№5

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ПРЕЗИДЕНТІНІҢ ЖАНЫНДАҒЫ ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ

ISSN 2304-3334
№05(113)2026

ІЗДЕНІСТЕР, НӘТИЖЕЛЕР
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

RESEARCH, RESULTS
SCIENTIFIC JOURNAL

АЛМАТЫ

KAZAKH NATIONAL AGRARIAN RESEARCH UNIVERSITY
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF KAZAKHSTAN UNDER THE PRESIDENT OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ПРЕЗИДЕНТІНІҢ ЖАНЫНДАҒЫ
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Research, results	**Ізденістер, нәтижелер**	**Исследования, результаты**
Published since 1999.	Издается с 1999 г. Том	Издается с 1999 г.
Volume 28. No.113. 2026	28. No.113. 2026	Том 28. No.113. 2026

Зарегистрировано в Министерстве информации и общественного согласия РК. Свидетельство об учетной регистрации №482-Ж от 25 ноября 1998 года.
Зарегистрировано в Международном центре регистрации серийных изданий ISSN (ЮНЕСКО, Париж, Франция). ISSN 2304–3334.

Приказом №148 от 27.12.2022 г. Комитета по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК научный журнал «Research, results – Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты» КазНАИУ включен в Перечень изданий, рекомендуемых для публикации основных результатов научной деятельности (сельскохозяйственные науки).

С целью объединения усилий, продвижения и популяризации результатов научных изысканий казахстанских ученых в мировом сообществе, согласно Соглашения №27 от 15 августа 2023 года НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет» совместно с НАО «Национальная академия наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан» издает научный журнал «Research, results – Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты».

© Research, results – Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты, 2026

EDITORIAL BOARD

EDITOR-IN-CHIEF:

Akhylbek Kazhigulovich Kurishbayev — Editor-in-Chief, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, President of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan under the President of the Republic of Kazakhstan, Academician; (Scopus h-9)

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:

Primkul Sholpankulovich Ibragimov — Deputy Editor-in-Chief, Doctor of Veterinary Sciences, Professor; (Scopus h-3)

EDITORIAL TEAM:

Abilai Ryspaevich Sansyzbay — Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University. (Scopus h-16)
Nurzhan Biltebaikyzy Sarsembayeva — Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University. (Scopus h-8)
Akhmetzhan Akievich Sultanov — Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Director of the Department of Science; (Scopus h-12)
Sobiech Przemyslaw Hubert — Doctor of Veterinary Sciences, Professor, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland; (Scopus h-12)
Andrey Pavlinovich Bogoyavlensky — Doctor of Biological Sciences, Professor, "Research and Production Center of Microbiology and Virology" LLP; (Scopus h-16)
Iancu Ionica Mihaela — Associate Professor, PhD, Faculty of Veterinary Medicine, Banat University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine "King Michael I of Romania", Timişoara, Romania. Specialization: veterinary sciences, microbiology, infectious diseases, antimicrobial resistance; (Web of Science - 8).
Jan MICIŃSKI — PhD, University of Warmia and Mazury, Poland; (Scopus h-8)
Aibyn Adepkhanovich Torekhanov — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chairman of the Board of "Kazakh Research Institute of Animal Husbandry and Fodder Production" LLP; (Scopus h-3)
Kairat Zhaleluly Iskhan — Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the "Department of Animal Biology" named after Academician N.O. Bazanova, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-4)
Sholpan Rakhimbekovna Adylkanova — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Zooengineering and Biotechnology, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-5)
Koray Kırıkçı — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ahi Evran University, Turkey; (Scopus h-6)
Temirzhan Yerkasovich Aitbayev — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician, Chairman of the Board of "Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing" LLP; (Scopus h-5)
Sholpan Orazovna Bastaubayeva — Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Chairman of the Board of "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing" LLP; (Scopus h-8)
Bakhytzhan Alisherovich Duisembekov — Candidate of Biological Sciences, Chairman of the Board of "Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zhazken Zhiembaev" LLP; (Scopus h-7)
Erlan Bozanbayuly Dutbayev — Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the "Department of Plant Protection and Quarantine", Kazakh National Agrarian Research University**;** (Scopus h-9)
Aigul Absultanovna Zhapparova — Candidate of Agricultural Sciences, Professor at the "Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology", Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-6)
Ashimkhan Toktasynovich Kanaev — Doctor of Biological Sciences, Professor at the "Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology", Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-4)
Fabián G.Fernández — PhD, Professor, University of Minnesota, USA; (Scopus h-28)
Elmira Saljnikov — PhD, Professor, University of Belgrade, Serbia; Professor at the Institute of Multidisciplinary Research; (Scopus h-14)
Askhat Khamitovich Naushabayev — PhD, Associate Professor at the "Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology", Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-4)
Wenfeng Liu - PhD, Professor, China Agricultural University; (Scopus h-39)
Mukhamadkhan Khamidov — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers, Uzbekistan; (Scopus h-14)
Ainur Yesirkepovna Aldiyarova — PhD, Associate Professor, Kazakh National Agrarian Research University;

(Scopus h-4)
Kanat Kurmanovich Anuarbekov — PhD, Associate Professor, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-5)
Azamat Sansyzbayevich Madibekov — PhD, Associate Professor, Head of the Laboratory "Hydrochemistry and Environmental Toxicology", Institute of Geography and Water Security; (Scopus h-8)
Dani Nurgisaevna Sarsekova — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Forestry and Land Resources, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-8)
Aizhan Naskenovna Zhildikbayeva — PhD, Associate Professor, Department of Land Resources and Cadastre, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-7)
Daniyar Akhmetovich Dosmanbetov — PhD, Associate Professor, Leading Researcher at the Almaty Branch of the "Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bokeikhan" LLP; (Scopus h-10)
Sezgin AYAN — Professor, PhD, Kastamonu University, Faculty of Forestry, Head of the Department of Silviculture, Turkey (Scopus h-14)
Roman Vladimirovich Shults — PhD, Professor, King Fahd University of Petroleum and Minerals, Saudi Arabia; (Scopus h-11)
Komil Dullievich Astanakulov — Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Agricultural Machinery and Technologies, National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers", Uzbekistan; (Scopus h-20)
Sayakhat Orazovich Nukeshov — Doctor of Technical Sciences, Professor at S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Department of Technical Mechanics; (Scopus h-8)
Marat Zhalelovich Khazimov — Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of Energy and Electrical Engineering, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-5)
Daskalov Plamen — PhD, Professor, University of Ruse "Angel Kanchev", Vice-Rector for Development Coordination and Continuing Education, Bulgaria; (Scopus h-10)
Abdurakhim Suleimanovich Berdyshev — Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Energy and Electrical Engineering, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-8)
Anatoly Nikolaevich Ostrikov — Doctor of Technical Sciences, Professor, Voronezh State University of Engineering Technologies, Head of the Department of Processes and Apparatus of Chemical and Food Production;(Scopus h-7)
Liviu Gaceu - Professor, Transilvania University of Braşov, Romania; (Scopus h-9)
Aigul Kulakhmetovna Timurbекova — Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of Food Technology and Safety, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-9)
Maksat Risbekovich Toyshimanov — PhD, Senior Lecturer in the Department of Food Technology and Safety, Kazakh National Agrarian Research University; (Scopus h-8)
Gulmira Serikbaykyzy Kenenbai — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, "Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry" LLP (Scopus h-5)

Scientific Journal "Research, Results"
Publication frequency: 6 issues per year
Languages: Kazakh, Russian, English
DOI prefix: 10.37884
ISSN: 2304-3334.
Scope: "Stock-Raising and Veterinary"; "Agriculture, Agrochemical, Feed Production, Agroecology"; "Water, Land, and Forest Resources"; "Agriculture Mechanization and Electrification".
Distribution: Materials are distributed under the Creative Commons Attribution 4.0
Website: https://journal.kaznaru.edu.kz
Founder/Publisher: Kazakh National Agrarian Research University; National Academy of Sciences of Kazakhstan under the President of the Republic of Kazakhstan
Copyright: © Research, Results, 2026

РЕДАКЦИЯ

БАС РЕДАКТОР:

Куришбаев Ахылбек Кажигулович — бас редактор, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР Президенті жанындағы ҚР Ұлттық ғылым академиясының президенті, академик; (Scopus h-9)

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ:

Ибрагимов Примкул Шолпанкулович — бас редактордың орынбасары, ветеринария ғылымдарының докторы, профессор; (Scopus h-3)

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА:

Сансызбай Абылай Рыспаевич — ветеринария ғылымдарының докторы, профессор. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; (Scopus h-16)

Сарсембаева Нуржан Білтебайқызы — ветеринария ғылымдарының докторы, профессор. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; (Scopus h-8)

Султанов Ахметжан Акиевич — ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Ғылым департаментінің директоры; (Scopus h-12)

Sobiech Przemyslaw Hubert — ветеринария ғылымдарының докторы, профессор. Ольштындағы Вармин-Мазур университеті, Польша; (Scopus h-12)

Богоявленский Андрей Павлинович — биология ғылымдарының докторы, профессор. «Микробиология және вирусология ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС; (Scopus h-16)

Iancu Ionica Mihaela — доцент, PhD., Король Михай I атындағы Банат ауылшаруашылық ғылымдары және ветеринарлық медицина университетінің Ветеринарлық медицина факультеті (Тимишоара, Румыния). Мамандану салалары: ветеринария ғылымдары, микробиология, жұқпалы аурулар, микробқа қарсы төзімділік; (Web of Science-8).

Jan MICIŃSKI — PhD, Вармин-Мазур университеті, Польша; (Scopus h-8)

Тореханов Айбын Адепханович — ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, «Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндіру ғылым-зерттеу институты» ЖШС Басқарма төрағасы; (Scopus h-3)

Исхан Кайрат Жәлелұлы — ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты. Қазақ ұлттық аграрлық зерт-теу университеті, академик Н.О. Базанова атындағы «Жануарлар биологиясы» кафедрасының профессоры; (Scopus h-4)

Адылканова Шолпан Рахимбековна — ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, зооинженерия және биотехнология кафедрасының профессоры; (Scopus h-5)

Корай Кырыкчы — ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы. Ахи Эвран университетінің ауыл шаруашылығы факультетінің зоотехния кафедрасының профессоры (Түркия); (Scopus h-6)

Айтбаев Темиржан Еркасович — ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, академик, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС Басқарма төрағасы; (Scopus h-5)

Бастаубаева Шолпан Оразовна — ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор. «Қазақ егіншілік және Өсімдік шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС басқарма төрағасы; (Scopus h-8)

Дуйсембеков Бахытжан Әлішерович — биология ғылымдарының кандидаты, «Жазкен Жиембаев атындағы өсімдіктерді қорғау және карантин Қазақ ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Басқарма төрағасы; (Scopus h-7)

Дутбаев Ерлан Бозанбайұлы — ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. Бау-бақша, өсімдіктерді қорғау және карантин кафедрасының қауымдастырылған профессоры; (Scopus h-9)

Жаппарова Айгул Абсултановна — ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. Топырақтану, агрохимия және экология кафедрасының профессоры; (Scopus h-6)

Канаев Ашимхан Токтасынович — биология ғылымдарының докторы, профессор. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. Топырақтану, агрохимия және экология кафедрасының профессоры; (Scopus h-4)

Fabián G.Fernández — философия докторы, профессор. Миннесота университетінің профессоры (Америка Құрама Штаттары); (Scopus h-28)

Elmira Saljnikov — философия докторы, профессор. Белград Университеті, Белград, Сербия. Көпсалалы зерттеулер институтының ғылыми қызметкері (профессор). (Scopus h-14)

Наушабаев Асхат Хамитович — PhD, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. «Топырақтану, агрохимия және экология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; (Scopus h-4)

Wenfeng Liu — PhD, профессор. Қытай ауылшаруашылық университеті (China Agricultural University); (Scopus h-39)
Хамидов Мухамадхан — ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор. Ташкент суару және ауыл шаруашылығын механикаландыру инженерлері институты, Өзбекстан; (Scopus h-14)
Алдиярова Айнур Есиркеповна — PhD, қауымдастырылған профессор. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; (Scopus h-4)
Ануарбеков Канат Курманович — PhD, қауымдастырылған профессор. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; (Scopus h-5)
Мадибеков Азамат Сансызбаевич — PhD, қауымдастырылған профессор. «Гидрохимия және экологиялық токсикология» зертханасының жетекшісі, География және су қауіпсіздігі институты; (Scopus h-8)
Сарсекова Дани Нургисаевна — ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Орман шаруашылығы және жер ресурстары» факультетінің деканы; (Scopus h-8)
Жилдикбаева Айжан Наскеновна — PhD, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; (Scopus h-7)
Досманбетов Данияр Ахметович — PhD, қауымдастырылған профессор, «Ә. Н. Бөкейхан атындағы орман шаруашылығы және агроорман шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Алматы филиалының жетекші ғылыми қызметкері; (Scopus h-10)
Sezgin AYAN — доктор профессор, Кастамону университеті, орман шаруашылығы факультеті, орман шаруашылығы бөлімінің меңгерушісі (Түркия); (Scopus h-14)
Шульц Роман Владимирович — PhD, профессор. Король Фадх атындағы Мұнай және минералдар университеті, Сауд Арабиясы; (Scopus h-11)
Астанакулов Комил Дуллиевич — техника ғылымдарының докторы. Өзбекстанның «Ташкент ирригация және ауыл шаруашылығын механикаландыру инженерлері институты» Ұлттық зерттеу университетінің «Ауыл шаруашылығы техникасы және технологиясы» кафедрасының меңгерушісі; (Scopus h-20)
Нукешов Саяхат Оразович — техника ғылымдарының докторы, профессор. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті. «Техникалық механика» кафедрасының профессоры; (Scopus h-8)
Хазимов Марат Жалелович — техника ғылымдарының кандидаты. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Энергетика және электротехника» кафедрасының профессоры; (Scopus h-5)
Daskalov Plamen — PhD, профессор, Ангел Кънчев атындағы Русе Университеті, даму, үйлестіру және білікті тілікті арттыру жөніндегі проректор, Болгария; (Scopus h-10)
Бердышев Абдурахим Сулейманович — техника ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Энергетика және электротехника» кафедрасының профессоры; (Scopus h-8)
Остриков Анатолий Николаевич — техника ғылымдарының докторы, профессор. Воронеж мемлекеттік инженерлік технологиялар университеті (РФ), «Химиялық және тамақ өндірісінің процестері мен аппараттары» кафедрасының меңгерушісі; (Scopus h-7)
Ливию Гачео — профессор Трансильван университетінің профессоры (Брашов қ., Румыния); (Scopus h-9)
Тимурбекова Айгуль Кулахметовна — техника ғылымдарының кандидаты. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Тамақ өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі» кафедрасының профессоры; (Scopus h-9)
Тойшиманов Максат Рисбекович — PhD, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Тамақ өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі» кафедрасының аға оқытушысы; (Scopus h-8)
Кененбай Гүлмира Серікбайқызы — техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор (доцент). «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС; (Scopus h-5)

«Зерттеулер, нәтижелер» ғылыми журналы
Жиілігі: жылына 6 шығарылым.
Басылым тілі: қазақ, орыс, ағылшын.
Префикс DOI: 10.37884
ISSN: 2304-3334.
Тақырыптық бағыты: «мал шаруашылығы және ветеринария»; «егіншілік, агрохимия, жемшөп өндірісі, агроэкология»; «су, жер және орман ресурстары»; «ауыл шаруашылығын механикаландыру және электрлендіру».
Тарату: материалдар Creative Commons Attribution 4.0 лицензиясы бойынша таратылады
Веб-сайт: https://journal.kaznaru.edu.kz
Құрылтайшысы / баспагері: Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан Республикасының Ұлттық Ғылым академиясы
Авторлық құқық: © Зерттеулер, нәтижелер, 2026

РЕДАКЦИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Куришбаев Ахылбек Кажигулович — главный редактор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Президент Национальной академии наук РК при Президенте РК, академик; (Scopus h-9)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Ибрагимов Примкул Шолпанкулович — заместитель главного редактора, доктор ветеринарных наук, профессор; (Scopus h-3)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Сансызбай Абылай Рыспаевич — доктор ветеринарных наук, профессор. Казахский национальный аграрный исследовательский университет; (Scopus h-16)

Сарсембаева Нуржан Білтебайқызы — доктор ветеринарных наук, профессор. Казахский национальный аграрный исследовательский университет; (Scopus h-8)

Султанов Ахметжан Акиевич — доктор ветеринарных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, директор департамента науки; (Scopus h-12)

Sobiech Przemyslaw Hubert — доктор ветеринарных наук, профессор. Варминьско-Мазурский университет в Ольштыне, Польша; (Scopus h-12)

Богоявленский Андрей Павлинович — доктор биологических наук, профессор. ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии»; (Scopus h-16)

Iancu Ionica Mihaela — доцент, PhD. Факультет ветеринарной медицины Университета сельскохозяйственных наук и ветеринарной медицины Баната имени короля Михая I (г. Тимишоара, Румыния). Области специализации: ветеринарные науки, микробиология, инфекционные заболевания, антимикробная резистентность; (Web of Science – 8).

Jan MICIŃSKI — PhD, Варминско-Мазурский университет, Польша; (Scopus h-8)

Тореханов Айбын Адепханович — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Председатель правления ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»**;** (Scopus h-3)

Исхан Кайрат Жәлелұлы — кандидат сельскохозяйственных наук. Казахский национальный аграрный исследовательский университет, профессор кафедры «Биология животных» имени академика Н. О. Базановой; (Scopus h-4)

Адылканова Шолпан Рахимбековна — доктор сельскохозяйственных наук. Казахский национальный аграрный исследовательский университет, профессор кафедры зооинженерии и биотехнологии; (Scopus h-5)

Корай Кырыкчы – доктор сельскохозяйственных наук. Профессор кафедры зоотехнии факультета сельского хозяйства Университета Ахи Эвран (Турция); (Scopus h-6)

Айтбаев Темиржан Еркасович — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик, Председатель Правления ТОО «Казахский НИИ плодоовощеводства»; (Scopus h-5)

Бастаубаева Шолпан Оразовна — кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор. Председатель правления ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства»; (Scopus h-8)

Дуйсембеков Бахытжан Әлішерович — кандидат биологических наук, Председатель правления ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений имени Жазкена Жиембаева»; (Scopus h-7)

Дутбаев Ерлан Бозанбайұлы — кандидат сельскохозяйственных наук. Казахский национальный аграрный исследовательский университет. Ассоциированный профессор кафедры плодоовощеводства, защиты и карантина растений; (Scopus h-9)

Жаппарова Айгул Абсултановна — кандидат сельскохозяйственных наук, профессор. Казахский национальный аграрный исследовательский университет. Профессор кафедры почвоведения, агрохимии и экологии; (Scopus h-6)

Канаев Ашимхан Токтасынович — доктор биологических наук, профессор. Казахский национальный аграрный исследовательский университет. Профессор кафедры почвоведения, агрохимии и экологии; (Scopus h-4)

Fabián G.Fernández — доктор философии, профессор. Профессор Университета Миннесоты (Соединённые Штаты Америки); (Scopus h-28)

Elmira Saljnikov — доктор философии, профессор. Университет Белграда, Белград, Сербия. Научный сотрудник (профессор) Института многопрофильных исследований; (Scopus h-14)

Наушабаев Асхат Хамитович — PhD, Казахский национальный аграрный исследовательский университет. Ассоциированный профессор кафедры «Почвоведение, агрохимия и экология»; (Scopus h-4)

Wenfeng Liu — PhD, профессор. Китайский сельскохозяйственный университет (China Agricultural University); (Scopus h-39)

Хамидов Мухамадхан — доктор сельскохозяйственных наук, профессор. Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Узбекистан; (Scopus h-14)

Алдиярова Айнур Есиркеповна — PhD, ассоциированный профессор. Казахский национальный аграрный исследовательский университет; (Scopus h-4)
Ануарбеков Канат Курманович — PhD, ассоциированный профессор. Казахский национальный аграрный исследовательский университет; (Scopus h-5)
Мадибеков Азамат Сансызбаевич — PhD, ассоциированный профессор. Руководитель лаборатории «Гидрохимия и экологическая токсикология», Институт географии и водной безопасности; (Scopus h-8)
Сарсекова Дани Нургисаевна — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Декан факультета «Лесное хозяйство и земельные ресурсы»; (Scopus h-8)
Жилдикбаева Айжан Наскеновна — PhD, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, ассоциированный профессор кафедры «Земельные ресурсы и кадастр»; (Scopus h-7)
Досманбетов Данияр Ахметович — PhD, ассоциированный профессор, ведущий научный сотрудник Алматинского филиала ТОО «Научноисследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени Ә.Н. Бөкейхана»; (Scopus h-10)
Sezgin AYAN — доктор профессор, Кастамону университет, факультет лесного хозяйства, заведующий отделом лесоводства (Турция); (Scopus h-14)
Шульц Роман Владимирович — PhD, профессор. Университет нефти и минералов имени короля Фадха, Саудовская Аравия; (Scopus h-11)
Астанакулов Комил Дуллиевич — доктор технических наук. Заведующей кафедры «Сельскохозяйственные техники и технологии» Национального исследовательского университета «Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», Узбекистан; (Scopus h-20)
Нукешов Саяхат Оразович — доктор технических наук, профессор. Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина. Профессор кафедры «Техническая механика»; (Scopus h-8)
Хазимов Марат Жалелович — кандидат технических наук. Казахский национальный аграрный исследовательский университет, профессор кафедры «Энергетика и электротехника»; (Scopus h-5)
Daskalov Plamen — PhD, профессор, Университет Русе имени Ангела Кънчева, проректор по вопросам развития, координации и повышения квалификации, Болгария; (Scopus h-10)
Бердышев Абдурахим Сулейманович — доктор технических наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, профессор кафедры «Энергетика и электротехника»; (Scopus h-8)
Остриков Анатолий Николаевич — доктор технических наук, профессор. Воронежский государственный университет инженерных технологий (РФ), заведующий кафедрой «Процессы и аппараты химических и пищевых производств»; (Scopus h-7)
Ливию Гачео — профессор Трансильванского университета (г. Брашов, Румыния); (Scopus h-9)
Тимурбекова Айгуль Кулахметовна — кандидат технических наук. Казахский национальный аграрный исследовательский университет, профессор кафедры «Технология и безопасность пищевых продуктов»; (Scopus h-9)
Тойшиманов Максат Рисбекович — PhD, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, старший преподаватель кафедры «Технология и безопасность пищевых продуктов»; (Scopus h-8)
Кененбай Гүлмира Серікбайқызы — кандидат технических наук, ассоциированный профессор (доцент). ТОО «Казахский научноисследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»; (Scopus h-5)

Научный журнал «Исследования, результаты»
Периодичность: 6 выпусков в год.
Язык издания: казахский, русский, английский.
Префикс DOI: 10.37884
ISSN: 2304-3334.
Тематическая направленность: «животноводство и ветеринария»; «земледелие, агрохимия, кормопроизводство, агроэкология»; «водные, земельные и лесные ресурсы»; «механизация и электрификация сельского хозяйства».
Распространение: материалы распространяются по лицензии Creative Commons Attribution 4.0
Веб-сайт: https://journal.kaznaru.edu.kz
Учредитель/издатель: Казахский национальный аграрный исследовательский университет; Национальная академия наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан
Авторские права: © Исследования, результаты, 2026

CONTENTS
STOCK-RAISING AND VETERINARY

D.Sh. Akhmedov, B.E. Bekmukhamedov, D.M. Nurmakhanbetov, E.N. Savelyev
DEVELOPMENT OF A SOFTWARE AND TECHNICAL COMPLEX. FOR SEMI–AUTOMATIC HORSE MEASUREMENTS BY PHOTOGRAPHING A SINGLE IMAGE 8
A.M. Ombayev, E. Razuan, S.A.Dauletov, L.B. Mukanova
CHARACTERISTICS OF AGE AND SEX-RELATED CHANGES IN BODY DIMENSIONS OF CAMEL CALVES 19
Y.A. Talzhanov, A.M. Aitaly, U.A. Akhmetov, D.M. Nurmahanbetov
WHOLE-GENOME SCREENING OF PUBLISHED OMIA ALLELES IN FOUR KAZAKH HORSE POPULATIONS 33
Zh.E. Sheralieva, U.A. Nuralieva, A.M. Musoev, M. Toishimanov
COMPARATIVE PHYSICO-CHEMICAL AND ORGANOLEPTIC ANALYSIS OF HONEY FROM VARIOUS CLIMATIC ZONES OF KAZAKHSTAN 45

AGRICULTURE, AGROCHEMICAL, FEED PRODUCTION, AGROECOLOGY

L.T. Dauletova, S.Zh. Kazybayeva
ASSESSMENT OF PROMISING DOMESTIC AND FOREIGN GRAPE VARIETIES IN SOUTHERN KAZAKHSTAN 55
M.V. Kobernitsky, T.V. Savin, V.I. Kobernitsky, V.A. Volobaeva, I.A. Zhirnova
THE EFFECT OF FOREST BUFFER ZONES ON CROP YIELDS IN THE STEPPE REGION OF THE AKMOLA REGION 69
A. Naushabayev, T. Vassilina, N. Seitkali, A. Balgabayev, Donwei Guo
THERMODYNAMIC MODELING OF SOLONETZ PASTURES IN THE AKMOLA REGION TO DETERMINE THE ROLE OF MAGNESIUM IN THE PROCESS OF PEDOGENESIS AND SOLONETZIZATION 81
R. Ramazanova, M. Zhumagulova, M. Poshanov, A. Tursinbayeva, P. Pancová Šimková
SOIL CONSTRAINTS FOR ORGANIC FARMING IN THE ALMATY REGION: SPATIAL VARIABILITY IN SOC, SALINITY, AND NUTRIENT AVAILABILITY 97
N.A. Sarbassova, A.B. Rysbekova, E.N. Dyussibayeva, I.T. Kulbaeva
CREATION OF INITIAL MATERIAL COMMON BUCKWHEAT (FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH.) USING OF METHOD OF INTER-VARIETAL HYBRIDISATION 108
A.V. Yuzyuk, S.B. Kokusheva, I.V. Chilimova
BREEDING OF SPRING BARLEY IN THE STEPPE CONDITIONS OF AKMOLA REGION 119

WATER, LAND AND FOREST RESOURCES

A. Azimov, Kamil Kayode Katibi, Zh. Yertayeva, G.M. Iztleuov
COMPREHENSIVE ANALYSIS OF THE WATER RETENTION PROPERTIES AND ENVIRONMENTAL SAFETY OF BIOCOMPOSITE HYDROGELS 130
S. Anapyanova, V. Kolpakova, M. Nabiollina, Yu. Yeremeyeva, A.G. Sherov
ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE YERTIS RIVER 140
N. Ilyassova, A. Meshyk, L .Ryskulbekova, A. Tangirbergenova, Zh. Zhakupova
INVESTIGATION OF HYDRAULIC PARAMETERS OF TUBELESS GROUNDWATER LIFTING TECHNOLOGY 150
L.T. Ismukhanova, A.S. Madibekov, A.O. Zhadi, A.M. Madibekova, Christian Opp
INTEGRATION OF HYDROCHEMICAL, GEOCHEMICAL AND SOCIO-ENVIRONMENTAL INDICATORS IN ASSESSING THE STATE OF THE BUKHTARMA RESERVOIR 167
A.E. Koigeldina, O.T. Aliyev, Zh.S. Usembaeva, G.Zh. Mengdibayeva
EFFICIENCY OF PROTECTIVE AND STIMULATING FORMULATIONS IN REDUCING PHYTOPATHOGENIC LOAD AND INCREASING OIL FLAX YIELD 178
N. Omirzak, A. Utebekova, B. Maisupova, N. Kazangapova, Li Qiang
CURRENT STATE OF SAXAUL FORESTS IN THE KYZYLORDA REGION (CASE STUDY OF ZHALAGASH AND SYRDARYA DISTRICTS) 187

AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION

K. Kalym, A.D. Berdimurat, Sh.T. Duissenova, B.D. Amirkulov
DEVELOPMENT OF A MICROPROCESSOR SYSTEM FOR REGULATING THE PERFORMANCE OF A SMALL FEED PREPARATION UNIT 203
N.A. Umbetaliev, M.S.Toilybayev, A. Bozzhiqit, Zh.T. Sydykbaev
EXPERIMENTAL STUDY OF A DRYING PLANT FOR DRYING MELON RAW MATERIALS 214

МАЗМҰНЫ

МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ

Д.Ш. Ахмедов, Б.Э. Бекмұхамедов, Д.М. Нұрмаханбетов, Е.Н. Савельев
БІР СУРЕТКЕ ТҮСІРУ ӘДІСІМЕН ЖЫЛҚЫЛАРДЫ ЖАРТЫЛАЙ АВТОМАТТЫ ӨЛШЕУДІҢ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ-ТЕХНИКАЛЫҚ КЕШЕНІН ӘЗІРЛЕУ 8
А.М. Омбаев, Е. Разуан, С.А. Дәулетов, Л.Б. Мұканова
ТҮЙЕ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ДЕНЕ ӨЛШЕМДЕРІНІҢ ЖАСЫНА ЖӘНЕ ЖЫНЫСЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ӨЗГЕРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ 19
Е.А. Талжанов, А.М. Айталы, У.А. Ахметов, Д.М. Нұрмаханбетов
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ТӨРТ ЖЫЛҚЫ ПОПУЛЯЦИЯСЫНДА ОМІА-ДА ЖАРИЯЛАНҒАН АЛЛЕЛЬДЕРДІ ТОЛЫҚ ГЕНОМДЫҚ СКРИНИНГТЕУ 33
Ж.Е. Шералиева, У.А. Нуралиева, А.М. Мусоев, М. Тойшиманов
ҚАЗАҚСТАННЫҢ ӘРТҮРЛІ ТАБИҒИ-КЛИМАТТЫҚ АЙМАҚТАРЫНАН АЛЫНҒАН БАЛДЫҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ОРГАНОЛЕПТИКАЛЫҚ ТАЛДАУЫ 45

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ, АГРОХИМИЯ, АЗЫҚ ӨНДІРУ, АГРОЭКОЛОГИЯ

Л.Т. Даулетова, С.Ж. Казыбаева
ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІГІНДЕ ОТАНДЫҚ ЖӘНЕ ШЕТЕЛДІК СЕЛЕКЦИЯДАҒЫ БОЛАШАҒЫ ЗОР ЖҮЗІМ СОРТТАРЫН ЗЕРТТЕУ 55
М.В. Коберницкий, Т.В. Савин, В.И. Коберницкий, В.А. Волобаева, И.А. Жирнова
АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ДАЛА АЙМАҒЫНЫҢ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ПАЙДАЛЫ ОРМАН БЕЛДЕУЛЕРІНІҢ ӘСЕРІ 69
А. Наушабаев, Т. Василина, Н. Сейткали, А. Балгабаев, Donwei Guo
АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ЖАЙЫЛЫМДЫҚ СОРТАҢ ТОПЫРАҚТАРЫНДА МАГНИЙДІҢ ТОПЫРАҚ ТҮЗІЛУ ЖӘНЕ СОРТАҢДАНУ ҮДЕРІСТЕРІНДЕГІ РӨЛІН АНЫҚТАУ МАҚСАТЫНДАҒЫ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ 81
Р.Х. Рамазанова, М.К. Жумагулова, М.Н. Пошанов, А.Е. Турсинбаева, П. Панцова Шимкова
АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ТОПЫРАҚТАРЫНДА ОРГАНИКАЛЫҚ ЕГІНШІЛІК ЖҮРГІЗУДЕГІ ШЕКТЕУЛЕР: SOC, ТҰЗДЫҚ РЕЖИМ ЖӘНЕ ҚОРЕКТІК ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ КЕҢІСТІКТІК ӨЗГЕРГІШТІГІ 97
Н.Ә. Сарбасова, А.Б. Рысбекова, Э.Н. Дюсибаева, И.Т. Кульбаева
СОРТТАРДЫ ӨЗАРА БУДАНДАСТЫРУ ӘДІСІМЕН КӘДІМГІ ҚАРАҚҰМЫҚТЫҢ (FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH) БАСТАПҚЫ СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛЫН ШЫҒАРУ 108
А.В. Юзюк, С.Б. Кокушева, И.В. Чилимова
АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ДАЛА ЖАҒДАЙЫНДА ЖАЗДЫҚ АРПА СЕЛЕКЦИЯСЫ 119

СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ

А. Азимов, Камил Кайоде Катиби, Ж.Т. Ертаева, Г.М. Изтлеуов
БИОКОМПОЗИТТІК ГИДРОГЕЛЬДЕРДІҢ СУ ҰСТАУ ҚАСИЕТІ МЕН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІН КЕШЕНДІ ТАЛДАУ 130
С.Б. Анапьянова, В.П. Колпакова, М.С. Набиоллина, Ю.Н. Еремеева, А.Г. Шеров
ЕРТІС ӨЗЕНІНЕ АНТРОПОГЕНДІК ӘСЕРДІ БАҒАЛАУ 140
Н.Х. Ильясова, О.П. Мешик, Л.М. Рыскулбекова, А.С. Тангирбергенова, Ж.З. Жакупова
ҰҢҒЫМАЛАРДАН ҚҰБЫРСЫЗ СУ КӨТЕРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ГИДРАВЛИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН ЗЕРТТЕУ 150
Л.Т. Исмуханова, А.С. Мадибеков, А.Ө. Жәди, А.А. Мадибекова, Кристиан Опп
БҰҚТЫРМА СУ ҚОЙМАСЫНЫҢ ЖАЙ-КҮЙІН БАҒАЛАУДА ГИДРОХИМИЯЛЫҚ, ГЕОХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ӘЛЕУМЕТТІК-ЭКОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРДІ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ 167
А.Е. Койгельдина, О.Т. Алиев, Ж.С. Усембаева, Г.Ж. Мендібаева
ФИТОПАТОГЕНДІК ЖҮКТЕМЕНІ АЗАЙТУДА ЖӘНЕ МАЙЛЫ ЗЫҒЫР ӨНІМДІЛІГІН АРТТЫРУДА ҚОРҒАНЫШ ЫНТАЛАНДЫРҒЫШ ҚҰРАМНЫҢ ТИІМДІЛІГІ 178
Н.Ш. Өмірзақ, А.Д. Утебекова, Б.Ж. Майсупова, Н.Б. Казангапова, Ли Киань
ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫНДАҒЫ СЕКСЕУІЛ ОРМАНДАРЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫ (ЖАЛАҒАШ ЖӘНЕ СЫРДАРИЯ АУДАНДАРЫНЫҢ МЫСАЛЫНДА) 187

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИКАЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ

К. Калым, А.Д. Бердімурат, Ш.Т. Дуйсенова, Б.Д. Амиркулов
ШАҒЫН КӨЛЕМДІ ЖЕМ ДАЙЫНДАУ АГРЕГАТЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІН РЕТТЕУДІҢ МИКРОПРОЦЕССОРЛЫҚ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ 203
Н.А. Үмбеталиев, М.С. Тойлыбаев, Бозжігіт, Ж.Т. Сыдықбаев
ҚАУЫН ШИКІЗАТЫН КЕПТІРУГЕ АРНАЛҒАН КЕПТІРУ ҚОНДЫРҒЫСЫН ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУ 214

СОДЕРЖАНИЕ
ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ

Д.Ш. Ахмедов, Б.Э. Бекмұхамедов, Д.М. Нұрмаханбетов, Е.Н. Савельев
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИХ ПРОМЕРОВ ЛОШАДЕЙ МЕТОДОМ ФОТОГРАФИРОВАНИЯ ПО ОДИНОЧНОМУ СНИМКУ 8
А.М. Омбаев, Е. Разуан, С.А. Даулетов, Л.Б. Мұканова
ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОМЕРОВ ТЕЛА ВЕРБЛЮДОВ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И ПОЛА 19
Е.А. Талжанов, А.М. Айталы, У.А. Ахметов, Д.М. Нұрмаханбетов
ПОЛНОГЕНОМНЫЙ СКРИНИНГ ОПУБЛИКОВАННЫХ АЛЛЕЛЕЙ OMIA В ЧЕТЫРЕХ ПОПУЛЯЦИЯХ ЛОШАДЕЙ КАЗАХСТАНА 33
Ж.Е. Шералиева, У.А. Нуралиева, А.М. Мусоев, М. Тойшиманов
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЁДА ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН КАЗАХСТАНА 45

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, АГРОЭКОЛОГИЯ

Л.Т. Даулетова, С.Ж. Казыбаева
ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ НА ЮГЕ КАЗАХСТАНА 55
М.В. Коберницкий, Т.В. Савин, В.И. Коберницкий, В.А. Волобаева, И.А. Жирнова
ВЛИЯНИЕ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР СТЕПНОЙ ЗОНЫ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ 69
А. Наушабаев, Т. Василина, Н. Сейткали, А. Балгабаев, Donwei Guo
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАСТБИЩНЫХ СОЛОНЦОВ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОЛИ МАГНИЯ В ПРОЦЕССАХ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ И ОСОЛОНЦЕВАНИЯ 81
Р.Х. Рамазанова, М.К. Жумагулова, М.Н. Пошанов, А.Е. Турсинбаева, П. Панцова Шимкова
ПОЧВЕННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ SOC, СОЛЕВОГО РЕЖИМА И ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ 97
Н.Ә. Сарбасова, А.Б. Рысбекова, Э.Н. Дюсибаева, И.Т. Кульбаева
СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ГРЕЧИХИ ОБЫКНОВЕННОЙ (FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH) МЕТОДОМ МЕЖСОРТОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ 108
А.В. Юзюк, С.Б. Кокушева, И.В. Чилимова
СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СТЕПИ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ 119

ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ

А. Азимов, Камил Кайоде Катиби, Ж. Ертаева, Г.М. Изтлеуов
КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ВОДОУДЕРЖИВАЮЩИХ СВОЙСТВ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БИОКОМПОЗИТНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ 130
С.Б. Анапьянова, В.П. Колпакова, М.С. Набиоллина, Ю.Н. Еремеева, А.Г. Шеров
ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РЕКУ ЕРТИС 140
Н.Х. Ильясова, О.П. Мешик, Л.М. Рыскулбекова, А.С. Тангирбергенова, Ж.З. Жакупова
ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИИ БЕСТРУБНОГО ВОДОПОДЪЕМА ИЗ СКВАЖИН 150
Л.Т. Исмуханова, А.С. Мадибеков, А.Ө. Жәди, А.А. Мадибекова, Кристиан Опп
ИНТЕГРАЦИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ, ГЕОХИМИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ БУХТАРМИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА 167
А.Е. Койгельдина, О.Т. Алиев, Ж.С. Усембаева, Г.Ж. Мендібаева
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩИХ СОСТАВОВ В СНИЖЕНИИ ФИТОПАТОГЕННОЙ НАГРУЗКИ И ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО 178
Н.Ш. Өмірзақ, А.Д. Утебекова, Б.Д. Майсупова, Н.Б. Казангапова, Ли Киань
СОСТОЯНИЕ САКСАУЛОВЫХ ЛЕСОВ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ ЖАЛАГАШСКОГО И СЫРДАРЬИНСКОГО РАЙОНОВ) 187

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

К. Калым, А.Д. Бердімурат, Ш.Т. Дуйсенова, Б.Д. Амиркулов
РАЗРАБОТКА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МАЛОГАБАРИТНОГО КОРМОПРИГОТОВИТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА 203
Н.А. Умбеталиев, М.С. Тойлыбаев, А. Божжигит, Ж.Т. Сыдыкбаев
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ СУШКИ ДЫННОГО СЫРЬЯ 214

RESEARCH, RESULTS – ІЗДЕНІСТЕР, НӘТИЖЕЛЕР – ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ
ISSN 2304-3334 (print)
Vol. 28. Is. 5. Number 113 (2026). Pp. 140–149
Journal homepage: https://journal.kaznaru.edu.kz
https://doi.org/10.37884/5-2026/12
IRSTI / ҒТАХР / МРНТИ / 87.15.19

S. Anapyanova[1]*, V. Kolpakova[2], M. Nabiollina[1], Yu. Yeremeyeva[2], A.G. Sherov[3]
[1]NJSC Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan;
[2]NJSC D. Serikbayev East Kazakhstan technical university, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan;
[3]Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers, National Research University, Tashkent, Uzbekistan.
E-mail: samala.79@mail.ru,

ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE YERTIS RIVER

Anapyanova Samal, Master of Science in Civil Engineering, doctoral student of the Department of «Water Resources and Melioration», NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty, Abay str., 8
E-mail: samala.79@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-3079-2224;
Kolpakova Valentina, Doctor of Technical Sciences, associate Professor Higher Attestation Commission of the Republic of Kazakhstan, Associate Professor of the School of Architecture, Construction and Energy, NJSC «D. Serikbayev East Kazakhstan technical university», Kazakhstan, 070004, East Kazakhstan region, Ust-Kamenogorsk, D. Serikbayev str., 19
E-mail: VKolpakova@edu.ektu.kz; https://orcid.org/0000-0003-4259-0902;
Nabiollina Madina, Candidate of Agricultural Sciences, Associate professor of the Department of «Water Resources and Melioration», NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty, Abay str., 8
E-mail: madina.nabiollina@kaznaru.edu.kz; https://orcid.org/0000-0002-3955-5252;
Yeremeyeva Yuliya, Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer at the School of Architecture, Construction and Energy, NJSC «D. Serikbayev East Kazakhstan technical university», Kazakhstan, 070004, East Kazakhstan region, Ust-Kamenogorsk, D. Serikbayev str., 19
E-mail: yeremeyeva83@mail.ru; https://orcid.org/0000-0001-6494-1457;
Anvar Sherov, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Use of Hydromelioration Systems, Faculty of Hydromelioration, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers, National Research University, Uzbekistan, 100000, Tashkent, Kori Niyoziy Str., 39
E-mail: a.sherov@tiiame.uz.

Abstract. *Introduction.* The article presents a comprehensive assessment of the anthropogenic impact on the Yertis River basin, located within three administrative regions (East Kazakhstan region (EKR), Abai region and Pavlodar region), with an analysis of quantitative indicators of water use and sanitation. The purpose of the research is to assess the anthropogenic impact on the Yertis River, as well as to assess the role of wastewater treatment plants in shaping the quality of the aquatic environment using the example of the city of Serebryansk. *Materials and methods.* The paper provides an analysis of the volumes of natural water intake from surface and underground sources, the total discharge of treated wastewater, as well as domestic wastewater in each of the three regions for the analyzed periods (2020–2024). The authors used analytical, systematic and comparative methods to process the results. *Results and discussion.* Based on a comparison of data, regional differences in the structure of water consumption and sanitation were determined, and the proportion of return waters was calculated. For the period 2016–2025, the efficiency of wastewater treatment was determined using 12 chemical indicators of water quality using the example of the treatment facilities (TF) of the city of Serebryansk, EKR. The treated wastewater is discharged from the sewage TF of the city of Serebryansk into the Yertis River. An assessment is given of the impact of discharges from existing wastewater

TF with a traditional treatment scheme serving a small settlement in the EKR. The results of the study showed that although the anthropogenic load on the water body from small treatment facilities is relatively small, it is still present. *Conclusions.* A conclusion was made on the need to improve technologies for biological and deep post-treatment of wastewater to ensure the environmental sustainability of the river ecosystem.

Keywords: anthropogenic impact, river basin, natural water intake, receiver rivers, treated (not sufficiently treated) wastewater, treatment facilities

For citation: Anapyanova S., Kolpakova V., Nabiollina M., Yeremeyeva Yu., Sherov A.G. (2026). Assessment of anthropogenic impact on the Yertis river // Research, results – Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. Vol. 28. Is. 5. Number 113. Pp. 140–149. https://doi.org/10.37884/5-2026/12 [In Eng.].

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

С.Б. Анапьянова[1]*, В.П. Колпакова[2], М.С. Набиоллина[1], Ю.Н. Еремеева[2], А.Г. Шеров[3]

[1]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті КЕАҚ, Алматы, Қазақстан;

[2]Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті КЕАҚ, Өскемен, Қазақстан;

[3]Ташкент Ирригация және ауыл шаруашылығын механикаландыру инженерлері институты, Ұлттық зерттеу университеті, Ташкент, Өзбекстан.

E-mail: samala.79@mail.ru

ЕРТІС ӨЗЕНІНЕ АНТРОПОГЕНДІК ӘСЕРДІ БАҒАЛАУ

Анапьянова Самал Багдатовна, құрылыс бағыты бойынша ғылым магистрі, «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының докторанты «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан, 050010, Алматы, Абай көшесі, 8

E-mail: samala.79@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-3079-2224;

Колпакова Валентина Павловна, т.ғ.д., доцент ҚР ЖАК, «Сәулет, құрылыс және энергетика» мектебінің қауымдастырылған профессоры «Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті» КЕАҚ, Қазақстан, 070004, Шығыс Қазақстан облысы, Өскемен , Д. Серікбаев көшесі, 19

E-mail: VKolpakova@edu.ektu.kz, https://orcid.org/0000-0003-4259-0902;

Набиоллина Мадина Сагиоллаевна, а/ш.ғ.к., «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының қауымдастырылған профессоры «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан, 050010, Алматы, Абай көшесі, 8

E-mail: madina.nabiollina@kaznaru.edu.kz, https://orcid.org/0000-0002-3955-5252;

Еремеева Юлия Николаевна, т.ғ.к., «Сәулет, құрылыс және энергетика» мектебінің аға оқытушысы «Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті» КЕАҚ, Қазақстан, 070004, Шығыс Қазақстан облысы, Өскемен, Д. Серікбаев көшесі, 19

E-mail: yeremeyeva83@mail.ru, https://orcid.org/0000-0001-6494-1457.

Шеров Анвар Гуломович, т.ғ.д, гидромелиорация жүйелерін пайдалану кафедрасының профессоры, гидромелиорация факультеті, Ташкент ирригация және ауыл шаруашылығын механикаландыру инженерлері институты, ұлттық зерттеу университеті, Өзбекстан, 100000, Ташкент, Кори Ниозий көшесі, 39

E-mail: a.sherov@tiiame.uz.

Аннотация. *Кіріспе.* Мақалада суды пайдалану мен су бұрудың сандық көрсеткіштеріне талдау жасай отырып, үш әкімшілік облыстарында (Шығыс Қазақстан (ШҚО), Абай және Павлодар облыстары) орналасқан Ертіс өзені бассейніне антропогендік әсердің кешенді бағасы берілген. Зерттеудің мақсаты – Ертіс өзеніне антропогендік әсерді бағалау, сонымен қатар Серебрянск қаласының мысалында су ортасының сапасын қалыптастырудағы сарқынды суларды тазарту құрылыстары рөлін бағалау. *Материалдар мен әдістер.* Жұмыста зерттелетін кезеңдерде (2020–2024 жылдар) үш облыстың әрқайсысы бойынша жерүсті және жерасты көздерінен табиғи суды алу, тазартылған сақынды сулардың жалпы көлемі(шаруашылық – тұрмыстық және өндірістік сарқынды сулар) азартылған сарқынды сулардың жалпы көлемі (шаруашылық-тұрмыстық және өндірістік сарқынды сулар), сондай-ақ шаруашылық-тұрмыстық сарқынды сулардың көлемі талданған. Зерттеу нәтижелерін өңдеу үшін авторлар аналитикалық, жүйелік және салыстырмалы әдістерді қолданды. *Нәтижелер мен талқылау.* Деректерді салыстыру негізінде су тұтыну мен су бұру құрылымындағы аймақтық айырмашылықтар анықталды, қайтарылатын сулардың үлесі есептелді. 2016–2025 жылдар аралығында су сапасының

12 химиялық көрсеткіші бойынша ШҚО Серебрянск қаласының тазарту ғимараттары (ТҒ) мысалында сарқынды суларды тазарту тиімділігі анықталды. Серебрянск қаласының тазарту құрылыстарында тазартылған сарқынды сулар Ертіс өзеніне жіберіледі. ШҚО-ның шағын елді мекеніне қызмет көрсететін дәстүрлі тазарту технологиясы бар қолданыстағы тазарту ғимараттарының сарқынды сулардың су объектісіне әсері бағаланды. Зерттеу нәтижелері шағын тазарту ғимараттарынан су нысанына түсетін антропогендік жүктеменің салыстырмалы түрде аз болғанымен, әлі де сақталатынын көрсетті. *Қорытынды.* Өзен экожүйесінің экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін сарқынды суларды биологиялық тазарту және терең тазарту технологиялары жетілдіру қажеттілігі туралы қорытынды жасалды.

Түйін сөздер: антропогендік әсер, өзен бассейні, табиғи суды алу, өзен-қабылдағыштар, тазартылған (жеткіліксіз тазартылған) төгінді сулар, тазалау ғимараттары.

Дәйексөз үшін: Анапьянова С.Б., Колпакова В.П., Набиоллина М.С., Еремеева Ю.Н., Шеров А.Г. (2026). Ертіс өзеніне антропогендік әсерді бағалау // Research, results – Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. Т. 28. Is. 5. Number 113. Pp. 140–149. https://doi.org/10.37884/5-2026/12 [In Eng.].

Мүдделер қақтығысы: Авторлар осы мақалада мүдделер қақтығысы жоқ деп мәлімдейді.

С.Б. Анапьянова[1]*, В.П. Колпакова[2], М.С. Набиоллина[1], Ю.Н.Еремеева[2], А.Г.Шеров[3]

[1]НАО Казахский Национальный Аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан;
[2]НАО Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева, Усть-Каменогорск, Казахстан;
[3]Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Ташкент, Узбекистан.
E-mail:samala.79@mail.ru

ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РЕКУ ЕРТИС

Анапьянова Самал Багдатовна, магистр наук по направлению строительство, докторант кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Казахстан, 050010, Алматы, улица Абая, 8
E-mail: samala.79@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-3079-2224;
Колпакова Валентина Павловна, д.т.н., доцент ВАК РК, ассоциированный профессор школы «Архитектуры, строительства и энергетики», НАО «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева», Казахстан, 070004, Восточно-Казахстанская область, Усть-Каменогорск, улица Д. Серикбаева, 19
E-mail: VKolpakova@edu.ektu.kz, https://orcid.org/0000-0003-4259-0902;
Набиоллина Мадина Сагиоллаевна, к.с/х.н., ассоциированный профессор кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Казахстан, 050010, Алматинская область, Алматы, улица Абая, 8
E-mail: madina.nabiollina@kaznaru.edu.kz, https://orcid.org/0000-0002-3955-5252;
Еремеева Юлия Николаевна, к.т.н., старший преподаватель школы «Архитектуры, строительства и энергетики», НАО «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева», Казахстан, 070004, Восточно-Казахстанская область, Усть-Каменогорск, улица Д. Серикбаева, 19
E-mail: yeremeyeva83@mail.ru; https://orcid.org/0000-0001-6494-1457;
Шеров Анвар Гуломович, д.т.н., профессор кафедры использования гидромелиоративных систем, факультет гидромелиорации, Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Национальный исследовательский университет, Узбекистан, 100000, Ташкент, улица Кори Ниезий, 39
E-mail: a.sherov@tiiame.uz.

Аннотация. *Введение.* В статье представлена комплексная оценка антропогенного воздействия на бассейн реки Ертис, расположенный в пределах трёх административных областей (Восточно-Казахстанской области (ВКО), области Абай и Павлодарской области), с анализом количественных показателей водопользования и водоотведения. *Целью* исследований является оценка антропогенного воз-

действия на реку Ертис, а также оценка роли сбросов очистных сооружений в формировании качества водной среды на примере г.Серебрянска. *Материалы и методы.* В работе приведен анализ по объемам забора природной воды из поверхностных и подземных источников, общего сброса очищенных сточных вод, а также хозяйственно-бытовых сточных вод по каждой из трёх областей за анализируемые периоды (2020–2024 года). Для обработки результатов авторы использовали аналитический, системный и сравнительный методы. *Результаты и обсуждение.* На основе сопоставления данных определены региональные различия в структуре водопотребления и водоотведения, рассчитана доля возвратных вод. За период 2016–2025 гг. по 12 химическим показателям качества вод определена эффективность очистки сточных вод на примере очистных сооружений (ОС) г.Серебрянска ВКО. Сброс очищенных сточных вод с ОС г.Серебрянска осуществляется в реку Ертис. Дана оценка воздействия сбросов с действующих очистных сооружений с традиционной схемой очистки, обслуживающих небольшой населенный пункт ВКО. Результаты исследования показали, что, хотя антропогенная нагрузка на водный объект от небольших очистных сооружений относительно невелика, она все же присутствует. *Выводы.* Сделан вывод о необходимости совершенствования технологий биологической и глубокой доочистки сточных вод для обеспечения экологической устойчивости речной экосистемы.

Ключевые слова: антропогенное воздействие, бассейн реки, забор природной воды, реки-приемники, очищенные (недостаточно очищенные) сточные воды, очистные сооружения

Для цитирования: Анапьянова С.Б., Колпакова В.П., Набиоллина М.С., Еремеева Ю.Н., Шеров А.Г. (2026). Оценка антропогенного воздействия на реку Ертис // Research, results – Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. Т. 28. Is. 5. Number 113. Pp. 140–149. https://doi.org/10.37884/5-2026/12 [In Eng.].

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Introduction.

According to the World Bank, Kazakhstan's water stress level could exceed 80 % by 2040. The consequences of water scarcity will affect all sectors of the economy, particularly agriculture, industry and the housing and utilities sector (HUS) [Akhmetov, 2024].

According to international experts, the countries of Central Asia, including Kazakhstan will inevitably face water shortages from 2028 onwards. Currently, 65% of water consumption in Kazakhstan is accounted for by agriculture. Due to the poor condition of irrigation canals, water losses during transport amount to over 50 %. The introduction of water-saving technologies in the Republic of Kazakhstan's irrigation system, as part of the implementation of the objectives set out in the President's annual Addresses will enable the withdrawal of natural water resources for agricultural purposes to be reduced to 35 % of the country's total water consumption.

According to Worldometers, Kazakhstan is among the countries with high per capita water consumption which stands at almost 3,400 litres [https://www.worldometers.info/].

Based on the hydrographic principle—the grouping of rivers and water bodies that form a drainage system within specific catchment areas – the territory of Kazakhstan is divided into eight river basins: Aral-Syr Darya, Balkhash-Alakol, Ertis, Esil, Zhayik-Caspian, Nura-Sarysu, Tobyl-Torgay and Shu-Talas.

Surface water accounts for the bulk of water resources with an average annual volume of 106 km³. Of this total, 55.7 % originates within Kazakhstan, whilst the remaining 44.3 % comes from transboundary rivers flowing in from China, Uzbekistan, Russia and Kyrgyzstan [Zhabayeva, 2025].

The transboundary Yertis River basin is a complex natural and economic system facing a multitude of challenges relating both to the volume and quality of water flow and to the patterns of its formation and use in neighbouring countries.

The impact of human economic activity on water bodies is constantly increasing and has already reached such a scale that their condition is changing under the influence of human factors much faster than society can study these changes, adapt to them and develop effective measures to prevent them or mitigate their consequences.

Discharges of domestic wastewater can still be regarded as point sources of pollution in aquatic ecosystems.

As the population grows, the need for sustainable wastewater management is becoming an increasingly pressing issue; however, no studies have yet been conducted that use rigorous statistical methods to assess the impact of treated wastewater on receiving rivers [Yang et al., 2025] .

The discharge of wastewater can lead not only to a direct increase in nutrient concentrations but also to the discharge of dissolved and solid organic matter. The authors [Worrall et al., 2019] have shown that wastewater discharge has a significant effect on the concentration of dissolved organic carbon in the receiving rivers. Whelan et al. [Whelan et al., 2022] showed a significant improvement in total phosphate concentrations and biochemical oxygen consumption (BOD) in natural water sources due to their reduction as a result of improved wastewater treatment.

The discharge of wastewater into water bodies can affect a wide variety of aquatic life from microscopic organisms to large mammals, although this impact may vary across species. Even with modern wastewater treatment methods, wastewater can still negatively affect water quality [Brown et al., 2015] and harm aquatic and coastal organisms [Grabicova et al., 2017]. These findings highlight the urgent need for a comprehensive analysis of the impact of effluent discharges from treatment plants on receiving rivers.

Wastewater must be properly treated before being discharged or reused to protect the receiving reservoirs from contamination. The discharge of poorly treated wastewater usually affects water users downstream and pollutes groundwater [Joshua et al., 2017].

Wastewater treatment not only prevents environmental disasters and protects public health, but also contributes to sustainable development, economic stability and an improved quality of life. The introduction of innovative technologies to improve the quality of wastewater treatment is an essential step, given the environmental, economic and social implications involved [Guidance, 2009].

Sewage treatment plants in small towns, built in the 1970s are often in a state of disrepair, creating an unfavourable sanitary, epidemiological and environmental situation.

Many scientific papers on the global environmental impact of treated wastewater discharged into water bodies have been published in international peer-reviewed journals [Tasselli et al., 2025; Joshua et al., 2017; Chu et al., 2026].

In previous studies assessing the water quality of the Yertis River, the main focus has been on the impact of discharges from industrial enterprises [Mamyrbekova et al., 2024; Mamyrbekova et al., 2025; Zhalmagambetova et al.,2014; Krupa et al.,2024]. The impact of wastewater from domestic sewage treatment plants was generally considered in broad terms, primarily in the context of large urban wastewater systems.

However, the issue of the impact of domestic wastewater discharges from small settlements has received virtually no attention and remains understudied which highlights the need for further research in this area.

The aim of the research is to assess the anthropogenic impact on the Yertis River and to evaluate the role of effluent from wastewater treatment plants in determining the quality of the aquatic environment, using the town of Serebryansk as a case study. Treated effluent from the Serebryansk wastewater treatment plant is discharged into the Yertis River.

Methods and materials.

The data used in this study were taken from the reports of the 'East Kazakhstan Department for the Protection and Regulation of Water Resources of the Yertis Basin Water Inspectorate for the Protection and Regulation of Water Resources of the Ministry of Water Resources and Irrigation' covering a five-year period (2020–2024) and chemical indicators of wastewater quality before and after treatment at the Serebryansk wastewater treatment plant laboratory over a 10-year period (2016–2025).

Analytical, systematic and comparative methods were used to analyse the results.

The efficiency of purification (E, %) from contaminants was determined using formula (1):

$$Э = \frac{C_{en} - C_{ex}}{C_{en}} \times 100\% \quad (1)$$

C_{en} - concentration of pollutants at the inlet to the wastewater treatment plant, mg/l; C_{ex} - concentration of pollutants at the outlet of the wastewater treatment plant, mg/l.

Results and discussion.

The water resources of the Yertis River and its tributaries are vital to the livelihoods of almost 30% of Kazakhstan's population. This basin is also of great importance to Russia, particularly in terms of supplying water to the steppe regions of the Omsk Oblast and the city of Omsk. For China, the basin is a strategic source of water necessary to meet the growing needs of the Xinjiang Uyghur Autonomous Region.

In Kazakhstan, the water resources of the Yertis River and its tributaries play a vital role in the country's overall economic development. They support the livelihoods of almost 30% of the population. Around 45

% of the Republic of Kazakhstan's agricultural output is produced within the basin. The Yertis cascade of hydroelectric power stations (Bukhtarma, Ust-Kamenogorsk, Shulba) accounts for 10 % of total electricity generation (80 % of the country's hydroelectric power) [Vinokurov et al., 2025].

Tables 1 and 2 present data on the withdrawal of natural water (surface and groundwater) and the discharge of treated (and inadequately treated) wastewater in the three regions located within the Yertis River basin.

Table 1. Total volume of natural water abstracted over 5 years (m³).

№	Regions	Volume of raw water abstracted, m³				
		2020 y.	2021 y.	2022 y.	2023 y.	2024 y.
1	East Kazakhstan	524701,7	528703,97	513554,5	513210,6	438029,1
2	Abai	197725,99	175676	218064,9	22513,7	215580,1
3	Pavlodar	3609732,6	3812140,6	3637459,8	3364174,2	349946,6

Table 2.Volume of treated (or inadequately treated) wastewater discharged (m³).

№	Regions	Volume of treated (or inadequately treated) wastewater discharged (m³)				
		2020 y.	2021 y.	2022 y.	2023 y.	2024 y.
1	East Kazakhstan	353863,2 72658,3	351347,2 82609,5	340128,9 83071,6	343837,3 90750,1	259347,8 65939,2
2	Abai	72211,1 60907,6	62679,8 51788,5	70149,6 59893,2	94492,8 85445,9	70439 64474,4
3	Pavlodar	2424669,9 103288,2	2700614,5 111289,6	2643173,5 123140,5	2686871,3 108892,3	2436079,3 109671,7

Note: The numerator represents the total volume of water discharged, whilst the denominator represents the volume of domestic wastewater.

Based on the data in Tables 1 and 2, charts showing natural water withdrawal and wastewater discharge for the East Kazakhstan, Abai and Pavlodar regions within the Yertis River Basin are presented.

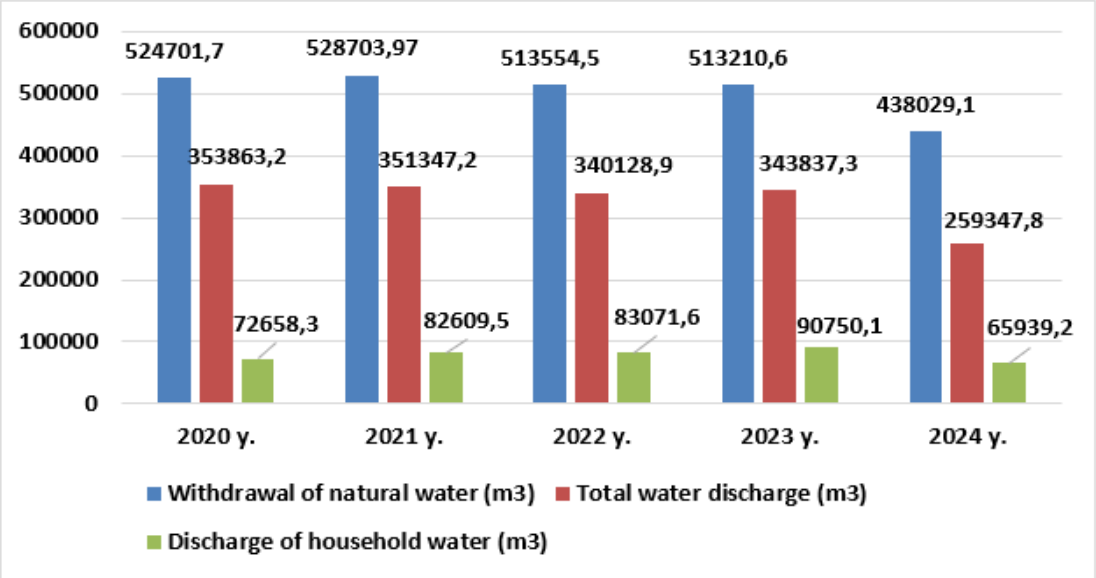

Fig. 1. Diagram of the withdrawal of natural water (m3) and discharge of treated (insufficiently treated) wastewater (m3) in the East Kazakhstan region

An analysis of the chart shows that in East Kazakhstan Region, between 57 % and 67 % of the water abstracted is subsequently returned to natural water bodies. This indicates a fairly high level of water reuse in the region, whereby a significant proportion of the water used in various sectors of the economy is returned to water bodies.

At the same time, domestic wastewater accounts for between 20.5 % and 26.4 % of the total volume of effluent discharged. In other words, approximately one-fifth to one-quarter of all returned water comes from the domestic sector, whilst the remainder is accounted for by industrial, agricultural and other types of wastewater.

Consequently, the region's wastewater management system is characterised by a predominance of recycled water and a relatively modest proportion of domestic wastewater discharges within the total discharge volume.

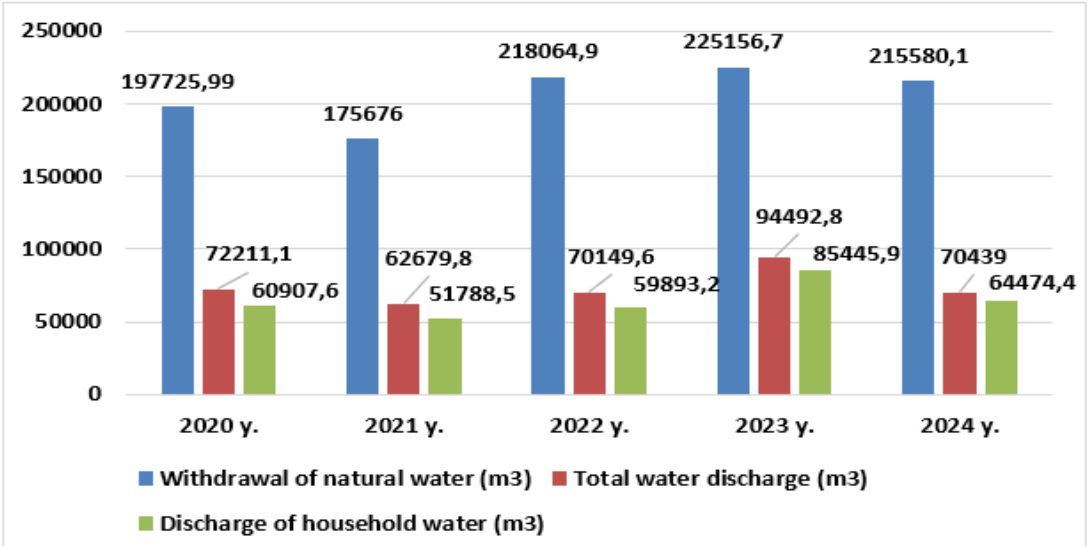

Fig. 2. Diagram of the withdrawal of natural water (m3) and discharge of treated (insufficiently treated) wastewater (m3) in the Abay region

An analysis of the chart shows that in the Abai region, between 32 % and 41 % of the water abstracted is returned to water sources. This indicates a relatively low level of water reuse compared with regions where the return rate exceeds half of the water abstracted.

At the same time, domestic wastewater accounts for between 82.6 % and 91.4 % of the total volume of wastewater discharged. In other words, the vast majority of all discharged wastewater originates from the domestic sector. This indicates the dominant role of the population and social infrastructure facilities in the region's wastewater management structure, whereas the contribution of industrial and other types of wastewater is significantly smaller.

Consequently, the region is characterised by a relatively low rate of return of abstracted water to its source, whilst domestic wastewater discharges account for the majority of total discharges.

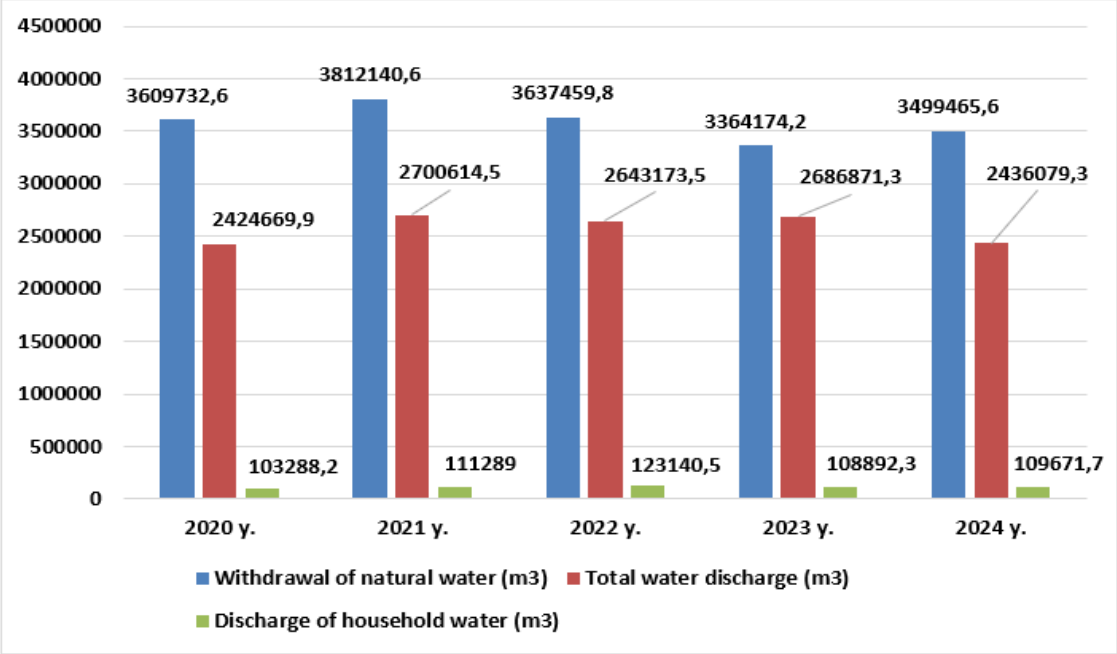

Fig. 3. Diagram of the withdrawal of natural water (m3) and discharge of treated (insufficiently treated) wastewater (m3) in the Pavlodar region

An analysis of the chart shows that in the Pavlodar region, between 67 % and 80 % of the water

abstracted is returned to natural sources. This indicates a high level of water recycling in the region and a significant proportion of recycled and reused water within the overall water consumption system.

However, domestic wastewater accounts for only 4.05 % to 4.3 % of the total volume of effluent discharged. Consequently, the domestic sector plays a minor role in the region's wastewater management system, whereas the bulk of the effluent discharged consists of industrial and other process effluents.

Overall, the region's water use pattern is characterised by a high rate of water return and a minimal proportion of domestic wastewater in the total volume of discharges.

Table 4 shows the wastewater treatment quality indicators for the Serebryansk treatment plant for the period 2016–2025. The table also presents the calculated treatment efficiency (%) based on water quality parameters.

Table 3. Wastewater treatment quality indicators at the Serebryansk treatment plant (values in mg/l).

Indicators	Years									
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
BODtot	135,77 4,79	135,77 5,08	132,3 5,53	140,9 5,45	137,99 5,66	132,88 5,6	134,1 5,52	127,6 6,6	128,01 6,9	116,04 6,81
Suspended solids	102,25 4,25	115,42 4,16	88,83 4,12	95,17 4,1	105,66 4,34	101,58 4,33	101,58 4,0	105,7 4,2	116,4 4,5	113,92 4,34
Ammonium chloride	46,01 0,75	50,5 0,7	44,99 0,64	46,67 0,65	45,66 0,69	45,33 0,61	49,33 0,63	53,3 1,0	48,33 1,16	47,08 1,08
Nitrites	0,06 0,02	0,05 0,03	0,07 0,04	0,05 0,03	0,05 0,04	0,07 0,04	0,08 0,04	0,09 0,04	0,09 0,04	0,09 0,04
Nitrates	1,05 37,46	1,31 36,98	1,25 50,53	1,1 50,23	1,21 53,0	1,23 53,58	1,25 53,51	1,28 53,7	1,3 55,4	1,14 52,08
Chlorides	55,69 41,04	53,31 37,48	53,59 35,79	51,12 36,14	52,37 36,3	53,75 36,36	51,17 36,3	51,67 46,1	49,5 44,3	47,00 42,75
Sulphates	42,3 26,78	33,42 24,51	39,4 23,79	39,27 23,66	33,25 24,15	30,83 24,28	32,1 23,97	34,17 27,58	33,3 29,3	29,5 26,17
Phosphates	10,77 0,58	13,05 0,46	8,41 0,38	8,13 0,35	11,56 0,46	12,5 0,46	10,88 0,4	13,55 0,88	13,3 0,99	12,5 1,1
Synthetic surfactants	1,25 0,04	1,06 0,04	1,04 0,04	1,08 0,04	1,09 0,04	1,1 0,04	0,55 0,04	0,34 0,02	0,3 0,02	0,26 0,01
Petroleum products	0,54 0,02	0,42 0,02	0,43 0,03	0,53 0,03	0,16 0,03	0,04 0,03	0,05 0,03	0,02 0,01	0,02 0,01	0,03 0,013
COD	340,5 32,6	360,33 30,83	305,83 32,25	312,33 30,5	324 31,75	309,5 30,83	322,9 31,83	334 32,5	329 31,1	306 29,17
Total Dissolved Solids	298,58 257,08	313,08 227,92	353 329	311 283,4	309,3 274,1	298,2 260,3	295,9 237,3	300 272,7	315,2 262	288 254,75

Note: The numerator indicates the quality of the water entering the treatment plant, whilst the denominator indicates the quality after full biological treatment (at the outlet).

Table 4. Treatment efficiency (%) by water quality parameter.

Indicators	Years									
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
BODtot	96,47	96,26	95,82	96,13	95,9	95,79	95,88	94,83	94,61	94,13
Suspended solids	95,84	96,4	95,36	95,69	95,9	95,74	96,06	96,03	96,13	96,19
Ammonium chloride	98,37	98,61	98,58	98,61	98,49	98,65	98,72	98,12	97,6	97,71
Nitrites	66,67	40	42,86	40	20	42,86	50	55,56	55,56	55,56
Nitrates	97,2	96,46	97,53	97,81	97,72	97,7	97,66	97,62	97,65	97,81
Chlorides	26,3	29,69	33,21	29,3	44,27	32,35	29,06	10,78	10,51	9,04
Sulphates	36,69	36,35	39,61	39,75	27,37	21,25	25,33	19,29	12,01	11,3
Phosphates	94,61	96,47	95,8	95,69	96,02	96,32	96,32	93,51	92,56	91,2
Synthetic surfactants	96,8	96,23	96,15	96,3	96,33	96,36	92,73	94,12	93,33	96,5
Petroleum products	96,3	95,24	93,02	94,34	81,25	25	40	50	50	56,67
COD	90,43	91,44	89,45	90,23	90,2	90,04	90,14	90,27	90,55	90,47
Total Dissolved Solids	13,89	27,2	6,8	8,87	11,38	12,71	19,8	9,1	16,88	11,54

An analysis of the data presented in Table 4 reveals varying treatment efficiency values for each

parameter over the operational period from 2016 to 2025. At the same time, the treatment efficiency for each indicator remains consistent across the different years. For example, the BODtot removal efficiency ranges from 96.47 % (2016) to 94.13 % (2025); nitrite removal ranges from 66.67% (2016) to 55.56 % (2025); and petroleum products from 96.3 % (2016) to 56.67 % (2025). The decline in treatment efficiency for some indicators can be attributed to the length of operation of the Serebryansk treatment plant.

The authors have conducted a comparative analysis of background concentrations before and after wastewater discharges from the Serebryansk wastewater treatment plant, as presented in [Anapyanova et al., 2026] and confirms that the large volume of water and significant self-purification capacity of the Yertis River make it possible to reduce the negative impacts of wastewater discharges on the river's ecological condition.

However, despite the river's natural ability to self-purify, maintaining a stable ecological condition in the river basin requires a reduction in anthropogenic pressure. This can be achieved by upgrading existing treatment facilities with the introduction of modern technological solutions aimed at removing biogenic parameters (phosphates, nitrogen compounds) and organic pollutants.

Conclusions.

Research has confirmed the need for a comprehensive assessment of the state of water resources in the Yertis Basin, given the growing water shortage and increasing anthropogenic pressure.

This article presents an assessment of the impact of discharges from existing treatment plants using a conventional treatment process, which serve a small settlement in the East Kazakhstan Region. The results of the study showed that, although the anthropogenic load on the water body from small treatment plants is relatively low, it is nevertheless present.

This indicates that the existing wastewater treatment technologies used in small-scale sewerage systems are not sufficiently effective.

The modernisation of small-scale wastewater treatment plants is therefore a key prerequisite for the sustainable development of coastal communities and the preservation of the ecological stability of the Yertis River basin in the face of increasing human impact.

REFERENCES

Anapyanova S., Kolpakova V., Kulisz M., Nabiollina M., Yeremeyeva Yu., Nurbayeva N., Sherov A. (2026). Assessment of Small-Settlement Wastewater Discharges on the Irtysh River Using Tracer-Based Mixing Diagnostics and Regularized Predictive Models. Water 18. 232 https://doi.org/10.3390/w18020232 [in Eng.]

Akhmetov. E. (2024). Nachat' nuzhno s uchyota vody, a ne s dorogostoyashhikh vodokhranilishh – ehkspert. 16 oktyabrya 2024. EHlektronnyj resurs. https://rus.baq.kz/nachat-nuzhno-s-uchyota-vody-a-ne-s-dorogostoyaschih-vodohranilisch-ekspert_185923/ (data obrashheniya 24.02.2026g.). [in Rus.]

Brown, D., Snow D., Hunt G.A., and Bartelt-Hunt S.L. (2015). Persistence of Pharmaceuticals in Effluent-Dominated Surface Waters. Journal of Environmental Quality 44. No. 1. 299–304. https://doi.org/10.2134/jeq2014.08.0334 [in Eng.]

Chu Qiang, Peng Shitao, Zhao Qing, Jia Jianna and Zheng Peng. (2026). Simulation of Water Quality Impacts from Sewage Treatment Plant Discharges in a Reversing River: A Case Study of the Maoergang River. Water. 18. 184. https://doi.org/10.3390/w18020184 [in Eng.]

Grabicova K., Grabic R., Fedorova G., Fick J., Cerveny D., Kolarova J., Turek J., Zlabek V., Randak T. (2017). Bioaccumulation of psychoactive pharmaceuticals in fish in an effluent dominated stream. Water Res. Nov 1. 124. 654-662. Epub 2017. Aug 8. PMID: 28825984. https://doi.org/110.1016/j.watres.2017.08.018 [in Eng.]

Rukovodstvo po vodnym resursam i adaptatsii k izmeneniyu klimata [EHlektronnyj resurs] // Evropejskaya ehkonomicheskaya komissiya. – Rezhim dostupa: https://unece.org/DAM/env/water/publications/documents/Guidance_water_climate_r.pdf. (data obrashheniya: 12.07.2024). [in Rus.]

Joshua N. Edokpayi, John O. Odiyo and Olatunde S. (2017). Durowoju. Impact of Wastewater on Surface Water Quality in Developing Countries: A Case Study of South Africa. Additional information is available at the end of the chapter. http://dx.doi.org/10.5772/66561 [in Eng.]

Krupa, E., Romanova, S., Serikova, A., Shakhvorostova, L. (2024). A Comprehensive Assessment of the Ecological State of the Transboundary Irtysh River (Kazakhstan, Central Asia). Water, 16, 973. https://doi.org/10.3390/w16070973 [in Eng.]

Mamyrbekova G.K., Kalybekova E.M., Kolpakova V.P., Anap'yanova S.B., Eremeeva YU.N., SHevtsov M.N. (2024). Ertis өzeni su sapasyna Ylbi salasynyң әseri. // Izdenister, Natizheler – Research, Results, 2. 341-351. https://doi.org/10.37884/2-2024/33 [in Kaz.].

Mamyrbekova G.K., Kalybekova E.M., Sairov S.B., SHerov A.G., Anap'yanova S.B., Bazarbaeva ZH.A. (2025). Prostranstvenno – vremennaya kharakteristika kachestva poverkhnostnykh vod reki ertis v cherte goroda Ust' –Kamenogorsk. // Izdenister, Natizheler – Research, Results. 1. 209-219. https://doi.org/10.37884/1-2025/25. [in Rus.]

Tasselli, S., Marziali, L., Guzzella, L., Valsecchi, L., Palumbo, M.T., Salerno, F., Copetti, D. (2025). Impact of Wastewater Treatment Plant Discharge onWater Quality of a Heavily Urbanized River in Milan Metropolitan Area: Traditional and Emerging Contaminant Analysis. Water, 17, 3276. https://doi.org/10.3390/w17223276 [in Eng.]

Vinokurov, E., Akhunbaev, A., CHuev, S., Adakhaev, A., Sarsembekov, T. (2025) Bassejn reki Irtysh: transgranichnye vyzovy i prakticheskie resheniya. Doklad 25/2. Almaty: Evrazijskij bank razvitiya. https://eabr.org/analytics/special-reports/ [in Rus.]

Whelan M.J., C. Linstead, F. Worrall, Ormerod S.J., Durance I., Johnson A.C., Johnson D., Owen M., Wiik E., Howden N.J.K., Burt T.P., Boxall A., Brown C.D., Oliver D.M., Tickner D. (2022). Is Water Quality in British Rivers Better Than at Any Time Since the End of the Industrial Revolution? // Science of the Total Environment 843. 157014. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157014 [in Eng.]

Worrall F., Howden N.J.K., Burt T.P., Bartlett R. (2019). The Importance of Sewage Effluent Discharge in the Export of Dissolved Organic Carbon From U.K. Rivers. Hydrological Processes 33. No. 13. 1851–1864. https://doi.org/10.1002/hyp.13442 [in Eng.]

Yang Z., Worrall F., Knapp J.L.A. (2025). The Impact of Sewage Treatment Plant Discharges on the Water Quality of Receiving Rivers // Ecohydrology, 18:e70087. https://doi.org/10.1002/eco.70087 [in Eng.]

Zhabaeva Sh. (2025). Skol'ko vody tratyat kazakhstantsy? Mezhdunarodnoe informatsionnoe agentstvo «Kazinform». 23 YAnvar' 2025g. EHlektronnyj resurs. https://www.inform.kz/ru/skolko-vodi-tratyat-kazahstantsi-87cf17 (data obrashheniya 24.02.2026.). [in Rus.]

Zhalmagambetova, U, Assanov, D., Neftissov, A., Biloshchytskyi, A., Radelyuk, I. (2024) Implications of Water Quality Index and Multivariate Statistics for Improved Environmental Regulation in the Irtysh River Basin (Kazakhstan). Water, 16, 2203. https://doi.org/10.3390/w16152203 [in Eng.].

https://www.worldometers.info/

Anapyanova Samal – processing the obtained data, interpreting the results, and preparing a scientific publication.
Kolpakova Valentina – developing research methodology.
Nabiollina Madina – formal analysis.
Yeremeyeva Yuliya – visualization.
Anvar Sherov – editing.

RESEARCH, RESULTS

SCIENTIFIC JOURNAL

ІЗДЕНІСТЕР, НӘТИЖЕЛЕР

ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Құрылтайшысы және баспагері:

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ «Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан Республикасының Ұлттық Ғылым академиясы» КЕАҚ

Бас редактор

Күрішбаев Ақылбек Қажығұлұлы

Жауапты редактор

Мрзабаева Раушан Жалиевна

Компьютерде беттеген

Асанова Жадыра Миримхановна

Редакция мен баспаның мекен-жайы:

050010, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Абай даңғылы, 8

Журнал сайты: https://journal.kaznaru.edu.kz/

30.10.2026 ж.