЫСТЫ ОЛАРДЫҢ ӨЗГЕРГІШТІГІ.....	134
И. Т. Султанғалиева, Р.Р. Бейсенова ҰЯЛЫ ТЕЛЕФОНДАРДЫҢ ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК СӘУЛЕЛЕНУДІҢ ГИДРОБИОНТТАРҒА ӘСЕРІН БИОТЕСТІЛЕУ ӘДІСІМЕН БАҒАЛАУ.....	146
ҒАЛЫМДЫ ЕСКЕ АЛУ	
Андрей Леонидович Куницынды еске Алу.....	158

СОДЕРЖАНИЕ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

А.Н. Аралбаев, З.Ж. Сейдахметова, Н.К. Аралбай
ОЦЕНКА ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ КОРНЕЙ
КАТРАНА КОЧИ (*CRAMBE KOTSCHYANA*).....5

**Н.М. Ибишева, А.С. Нурмаханова, С.Ж. Атабаева, Б.М. Тыныбеков,
Э.С. Бөрібай**
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЮЖНОГО
ПРИБАЛХАШЬЯ.....21

**А.М. Кожаметова, К.Т. Жантасов, Н.Д. Торейбай, М.Т. Байжанова,
А.Б. Сейтханова**
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО
УДОБРЕНИЯ ИЗ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА.....40

А. Кохметова, А. Малышева, М. Кумарбаева, Болатбекова, А. Кохметова
ОЦЕНКА РЕКОМБИНАНТНЫХ ИНБРЕДНЫХ ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ
НА УСТОЙЧИВОСТЬ К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ.....48

А. Нурдаулетова, Г.И. Байгазиева, Н.Б. Батырбаева
ПОВЫШЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОДКИ
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАСТОЕВ ГИДРОБИОНТОВ.....61

**К.Ж. Тлеуова, А.У. Шингисов, С.С. Ветохин, А.К. Тулекбаева,
А.Е. Отуншиева**
ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ КОМБИНИРОВАНИЯ
МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА.....75

Ш.Г. Чильманбетов, А.К. Кекибаева
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА СОКА-САМОТЕКА ОБЛЕПИХИ
ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАПИТКОВ.....88

ФИЗИКА

**Н. Жантурина, З. Аймаганбетова, В. Дроздовский, Л.Таймуратова,
А. Сейтмуратов**
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЦЕНТРОВ ЗАХВАТА
ТЕРМОСТИМУЛИРОВАННОЙ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ
В КРИСТАЛЛАХ KBr И KCl99

А. Жумагельдина, К. Есмаханова СМЕЩЕННОЕ НЕЛОКАЛЬНОЕ НЕЛИНЕЙНОЕ УРАВНЕНИЕ ШРЕДИНГЕРА И МАКСВЕЛЛА-БЛОХА: ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДАРБУ И РЕШЕНИЕ.....	108
А.Е. Кемелбекова А.Қ. Шонғалова, С.Қ. Шегебай, М. Кармбаев, Ж. Сайлау, А.С. Серикканов ПРОВЕДЕНИЕ СКРИНИНГОВЫХ РАСЧЕТОВ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ZnO И ИЗУЧЕНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ В ПЕРОВСКИТНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ.....	122
С. Сырлыбеккызы, А.К. Курбаниязов, С.Е. Койбакова, Н.Ш. Джаналиева, А.Ш. Аккенжеева, А.Е. Жидебаева НОВЫЕ ДАННЫЕ О МОРСКИХ ТЕЧЕНИЯХ В СРЕДНЕМ КАСПИИ НА РАЗРЕЗЕ п. АКТАУ-ПК «КУРЫК» И ИХ ИЗМЕНЧИВОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	134
И. Т. Султангалиева, Р. Р. Бейсенова ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ НА ГИДРОБИОНТЫ МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ.....	146
ПАМЯТИ УЧЕНОГО	
Памяти Андрея Леонидовича Куницына.....	158

CONTENTS

BIOTECHNOLOGY

A.N. Aralbayev, Z.Zh. Seidakhmetova, N.K. Aralbay
THE ESTIMATION OF *CRAMBE KOTSCHYANA* ROOTS NUTRITIONAL
AND BIOLOGICAL VALUE.....5

**N.M. Ibisheva, A.S. Nurmahanova, S.Zh., Atabayeva, B.M. Tynybekov,
E.S. Boribay**
THE CURRENT STATE OF THE SOIL COVER OF THE SOUTHERN
BALKHASH REGION.....21

**A.M. Kozhakhmetova, K.T. Zhantasov, N.D. Torebay, M.T. Baizhanova,
A. B. Seitkhanova**
DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR OBTAINING INTEGRATED
FERTILIZER FROM SOLID WASTE OF PRODUCTION.....40

**A. Kokhmetova, A. Malysheva, M. Kumarbayeva, A. Bolatbekova,
A. Kokhmetova**
EVALUATION OF THE WHEAT RECOMBINANT INBRED LINES
FOR RESISTANCE TO LEAF RUST.....48

A. Nurdauletova, G.I. Baigaziev, N.B. Batyrbaeva
INCREASING THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF VODKA WITH
THE APPLICATION OF HYDROBIONTS INFUSIONS.....61

**K.Zh. Tleuova, A.U. Shingisov, S.S. Vetokhin, A.K. Tulekbayeva,
A.E. Otunshieva**
SELECTION OF THE OPTIMAL RATIO OF COMBINATION OF MILK RAW
MATERIALS DESIGNED FOR OBTAINING A SOUR MILK PRODUCT.....75

Sh.G. Chilmanbetov, A.K. Kekilbaeva
RESEARCH OF THE QUALITY OF SEA BUCKTHORN JUICE FOR
APPLICATION IN THE PRODUCTION OF BEVERAGES.....88

PHYSICAL SCIENCES

**N. Zhanturina, Z. Aimaganbetova, W. Drozdowski, L. Taimuratova,
A. Seitmuratov**
DETERMINATION OF THE PARAMETERS OF CAPTURE CENTERS OF
THERMALLY STIMULATED LUMINESCENCE IN KBr AND
KCl CRYSTALS.....99

A. Zhumageldina, K. Yesmakhanova SHIFTED NONLOCAL NONLINEAR SCHRÖDINGER AND MAXWELL- BLOCH EQUATION: DARBOUX TRANSFORMATION AND SOLUTION.....	108
A.E. Kemelbekova, A.K. Shongalova, S.K. Shegebay, M. Karibaev, J. Sailau, A.S. Serikanov COMPUTATIONAL SCREENING OF ZnO CRYSTAL STRUCTURE FOR THE PEROVSKITE SOLAR CELL APPLICATION.....	122
S. Syrlybekkyzy, A.K. Kurbaniyazov, S. Koibakova, N.Sh. Janaliyeva, . Akkenzheyeva, A. Zhidebaeva NEW DATA ON SEA CURRENTS IN THE MIDDLE CASPIAN SEA IN THE SECTION OF AKTAU-PK "KURYK" AND THEIR VARIABILITY DEPENDING ON CLIMATIC CONDITIONS.....	134
I.T. Sultangaliyeva, R.R. Beisenova ASSESSMENT OF THE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC RADIATION FROM CELL PHONES ON HYDROBIONTS BY BIOTESTING.....	146

MEMORY OF SCIENTISTS

In memory of Andrey Leonidovich Kunitsyn.....	158
--	-----

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 08.07.2022.

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

10,5 п.л. Тираж 300. Заказ 2.