№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

STOCK-RAISING AND VETERINARY
МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ
ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ

RESEARCH, RESULTS – ІЗДЕНІСТЕР, НӘТИЖЕЛЕР – ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ
ISSN 2304-3334 (print)
Vol. 28. Is. 5. Number 113 (2026). Pp. 8–18
Journal homepage: https://journal.kaznaru.edu.kz
https://doi.org/10.37884/5-2026/01
IRSTI / ҒТАХР / МРНТИ / 68.39.19, 28.23.15, 59.01.77

D.Sh. Akhmedov[1], B.E. Bekmukhamedov[1]*, D.M. Nurmakhanbetov[2], E.N. Savelyev[3]
[1]«Almaty Institute of Technology» LLP, Almaty, Kazakhstan;
[2]TOO «KazSRI of animal husbandry and feed production», Almaty, Kazakhstan;
[3]Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: baur_gis@mail.ru

DEVELOPMENT OF A SOFTWARE AND TECHNICAL COMPLEX FOR SEMI–AUTOMATIC HORSE MEASUREMENTS BY PHOTOGRAPHING A SINGLE IMAGE

Daulet Akhmedov, Doctor of Engineering Sciences, Chief Researcher, Almaty Institute of Technology LLP, Almaty, Abai s. 191, Kazakhstan
https://orcid.org/0009-0006-4024-8109;
Bekmukhamedov Baurzhan, Candidate of Engineering Sciences, Head of Department, Almaty Institute of Technology LLP, Almaty, Abai s. 191, Kazakhstan
E-mail: baur_gis@mail.ru, https://orcid.org/0009-0008-3893-047X;
Nurmakhanbetov Dauren, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Kazakh Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production LLP, Almaty, Zhandosov s. 51, Kazakhstan
https://orcid.org/0000-0002-0542-5732;
Saveliev Evgeniy, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, al-Farabi 71
Kazakhstan. https://orcid.org/0009-0005-0906-235X.

Abstract. The authors developed a software and hardware complex for semi-automatic horse measurements (SHC SM) using single-shot photography. The research is relevant since animal husbandry is an important sector of Kazakhstan's economy and breeding and livestock health require modern bonitation methods. The aim is to create an automated technology for horse bonitation through imaging. The main tasks include developing a module of subprograms (MSP) for photographing, calibrating images, measuring linear parameters, and calculating chest circumference and body weight. The essence of the study is the creation of new methods for automated horse bonitation. Its novelty and practical value lie in the fact that for the first time in Kazakhstan a technology was developed to perform equine bonitation from a single photograph. Research methodology involved designing software modules for photographing, image calibration and measurement of linear parameters. A special formula was introduced to calculate chest circumference by converting the chest line into a closed circumference, allowing reliable estimation of horse weight. This system opens prospects for automating measurements in livestock breeding, reducing manual labor, improving accuracy and enabling large-scale bonitation in Kazakh animal husbandry.

Keywords: Bonitation, semi-automatic measurements, horse measurement, software and hardware complex, linear parameters of horses, horse weight estimation, automation of measurements in animal husbandry, animal image analysis

For citation: Akhmedov D.Sh., Bekmukhamedov B.E., Nurmakhanbetov D.M., Savelyev E.N. (2026). Development of a software and technical complex for semi–automatic horse measurements by photographing a single image // Research, results – Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. Vol. 28. Is. 5. Number 113. Pp. 8–18. https://doi.org/10.37884/5-2026/01 [In Russ.].

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

Financing: *This work was carried out with the financial support of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan (under the scientific and technical program «Improvement of existing methods of managing the genetic resources of Adai and Kostanay horses while preserving the gene pool of the Kostanay breed» IRN No. BR22885681).*

Д.Ш. Ахмедов[1], Б.Э. Бекмұхамедов[1]*, Д.М. Нұрмаханбетов[2], Е.Н. Савельев[3]
[1]«Алматы технологиялар институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан;
[2]«Мал шаруашылығы және жемшөп өндіру ҚазҒЗИ» ЖШС, Алматы, Қазақстан;
[3]әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан.
E-mail: baur_gis@mail.ru

БІР СУРЕТКЕ ТҮСІРУ ӘДІСІМЕН ЖЫЛҚЫЛАРДЫ ЖАРТЫЛАЙ АВТОМАТТЫ ӨЛШЕУДІҢ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ-ТЕХНИКАЛЫҚ КЕШЕНІН ӘЗІРЛЕУ

Ахмедов Даулет Шафигуллович, техника ғылымдарының докторы, бас ғылыми қызметкер, «Алматы технологиялық институты» ЖШС. Қазақстан, Алматы, Абай даңғылы, 191
https://orcid.org/0009-0006-4024-8109;
Бекмұхамедов Бауржан Эркинович, техника ғылымдарының кандидаты, кафедра меңгерушісі, «Алматы технологиялық институты» ЖШС. Қазақстан, Алматы, Абай даңғылы, 191
E-mail: baur_gis@mail.ru, https://orcid.org/0009-0008-3893-047X;
Нұрмаханбетов Даурен Мустафаевич, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, аға ғылыми қызметкер, «Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС. Қазақстан, Алматы, Жандосов көш., 5
httpss://orcid.org/0000-0002-0542-5732;
Савельев Евгений Николаевич, техника ғылымдарының кандидаты, доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, аль-Фараби даңғылы, 71.
https://orcid.org/0009-0005-0906-235X.

Аннотация. Мақала авторлары жылқыларды бір суретке түсіру әдісімен жартылай автоматты өлшеудің бағдарламалық-техникалық кешенін (ЖАӨ БТК) жасады. Зерттеулердің өзектілігі Қазақстандағы мал шаруашылығы экономиканың маңызды саласы болып табылады. Сондықтан асыл тұқымды малды бағалау және мал денсаулығын бақылау — қазіргі заманғы бағалау әдістерімен шешілетін басты міндет. Бұл жұмысты зерттеудің мақсаты — жылқыларды бір рет суретке түсіру әдісімен бағалаудың (өлшеудің) автоматтандырылған технологиясын құру. Міндеттері: келесі кіші бағдарлама модульдерін (КБМ) құру: суретке түсіру КБМ, фотосуретті калибрлеу (масштабтау) КБМ; сызықтық параметрлерді өлшеу КБМ, кеуде шеңберін және жылқы массасын есептеу КБМ. Ғылыми зерттеудің мәні – жылқыларды автоматтандырылған бағалаудың жаңа әдістері жасалды. Жұмыстың ғылыми және практикалық маңыздылығы Қазақстанда алғаш рет бір суретке түсіру әдісімен жылқыларды автоматтандырылған бағалау (өлшеу) технологиясы әзірленгендігінде. Зерттеу әдістері мен әдістемесінің сипаттамасы. Келесі кіші бағдарлама модульдері әзірленді: суретке түсіру; фотосуретті калибрлеу (масштабтау); жылқының сызықтық параметрлерін өлшеу; жылқының кеуде шеңбері мен массасын есептеу. Кеуде шеңберін есептеу үшін кеуде сызығынан шеңберге өту формуласы жасалды.

Түйінді сөздер: бонитировка, жартылай автоматтандырылған өлшеулер, жылқыларды өлшеу, бағдарламалық-техникалық кешен, жылқының сызықтық параметрлері, жылқы массасын бағалау, мал шаруашылығындағы өлшеулерді автоматтандыру, жануарлардың бейнелерін талдау

Дәйексөз үшін: Ахмедов Д.Ш., Бекмұхамедов Б.Э., Нұрмаханбетов Д.М., Савельев Е.Н. (2026). Бір суретке түсіру әдісімен жылқыларды жартылай автоматты өлшеудің бағдарламалық-техникалық кешенін әзірлеу // Research, results – Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. Т. 28. Is. 5. Number 113. Pp. 8–18. https://doi.org/10.37884/5-2026/01 [In Russ.].

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

Қаржыландыру. *Бұл жұмыс Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің қаржылық қолдауымен орындалды («Қостанай тұқымының генофондын сақтай отырып, Адай және Қостанай жылқыларының генетикалық ресурстарын басқарудың қолданыстағы тәсілдерін жетіл-*

діру» ғылыми-техникалық бағдарламасы бойынша ЖРН № BR22885681).

Д.Ш. Ахмедов[1], Б.Э. Бекмұхамедов[1]*, Д.М. Нұрмаханбетов[2], Е.Н Савельев[3]
[1]ТОО «Алматинский технологический институт», Алматы, Казахстан;
[2]ТОО» КазНИИ животноводства и кормопроизводства», Алматы, Казахстан;
[3]Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан.
E-mail: baur_gis@mail.ru

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИХ ПРОМЕРОВ ЛОШАДЕЙ МЕТОДОМ ФОТОГРАФИРОВАНИЯ ПО ОДИНОЧНОМУ СНИМКУ

Ахмедов Даулет Шафигуллович, доктор технических наук, главный научный сотрудник, ТОО «Алматинский технологический институт». Казахстан,Алматы, пр. Абая, 191
https://orcid.org/0009-0006-4024-8109;
Бекмухамедов Бауржан Эркинович, кандидат технических наук, заведующий кафедрой, ТОО «Алматинский технологический институт». Казахстан, Алматы, пр. Абая, 191
E-mail: baur_gis@mail.ru, https://orcid.org/0009-0008-3893-047X;
Нурмаханбетов Даурен Мустафаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», Казахстан, Алматы, ул. Жандосова, 5
https://orcid.org/0000-0002-0542-5732;
Савельев Евгений Николаевич, кандидат технических наук, доцент, Казахский национальный университет им. аль-Фараби. Казахстан, Алматы, пр. аль-Фараби, 71.
https://orcid.org/0009-0005-0906-235X.

Аннотация. Авторами статьи создан программно-технический комплекс полуавтоматических промеров лошадей (ПТК ПП) методом фотографирования по одиночному снимку. Актуальность исследований заключается в том, что животноводство в Казахстане – это значительная часть экономики. Поэтому задачи селекции и здоровья поголовья – это первостепенная задача, которая может быть решена современными методами бонитировки. Целью исследований данной работы является создание автоматизированной технологии бонитировки лошадей (промеры) методами фотографирования (одиночный снимок). Задачи. Создание модулей подпрограмм (МПП): МПП фотографирования; МПП калибровки фотографии (масштабирования); МПП измерения линейных параметров лошади; МПП расчета окружности груди и массы лошади. Суть научного исследования заключается в том, что созданы новые методы автоматизированной бонитировки лошадей. Научная и практическая значимость работы заключается в том, что впервые в Казахстане разработана технология автоматизированной бонитировки лошадей (промеры) методом фотографирования по одиночному снимку. Описание методов и методологии исследования. Разработаны программные модули: фотографирования; калибровки фотографии (масштабирования); измерения линейных параметров лошади; расчета окружности груди и массы лошади. Для расчета линии обхвата груди была разработана формула перехода от линии груди к длине обхвата груди.

Ключевые слова: бонитировка, полуавтоматические промеры, измерение лошадей, программно-технический комплекс, линейные параметры лошади, оценка массы лошади, автоматизация измерений в животноводстве, анализ изображений животных

Для цитирования: Ахмедов Д.Ш., Бекмұхамедов Б.Э., Нұрмаханбетов Д.М., Савельев Е.Н. (2026). Разработка программно-технического комплекса полуавтоматических промеров лошадей методом фотографирования по одиночному снимку // Research, results – Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. Т. 28. Is. 5. Number 113. Pp. 8–18. https://doi.org/10.37884/5-2026/01 [In Russ.].

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. *Данная работа выполнена при финансовой поддержке Министерства Сельского Хозяйства Республики Казахстан (по научно-технической программе «Совершенствование существующих приемов управления генетическими ресурсами адайских и кустанайских лошадей с сохранением генофонда кустанайской породы» ИРН № BR22885681).*

Введение.

Животноводство в Казахстане — это значительная часть экономики, поэтому задачи селекции и здоровья поголовья является первостепенной задачей, которая может быть решена современными методами бонитировки.

Бонитировка лошадей (по промерам, экстерьеру) имеет целью определение племенной ценности и назначения лошадей на основе их комплексной оценки с учетом породной принадлежности [Исхан и др., 2025].

При бонитировке лошадь оценивают по происхождению, типичности, промерам, экстерьеру, работоспособности, качеству потомства. В данной статье рассматриваются только характеристики промеров и экстерьера по одиночной фотографии, а также расчета обхвата груди и массы животного.

Промеры помогают коневладельцам судить о строении лошади, её пропорциональной сложенности. Оценку по промерам производят по шкалам, установленным для каждой породы, с поправками на возраст [Matsuura и др., 2021: 73–80].

В Казахстане на сегодня промеры осуществляют измерительной лентой, данный метод имеет свои недостатки: значительное время проведения промеров, значительная доля субъективности.

Интеллектуальные сенсорные технологии уже используются для диагностики различных болезней лошадей [Ахатова, 2019: 25].

Важным этапом развития IT технологий стала цифровизация бонитировочных работ, которая позволяет выявлять нарушения у животных, определять их к той или иной породной категории [Matsuura и др., 2024: 1–7]. Появилась возможность моделировать техническое зрение. Это означает, что при правильном обучении техническое зрение может стать аналогом работы зооинженера. Техническое зрение — теория и технология создания машин, которые могут производить обнаружение, отслеживание и классификацию объектов. Как научная дисциплина, техническое зрение относится к теории и технологии создания искусственных систем, которые получают информацию из изображений.

В течение последних 10–15 лет созданы технологии по бонитировке: лидарный метод, метод измерения замеров лошади фотограмметрическим способом, метод сканирования структурированным светом. Разработаны методы определения массы по обхвату груди [6]. Но вышеперечисленные методы достаточно затратны и требуют значительной подготовки.

В результате выполнения данной работы была создана автоматизированная технология дистанционной бонитировки лошадей (промеры) на основе метода фотографирования по одиночному снимку.

В работе [Kristjansson и др., 2013:12–23] авторы использовали трёхмерную видеоморфометрию: четыре видеокамеры фиксировали лошадей в движении, после чего по анатомическим точкам рассчитывались высоты, длины сегментов, углы суставов и наклоны. Метод показал хорошую повторяемость и позволил количественно описывать особенности телосложения. В работе [Druml и др., 2015: 928–937] рассматриваются новые методы фенотипирования и компьютерного анализа экстерьера. На стандартизированных фотографиях у 44 липицианских кобыл было определено 246 анатомических и соматометрических точек. Для анализа применялся обобщённый метод Прокруста, а полученные параметры формы сопоставлялись с результатами линейной оценки экстерьера. В работе [Druml и др., 2016: 309–317] авторы развивают методику геометрической морфометрии применительно к бонитировке, авторы проанализировали 102 жеребца липицианской породы, используя 246 двумерных анатомических координат, полученных со стандартизированных изображений. С помощью анализа формы и регрессии исследовалась связь между реальной морфологией лошади и экспертными оценками экстерьера. Результаты показали, что согласованность между экспертами может быть относительно низкой, поэтому объективный цифровой анализ формы является перспективным дополнением к традиционной бонитировке. Работа [Kristjansson и др., 2016: 91–101] показывает практическую ценность объективных морфометрических показателей для селекционной оценки. Авторы изучили данные 10 091 лошади в Исландии в 2000–2013 гг., и исследовали связь между стандартными промерами экстерьера, показателями аллюров и общей верховой работоспособностью. Статья [Freitag и др., 2021] непосредственно посвящена разработке цифрового метода измерения параметров телосложения лошадей по фотографиям. Исследование проведено на 34 взрослых лошадях американской квотерхорс. Изображения обрабатывались с использованием программы ImageJ, а полученные линейные и угловые показатели сравнивались с традиционными измерениями. Коэффициент корреляции превышал 0,999, что свидетельствует о высокой точности метода. Исследование [Weller и др., 2006: 610–615] посвящено проверке точности и воспроизводимости 3D-измерений экстерьера. На анатомические ориентиры

лошади наносились маркеры, положение которых регистрировалось компьютеризированной системой анализа движения. По координатам рассчитывались длины сегментов и суставные углы. Исследование показало высокую точность компьютеризированной 3D-оценки и выявило источники ошибок традиционных методов, включая положение лошади и точность определения анатомических ориентиров. В работе [Zanchi и др., 2026] авторы применяют искусственный интеллект и глубокое обучение (CNN) для автоматического определения анатомических точек лошади по фотографиям. Были исследованы четыре архитектуры нейронных сетей. Система определяет 16 анатомических ориентиров и автоматически восстанавливает линейные промеры тела. Средняя абсолютная ошибка составила около 3,5–4 см, а точность определения ключевых точек была высокой.

Материалы и методы.

Характеристики раскола. Раскол соответствовал следующим характеристикам:

- Габариты раскола (раскол имеет строгую форму параллелепипеда). Ширина раскола 100см;
- Стальные трубы раскола имеют диаметр 5 см. Раскол состоит из 3-х продольных и 3-х поперечных труб;
- На расколе помечены метрические маркеры для калибровки (масштабирования) фотографии (сбоку). Маркеры изображены в виде крестов на трубах. Измерены расстояния между крестами как по периметру, так и по диагоналям.
- Для безошибочного фотографирования на расколе была установлена табличка с номером лошади (номер пишется стираемым маркером). Данный номер фиксируется также в таблицах натурных замеров, где включены данные, в том числе из чипа лошади.
- Раскол имеет твердое основание (необходимо для проведения натурных измерений).

Фотографирование.

Характеристики фотокамеры A4Tech PK910H, использованной для проведения бонитировки (промеры) (рисунок 1):

- Фотокамера располагалась на штативе на расстоянии 3м ±5см от раскола, это необходимо для того, чтобы при угле съемки 70о охватывать раскол длиной 4м;
- Высота штатива камеры – 130см;
- Центральная линия фотокамеры была перпендикулярна боковой плоскости раскола и попадала в центральную точку раскола. Это достигается тем, что в центре раскола ставится маркер, который должен соответствовать центру кадра, который измеряется программным путем.
- Для фотографирования необходима специальная программа на компьютере (ноутбуке).



Рис. 1. Фотокамера A4Tech PK910H

[Fig. 1. A4Tech PK910N camera]

Характеристики фотокамеры: тип подключения – проводной; разрешение: FHD 1080P 1920 x 1080 пикс; объектив: Full HD Glass lens; выходной формат – MJPEG; угол обзора: 70°; тип фокуса – фиксированный; диапазон фокусировки от 60 см и выше; напряжение питания 5 В; интерфейс: USB 2.0 High-Speed; системные требования – Windows 7/ 8/ 8.1/ 10 и более поздние версии.

Программное обеспечение по измерению параметров лошади (промеры)

Программное обеспечение обеспечивает:

- Функцию фотографирования и визуализации фото лошади;

- Функцию калибровки фотографии по контрольным точкам (масштабирование). ПО позволяет устанавливать отрезок между контрольными точками на фотографии, затем назначается реальное расстояние между точками – калибровка завершена;

- Функцию измерения линейных параметров лошади по фотографии, на основании данных по калибровке: высоты в холке; косой длины тела, линии груди, линии запястья;

- Функцию сравнения натурных измерений и измерений по фотографии и функцию расчета поправок и получения фактических измерений для лошадей с отсутствующими натурными измерениями (высота в холке и косая длина тела) (таблица 1);

- Функцию записи данных в БД;

- Функцию расчета массы лошади по обхвату груди. Обхват груди был рассчитан на основании линии груди (по фото) по разработанной формуле расчета, впоследствии вычислялась масса по формуле Маторина (таблица 2).

Проведение расчётов параметров лошади по одиночному снимку.

Расчет высоты холки и косой длины тела лошади.

Сравнение длин холки по фото и по натурным измерениям показали несхождение данных на 6.96 %. Это обусловлено оптическими искажениями и дисторсией камеры. (Таблица 1). Тем не менее корреляция между измеренными и фактическими данными была достаточно хорошей – 0.9. Данные расчеты включены в разработанный программный продукт.

Таблица 1. Сравнительные данные измерений по фото и натурных измерений

№	Высота в холке (см)	Косая длина тела (см)	Высота в холке (см)	Косая длина тела (см)	Обхват груди (см)	Обхват пясти (см)	Масса (кг)	Расхождение высоты (%)
	По фото	Натурное измерение						
1	127,1	139,5	143	156	171	18,5	392	11,1
2	134,2	147,9	143	159	182	19,0	508	6,1
3	137,5	143,5	148	156	183	18,5	504	7,0
4	129	132,8	139	149	164	17,5	372	7,2
5	133,1	143,2	146	159	189	19,0	528	8,8
6	137,9	149,5	148	163	192	19,0	490	6,8
7	142,2	137,4	151	159	178	19,0	365	5,8
8	139,9	140,6	150	160	175	19,0	415	6,7
9	138,6	140,8	147	154	173	20,0	439	5,7
10	131,3	139,6	141	151	177	19,0	452	6,8
11	132,4	139,9	145	156	166	19,0	370	8,6
12	144,3	139,9	153	159	178	21,0	444	5,7
13	140,8	137,7	147	155	165	18,0	380	4,2
14	134,1	139,1	144	157	179	18,5	480	6,9
15	128,8	139,2	144	152	175	18,5	445	10,5
16	129,3	141,6	139	154	185	17,5	420	6,9
17	137	143,6	149	162	186	20,0	498	8,0
18	138,2	146,1	148	161	183	19,0	461	6,5
19	133	138,3	142	156	166	19,0	403	6,3
20	131,3	140,2	143	153	173	18,0	421	8,1
21	139,7	146,2	149	156	195	20,0	548	6,2
22	137	144,4	147	155	174	18,5	415	6,8
	Средняя ошибка %:	6,96%						
	Коэффициент корреляции	0,9						

Расчет массы лошади по обхвату груди.

В ПО была реализована функция расчета массы лошади по линии фотографирования груди:

По линии груди, полученной методом фотографирования, рассчитывался обхват груди на основе разработанной формулы V=(L/2+L/2*2.6/3)*Pi, где V – обхват груди, L – длина груди (получена по фото), Pi=3.14;

Затем по обхвату груди вычислялась масса лошади по А.А. Маторину – 2: Y =6*V – 620, (где

Y – масса лошади, V – обхват груди) (Таблица 2) [Ахатова 2019: 25].

Расчеты показали хорошую корреляцию измеренных масс лошадей и рассчитанных по фото. Так, коэффициент корреляции по 18 лошадям (за исключением 4-х ошибочных измерений) составил – 0,92 (таблица 2).

Коэффициент корреляции между измеренными и расчетными массами определялся по – среднеквадратическое отклонение; N – размер выборки; x_i – каждый элемент выборки; $\bar{\bar{X}}$ – среднее значение для совокупности.

Таблица 2. Расчетные и измеренные данные обхватов груди и масс лошадей

	Линия груди (фото) (см)	Обхват груди по эллипсу (фото) (см)	Обхват груди изм. (см)	Разница обхватов (см)	Масса по Маторин (фото) (кг)	Масса изм. (кг)
1	59	172,9	171	-1,9	417,4	392
2	61,5	180,2	182	1,8	461,2	508
3	61	178,8	183	4,2	452,8	504
4	57,5	168,5	164	-4,5	391	372
5	64,5	189	189	0	514	528
6	66	193,4	192	-1,4	540,4	490
7	58,5	171,4	178	6,6	408,4	365
8	62,5	183,2	175	-8,2	479,2	415
9	60	175,8	173	-2,8	434,8	439
10	60	175,8	177	1,2	434,8	452
11	57	167	166	-1	382	370
12	59,6	174,7	178	3,3	428,2	444
13	57,1	167,3	165	-2,3	383,8	380
14	61,5	180,2	179	-1,2	461,2	480
15	60,3	176,7	175	-1,7	440,2	445
16	57,5	168,5	185	16,5	391	420
17	62,5	183,2	186	2,8	479,2	498
18	61	178,8	183	4,2	452,8	461
19	58,4	171,2	166	-5,2	407,2	403
20	58,5	171,4	173	1,6	408,4	421
21	60,5	177,3	195	17,7	443,8	548
22	60	175,8	174	-1,8	434,8	415
Коэффициент корреляции по 18 лошадям - 0,92						

Интерфейс пользователя ПТК ПП

Масштабирование фото.

На рисунке 2 показано основное окно графического интерфейса ПТК ПП.

На рисунке 3 показаны схематично контрольные точки, дистанции между ними. Красным показаны измеряемые промеры.

Верхнее меню. Верхнее центральное меню состоит из трех подменю:

– «загрузить фото»; «задать масштаб»; «начать измерения промеров» (рисунок 4).

– Подменю «Загрузить фото» – открывает окно для выбора фотографии;

– Подменю «Задать масштаб» – открывает окно для калибровки масштаба (рисунок 5, 6). При нажатии «Задать масштаб» появляется окно «Введите длину эталонного объекта», в котором необходимо вписать измеренную длину в сантиметрах, а также провести линию на фото между крестами. Также открывается меню «Сохранить», «Очистить выбор», «Отмена», где «Сохранить» – устанавливает масштаб и сохраняет для дальнейшего использования; «Очистить выбор» – удаляет выбранные точки для повторного выбора краёв эталонного объекта; «Отмена» – выходит из окна калибровки масштаба.

Подменю «Начать измерение промеров» – открывает окно для ввода натурных измерений промеров.

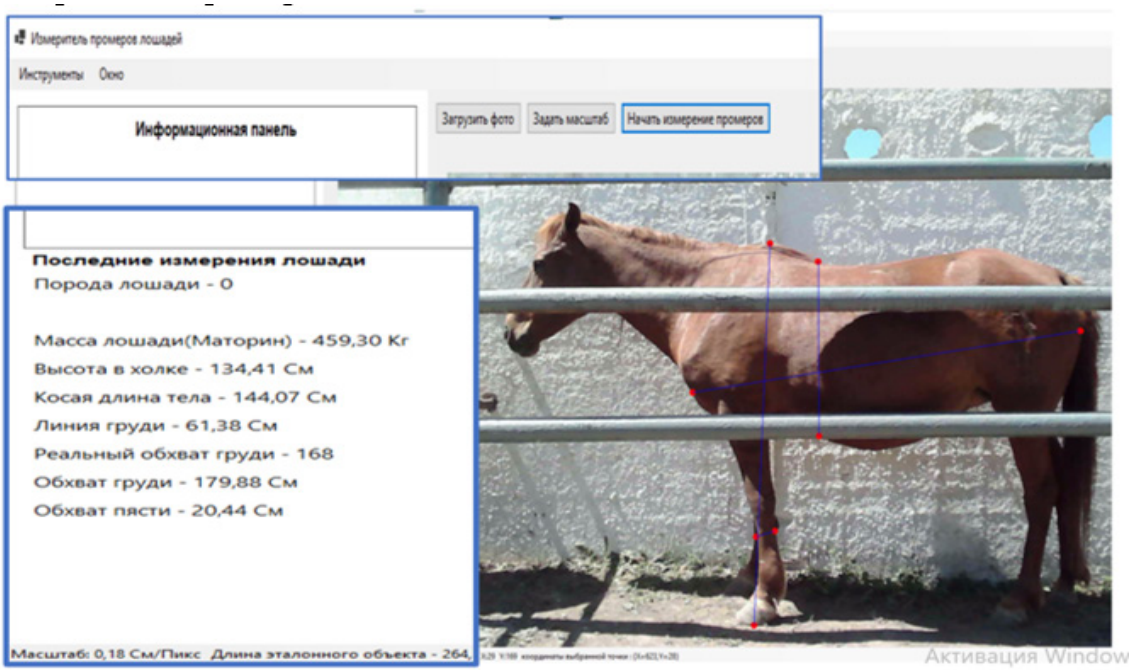


Рис. 2. Основное окно графического интерфейса.
[Fig. 2. The main window of the graphical interface].

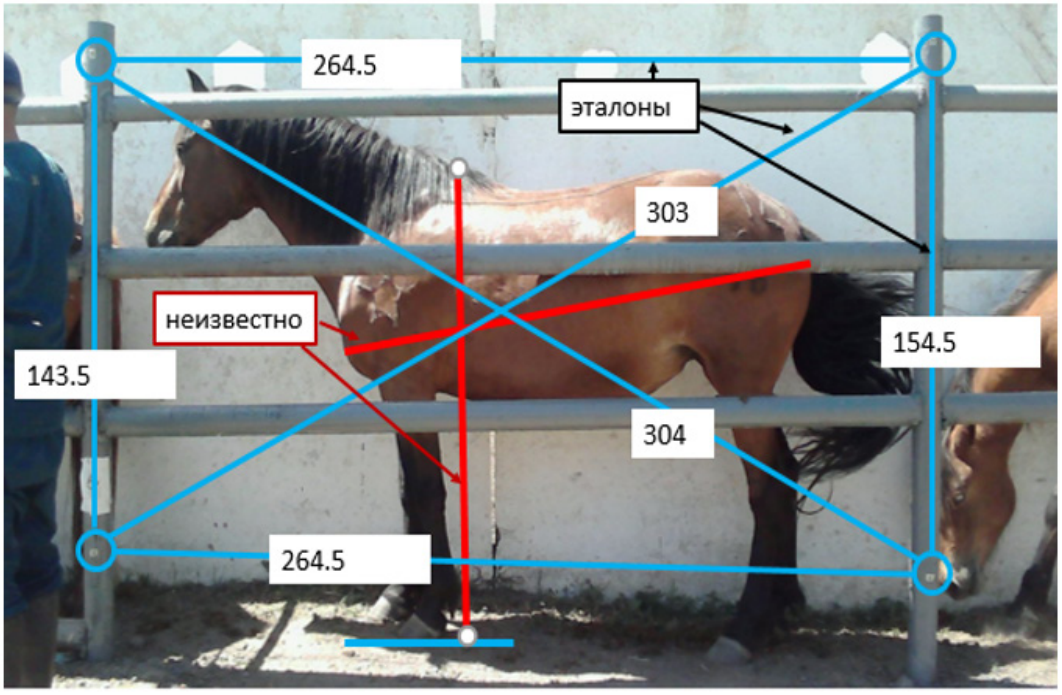


Рис. 3. Контрольные точки и расстояния между ними в см (голубые линии). Красными линиями показаны измеряемые промеры.
[Fig. 3. Control points and the distances between them in cm (blue lines). The red lines show the measured measurements].

Измерение промеров.

Подменю «Начать измерение промеров» – открывает окно для ввода данных о натурных промерах лошади (рис. 7). Нужно ввести такие параметры как: идентификационный номер, обхват груди и массу лошади. После этого при нажатии кнопки «Далее» приложение переходит в режим измерения по фото. Пользователю нужно выбрать такие ключевые точки как: высоту в холке; косую длину тела; линию груди; обхват пясти. Эти данные автоматически записываются в БД.

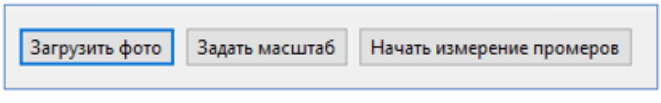


Рис. 4. Верхнее центральное меню.
[Fig. 4. The upper central menu].

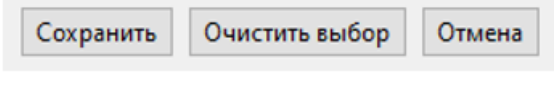


Рис. 5. Меню сохранения / несохранения масштаба.
[Fig. 5. The menu for saving/not saving the scale].



Рис. 6. Определение расстояний между крестами на фото.
[Fig. 6. Determining the distances between the crosses in the photo].

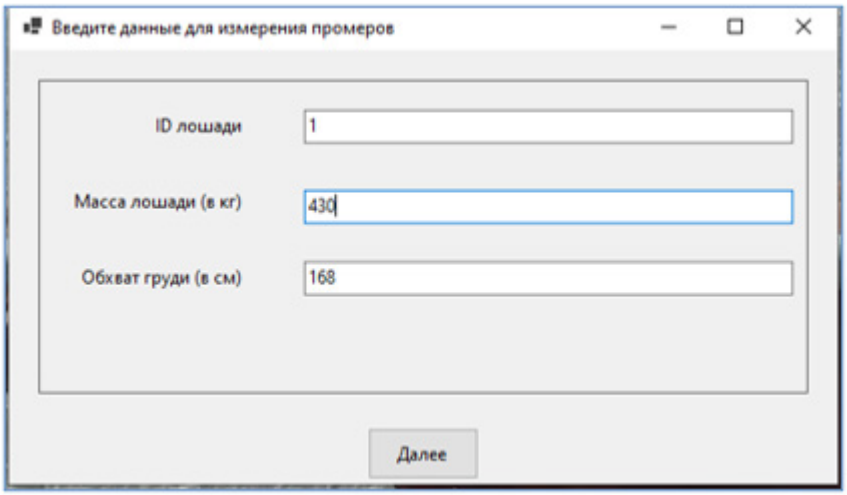


Рис. 7. Окно для ввода натурных измерений.
[Fig. 7. A window for entering field measurements].

Меню расчетов промеров лошадей по одиночной фотографии.

Меню «Инструменты-Окно» включает: подменю «Инструменты» для фотографирования из программы; подменю «Окно» – открыть список лошадей (рисунок 8) – позволяет нам открыть таблицу с измеренными по одиночному фото с параметрами: высота в холке, косая длина тела, линия груди, рассчитанный обхват груди, измеренный обхват груди, измеренная масса, рассчитанная масса, обхват пясти (рисунок 9). Кроме того, рассчитываются коэффициенты корреляции между измеренными и рассчитанными массами.

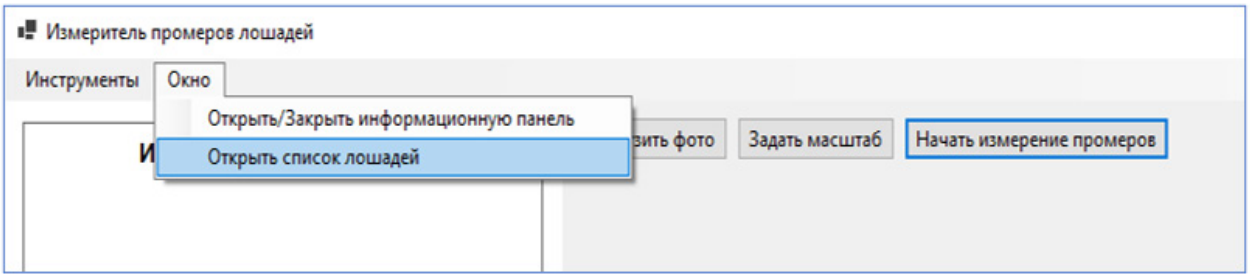


Рис. 8. Меню «Окно» и подменю «Открыть список лошадей».
[Fig. 8. The «Window» menu and the «Open list of horses» submenu].

Результаты.

В ходе выполнения исследования был разработан программно-технический комплекс полуавтоматических промеров лошадей методом фотографирования по одиночному снимку. Созданная система

позволяет автоматизировать процесс бонитировки лошадей и повысить точность измерений основных параметров животного.



	Идентификатор	Высота в холке(см)	Косая длина тела(см)	Линия груди(см)	Обхват груди(см)
▶	1	127,1	139,5	59,0	172,9
	2	134,2	147,9	61,5	180,2
	3	137,5	143,5	61,0	178,8
	4	129,0	132,8	57,5	168,5

Рис. 9. Фрагмент таблицы параметров, измеренных по одиночному фото.

[Fig. 9. Fragment of the table of parameters measured from a single photo].

Разработаны и реализованы основные модули подпрограмм модуль фотографирования, модуль калибровки изображения (масштабирования), модуль измерения линейных параметров лошади, а также модуль расчета окружности груди и массы животного. Работа всех модулей обеспечивает получение необходимых промеров по одной фотографии без применения сложного специализированного оборудования.

В процессе исследования предложены новые методы автоматизированной бонитировки лошадей, основанные на анализе цифрового изображения. Для определения окружности груди была разработана специальная формула перехода от линии груди к значению окружности, что позволило повысить достоверность вычислений массы животного.

Практическая значимость результатов заключается в возможности применения разработанной технологии в животноводческих хозяйствах Казахстана для ускорения и упрощения селекционной работы, контроля состояния поголовья и ведения учета. Использование программно-технического комплекса снижает трудоемкость проведения промеров и минимизирует влияние человеческого фактора.

Был проведен расчет массы лошади по обхвату груди. В ПО была реализована функция расчета массы лошади по линии фотографирования груди. По линии груди, полученной методом фотографирования, рассчитывался обхват груди на основе разработанной формулы. Затем по обхвату груди вычислялась масса лошади по А.А. Маторину – 2. Расчеты показали хорошую корреляцию: измеренных масс лошадей и рассчитанных по фото. Так, коэффициент корреляции по 18 лошадям составил – 0,92.

Научная новизна работы состоит в том, что впервые в Казахстане разработана технология автоматизированной бонитировки лошадей методом фотографирования по одиночному снимку. Полученные результаты подтверждают перспективность применения современных цифровых технологий и методов компьютерного анализа изображений в сфере животноводства.

Заключение.

В результате проведенных работ был разработан метод автоматизированной бонитировки лошадей (промеры) на основе одиночного цифрового изображения (как наиболее приемлемый), также был создан программно-аппаратный комплекс для бонитировки лошадей (промеры).

Метод наиболее подходит к условиям Казахстана, так как измерения чаще всего проводят в «поле», на отдаленных участках. Данный метод не требует особых условий для фотографирования, необходим только раскол со шкалами и камера.

Решены задачи:

– Создан модуль подпрограммы (МПП) фотографирования;

– Создан МПП калибровки фотографии (масштабирования);

– Создан МПП измерения линейных параметров лошади (высота, косая длина тела, линия груди);

– Создан МПП расчета окружности груди и массы лошади; создан интерфейс пользователя.

На основании созданного ПТК определяется: высота в холке, косая длина туловища, обхват груди, масса особи. ПТК предназначен для цифровизации и автоматизации процессов по надлежащему

ведению селекционно-племенной работы.

Этические аспекты.

Все процедуры с участием животных проводились в соответствии с международно- признанными принципами гуманного обращения с животными и действующими нормативными требованиями.

REFERENCES

Druml T., Dobretsberger M., Brem G. (2015). The use of novel phenotyping methods for validation of equine conformation scoring results // Animal. 2015. Vol. 9. № 6. Pp. 928–937. DOI: 10.1017/S1751731114003309.

Druml T., Dobretsberger M., Brem G. (2016). Ratings of equine conformation – new insights provided by shape analysis using the example of Lipizzan stallions // Archives of Animal Breeding. 2016. Vol. 59. № 2. Pp. 309–317. DOI: 10.5194/aab-59-309-2016.

Freitag G.P., Freitag de Lima L.G., Jacomini J.A., Kozicki L.E., Ribeiro L.B. (2021). An accurate image analysis method for estimating body measurements in horses // Journal of Equine Veterinary Science. 2021. Vol. 101. Article 103418. DOI: 10.1016/j.jevs.2021.103418.

Iskhan K.Zh., Otebayev Zh.M., et al. (2025). Selektsionno-plemennaya rabota s kushumskoy porodoy loshadey v khozyaystve Baiserke-Agro (2025) — organizatsiya selektsionnoy raboty. Issledovaniya, rezultaty. 2025. № 2. [in Russ.]. https://doi.org/10.37884/2-2025/09 .

Instruktsiya po bonitirovke loshadey. Ministerstvo selskogo khozyaystva Respubliki Bashkortostan, Tsentr kompetentsii Respubliki Bashkortostan po konevodstvu i konnomu sportu «Akbuzat»; sost. Akhatova I.A. Ufa, 2019. 25 p. [in Russ.].

Konnozavodstvo: Bonitirovka. Mustang. 2014. Available at: https://www.goldmustang.ru/magazine/konevodstvo/575.html [in Russ.].

Kristjansson T., Bjornsdottir S., Sigurdsson A., Crevier-Denoix N., Pourcelot P., Arnason T. (2013). Objective quantification of conformation of the Icelandic horse based on 3-D video morphometric measurements // Livestock Science. 2013. Vol. 158. Issues 1–3. Pp. 12–23. DOI: 10.1016/j.livsci.2013.09.019.

Kristjansson T., Bjornsdottir S., Albertsdóttir E., Sigurdsson A., Pourcelot P., Crevier-Denoix N., Arnason T. (2016). Association of conformation and riding ability in Icelandic horses. Livestock Science. 2016. Vol. 189. Pp. 91–101. DOI: 10.1016/j.livsci.2016.05.010.

Matsuura A., Dan M., Hirano A., Kiku Y., Torii S., Morita S. (2021). Body measurement of riding horses with a versatile tablet-type 3D scanning device // Journal of Equine Science. 2021. Vol. 32. № 3. Pp. 73–80. DOI: 10.1294/jes.32.73.

Matsuura A., Torii S., Ojima Y., Kiku Y. (2024). 3D imaging and body measurement of riding horses using four scanners simultaneously // Journal of Equine Science. 2024. Vol. 35. № 1. Pp. 1–7. DOI: 10.1294/jes.35.1.

Ob utverzhdenii instruktsii po bonitirovke [On approval of the instructions for livestock appraisal]. Ministerstvo yustitsii Respubliki Kazakhstan, Institut zakonodatelstva i pravovoy informatsii. 2014. Available at: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V14F0009818 [in Russ.].

Shkola schastlivykh loshadey. 7 sposobov opredeleniya vesa loshadi. Available at: https://happy-horses.ru/7-sposobov-opredeleniya-vesa-loshadi/ [in Russ.].

Weller R., Pfau T., Babbage D., Brittin E., May S.A., Wilson A.M. (2006). Reliability of conformational measurements in the horse using a three-dimensional motion analysis system // Equine Veterinary Journal. 2006. Vol. 38. № 7. Pp. 610–615. DOI: 10.2746/042516406X150367.

Zanchi M., Bordin C., Danese T., Ablondi M., Asti V., Summer A., Valle E., Ozella L. (2026). Harnessing deep learning for automated horse morphometry estimation // Smart Agricultural Technology. 2026. Vol. 14. Article 101985. DOI: 10.1016/j.atech.2026.101985.

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.