

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

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

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

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

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

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

**Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»**

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

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы). Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № **KZ93VPY00025418**, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *биотехнология в области растениеводства, экологии, медицины и физические науки.*

Периодичность: 4 раз в год. Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28; ком. 219; тел. 272-13-19

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

© 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), 21-39

<https://doi.org/10.32014/2022.2518-1483.145>

ӘОЖ 612.1: 15-616.37

МРНТИ 34.39.27

**Н.М. Ибишева<sup>1\*</sup>, А.С. Нурмаханова<sup>1</sup>, С.Ж. Атабаева<sup>1</sup>,  
Б.М. Тыныбеков<sup>1</sup>, Э.С. Бөрібай<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан;

<sup>2</sup>Нархоз университеті, Алматы, Қазақстан.

E-mail: [nazerke0714@gmail.com](mailto:nazerke0714@gmail.com)

## **ОҢТҮСТІК БАЛҚАШ ӨҢІРІНІҢ ТОПЫРАҚ ЖАМЫЛҒЫСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ**

**Аннотация.** Мақалада Оңтүстік Балқаш өңірінің 3 түрлі координаттарынан алынған топырақ жамылғысының қазіргі жағдайы қарастырылды. Зерттеу нысаны болып отырған Оңтүстік Балқаш маңы топырақтарында далалық зерттеу жұмыстары жүргізіліп, белгіленген нысандарда топырақ кескіндері қазылып, топырақтардың морфологиялық сипаттамалары жасалды, сонымен қатар лабораториялық зерттеулерге топырақ үлгілері алынып, механикалық және химиялық құрамы анықталды. Топырақтың морфологиялық сипаттамалары бойынша бірінші кескін топырағы боз топырақ, екінші кескін топырағы сұрғылт сары құмды топырақ, үшінші топырақ кескіні құмды сарғыш топырақ типіне жататындығы анықталды. Барлық топырақ кескіндерінің құрамында ұсақ құм мен ірі шаң фракциялары басым болды. Топырақ ортасының негізгі қоректік элементтеріне азот, фосфор және калий жататындықтан, зерттеліп отырған аймақтың топырақтарының қоректік элементтермен қамтылуы анықталды. Зерттеу нәтижелері азот – төмен, фосфор – орташа, калий – жеткілікті дәрежеде қамтылғандығын көрсетті. Топырақ құнарлылығын анықтайтын негізгі көрсеткіштерінің бірі болып табылатын гумус мөлшері өте төмен дәрежеде. Топырақ ортасы реакциясы сілтілі, сіңірілген негіздер жиыны төмен мөлшерде екендігі анықталды. Топырақтардың сілтілігі топырақ тереңдігіне қарай артты. Зерттелген топырақ кескіндерінің барлығының құрамында гидрокарбонат ионда-

рының ( $\text{HCO}_3^-$ ) басым екендігі анықталды. Одан кейін барлық топырақ кескіндерінде Са мөлшері жоғары, ал ең төменгі мөлшерде  $\text{CO}_3$ ,  $\text{Cl}^-$  саниондары және  $\text{K}^+$  катионы болды. Топырақ кескіндеріндегі тұздар жиынтығы бойынша барлық топырақ кескіндері тұзданбаған болып шықты, яғни тұздар жиынтығы барлық топырақ үлгілерінде 0,2 %-дан төмен болды.

**Түйін сөздер:** гумус, қоректік элементтер, топырақтар морфологиясы, сіңірілген негіздер, топырақ ортасы реакциясы, топырақтардың тұздануы, су сүзіндісі.

**Н.М. Ибишева<sup>1\*</sup>, А.С. Нурмаханова<sup>1</sup>, С.Ж. Агабаева<sup>1</sup>,  
Б.М. Тыныбеков<sup>1</sup>, Э.С. Бөрібай<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби,  
Алматы, Казахстан;

<sup>2</sup>НАО Университет Нархоз, Алматы, Казахстан.  
E-mail: nazerke0714@gmail.com

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЮЖНОГО ПРИБАЛХАШЬЯ**

**Аннотация.** В статье рассматривается современное состояние почвенного покрова из 3 разных координат Южного Прибалхашья. На почвах Южного Прибалхашья, являющихся объектом изучения, проведены полевые исследования, на выявленных участках извлечены образцы почв, произведена морфологическая характеристика почв, а также были взяты пробы почвы для лабораторных исследований и определен их механический и химический состав. По морфологическим характеристикам почвы первый тип почвы серый, второй тип почвы серопесчаный, третий тип почвы песчано-оранжевый. Во всех почвенных образованиях преобладали мелкий песок и крупная пыль. Поскольку основными элементами питания почвенной среды являются азот, фосфор и калий, было определено содержание питательных веществ в почвах исследуемой территории. Результаты исследования показали, что азота мало, фосфора умеренно, калия достаточно. Количество гумуса, являющегося одним из основных показателей плодородия почвы, очень низкое. Установлено, что реакция почвенной среды щелочная, набор поглощаемых оснований низкий. Щелочность почвы увеличивалась с глубиной почвы. Ионы гидрокарбоната ( $\text{HCO}_3^-$ ) преобладали во всех исследованных образцах почвы. А также все образцы почвы имели



высокое содержание Са и минимальное содержание  $\text{CO}_3$ , ионов Cl и катионов  $\text{K}^+$ . По набору солей в образцах почвы все образцы почвы были незасоленными, т.е. содержание солей во всех образцах почвы было менее 0,2%.

**Ключевые слова:** гумус, питательные вещества, морфология почвы, приобретенные базы, реакция почвы, засоление почвы, фильтрация воды.

**N.M. Ibisheva<sup>1\*</sup>, A.S. Nurmahanova<sup>1</sup>, S.Zh. Atabayeva<sup>1</sup>,  
B.M. Tynybekov<sup>1</sup>, E.S. Boribay<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan;

<sup>2</sup>Narxoz University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: nazerke0714@gmail.com

## **THE CURRENT STATE OF THE SOIL COVER OF THE SOUTHERN BALKHASH REGION**

**Abstract.** The article considers the current state of the soil cover from 3 different coordinates of the Southern Balkhash region. On the soils of the Southern Balkhash region, which are the object of study, field studies were carried out, soil samples were taken from the identified areas, morphological characteristics of the soils were made, and soil samples were taken for laboratory studies and their mechanical and chemical composition was determined. According to the morphological characteristics of the soil, the first soil type is gray, the second soil type is gray-sandy, and the third soil type is sandy-orange. All soil formations were dominated by fine sand and coarse dust. Since the main nutrients of the soil environment are nitrogen, phosphorus and potassium, the content of nutrients in the soils of the study area was determined. The results of the study showed that there is little nitrogen, moderate phosphorus, and sufficient potassium. The amount of humus, which is one of the main indicators of soil fertility, is very low. It has been established that the reaction of the soil medium is alkaline, the set of absorbed bases is low. Soil alkalinity increased with soil depth. Bicarbonate ions ( $\text{HCO}_3^-$ ) prevailed in all studied soil samples. Also, all soil samples had a high content of Ca and a minimum content of  $\text{CO}_3$ , Cl<sup>-</sup> ions and  $\text{K}^+$  cations. According to the set of salts in the soil samples, all soil samples were non-saline, i.e. the salt content in all soil samples was less than 0.2%.

**Key words:** humus, nutrients, soil morphology, acquired bases, soil reaction, soil salinity, water filtration.

**Кіріспе.** Балқаш көлі Оңтүстік-Шығыс және Орталық Қазақстанның жартылай шөлдерінің арасындағы пайда болған тектоникалық ойпатта орналасқан. Арал теңізінің құрғауынан кейін Балқаш көлі ауданы 17 000 км<sup>2</sup> Орталық Азиядағы ең үлкен көлге айналды. Балқаш көліне түсетін жылдық судың 70%-80% Іле өзені арқылы келеді (Иментай, т.б., 2015).

Көлге солтүстіктен Орталық Қазақстанның ұсақ шоқылары мен жазықтықтары, оңтүстіктен - Балқаш көлінің оңтүстік жағалауынан Тянь-Шаньның және Жетісу Алатауының тау етегіне дейін созылып жатқан Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның құмды жазықтықтары тұтасады.

Аумақтың айтарлықтай өлшемдері, оның Азия құрлығы ішіндегі тұйықталған орны, орографиялық және климаттық біртектілігі Балқаш көлі алабының табиғи жағдайларының сан алуан түрлілігіне себепкер болып отыр.

Орографиялық сипаты бойынша Балқаш көлінің алабы үш бөлікке бөлінеді: 1. Солтүстік және Солтүстік-Батыс Балқаш маңының негізгі облысын алып жатқан аумақ (жер бедері шоқылармен күрделенген жазықтық болып келеді); 2. Қазақтың ұсақ шоқысының оңтүстігінен бастап оңтүстік және оңтүстік - шығыстағы тауларға дейін қосатын орталық аумақ; 3. Тянь-Шань таулы облысы, Іле және Жетісу Алатауының таулы жүйесінің солтүстік сілемдері алып жатқан оңтүстік-шығыс және оңтүстік бөлігі (Джусупбеков, 2002).

Балқаш көлінің алабының ұсақ жоталы облыстарын, яғни солтүстік Тянь - Шань жоталарын, тауаралық Іле ойпатын, Балқаш ойпатын және Орталық Қазақстанның палеозой платформасының оңтүстік ұшын (Солтүстік-батыс Балқаш маңы) бөліп көрсетуге болады. Осы әртүрлі құрылымдық-геологиялық 14 облыстарда барлық – төменгі палеозойдан бастап қазіргіге дейінгі дәуірлердің шөгінділері кездеседі (Жамалбеков, т.б., 2000).

Балқаш маңы жазығында көптеген құрғақ арналар (Бақанас) кесіп өтетін құмды шөл Таукұм, Сарыесік атырау құмы және Бақанас тақырлы, сазды-құмды жазығы созылып жатыр. Балқаш маңы жазығында қырқалар мен бекіген құмды жалдар басым, төбелі құмдар мен сазды-құмды жерлер кәдімгі шағылдармен алмасып отырады (Атамұра, 2008).

Оңтүстік Балқаш маңының шөлдер аймағында бекітілген және жартылай бекітілген, жалды және төмпешікті құмдар ең көп таралған. Өсімдіктер жамылғысы өте қатты сиреген, эфедрадан, жусан және бұталардан тұрады (Zulrykharov, et all, 2015). Іле және Қаратал өзендерінің ежелгі аңғарлары бойынша тақыр тәріздес топырақ қалыптасқан, онда шағын бұталы сорандар (бүйірген) және қара сексеуіл өседі (Медаубеков, 1989). Тақыр тәріздес топырақтың беті 60-70% жалаңаш-



танған және жарықшақтармен көпбұрыштарға бөлінген. Іле өзенінің ұзына бойына тар жолақпен төменгі ағыстарда қоғадан, қамыстан және тоғайлы өсімдіктерден ну - тоғайлар жауып жатқан жайылма-шалғынды топырақтар созылып жатыр (Джабаев, 1989; Дуденко, т.б., 1989). Балқаш көлінде шалғындық сортаңдар жиіктеп жатыр, оларда құрақтар, сортаңдағы жусандар, сорандар өседі (Веселов, т.б., 1996). Өсімдіктер жамылғысы дәнді, шөпті және бұталы ассоциациялармен (көдешөппен, мысыққұйрықпен, сирегірек селеу мен қараған) қамтылған.

Аласа таулы аудандар бойынша бұталармен селеу- бетеге тобының өсімдіктері жауып жатқан таулы қою-қызғылт және ашық- қызғылт топырақтар орналасады. Тау етегіндегі жазықтыққа ашық сұр топырақтар тән. Өсімдіктер жамылғысы ебелектің, көдешөптің, өлеңшөптің қоспасымен жусанмен және сирек жағдайда селеумен көрсетілген (Гидрометеоиздат, 1989).

Жалпы топырақ – жер бетіндегі экожүйедегі ең үлкен органикалық көміртек қоймасы, оның құрамында атмосферада және тірі биомассада сақталған көміртегінен көбірек көміртегі бар. Оның құрылымы әдетте бастапқы бөлшектер мен байланыстырғыш заттардан тұратын тұрақты агрегаттардың болуына байланысты. Агрегат топырақтың кеуектерін сақтай алады, оттегі мен судың диффузиясын шектейді, микробтар қауымдастығын реттейді, органикалық заттарды қорғайды және қоректік заттарды сақтай алады (Mengyao, т.б., 2021). Топырақ өсімдіктерді қоректік заттармен және микроорганизмдердің тіршілік ету ортасымен қамтамасыз етеді. Нортклифф (1988) топырақтың қасиеттері ауа райының әсерінен де, микроорганизмдер де маңызды рөл атқаратын биологиялық белсенділіктен қалыптасатынын анықтады. Топырақ түрі оның биологиялық, химиялық және физикалық қасиеттеріне байланысты топырақ құнарлылығының маңызды факторы болып табылады (Quoc Think Tran, т.б., 2021).

Топырақтың қоректік заттарын, топырақ құрылымын және басқа да физикалық-химиялық қасиеттерін қамтитын топырақ құнарлылығы өсімдіктердің өсуіне қажетті физикалық жағдайлар мен қоректік заттарды қамтамасыз етеді (ZiguanWang, т.б., 2021).

Топырақ суды тазарту, топырақты ластаушы заттарды азайту, қоректік заттардың айналымы, көміртекті секвестрлеу және азық-түлік, талшық және отын өндіруге үлес қосу арқылы көптеген экожүйе қызметтерін ұсынады. Бұл қызметтер биосфера үшін өте маңызды, әсіресе азық-түлік пен ауыл шаруашылығын, сондай-ақ қоршаған ортаның өзара әрекеттесуін қолдайтын қызметтер. Қалпына келмейтін ресурс ретінде топырақ тұрақты болашақты қамтамасыз ету үшін сақталуы керек (Kpade, т.б., 2021).

**Зерттеудің мақсаты:** Оңтүстік Балқаш маңы топырақтарының қазіргі жағдайына сипаттама беру.

**Зерттеу нысаны мен әдістері.** Климаттық жағдайдары. Зерттеудің негізгі нысаны Оңтүстік Балқаш маңы топырақтары болып табылды. Оңтүстік Балқаш маңының климатына күн сәулесінің және жылудың молдығы тән. Мұнда бұлтсыз жаймашуақ күндердің айтарлықтай саны (100-129) және өсімдік жамылғысының өсіп-өну кезең ішінде шамамен 3500°C құрайтын ауаның оң температураларының үлкен жиынтығы байқалады. Ең ыстық айдың – шілденің орташа айлық ауа температурасы 20° бастап 24°C дейін ауытқиды, биіктіктің өсуімен ол әр 150 м сайын 0,6-1,2°C азаяды және теңіз деңгейінен 2500-3000 м биіктікте 7-10°C жетеді. Ауа температурасының теріс мәндерге көшуі солтүстік аудандарда қарашаның бірінші онкүндігінде, оңтүстіктегі тау 15 етегіндегі аудандарда – қарашаның екінші жартысында байқалады. Ауаның орташа тәуліктік 0°C температурасымен кезеңнің ұзақтығы оңтүстік жазық бөлікте 8-8,5°C айына құрайды (Лаврентьев, т.б., 1962). Балқаш көлінің аймағының жауын-шашынның бассейні аумағы бойынша бөлінуі өте бірқалыпсыз. Балқаш көлінің жағалауында шамамен 200 мм, ал Солтүстік және Оңтүстік Балқаш маңында -200-250 мм жауын-шашын түседі (Асанбеков, т.б., 2014).

Зерттеу нысаны болып отырған Оңтүстік Балқаш маңы топырақтарында далалық зерттеу жұмыстары жүргізіліп, белгіленген нысандарда топырақ кескіндері қазылып, топырақтардың морфологиялық сипаттамалары жасалды, сонымен қатар лабораториялық зерттеулерге топырақ үлгілері алынды (Методическое, 2014). Топырақтардың химиялық құрамдары және физикалық қасиеттері Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институтының лабораториясында талданды.

Топырақтың келесі физико - химиялық көрсеткіштері анықталды: жалпы азот - Кельдаль әдістемесімен (ГОСТ 26107-84); жалпы фосфор (ГОСТ 26261-84) мен жалпы калий (ГОСТ 26261-84) Мачигин әдістемесі бойынша; гумус – Тюрин әдісімен (ГОСТ 23740 – 79); рН – топырақтың су суспензиясынан патонциометрлік әдіспен (ГОСТ 26423-85); сіңірілген негіздер – ГОСТ 27821-88 арқылы, Са мен Mg Аринушкина әдістемесімен, Na мен К Каратаева және Маметова әдістемесімен анықталды. Топырақтың гранулометриялық құрамы ГОСТ 12536-2014 арқылы анықталып, топырақтың қаңқасы бойынша жіктеу Н.А. Качинский әдісі бойынша жүргізілді, тұздар мөлшері су сүзіндісінің толық құрамы бойынша, яғни, аниондар ( $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) мен катиондар ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ) ГОСТ 26425-85 арқылы анықталды.

**Зерттеу нәтижелері және оларды талдау.** 1. Морфологиялық белгілері. Морфологиялық белгілердің талдауы бойынша бірінші кескін топырағы боз топырақ типтеріне жатады, екінші кескін топырағы сұрғылт сары құмды топырақ, үшінші топырақ кескіні құмды сарғыш топырақ типіне жататындығы анықталды.

Бірінші топырақ кескіні координаттары: N 44° 00.601' және E 077° 06.237'. Теңіз деңгейінен биіктігі H: 709 м. Өсімдік жамылғысының жобалық жабыны 50-60%. Кескіннің тереңдігі 100 см. (сурет 1).



A<sub>1</sub> 0-22 см. Құба түсті, тығыз, құрғақ, ұнтақты – шаңды, құмбалшықты, жіңішке саңылаулы, жіңішке тамырлар бар, тұз кристалдары бар, қоңыр түсті сұр және ақшыл реңкті дақтары бар.

22-40 см. Бозғылт түст, өте тығыз, призма тәрізді ұнтақты, құмбалшықты, жіңішке саңылаулы, тамырлар сирек кездеседі, тұз кристалдары бар.

40-65 см. Ашық бозғылт түсті, аздап тығыздалған, призматәрізді ұнтақты, құмбалшықты, ұсақ саңылаулы, тамырлар кездеспейді, тұз кристалдары жоқ.

65-100 см. Ашық бозғылт, аздап тығыздалған, жаңғақты шаңды құрылымды, құмбалшықты, ұсақ саңылаулы, тамырлар кездеспейді, тұз кристалдары жоқ. Қышқылдан өте қатты қайнайды.

Сурет 1 - Бірінші топырақ кескіні координаттары

Екінші топырақ кескіні координаттары: N: 44.07.363°; E: 077.35.351°. Теңіз деңгейінен биіктігі H: 694 м. Өсімдік жамылғысының жобалық жабыны 60-70%.

Кескіннің тереңдігі 100 см. (сурет 2).



0-6 см. Ашық құба, құрғақ, шашыраңқы сусылдақ құм, жіңішке тамырлар басым, тұз кристалдары бар, шаңды, ұнтақты, қышқылдан қатты қайнайды.

6-32 см. Бозғылт, өте тығыз, құрғақ, құмды, жіңішке саңылаулы, ұнтақты, тұз кристалдары бар, ұсақ тастар кездеседі, жіңішке тамырлар бар, қышқылдан өте қатты қайнайды.

32-100 см. Ашық бозғылт, аз тығыздалған, құрғақ, келесі қабатқа өтуі анық, құм, тамырлар сирек кездеседі, тұз кристалдары бар, қышқылдан өте қатты қайнайды.

Сурет 2 - Екінші топырақ кескіні координаттары

Үшінші топырақ кескіні координаттары: N: 44.06.04°; E: 77.03.48°. Теңіз деңгейінен биіктігі H: 670 м. Өсімдік жамылғысының жобалық жабыны 55-60%. Кескіннің тереңдігі 100 см (сурет 3).



0-4 см. Ашық құба, құрғақ, сусылдақ, ұнтақты – шаңды, құмбалшық, тұз кристалдары бар, өсімдік тамырлары кездеседі.

4-25 см. Ақшыл сұр реңкті, құрғақ, тығыздалған, құмбалшық, жаңғақты-ұнтақты, өсімдік тамырлары бар, тұз кристалдары кездеседі.

25-60 см. Ақшыл сұр реңкті, тығыздалған, құрғақ, жаңғақты-плиткатәрізді, құмбалшықты, тамырлар кездеседі, бунақ-денелілер іздері, тұз кристалдары бар.

60-100 см. Ақшыл, құрғақ, аздап тығыздалған, қамбалшық, ұнтақты-шаңды, өсімдік тамырлары сирек кездеседі, тұз кристалдары бар.

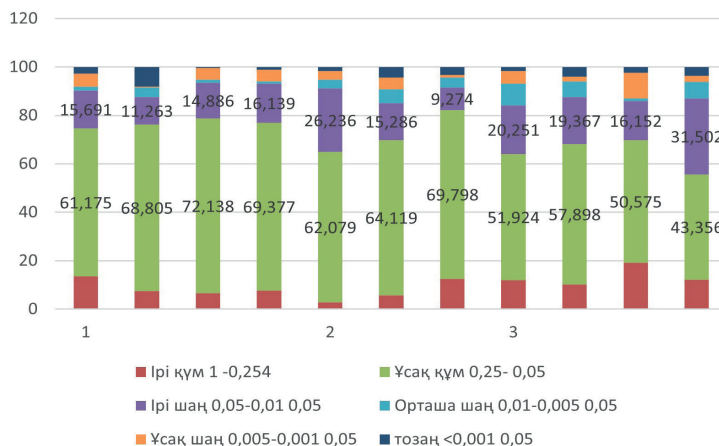
Сурет 3 - Үшінші топырақ кескіні координаттары

2. Гранулометриялық құрамы. Жер жамылғысы және топырақ құрылымы метеорологиялық модельдеуде маңызды роль атқарады, себебі олар жер беті мен атмосфера арасындағы энергия, ылғал және импульс алмасуына кедергі келтіретін өсімдік пен топырақтың құрылымын анықтайды. Сонымен қатар, топырақ құрылымы метеорологиялық модельдердегі тиісті кіріс деректер жиыны болып табылады, олардың нәтижелеріне және болашақта ауа райы зерттеулерінде және ауа сапасын модельдеуде қолданылуына әсер етеді (RizzieriPedruzzi, т.б., 2022). Топырақ құрылымы жерді пайдалану мен басқарудың мүмкіндіктері мен шектеулерін бағалау үшін топырақты зерттеудің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Ол көптеген топырақ процесстерінің маңызды болжаушысы ретінде бағаланады (Qing Xia, т.б., 2020).

Топырақтың механикалық құрамының топырақ түзуде, топырақты ауыл шаруашылығы және басқа мақсаттарға пайдалануда маңызы зор. Топырақтың механикалық құрамы мен оның кеуектілігі, су сыйымдылығы, ылғал өткізгіштігі, ылғалды жоғары көтеру қасиеті, қоректі заттарды жинау мүмкіншілігі, ауа – жылылық режимдері сияқты қасиеттері тығыз байланысты (Кауричев, т.б., 1989; Гнатенко, 1988). Топырақ құрылымы және минерологиясы сияқты табиғи қасиеттері көміртегінің сақталуына, қоректік заттардың мөлшеріне, табиғи рН, агрегация, су ұстау қабілетін жүзеге асыру, т.б. үлкен әсер етеді (Joseph, т.б., 2021).

Бірінші топырақ кескінінің гранулометриялық құрамында ұсақ құм (0,25-0,05мм) фракциясы басым болды (кескін тереңдігі бойынша 61,1

– 72,1 % аралығында), одан кейін ірі шаң фракциясы басымдылық көрсетті (11,26-16,6 % аралығында). Екінші топырақ кескінінде ұсақ құм (1,0-0,25мм) мен ірі шаң (0,25-0,05мм) фракциялары басымдылық көрсетті (62,07-69,7 және 15,2-26,2 %). Үшінші топырақ кескінінде ұсақ құм (0,25 – 0,05 мм) мен ірі шаң (0,005 – 0,001 мм) басым (50,57-57,8 және 16,1-31,5 %).



Сурет 4 - Оңтүстік Балқаш маңы топырақтарының механикалық құрамы, % (1,2,3 топырақ сынамалары алынған орын)

2. Химиялық құрамы. Жалпы топырақтың химиялық құрамы оның негізгі агрохимиялық қасиеттерінің бірі болып табылады. Ол топырақ түзілу процестерін және топырақтың ластануын зерттеу кезінде де маңызды роль атқарады (Vodyanitskii, 2018).

Топырақ ортасының негізгі қоректік элементтеріне азот, фосфор және калий жатады. Топырақ ортасында азот жетіспеген жағдайда өсімдік жапырақтары өңсіз жасыл болады, тіпті сарғайып, уақытынан бұрын түсіп қалады. Өсімдіктердің өсуі баяулайды, бүйір өркендері нашар түзіледі, тамырлардың тарамдануы азаяды. Әдетте топырақ ерітіндісіндегі фосфор концентрациясы өте төмен (0,1 –1 мг/л). Фосфор өсімдіктердің пісіп жетілуін тездетеді. Фосфорлы қорек жетіспеген жағдайда өсімдік жапырағында көмірсулардың мөлшері көбейеді. Өсімдіктердің өсуі баяулап, жемістердің пісіп жетілу мерзімі кешігуі осы фосфор жеткіліксіз болуынан байланысты. **Калий де** өсімдіктердің қалыпты өсіп-өюіне ең қажетті элементтердің бірі. Калийдің топырақтағы қоры фосфорға қарағанда 8-40есе, азоттан 5-50 есе артық. Калиймен жақсы қамтамасызданған өсімдіктер саңырауқұлақтық және бактериялық ауруларға төзімді келеді. Клеткада калий азайғанда натрий, магний, кальций, бос аммиак, сутегі иондарының, минералдық



фосфордың мөлшері көбейетіндігі байқалды. Калий тапшы жағдайда өскен өсімдіктердің жапырақтары төменнен жоғары қарай сарғая бастайды (Орлов, 1992), (Церлинг, 1966). Топырақ құрамындағы органикалық заттар экожүйеде маңызды роль атқарады (Jianfeng, 2019).

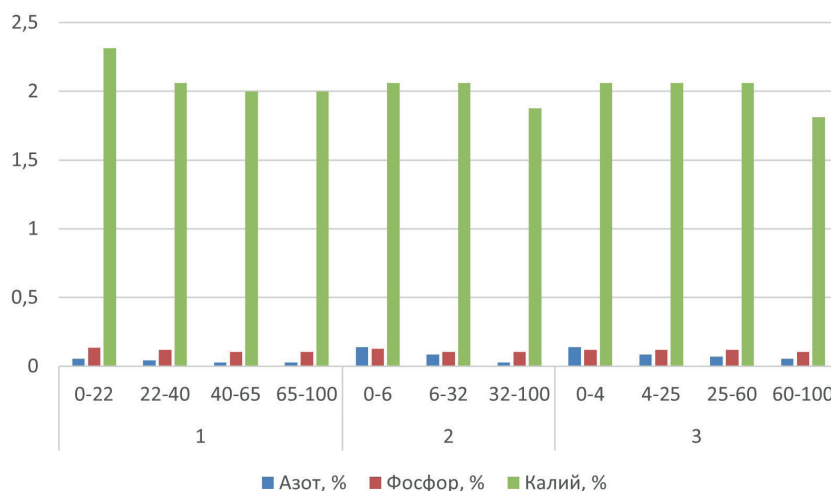
Топырақта атмосфера мен өсімдіктерді қосып алғандағыдан да көп көміртегі жиналады. Сондықтан топырақтың органикалық заттарындағы аздаған өзгерістің өзі жаһандық көміртегі цикліне әсер етеді, сол үшін климат пен қоршаған ортаның бұзылуының ормандардағы топырақтың органикалық заттарына әсерін мұқият бақылаған жөн (Shun , т.б., 2021).

Біздің зерттеуімізде топырақ кескіндерінің қоректік элементтермен қамтылуы әр түрлі болды. Бірінші топырақ кескінінде азот 0,028-0,056% төмен мөлшерде, фосфор 0,104-0,136% орташа мөлшерде, калий 2,000-2,312% аралықтарында болды жеткілікті мөлшерде болды.

Екінші топырақ кескінінде азот 0,028-0,140% - төмен, фосфор 0,104-0,028% - төмен және орташа мөлшерде, калий 1,875-2,062% аралықтарында, яғни жеткілікті мөлшерде болды.

Үшінші топырақ кескінінде азот 0,056-0,140% төмен, фосфор 0,104-0,020% орташа және төмен аралығында, калий 1,812-2,062% - жеткілікті мөлшерде болды.

Қоректік элементтер мөлшерлері топырақтың беткі қабаттарында төменгі қабаттермен салыстырғанда жоғары болды. Қарастырылған барлық топырақ кескіндерінде азот төмен мөлшерде, фосфор орташа мөлшерде және калий жеткілікті мөлшерде қамтылған.

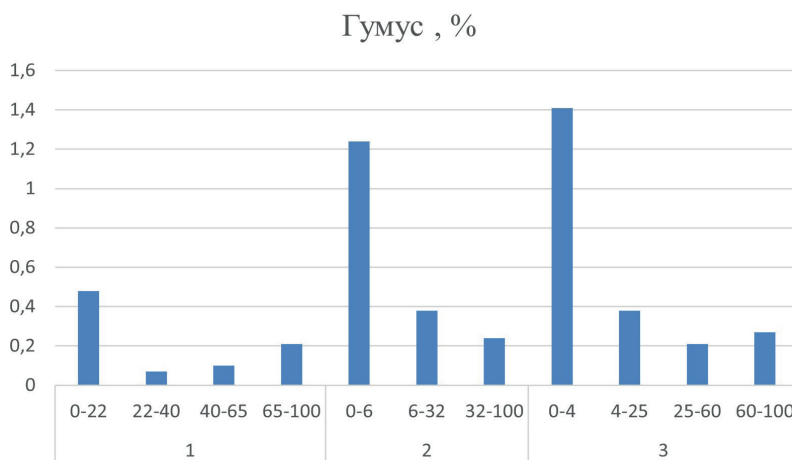


Сурет 5 - Оңтүстік Балқаш маңы топырақтарындағы қоректік элементтер, %  
(1,2,3 топырақ сынамалары алынған орын)



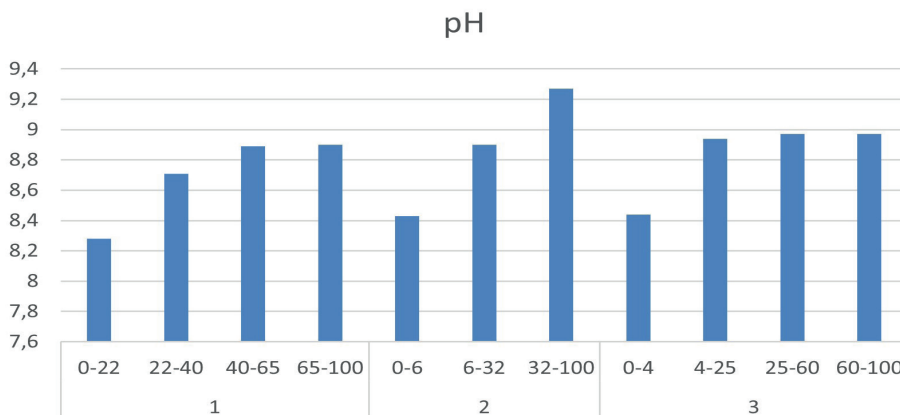
Топырақтың құнарлылығы дақылдардың өнімділігіне әсер ететін негізгі фактор болып табылады (Azembouh, т.б., 2021). Топырақ құнарлылығы дақылдардың өсуін, өнімділігін анықтайды, демек, жердің өнімділігі мен тұрақтылығын анықтайды. Үздіксіз өсімдік шаруашылығы топырақтағы өсімдік қоректік заттарын пайдаланады, бұл өсімдік қоректік заттардың теңгерімсіздігіне әкеледі, осылайша топырақ өнімділігіне әсер етеді (MarcoMng'ong'o, т.б., 2021).

Топырақ құнарлылығын анықтайтын негізгі көрсеткіштерінің бірі ондағы гумус мөлшері болып табылады. Гумустың түзілуімен топырақта бірқатар қоректік элементтер (көміртек, азот, фосфор, күкірт, калий т.б.) жинақталады. Гумус органикалық өмірдің қоры әрі стимуляторы болып табылады (Орлов, т.б., 1985; Гришина, 1986). Гумус мөлшері бірінші топырақ кескінінде 0,10-0,48%, екінші топырақ кескінінде 0,24-1,24%, үшінші топырақ кескінінде 0,21-1,41% аралығында болды. Барлық топырақ кескіндерінің гумуспен қамтылуы өте төмен дәрежеде болды.



Сурет 6 - Оңтүстік Балқаш маңы топырақтарындағы гумус мөлшері, %  
(1,2,3 топырақ сынамалары алынған орын)

Топырақ ортасының реакциясы топырақ қасиеттеріне, ондағы өсетін өсімдіктер мен өмір сүретін микроорганизмдерге, жалпы топырақ құнарлылығына әсер ететін негізгі бір фактордың бірі. Топырақ ортасының реакциясы бірінші топырақ кескінінде 8,28-8,90 аралығында, яғни күшті сілтілі, екінші топырақ кескінінде рН көрсеткіші 8,43-9,27 аралығында күшті сілтілік көрсетті, үшінші топырақ кескініндеде топырақ ортасы реакциясы 8,44 - 8,97 аралығында күшті сілтілік көрсетті. Топырақтардың сілтілігі топырақ тереңдігіне қарай артты.



Сурет 7 - Оңтүстік Балқаш маңы топырақтарның орта реакциясы  
(1,2,3 топырақ сынамалары алынған орын)

Топырақтың тұздылығы әртүрлі жағдайларға байланысты қалыптасады. Ең алдымен ол топырақтың бастамасы болып есептелетін тау жыныстардың минералдық құрамына байланысты болады. Екіншіден, тұзды топырақтар негізінде қуаңшылық, шөлді дала аймақтарда көп орын алады. Бұл аймақтарда ауа райының ыстығынан, желдің күштілігінен, жер бетінен судың булануы өте қарқынды жүріп, жер қабаттарындағы топырақ ерітіндісі буланып жоғары көтерілген сайын құрамындағы еріген тұздар да жоғары көтеріліп, топырақтың үстіңгі бетіне келгенде іркіліп жиналып қалады (Базильевич, т.б., 1970; Вальков, т.б., 2004).

Топырақтың су сүзіндісіне келетін болсақ (мг-экв. 100 г топыраққа), бірінші топырақ кескінінде келесі кему қатарын құрады:  $\text{HCO}_3^-$  (0,52) >  $\text{Ca}^{++}$  (0,38-0,48) >  $\text{Mg}^{++}$  (0,19-0,29) >  $\text{SO}_4^{--}$  (0,06-0,27) >  $\text{Cl}'$  (0,04-0,07) =  $\text{Na}^+$  (0,03-0,07) >  $\text{CO}_3$  (0,04) >  $\text{K}^+$  (0,02-0,04).

Екінші топырақ кескініндегі су сүзіндісіндегі катиондар мен аниондар келесі кему қатарында болды (мг-экв. 100 г топыраққа):  $\text{HCO}_3^-$  (0,52-0,72) >  $\text{Ca}^{++}$  (0,19-0,48) >  $\text{Mg}^{++}$  (0,19-0,38) >  $\text{SO}_4^{--}$  (0,12-0,21) >  $\text{K}^+$  (0,02-0,19) >  $\text{Na}^+$  (0,03-0,10) >  $\text{Cl}'$  (0,04) =  $\text{CO}_3$  (0,04).

Үшінші топырақ кескініндегі су сүзіндісінің құрамы келесі кему қатарында болды (мг-экв. 100 г топыраққа):  $\text{HCO}_3^-$  (0,56-0,60) >  $\text{Ca}^{++}$  (0,38-0,48) >  $\text{Mg}^{++}$  (0,19-0,29) >  $\text{SO}_4^{--}$  (0,03-0,25) >  $\text{K}^+$  (0,02-0,19) >  $\text{Na}^+$  (0,03-0,05) >  $\text{CO}_3$  (0,04) =  $\text{Cl}'$  (0,04).

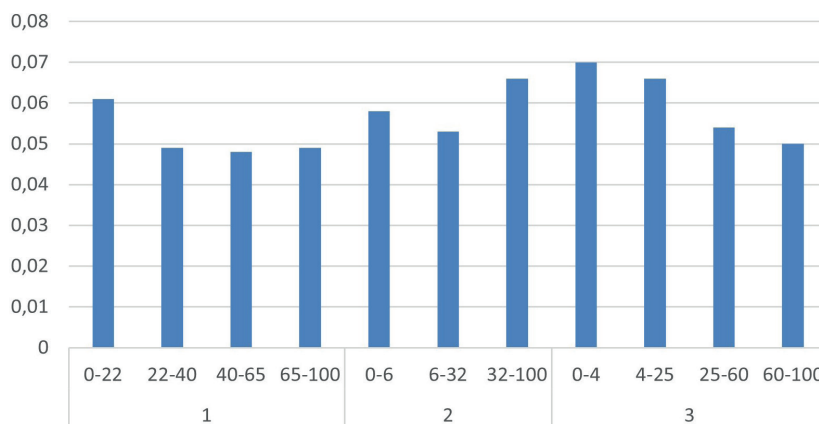
Зерттелген топырақ кескіндерінің барлығының құрамында гидрокарбонат иондарының ( $\text{HCO}_3^-$ ) басым екендігі анықталды. Одан кейін барлық топырақ кескіндерінде Са мөлшері жоғары, ал ең төменгі мөлшерде  $\text{CO}_3$ ,  $\text{Cl}'$  сниондары және  $\text{K}^+$  катионы болды.

Кесте 1 - Топырақтың су сүзіндісі

Кескін	Тереңдігі, см	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub>	Cl <sup>'</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>''</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>
1	0-22	0,52	0,04	0,04	0,27	0,48	0,29	0,03	0,04
	22-40	0,52	0,04	0,04	0,08	0,38	0,19	0,03	0,04
	40-65	0,52	0,04	0,00	0,10	0,38	0,19	0,03	0,02
	65-100	0,52	0,04	0,07	0,06	0,38	0,19	0,07	0,02
2	0-6	0,52	0,04	0,00	0,21	0,38	0,19	0,03	0,13
	6-32	0,52	0,04	0,04	0,15	0,19	0,38	0,03	0,10
	32-100	0,72	0,04	0,04	0,12	0,29	0,48	0,10	0,02
3	0-4	0,60	0,04	0,04	0,25	0,48	0,19	0,03	0,19
	4-25	0,60	0,04	0,04	0,21	0,38	0,29	0,03	0,16
	25-60	0,56	0,04	0,04	0,11	0,48	0,19	0,03	0,02
	60-100	0,60	0,04	0,00	0,03	0,38	0,19	0,05	0,02

Топырақ кескіндеріндегі тұздар жиынтығы бойынша барлық топырақ кескіндері тұзданбаған болып шықты, яғни тұздар жиынтығы барлық топырақ үлгілерінде 0,2 %-дан төмен болды.

Тұздар жиыны, %



Сурет 8 - Оңтүстік Балқаш маңы топырақтарындағы тұздар жиынтығы, % (1,2,3 топырақ сынамалары алынған орын)

Сіңірілген негіздер бойынша бірінші топырақ кескініндегі сіңірілген негіздер жиыны 7,06-10,27 мл-экв (100 г топыраққа) аралығында, екінші топырақ кескінінде 6,09- 9,08 мл-экв. (100 г топыраққа) мөлшерде, үшінші топырақ кескінінде 6,88-9,29 мл-экв (100 г топыраққа) аралығында болды. Бірінші топырақ кескініндегі сіңірілген негіздер жиыны орташа дәрежеде, екінші және үшінші топырақ кескіндерінде төмен деңгейде болды. Сіңірілген негіздер мөлшері бойынша үш

топырақ кескінінде де сіңірілген негіздер төмен дәрежеде болды (5 - 10 мл-экв/ 100 г топыраққа). Сіңірілген негіздер арасында сіңірілген Са басым, одан кейінгі орында Mg, ал Na мен K мөлшерлері мардымсыз мөлшерде.

Кесте 2 - Сіңірілген негіздер мл-экв.100 г топыраққа.

Кескін	Тереңдігі, см	Ca	Mg	Na	K	Сіңірілген негіздер жиыны
1	0-22	4,37	2,43	0,18	0,08	7,06
	22-40	4,37	5,82	0,18	0,07	10,27
	40-65	4,85	2,43	0,18	0,09	7,55
	65-100	3,88	1,94	0,18	0,09	6,09
2	0-6	7,28	1,46	0,18	0,16	9,08
	6-32	3,88	1,94	0,18	0,09	6,09
	32-100	3,40	5,34	0,09	0,09	8,92
3	0-4	7,76	0,97	0,18	0,38	9,29
	4-25	5,34	0,97	0,18	0,39	6,88
	25-60	4,37	2,91	0,18	0,09	7,55
	60-100	4,85	3,88	0,16	0,09	8,98

**Қорытынды.** Топырақтың морфологиялық сипаттамалары жасалды: бірінші кескін топырағы боз топырақ, екінші кескін топырағы сұрғылт сары құмды топырақ, үшінші топырақ кескіні құмды сарғыш топырақ типіне жататындығы анықталды.

Бірінші топырақ кескінінің механикалық құрамында ұсақ құм фракциясы басым болды, одан кейін ірі шаң фракциясы басымдылық көрсетті. Екінші топырақ кескінінде ұсақ құм мен ірі шаң фракциялары басымдылық көрсетті. Үшінші топырақ кескінінде ұсақ құм мен ірі шаң басым болды.

Химиялық құрамы анықталды. Зерттелген топырақтардың барлығында қоректік элементтер мөлшерлері ұқсас болды. Мәселен, азот мөлшері төмен, фосфор орташа, калий жеткілікті мөлшерде қамтылғандығы анықталды. Гумус мөлшері өте төмен дәрежеде. Топырақ ортасының реакциясы сілтілі және күшті сілтілі болды. Сіңірілген негіздер бойынша топырақ кескіндері төмен мөлшердегі (5 - 10 мл-экв/ 100 г топыраққа) сіңірілген негіздер жиынтығымен сипатталды.

Зерттелген топырақ кескіндерінің барлығының құрамында гидрокарбонат иондарының ( $\text{HCO}_3^-$ ) басым екендігі анықталды. Катиондар арасында барлық топырақ кескіндерінде Са мөлшері жоғары болды. Тұздар мөлшерінің жиынтығы бойынша барлық топырақ кескіндері тұзданбаған санатқа жатады, яғни тұздар жиынтығы 0,2 % - дан төмен болды.

**Information about authors:**

**N.M. Ibisheva** – Kazakh National University named after Al-Farabi, <https://orcid.org/0000-0002-8410-6018>, e-mail: nazerke0714@gmail.com;

**A.S. Nurmakhanova Akmaral** – Kazakh National University named after Al-Farabi, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, <http://orcid.org/0000-0002-6925-9964>;

**S.Zh., Atabayeva** – Kazakh National University named after Al-Farabi, Doctor of Biological Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-4704-6909>;

**B.M. Tynybekov** – Kazakh National University named after Al-Farabi, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-5203-6713>;

**E.S. Boribay** – Narxoz University, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Kazakhstan, Almaty, <http://orcid.org/0000-0002-7058-414X>, e-mail: Eboribai\_71@mail.ru.

**ӘДЕБИЕТТЕР:**

Aiman Imentai, Niels Thevs, Sebastian Schmidt, Sabir Nurtazin, Ruslan Salmurzauli. Vegetation, fauna, and biodiversity of the Ile Delta and southern Lake Balkhash. A review. - Journal of Great Lakes Research, Elsevier, September 2015. Vol.46. Pp. 688-69.

Azemboh Roshinus Tsufac, Nyong Princely Awazi, Bernard Palmer Kfuban Yerima. Characterization of agroforestry systems and their effectiveness in soil fertility enhancement in the south-west region of Cameroon. Elsevier, Current Research in Environmental Sustainability, 2021, Vol. 3, Pp.424.

Jianfeng Tang, Wendong Wang, Lei Yang, Changli Cao, Xinhua Li. Variation in quantity and chemical composition of soil dissolved organic matter in a peri-urban critical zone observatory watershed in Eastern China. Science of The Total Environment, Elsevier 2019, Vol.688, Pp. 622-63.

Joseph P. Amsili, Harold M. van Es, Robert R. Schindelbeck. Cropping system and soil texture shape soil health outcomes and scoring functions. Soil Security, 2021, Vol.4, Pp.112.

Kpade O.L., Hounkpatin, Aymar Y., Bossa, Yacouba Yira, Mouïnou A., Igue, Brice A., Sinsin. Assessment of the soil fertility status in Benin (West Africa) – Digital soil mapping using machine learning. Elsevier, Geoderma Regional, 2021. Vol. 28, Pp.444.

Marco Mng'ong'o Linus K. Munishi, Patrick A. Ndakidemi. Soil fertility and land sustainability in Usungu Basin-Tanzania. Heliyon, 2021, Vol.7, Issue 8, Pp.745.

Mengyao Wu, Danbo Pang, Lin Chen, Xuebin Li, Lizhen Liu, Bo Liu, Jingyao Li, Jifei Wang, Longlong Ma. Chemical composition of soil organic carbon and aggregate stability along an elevation gradient in Helan Mountains, northwest China. Ecological Indicators, 2021 Pp. 131.

Qing Xia, Thomas Ruffy, Wei Shi. Soil microbial diversity and composition: Links to soil texture and associated properties. Elsevier, Soil Biology and Biochemistry, 2020, Vol.149, Pp. 453.

Quoc Thinh Tran, Kiwako S. Araki, Motoki Kubo. An investigation of upland soil fertility from different soil types. Elsevier, *Annals of Agricultural Sciences*, 2021, Vol.66, Issue 2, Pp 101-108.

RizzieriPedrucci, Willian Lemker Andreão, Bok HaengBaek, Anderson PauloHudke, Timothy WilliamGlottfelty, EdmilsonDias de Freitas, Jorge AlbertoMartins, Jared H.Bowden, Janaina AntoninoPinto, Marcelo FelixAlonso, TacianaToledo de Almeida Albuquerque. Update of land use/land cover and soil texture for Brazil: Impact on WRF modeling results over São Paulo. *Atmospheric Environment* 2022, Vol.268, Pp.176.

Shun Hasegawa, John Marshall, Tobias Sparrman, Torgny Näsholm. Decadal nitrogen addition alters chemical composition of soil organic matter in a boreal forest. *Geoderma*, Elsevier, 2021, Vol. 386, Pp.106

Vodyanitskii Yu.N. Elements oxides as a source of errors in the gross chemical composition of soil and ways to eliminate the errors. *Annals of Agrarian Science*, Vol. 16, Issue 1, 2018, Pp.90-93

ZiguanWang, GuangcaiWang, TingyuRen, HaiboWang, QingyuXu, GuanghuiZhang. Assessment of soil fertility degradation affected by mining disturbance and land use in a coalfield via machine learning. Elsevier, *Ecological Indicators*, 2021, Vol.125, Pp.214.

Zulpykharov B.A., Assanbekov B.A., Rahman Sh., Yakovlev A.A., Kalybekova Y.M. Study of internal water exchange in lake Balkhash // *Biosciences Biotechnology Research Asia*.- 2015.- Vol. 12(1).- P.35-44.

Асанбеков Б.А., Зулпыхаров Б.А. Современная изученность внутреннего и внешнего водо-и солеобмена озера Балкаш // *Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы развития образования и науки в условиях глобализации», посвящённой 60-летию видного ученого-экономиста и педагога, заслуженного деятеля Казахстана, академика Национальной академии естественных наук Республики Казахстан, доктора экономических наук профессора Сапарбаева Абдижаппар Джумановича.*- Алматы, Вестник университета Кайнар.- 2014.- №4/2. - С.33-37.

Базильевич Н.И., Панкова Е.И. Методические указания по учету засоленных почв. М. Гипроводхоз.1970.С. 80-82.

Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Засоление почв. Вторичное засоление // *Почвоведение: учебник для вузов.* М.: ИКЦ МарТ, Ростов-на-Дону: Издательский центр Март, 2004. С. 364-384.

Веселов В.В., Бегалиев А.Г., Самоукова Г.М. Эколого-мелиоративные проблемы использования водных ресурсов озера Балхаш.- Алматы, 1996.-100 с.

Гришина Л.А. Гумусообразование и гумусовое состояние почв. М., 1986. 242 с.

Джабаев Ж.М. Проблемы охраны и рационального использования земельных ресурсов Прибалхашья // *Научно-технические проблемы освоения природных ресурсов и комплексного развития производительных сил Прибалхашья.*- Алматы, 1989.- С.166 – 170.

Джусупбеков Д.К. Вероятностный прогноз колебаний уровня и минерализации воды оз. Балхаш: дис. ... кан. геог. наук: 25.00.27.-Алматы: КазНУ им.аль-Фараби, 2002.- 130 с.- Инв. №0402РК00249.

Дуденко В.П., Нурғалиев О.Н., Есипова З.Ф. Интенсификация производства риса на Акдалинском массиве и пути экономики оросительной воды// *Научно-технические проблемы освоения природных ресурсов и комплексного развития производительных сил Прибалхашья.*- Алма-Ата, 1989.- С.90 - 96.



Жамалбеков Е.У., Билдебаева Р.М Жалпы топырақтану және топырақ географиясы. -Алматы, 2000. ҚазҰУ.255б.

Кауричев И.С., Н.П. Панов, Н.Н. Розов, М.В. Стратонович, А.Д. Фокин. Почвоведение. Под ред. И.С. Кауричева. – М.: Агропромиздат, 1989. 719 с.

Қазақстанның физикалық географиясы, Алматы: Атамұра, 2008. 325б.

Лаврентьев П.Ф., Голубцов В.В., Пакалн Э.В. Распределение годовых осадков в бассейнах озер Балхаш-Алакольской впадины // Труды КазНИГМИ, 1962.- вып. 17.- С.101 - 108.

Медаубеков К.У. т Пути повышения эффективности сельскохозяйственного производства Или-Балхашского бассейна// Научнотехнические проблемы освоения природных ресурсов и комплексного развития производительных сил Прибалхашья.- Алматы, 1989.- С.44 -56.

Методическое руководство по проведению комплексного агрохимического обследованию почв сельскохозяйственных угодий. - п. научный, 2004 г. стр. 95

Научно-прикладной справочник по климату СССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1989.- серия 3, книга 1.- С.168 - 170.

Орлов Д.С. Химия почв / Д.С. Орлов. – М. : Изд-во МГУ, 1992. – 400 с.

Орлов Д.С., Лозановская И.Н., Попов П.Д. Органическое вещество почвы и органические удобрения. М.: Изд-во Моск, Ун-та, 1985, 97с.

Почвоведение с основами геологии. Методика изучения почв в полевых условиях. / Гнатенко А.Ф. – Под ред. Т.И. Кудиновой. – Киев: Изд-во УСХА, 1988. 24 с.

Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур, 1966.

#### REFERENCES:

Aiman Imentai, Niels Thevs, Sebastian Schmidt, Sabir Nurtazin, Ruslan Salmurzauli. Vegetation, fauna, and biodiversity of the Ile Delta and southern Lake Balkhash. A review. - Journal of Great Lakes Research, Elsevier, September 2015. Vol.46. Pp. 688-696.

Asanbekov B.A., Zulpykharov B.A. Modern knowledge of the internal and external water and salt exchange of Lake Balkhash // Proceedings of the international scientific-practical conference «Actual problems of the development of education and science in the context of globalization», dedicated to the 60th anniversary of the prominent scientist -Economist and teacher, Honored Worker of Kazakhstan, Academician of the National Academy of Natural Sciences of the Republic of Kazakhstan, Doctor of Economic Sciences Professor Abdizhappar Dzhumanovich Saparbayev. - Almaty, Bulletin of the University of Kainar. - 2014. - No. 4/2. - P.33-37.

Azembouh Roshinus Tsufac, Nyong Princely Awazi, Bernard Palmer Kfuban Yerima. Characterization of agroforestry systems and their effectiveness in soil fertility enhancement in the south-west region of Cameroon. Elsevier, Current Research in Environmental Sustainability, 2021, Vol. 3, Pp.424.

Bazil'evich N.I., Pankova E.I. Methodical instructions for the accounting of saline soils. М. Giprovodkhoz.1970.S. 80-82.

Dudenko V.P., Nurgaliev O.N., Esipova 3.F. Intensification of rice production in the Akdala massif and the ways of the irrigation water economy // Scientific and technical problems of the development of natural resources and the integrated development of the productive forces of the Balkhash region. - Alma-Ata , 1989.- P.90 - 96.

Dzhabaev Zh.M. Problems of protection and rational use of land resources in the Balkhash region // Scientific and technical problems of the development of natural resources

and the integrated development of the productive forces of the Balkhash region. - Almaty, 1989. - P. 166 - 170.

Dzhusupbekov D.K. Probabilistic forecast of fluctuations in the level and salinity of the water of the lake. Balkhash: dis. ... can. geog. Sciences: 25.00.27.-Almaty: KazNU named after al-Farabi, 2002.- 130 p.- Inv. No. 0402RK00249.

Grishina L.A. Humus formation and humus state of soils. M., 1986. 242 p.

I.S. Kaurichev, N.P. Panov, N.N. Rozov, M.V. Stratonovich, A.D. Fokin. Soil science. Ed. I.S. Kaurichev. – M.: Agropromizdat, 1989. 719 p.

Jianfeng Tang, Wendong Wang, Lei Yang, Changli Cao, Xihu Li. Variation in quantity and chemical composition of soil dissolved organic matter in a peri-urban critical zone observatory watershed in Eastern China. *Science of The Total Environment*, Elsevier 2019, Vol.688, Pp. 622-631.

Joseph P. Amsili, Harold M. van Es, Robert R. Schindelbeck. Cropping system and soil texture shape soil health outcomes and scoring functions. *Soil Security*, 2021, Vol.4, Pp.112.

Kazakh physical geography, Almaty: Atamura, 2008. 325b.

Kpade O.L., Hounkpatin, Aymar Y., Bossa, Yacouba Yira, Mouïnou A., Igue, Brice A., Sinsin. Assessment of the soil fertility status in Benin (West Africa) – Digital soil mapping using machine learning. Elsevier, *Geoderma Regional*, 2021. Vol. 28, Pp.444.

Laurentiev P.F., Golubtsov V.V., Pakaln E.V. Distribution of annual precipitation in the lake basins of the Balkhash-Alakol depression // *Proceedings of KazNIGMI*, 1962.- issue. 17.- P.101 - 108.

Marco Mng'ong'o Linus K. Munishi, Patrick A. Ndakidemi Soilfert William Blake, Sean Comber, Thomas H. Hutchinsonbility and land sustainability in Usangu Basin-Tanzania. *Heliyon*, 2021, Vol.7, Issue 8, Pp.745.

Medaubekov K.U. Ways to improve the efficiency of agricultural production in the Ili-Balkhash basin// *Scientific and technical problems of the development of natural resources and the integrated development of the productive forces of the Balkhash region.- Almaty, 1989.- P.44-56.*

Mengyao Wu, Danbo Pang, Lin Chen, Xuebin Li, Lizhen Liu, Bo Liu, Jingyao Li, Jifei Wang, Longlong Ma. Chemical composition of soil organic carbon and aggregate stability along an elevation gradient in Helan Mountains, northwest China. *Ecological Indicators*, 2021 Pp. 131.

Methodological guide to conducting a comprehensive agrochemical survey of agricultural soils. - p. scientific, 2004 p. 95.

Orlov D.S. Soil Chemistry / D.S. Orlov. - M. : Publishing House of Moscow State University, 1992. - 400 p.

Orlov D.S., Lozanovskaya I.N., Popov P.D. Soil organic matter and organic fertilizers. M.: Publishing House of Moscow, Univ., 1985, 97p.

Qing Xia, Thomas Rufty, Wei Shi. Soil microbial diversity and composition: Links to soil texture and associated properties. Elsevier, *Soil Biology and Biochemistry*, 2020, Vol.149, Pp. 453.

Quoc Thinh Tran, Kiwako S. Araki, Motoki Kubo. An investigation of upland soil fertility from different soil types. Elsevier, *Annals of Agricultural Sciences*, 2021, Vol.66, Issue 2, Pp 101-108.

RizzieriPedrucci, Willian Lemker Andreão, Bok HaengBaek, Anderson PauloHudke, Timothy WilliamGlotfelty, EdmilsonDias de Freitas, Jorge AlbertoMartins, Jared H.Bowden, Janaina AntoninoPinto, Marcelo FelixAlonso, TacianaToledo de Almeida

Abuquerque. Update of land use/land cover and soil texture for Brazil: Impact on WRF modeling results over São Paulo. *Atmospheric Environment* 2022, Vol.268, Pp.176.

Scientific and applied reference book on the climate of the USSR. - L.: Gidrometeoizdat, 1989. - series 3, book 1. - P. 168 - 170.

Shun Hasegawa, John Marshall, Tobias Sparman, Torgny Näsholm. Decadal nitrogen addition alters chemical composition of soil organic matter in a boreal forest. *Geoderma*, Elsevier, 2021, Vol. 386, Pp.106.

Soil science with the basics of geology. Methods for studying soils in the field. / Gnatenko A.F. - Ed. T.I. Kudinova. - Kiev: USHA Publishing House, 1988. 24 p.

Val'kov V.F., Kazeev K.Sh., Kolesnikov S.I. Soil salinization. Secondary salinization // *Soil science: a textbook for universities*. M.: IKTs Mart, Rostov-on-Don: March Publishing Center, 2004. S. 364-384.

Veselov V.V., Begaliev A.G., Samoukova G.M. Ecological and reclamation problems of the use of water resources of Lake Balkhash. - Almaty, 1996.-100 p.

Vodyanitskii Yu.N.. Elements oxides as a source of errors in the gross chemical composition of soil and ways to eliminate the errors. *Annals of Agrarian Science*, Vol. 16, Issue 1, 2018, Pp.90-93.

Zerling V.V. Diagnostics of nutrition of agricultural crops, 1966.

Zhamalbekov E.Y., Bildebaeva R.M. -Almaty, 2000. KazU.255b.

Ziguan Wang, Guangcai Wang, Tingyu Ren, Haibo Wang, Qingyu Xu, Guanghui Zhang. Assessment of soil fertility degradation affected by mining disturbance and land use in a coalfield via machine learning. *Elsevier, Ecological Indicators*, 2021, Vol.125, Pp.214.

Zulpykharov B.A., Assanbekov B.A., Rahman Sh., Yakovlev A.A., Kalybekova Y.M. Study of internal water exchange in lake Balkhash // *Biosciences Biotechnology Research Asia*.- 2015.- Vol. 12(1).-R.35-44.

## 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. Төрөбай, 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

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

### ҒАЛЫМДЫ ЕСКЕ АЛУ

<b>Андрей Леонидович Куницынды еске Алу.....</b>	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  $KCl$ .....99

<b>А. Жумагельдина, К. Есмаханова</b> СМЕЩЕННОЕ НЕЛОКАЛЬНОЕ НЕЛИНЕЙНОЕ УРАВНЕНИЕ ШРЕДИНГЕРА И МАКСВЕЛЛА-БЛОХА: ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДАРБУ И РЕШЕНИЕ.....	108
<b>А.Е. Кемелбекова А.Қ. Шонғалова, С.Қ. Шегебай, М. Кармбаев, Ж. Сайлау, А.С. Серикканов</b> ПРОВЕДЕНИЕ СКРИНИНГОВЫХ РАСЧЕТОВ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ZnO И ИЗУЧЕНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ В ПЕРОВСКИТНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ.....	122
<b>С. Сырлыбеккызы, А.К. Курбаниязов, С.Е. Койбакова, Н.Ш. Джаналиева, А.Ш. Аккенжеева, А.Е. Жидебаева</b> НОВЫЕ ДАННЫЕ О МОРСКИХ ТЕЧЕНИЯХ В СРЕДНЕМ КАСПИИ НА РАЗРЕЗЕ п. АКТАУ-ПК «КУРЫК» И ИХ ИЗМЕНЧИВОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	134
<b>И. Т. Султангалиева, Р. Р. Бейсенова</b> ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ НА ГИДРОБИОНТЫ МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ.....	146
<b>ПАМЯТИ УЧЕНОГО</b>	
<b>Памяти Андрея Леонидовича Куницына.....</b>	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. Aimagambetova, W. Drozdowski, L. Taimuratova,  
A. Seitmuratov**  
DETERMINATION OF THE PARAMETERS OF CAPTURE CENTERS OF  
THERMALLY STIMULATED LUMINESCENCE IN KBr AND  
KCl CRYSTALS.....99

<b>A. Zhumageldina, K. Yesmakhanova</b> SHIFTED NONLOCAL NONLINEAR SCHRÖDINGER AND MAXWELL- BLOCH EQUATION: DARBOUX TRANSFORMATION AND SOLUTION.....	108
<b>A.E. Kemelbekova, A.K. Shongalova, S.K. Shegebay, M. Karibaev, J. Sailau, A.S. Serikanov</b> COMPUTATIONAL SCREENING OF ZnO CRYSTAL STRUCTURE FOR THE PEROVSKITE SOLAR CELL APPLICATION.....	122
<b>S. Syrlybekkyzy, A.K. Kurbaniyazov, S. Koibakova, N.Sh. Janaliyeva, . Akkenzheyeva, A. Zhidebaeva</b> 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
<b>I.T. Sultangaliyeva, R.R. Beisenova</b> ASSESSMENT OF THE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC RADIATION FROM CELL PHONES ON HYDROBIONTS BY BIOTESTING.....	146

### MEMORY OF SCIENTISTS

<b>In memory of Andrey Leonidovich Kunitsyn.....</b>	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](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

**[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)**

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

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

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

10,5 п.л. Тираж 300. Заказ 2.