

ISSN 2518-1726 (Online),
ISSN 1991-346X (Print)



«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ
«ХАЛЫҚ» ЖҚ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН»
ЧФ «Халық»

N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF
KAZAKHSTAN
«Halyk» Private Foundation

SERIES
PHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGY

4 (348)

OCTOBER – DECEMBER 2023

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963
PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK



ЧФ «ХАЛЫҚ»

В 2016 году для развития и улучшения качества жизни казахстанцев был создан частный Благотворительный фонд «Халық». За годы своей деятельности на реализацию благотворительных проектов в областях образования и науки, социальной защиты, культуры, здравоохранения и спорта, Фонд выделил более 45 миллиардов тенге.

Особое внимание Благотворительный фонд «Халық» уделяет образовательным программам, считая это направление одним из ключевых в своей деятельности. Оказывая поддержку отечественному образованию, Фонд вносит свой посильный вклад в развитие качественного образования в Казахстане. Тем самым способствуя росту числа людей, способных менять жизнь в стране к лучшему – профессионалов в различных сферах, потенциальных лидеров и «великих умов». Одной из значимых инициатив фонда «Халық» в образовательной сфере стал проект *Ozgeris powered by Halyk Fund* – первый в стране бизнес-инкубатор для учащихся 9-11 классов, который помогает развивать необходимые в современном мире предпринимательские навыки. Так, на содействие малому бизнесу школьников было выделено более 200 грантов. Для поддержки талантливых и мотивированных детей Фонд неоднократно выделял гранты на обучение в Международной школе «Мирас» и в *Astana IT University*, а также помог казахстанским школьникам принять участие в престижном конкурсе «*USTEM Robotics*» в США. Авторские работы в рамках проекта «Тәлімгер», которому Фонд оказал поддержку, легли в основу учебной программы, учебников и учебно-методических книг по предмету «Основы предпринимательства и бизнеса», преподаваемого в 10-11 классах казахстанских школ и колледжей.

Помимо помощи школьникам, учащимся колледжей и студентам Фонд считает важным внести свой вклад в повышение квалификации педагогов, совершенствование их знаний и навыков, поскольку именно они являются проводниками знаний будущих поколений казахстанцев. При поддержке Фонда «Халық» в южной столице был организован ежегодный городской конкурс педагогов «*Almaty Digital Ustaz*».

Важной инициативой стал реализуемый проект по обучению основам финансовой грамотности преподавателей из восьми областей Казахстана, что должно оказать существенное влияние на воспитание финансовой грамотности и предпринимательского мышления у нового поколения граждан страны.

Необходимую помощь Фонд «Халык» оказывает и тем, кто особенно остро в ней нуждается. В рамках социальной защиты населения активно проводится работа по поддержке детей, оставшихся без родителей, детей и взрослых из социально уязвимых слоев населения, людей с ограниченными возможностями, а также обеспечению нуждающихся социальным жильем, строительству социально важных объектов, таких как детские сады, детские площадки и физкультурно-оздоровительные комплексы.

В копилку добрых дел Фонда «Халык» можно добавить оказание помощи детскому спорту, куда относится поддержка в развитии детского футбола и карате в нашей стране. Жизненно важную помощь Благотворительный фонд «Халык» оказал нашим соотечественникам во время недавней пандемии COVID-19. Тогда, в разгар тяжелой борьбы с коронавирусной инфекцией Фонд выделил свыше 11 миллиардов тенге на приобретение необходимого медицинского оборудования и дорогостоящих медицинских препаратов, автомобилей скорой медицинской помощи и средств защиты, адресную материальную помощь социально уязвимым слоям населения и денежные выплаты медицинским работникам.

В 2023 году наряду с другими проектами, нацеленными на повышение благосостояния казахстанских граждан Фонд решил уделить особое внимание науке, поскольку она является частью общественной культуры, а уровень ее развития определяет уровень развития государства.

Поддержка Фондом выпуска журналов Национальной Академии наук Республики Казахстан, которые входят в международные фонды Scopus и Wos и в которых публикуются статьи отечественных ученых, докторантов и магистрантов, а также научных сотрудников высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов нашей страны является не менее значимым вкладом Фонда в развитие казахстанского общества.

**С уважением,
Благотворительный Фонд «Халык»!**

БАС РЕДАКТОР:

МУТАНОВ Ғалымқайыр Мұтанұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР БҒМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» бас директорының м.а. (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ:

МАМЫРБАЕВ Өркен Жұмажанұлы, ақпараттық жүйелер мамандығы бойынша философия докторы (Ph.D), ҚР БҒМ Ғылым комитеті «Ақпараттық және есептеуші технологиялар институты» РМК жауапты хатшысы (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:

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

БАЙГУНЧЕКОВ Жұмаділ Жанабайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Кибернетика және ақпараттық технологиялар институты, Сатпаев университетінің Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы, (Алматы, Қазақстан), **Н=3**

ВОЙЧИК Вальдемар, техника ғылымдарының докторы (физика), Люблин технологиялық университетінің профессоры (Люблин, Польша), **Н=23**

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

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

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

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

РАМАЗАНОВ Тілекқабыл Сәбитұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің ғылыми-инновациялық қызмет жөніндегі проректоры, (Алматы, Қазақстан), **Н=26**

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

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

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

ДАВЛЕТОВ Асқар Ербуланович, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=12**

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

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика және информатика сериясы».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 14.02.2018 ж. берілген **№ 16906-Ж** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *физика және ақпараттық коммуникациялық технологиялар сериясы.*

Қазіргі уақытта: *«ақпараттық технологиялар» бағыты бойынша ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған журналдар тізіміне енді.*

Мерзімділігі: *жылына 4 рет.*

Тиражы: *300 дана.*

Редакцияның мекен-жайы: *050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., тел.: 272-13-19*
<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

МУТАНОВ Галимжаир Мутанович, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, и.о. генерального директора «Института информационных и вычислительных технологий» КН МОН РК (Алматы, Казахстан), **Н=5**

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

МАМЫРБАЕВ Оркен Жумажанович, доктор философии (PhD) по специальности Информационные системы, ответственный секретарь РГП «Института информационных и вычислительных технологий» Комитета науки МОН РК (Алматы, Казахстан), **Н=5**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

БАЙГУНЧЕКОВ Жумадил Жанабаевич, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Институт кибернетики и информационных технологий, кафедра прикладной механики и инженерной графики, Университет Сагпаева (Алматы, Казахстан), **Н=3**

ВОЙЧИК Вальдемар, доктор технических наук (физ.-мат.), профессор Люблинского технологического университета (Люблин, Польша), **Н=23**

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

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

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

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

РАМАЗАНОВ Тлексабул Сабитович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, проректор по научно-инновационной деятельности, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=26**

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

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

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

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

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

«Известия НАН РК. Серия физика и информатики».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Собственник: *Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).*

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан **№ 16906-Ж** выданное 14.02.2018 г.

Тематическая направленность: *серия физика и информационные коммуникационные технологии.* В настоящее время: *вошел в список журналов, рекомендованных ККСОН МОН РК по направлению «информационные коммуникационные технологии».*

Периодичность: *4 раз в год.*

Тираж: *300 экземпляров.*

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

<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

EDITOR IN CHIEF:

MUTANOV Galimkair Mutanovich, doctor of technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, acting director of the Institute of Information and Computing Technologies of SC MES RK (Almaty, Kazakhstan), **H=5**

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

MAMYRBAYEV Orken Zhumazhanovich, Ph.D. in the specialty "Information systems, executive secretary of the RSE "Institute of Information and Computational Technologies", Committee of Science MES RK (Almaty, Kazakhstan) **H=5**

EDITORIAL BOARD:

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

BAYGUNCHEKOV Zhumadil Zhanabayevich, doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Institute of Cybernetics and Information Technologies, Department of Applied Mechanics and Engineering Graphics, Satbayev University (Almaty, Kazakhstan), **H=3**

WOICIK Waldemar, Doctor of Phys.-Math. Sciences, Professor, Lublin University of Technology (Lublin, Poland), **H=23**

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

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

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

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

RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Vice-Rector for Scientific and Innovative Activity, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=26**

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

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

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

DAVLETOV Askar Erbulanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=12**

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

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

Series of physics and informatics.

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan **No. 16906-ЖК**, issued 14.02.2018
Thematic scope: *series physics and information technology.*

Currently: *included in the list of journals recommended by the CCSES MES RK in the direction of «information and communication technologies».*

Periodicity: *4 times a year.*

Circulation: *300 copies.*

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

<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

УДК 004.358

МРПТИ 20.23.25:

© **K.M. Aldabergenova^{1*}, M.ZH. Zhasuzakova², M.Zh. Aitimov³,
N.T. Mustafaeva⁴, K.K. Daurenbekov⁴, 2023**

¹Eurasian National University named after L. N. Gumilyov, Astana, Kazakhstan;

²ATU named after Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan;

³Branch of the Academy of Public Administration under the President of the
Republic of Kazakhstan in the Kyzylorda region, Kyzylorda, Kazakhstan;

⁴Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin., Kazakhstan.

E-mail: kamar_sulu_9028@mail.ru

DIGITALIZATION OF AGRICULTURE: OPPORTUNITIES AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT

Aldabergenova Kamar — Master of Technical Sciences. Department of Information Systems, 8D06103-doctoral student, specialty “Information Systems”. Eurasian National University named after L. N. Gumilyov, st. 11, Astana, Kazakhstan

E-mail: kamar_sulu_9028@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-5851-6786>;

M.ZH. ZHasuzakova — ATU named after Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan

E-mail: zhasuzakova.m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7510-5948>;

Aitimov Murat — PhD, director of the branch of the Academy of Public Administration under the President of the Republic of Kazakhstan in Kyzylorda region

E-mail: aitimovmurat07@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8397-8914>. Scopus Author ID: 56149456400. ID: P-4868-2017;

Mustafayeva Nagima Tairovna — senior lecturer of the Department of Information Systems, Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, Astana, Kazakhstan

E-mail: nagima80@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8622-7748>;

Daurenbekov Kuanysh — Candidate of technical science, Director of the Department for Student Affairs of the Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin

E-mail: dkuankaz@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9083-4150>. Scopus Author ID: 57723380100. ID: P-8920-2017.

Abstract. In this article we determine the current level of digitalization of agriculture. The indicators of digitalization of agriculture are analyzed, the advantages and problems of digitalization are shown, and prospects for the further development of digital technologies in agriculture are determined, including the highest priority areas of scientific research in this area. Detailed information was provided on the need and economic significance of digitalization of agriculture.

As a result of the study, a number of conclusions were made about the current level of digital development of agriculture. The use of digital technologies in the agro-industrial complex of Kazakhstan is a competitive advantage both in the development of the production process of an agricultural enterprise and in increasing the efficiency of management of the agro-industrial complex. At the same time, with the help of digital transformation of Agriculture in Kazakhstan, the industry is transforming into high-tech and competitive not only at the national level, but also in international capital markets. The seasonality of agricultural production is a factor that inhibits the development of the industry. In addition, the digitalization of the agro-industrial complex allows not only to increase the efficiency of management and production processes, but also to create conditions for the functioning of new economic models using modern technologies. The development of Information Technologies has a significant impact on all sectors of the agro-industrial complex: production, trade, finance, etc. currently, the term «electronic agriculture» is being actively introduced in the agricultural sector, which is interpreted as «digital (electronic) agriculture». The term was coined by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and is considered as a new field of activity aimed at improving the development of Agriculture and rural areas by improving information and communication processes.

Keywords: digitalization, digitalization of agriculture, agriculture, decision-making algorithm, traditional and digital production, artificial intelligence, Blockchain, Robotics, Drones, Nanotechnology

© К.М. Алдабергенова^{1*}, М.Ж. Жасұзақова², М.Ж. Айтимов³,
Н.Т. Мұстафаева⁴, К.К. Дауренбеков⁴, 2023

¹Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан;

²Алматы технологиялық университеті АТУ, Алматы, Қазақстан;

³ҚР Президентінің жанындағы Мемлекеттік басқару академиясының
Қызылорда облысы бойынша филиалы, Қызылорда, Қазақстан;

⁴С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
Астана, Қазақстан.

E-mail: kamar_sulu_9028@mail.ru

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН ЦИФРЛАНДЫРУ: ДАМУ МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

Алдабергенова Камар Мустафаевна — Техника ғылымдарының магистрі. «Ақпараттық жүйелер» кафедрасы, 8D06103-«Ақпараттық жүйелер» мамандығының докторанты. Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, А. Пушкин көш. 11, Астана, Қазақстан
E-mail: kamar_sulu_9028@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-5851-6786>;

Жасұзақова Мейрамкүл Жасұзаққызы — техника ғылымдары бойынша PhD, Алматы технологиялық университеті АТУ Алматы, Қазақстан
E-mail: zhasuzakova.m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7510-5948>;

Айтимов Мурат Жолдасбекович — PhD, Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы

Мемлекеттік басқару академиясының Қызылорда облысы бойынша филиалының директоры
E-mail: aitimovmurat07@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8397-8914>. Scopus Author ID: 56149456400. ID: P-4868-2017;

Мұстафаева Нағима Таировна — Ақпараттық жүйелер кафедрасының аға оқытушысы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық Университет, Астана, Қазақстан
E-mail: nagima80@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8622-7748>;

Дауренбеков Куаныш Койшығулович — техника ғылымдарының кандидаты, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, студенттік мәселелер жөніндегі департамент директоры
E-mail: dkuankaz@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-9083-4150>; Scopus Author ID: 57723380100; ID: P-8920-2017.

Аннотация. Мақалада ауыл шаруашылығын цифрландырудың ағымдағы деңгейін анықтау. Ауыл шаруашылығын цифрландыру көрсеткіштеріне талдау жүргізілді және цифрландырудың артықшылықтары мен мәселелері көрсетілді, сондай-ақ ауыл шаруашылығы үшін цифрлық технологияларды одан әрі дамыту перспективалары айқындалды, оның ішінде осы сала шеңберінде ғылыми зерттеулердің неғұрлым басым бағыттары ұсынылды. Ауыл шаруашылығының цифрландырудың қажеттілігі мен экономикалық мәні туралы толық ақпарат көрсетілді. Зерттеу нәтижесінде ауыл шаруашылығының цифрлық дамуының ағымдағы деңгейі туралы бірқатар қорытындылар жасалды. Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешенінде цифрлық технологияларды пайдалану ауылшаруашылық кәсіпорнының өндірістік процесін дамытуда да, агроөнеркәсіптік кешенді басқарудың тиімділігін арттыруда да бәсекелестік артықшылық болып табылады. Сонымен бірге, Қазақстандағы ауыл шаруашылығының цифрлық трансформациясының көмегімен сала тек ұлттық деңгейде ғана емес, сонымен қатар халықаралық капитал нарықтарында да жоғары технологиялық және бәсекеге қабілетті болып өзгеруде. Ауыл шаруашылығы өндірісінің маусымдылығы саланың дамуын тежейтін фактор болып табылады. Сонымен қатар, агроөнеркәсіптік кешенді цифрландыру басқару мен өндірістік процестердің тиімділігін арттырып қана қоймай, қазіргі заманғы технологияларды қолдана отырып, жаңа экономикалық модельдердің жұмыс істеуі үшін жағдай жасауға мүмкіндік береді. Ақпараттық технологиялардың дамуы агроөнеркәсіптік кешеннің барлық салаларына айтарлықтай әсер етеді: өндіріс, сауда, қаржы және т.б. Қазіргі уақытта ауыл шаруашылығы саласында «цифрлық (электрондық) ауыл шаруашылығы» ретінде түсіндірілетін «электрондық ауыл шаруашылығы» термині белсенді түрде енгізілуде. Бұл терминді Біріккен Ұлттар Ұйымының Азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымы (FAO) енгізді және ақпараттық-коммуникациялық процестерді жетілдіру арқылы ауыл шаруашылығы мен ауылдық жерлердің дамуын жақсартуға бағытталған жаңа қызмет саласы ретінде қарастырылады.

Түйін сөздер: цифрландыру, ауыл шаруашылығын цифрландыру, ауыл шаруашылығы, шешімдерін қабылдау алгоритмі, дәстүрлі және цифрлық өндіріс, жасанды интеллект, Блокчейн, Робототехника, Дрондар, Нанотехнология

© К.М. Алдабергенова^{1*}, М.Ж. Жасузакова², М.Ж. Айтимов³,
Н.Т. Мустафаева⁴, К.К. Дауренбеков⁴, 2023

¹Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,
Астана, Казахстан;

²Алматинский технологический университет АТУ, Алматы, Казахстан;

³Филиал Академии государственного управления при Президенте
Республики Казахстан по Кызылординской области, Кызылорда, Казахстан;

⁴Казахский агротехнический исследовательский университет имени
С. Сейфуллина, Астана, Казахстан.
E-mail: [kamar_sulu_9028@mail.ru](mailto: kamar_sulu_9028@mail.ru)

ЦИФРОВИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Алдабергенова Камар Мустафаевна — докторант специальности «Информационные системы», кафедра «Информационные системы», Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, ул. 11, Астана, Казахстан

E-mail: [kamar_sulu_9028@mail.ru](mailto: kamar_sulu_9028@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0008-5851-6786>;

Жасузакова Мейрамкул Жасузаковна — PhD, Алматинский технологический университет АТУ, Алматы, Казахстан

E-mail: [zhasuzakova.m@mail.ru](mailto: zhasuzakova.m@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7510-5948>;

Айтимов Мурат Жолдасбекович — PhD, директор филиала Академии государственного управления при Президенте Республики Казахстан по Кызылординской области, Кызылорда, Казахстан

E-mail: [aitimovmurat07@gmail.com](mailto: aitimovmurat07@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-8397-8914>. Scopus Author ID: 56149456400. ID: P-4868-2017;

Мустафаева Нагима Таировна — старший преподаватель кафедры Информационные системы, Казахский агротехнический Университет имени С. Сейфуллина, Астана, Казахстан

E-mail: [nagima80@mail.ru](mailto: nagima80@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8622-7748>;

Дауренбеков Куаныш Койшыгулович — кандидат технических наук, директор департамента по студенческим вопросам Казахского агротехнического исследовательского университета имени С. Сейфуллина, Астана, Казахстан

E-mail: [dkuankaz@gmail.com](mailto: dkuankaz@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-9083-4150>. ID: 57723380100. ID: P-8920-2017.

Аннотация. В статье определяется текущий уровень цифровизации сельского хозяйства. Автоами были проанализированы показатели цифровизации сельского хозяйства, показаны преимущества и проблемы цифровизации, а также определены перспективы дальнейшего развития цифровых технологий в сельском хозяйстве, включая наиболее приоритетные направления научных исследований в этой области. Была представлена подробная информация о необходимости и экономической значимости цифровизации сельского хозяйства. В результате исследования был сделан ряд выводов о современном уровне цифрового развития сельского хозяйства. Использование цифровых технологий в агропромышленном комплексе Казахстана является конкурентным преимуществом как в развитии производственного процесса сельскохозяйственного предприятия, так и в повышении эффективности

управления агропромышленным комплексом. Вместе с тем, с помощью цифровой трансформации сельского хозяйства в Казахстане отрасль трансформируется в высокотехнологичную и конкурентоспособную не только на национальном уровне, но и на международных рынках капитала. Сезонность сельскохозяйственного производства является сдерживающим фактором развития отрасли. Цифровизация агропромышленного комплекса позволит не только повысить эффективность управления и производственных процессов, но и создать условия для функционирования новых экономических моделей с применением современных технологий. Развитие информационных технологий оказывает существенное влияние на все сферы агропромышленного комплекса: производство, торговлю, финансы и т.д. В настоящее время в сфере сельского хозяйства активно внедряется термин «электронное сельское хозяйство», который трактуется как «цифровое (электронное) сельское хозяйство». Этот термин был введен Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (FAO) и считается новой сферой деятельности, направленной на улучшение развития сельского хозяйства и сельских территорий путем совершенствования информационных и коммуникационных процессов.

Ключевые слова: цифровизация, цифровизация сельского хозяйства, сельское хозяйство, алгоритм принятия решений, традиционное и цифровое производство, искусственный интеллект, блокчейн, робототехника, дроны, нанотехнологии

Кіріспе

Сарапшылар қазірдің өзінде ауыл шаруашылығын цифрландыруды «Төртінші өнеркәсіптік революция» немесе «цифрлық ауылшаруашылық революциясы» деп атайды, бұл ауыл шаруашылығының планета халқының қажеттіліктеріне сәйкес келуіне көмектесетін ең жаңа өзгеріс болады. Сонымен, цифрландыру ауылшаруашылық процестеріне қалай әсер ететінін және оның қандай артықшылықтар беретінін білейік. Соңғы онжылдықта технологияны пайдалану фермерлерге өнімділікті айтарлықтай арттыруға мүмкіндік берді, бірақ ауыл шаруашылығындағы өмірлік процестер әлі де Автоматтандыру және цифрландыру арқылы оңтайландыруды қажет етеді. Цифрландыру агрозық-түлік тізбегінің әрбір сегментін өзгертеді. Бүкіл жүйеде ресурстарды басқаруды жоғары оңтайландырылған, жеке, интеллектуалды және болжамды ету маңызды. Деректерге негізделген, ол нақты уақыт режимінде гипер байланыспен жұмыс істеуі керек. Бүгінгі таңда әр ел бүкіл экономика үшін локомотив бола алатын ең жаңа цифрлық технологияларды құруға ұмтылуда. Қазіргі уақытта «Цифрлық жарыста» АҚШ пен Қытай көшбасшы болып табылады. Экономиканың тірегі саналатын агроөнеркәсіп кешенін цифрландыру арқылы ел табысын еселей түсу — маңызды міндет. Себебі бүгінде көптеген дамыған елдер бұл салада әлдеқайда алға озып, цифрлы технологияның игілігін барынша көріп отыр. Бірақ біздің

елде бұл саланы цифрландыру әлі де кемшін. Әсіресе ең байлығымыз — ауылшаруашылық жерлерін өз деңгейінде игере алмай отырғанымыз рас. Сондықтан бұл бағытқа барынша көңіл бөліп, арнайы цифрландыру бағдарламасын қабылдаудың мәні зор. Агроөнеркәсіп — қай елдің болмасын экономикалық драйвері. Ол ел экономикасының өсіміне септігін тигізіп қана қоймай, елдегі жалпы ішкі өнімнің негізін құрайтын сала. Аграрлы саланы дамыту, оны цифрландыру (Мочунова, 2020), үлкен маңызға ие.

Ауыл шаруашылығын цифрландырудың артықшылықтары:

1. Жұмыстың өнімділігі мен тиімділігін арттыру;
2. Нақты аналитика және тәуекелдерді басқару;
3. Өндірілетін өнімнің, егіннің сапасы мен санын жақсарту;
4. Тұрақты даму және экологияға зиянды азайту;
5. Қол еңбегін жеңілдету және адам факторынан болатын тәуекелдерді азайту.

Мәселелер:

1. Ауыл шаруашылығына цифрлық технологияларды енгізудің жоғары шығындары;
2. Білікті мамандардың болмауы;
3. Жұмыс орындарын қысқарту.

БҰҰ (FAO) Азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымы 2022–2027 жылдар аралығында цифрлық ауыл шаруашылығының әлемдік нарығы орта есеппен 11,3 % – ға өседі деп болжайды.

Солтүстік Америка. АҚШ пен Канадада дақылдарды бақылау үшін ақпараттық технологияларды қолдану кең таралған. Фермерлер дақылдардың жай-күйі мен өнімділігін оңтайландыру үшін спутниктік суреттерді, ұшқышсыз ұшу аппараттарын және аналитикалық деректерді пайдаланады. Бұл мемлекеттерде цифрландыруды енгізу деңгейі 30–50 % - ға бағаланады, ал дәл егіншілік әдістерін қолдану деңгейі 60–80 % - ға жетеді.

Еуропа. Еуропалық ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілер де егін мониторингі жүйесін енгізуде. Бұл салада Нидерланды, Германия, Швейцария және Ұлыбритания көш бастап тұр. Батыс Еуропада барлық тыңайтқыштар мен өсімдіктерді бүрку машиналарының 70% - ы дәл егіншілік технологиясымен жабдықталған.

Азия-Тынық мұхиты аймағы. Австралия, Жаңа Зеландия және Жапония ауыл шаруашылығында жоғары пайдалану деңгейіне ие, ал оңтүстік-шығыс Азия елдері технологиялар мен инфрақұрылымға қол жетімділігі шектеулі. Мысалы, Қытайда дақылдарды өсіру мен жинауды автоматтандыру экспоненциалды түрде 2003 жылғы 32,5 % - дан қазіргі уақытта 70,0 % - ға дейін өсті.

Латын Америкасы. Латын Америкасында дақылдарды бақылау жүйелерін енгізудің өсуі байқалады. Бразилия мен Аргентинада аграрлық сектордың технологиялық трансформациясы белсенді қолдау тапты. Нақты егіншілік, генетикалық түрлендірілген дақылдарды өсіру және робототехника басымдықтарға ие.

Африка. Африкадағы Ауыл шаруашылығын цифрландыру деңгейі басқа елдерге қарағанда төмен, негізінен қаржылық қиындықтарға байланысты. Дегенмен, мобильді құрылғыларға негізделген технологияларға қызығушылық бар. Мобильді цифрлық платформалар Буркина-Фасо, Гана, Замбия, Камерун, Кения, Кот-д'Ивуар, Мали, Мозамбик, Нигерия, Эфиопия және басқа елдерде жұмыс істейді.

Автоматтандыру ауылшаруашылық тәжірибесін өзгертеді, тиімділікті арттырады, азық-түлік өндірісін оңтайландырады, қалдықтарды азайтады және аграрлық индустрияның тұрақты дамуына ықпал етеді. Алайда, айтарлықтай қаржылық инвестициялау жағдайында ғана, сондай-ақ ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілерді агробизнесті жүргізудің жаңа әдістері мен тәсілдеріне кезең-кезеңімен оқыту арқылы еңсеруге болатын проблемалар мен сын-қатерлер бар.

Материалдар мен әдістер

Цифрлық экономика — бұл өндірілетін және сатылатын электрондық коммерция, электрондық тауарлар мен қызметтермен байланысты цифрлық технологияларға негізделген экономикалық қызмет. (Иваницкий, 2021) болып табылады. Цифрлық ауыл шаруашылығы — енгізілген цифрлық технологиялардың көмегімен жұмыс істейтін және өндірістің неғұрлым озық әдістерін қолданатын ауыл шаруашылығы. Механизация – өндірісті автоматтандыруға қайта жабдықтау. Цифрландыру экономиканың құрылымын, жұмысты, әлеуметтік баянды және әлеуметтік парадигманы жылдам қарқынмен (Манжосова, 2019) өзгертуде. Қазіргі таңда өмірдің барлық дерлік салаларында «ақылды» нысандар, машиналық оқыту, кеңейтілген немесе виртуалды шындық, дрондар, жасанды интеллект және т.б. ұғымдар қолданылуда. Осының бәрі адамның күнделікті істерге қымбат уақытын жоғалтпай, тиімдірек болуына, уақытын тиімді пайдалануға, шығармашылық қабілетін дамытуға көмектеседі.

Автоматтандыру — күнделікті қайталанатын, қолмен орындалатын тапсырмалардағы қателерді азайтуды қоса алғанда, бұрынғыдан тезірек және арзанырақ нәрсені өндіру үшін технологияны пайдалана отырып, күнделікті тапсырмалар мен функцияларды орындау тәсілі. Автоматтандыру өндірісті (Погребная, 2022; Құсакина, 2019) жақсартады, бірақ ол кәсіпорында бизнес жүргізу тәсілін сақтайды, ал цифрлық трансформация кезінде өнімнің өзі өзгереді, клиент пен жеткізушілер арасындағы қарым-қатынас, компанияның позициясы өзгереді. Қарапайым сөзбен айтқанда, бизнес-процестерді цифрландыру автоматтандыруды, сондай-ақ басқа да заманауи құралдарды, соның ішінде жасанды интеллектті қамтуы мүмкін. Бұл бизнес-процестерді оңтайландыруға және адам еңбегін ішінара ауыстыруға мүмкіндік береді. Автоматтандыру адамға бизнес функцияларын орындауға көмектеседі, ал цифрландыру бұл функцияларды орындауда адамды алмастырады.

Жасанды интеллект (ЖИ)-дәстүрлі түрде адамдардың артықшылығы болып саналатын шығармашылық функцияларды орындауға арналған интеллектуалды жүйелердің қасиеті. ЖИ-тер шешімдерді қабылдауда кеңінен

қолданылады, мысалы, смартфондардағы виртуалды көмекшілер сияқты Интернетте болашақта сатып алуды ұсыну, спам мен несие картасының алаяқтығын анықтау үшін қажет болады. Соңғы уақыттарда ЖИ-лер машиналық оқытуға негізделген және үлкен деректерді пайдаланады.

Интернет заттары (iot). Iot-бұл бір-бірімен немесе сыртқы ортамен өзара әрекеттесу үшін кіріктірілген құралдармен және технологиялармен жабдықталған физикалық объектілер («заттар») арасындағы деректерді беру желісінің тұжырымдамасы. Мұндай желілерді ұйымдастыру экономикалық және әлеуметтік процестерді қайта құрылымдауға және кейбір әрекеттер мен операцияларға адамның қатысу қажеттілігін жоюға қабілетті деп болжанады. Iot қолдану саласы – электронды смарт құрылғылар, смарт үйлер, смарт қалалар, денсаулық сақтау, өнеркәсіпті автоматтандыру.

Үлкен деректер (ДҚ). Деректер қоры — бұл үнемі өсіп келе жатқан жылдамдықпен келетін және көлемі үнемі өсіп отыратын әртүрлі деректер. Үлкен деректер технологияларын енгізу ол өндірістегі, денсаулық сақтаудағы, саудадағы, мемлекеттік басқарудағы, сондай-ақ ресурстардың жеке қозғалысы тіркелетін салалар мен аудандардағы ақпараттық технологияларға үлкен әсер етеді.

Блокчейн. Блокчейн — жүйе қатысушыларының барлық транзакциялары туралы ақпаратты «блоктар тізбегі» түрінде сақтайтын таратылған дерек-қорлар. Блокчейн ашық, қауіпсіз және жылдам бір реттік транзакцияларды жасауға мүмкіндік беретін криптовалюталардың негізгі технологиясы ретінде қызмет етеді. Блокчейн нарығы басқа озық технологиялармен салыстырғанда салыстырмалы түрде шағын, бірақ ол тез өседі деп күтілуде. Блокчейнге сұраныс негізінен онлайн транзакциялардың артуы, валюталарды цифрландыру, қауіпсіз онлайн төлем шлюздері, банк, қаржылық қызметтер және сақтандыру секторларына қызығушылықтың артуы және криптовалюталарды қабылдайтын саудагерлер санымен байланысты Потенциалды нарықтық шектеулер бұл масштабтауға және қауіпсіздікке қатысты мәселелер, нормативті стандарттардың белгісіздігі және қиындықтарды қолданыстағы бар бағдарламалармен технологияларды біріктіру проблемасы.

Робототехника. Автоматтандырылған техникалық жүйелерді жасаумен айналысатын және өндірісті дамытудың ең маңызды техникалық негізі болып табылатын қолданбалы ғылым.

Дрондар. Қашықтан басқарылатын ұшқышсыз ұшатын аппараттар. Олар әртүрлі дәрежедегі автономияға ие болуы мүмкін - қашықтан басқарылатыннан толық автоматтыға дейін, сонымен қатар дизайны, мақсаты және басқа да көптеген параметрлері бойынша ерекшеленеді.

Нанотехнология. Теориялық негіздерінің жиынтығын, зерттеудің, талдаудың және синтездің практикалық әдістерін, сондай-ақ жекелеген атомдарды басқарылатын айла-шарғы жасау арқылы берілген атомдық құрылымы бар өнімдерді алу және пайдалану әдістерін қарастыратын іргелі және қолданбалы ғылым мен техника саласы және молекулалар.

Экономиканың тірегі саналатын агроөнеркәсіп кешенін цифрландыру арқылы ел табысын еселей түсу—маңызды міндет. Себебі бүгінде көптеген дамыған елдер бұл салада әлдеқайда алға озып, цифрлы технологияның игілігін барынша (Алексеев, 2022) көріп отыр. Өнімді өндіруге шығындарды азайту, ресурстарды тиімді пайдалану негізінде оның сапасы мен бәсекеге қабілеттілігін арттыру цифрландырудың басты міндеті болып табылады. Цифрландыру ауыл шаруашылығын егістікте, фермада орнатылған көптеген сенсорлардан, ауылшаруашылық техникаларынан, метеостанциялардан, спутниктерден және басқа жүйелерден үлкен деректер жинағы өңделетін экономиканың (Алексеев, 2019; Михайлова, 2018) жоғары технологиялық секторына айналдыруда. Бұл массивтерді аналитикалық өңдеу бұрын қол жетімсіз ақпаратты алуға, ауыл шаруашылығы өндірісін басқару тиімділігін арттыруға, АӨК жұмысын және тұтынушылармен байланысты жақсартуға мүмкіндік беретін заңдылықтарды табуға мүмкіндік береді. Цифрландыру-Ауыл шаруашылығын дамытудың негізгі бағыты. Егін жинаудан егін егуге, өсімдіктерді өсіруге, тыңайтқыштарды ойлап табуға, Өндірісті механикаландыру мен автоматтандыру құралдарын пайдалануға дейін әрбір (Ғұсманов, 2019) революциялық жаңалық ауыл шаруашылығын дамудың жаңа сатысына көтереді. Ауыл шаруашылығын цифрландыру – елдің әлеуметтік, экономикалық жағдайын жақсартудың (Қаратаева, 2019; Манжосова, 2019) ең тиімді жолы. Әлемдегі ауыл шаруашылығы дәстүрлі саладан инновациялық шешімдер мен әзірлемелер үшін жаңа нарықтар құруға қабілетті жоғары технологиялық салаға айналуға. Ғылым мен ғаламтордың, сандық технологияның толып жатқан бүгінгі жетістіктерін ауыл шаруашылығына бағыттау маңызға ие. Себебі, әлемдік тәжірибе ауыл шаруашылығы саласын, агроөнеркәсіп кешенін қарқынды дамыту ғылымда, ақылды технологиялардың қолында екенін көрсетіп отыр.

Қазақстан өңірлерінің ауыл шаруашылығындағы цифрлық экономиканың даму деңгейі жерге орналастыру саласына ақпараттық технологияларды енгізу дәрежесімен тығыз байланысты. Цифрлық құралдарды енгізу өндірістің тиімділігін арттыратындықтан (Иваницкий, 2021), жер ресурстарының жай-күйін тиімді бақылауға ықпал етеді. Жерге орналастыру саласындағы цифрлық технологиялардың даму деңгейі Қазақстан субъектілерінде айтарлықтай кеңістіктік айырмашылықтарға ие. Ауыл шаруашылығын цифрландырудың негізгі салдарының бірі—технологиялық құрылымды, өндірістік тізбектерді, өндірісті басқару жүйесін және т. б. өзгертуден тұратын оның түбегейлі өзгеруі (Мочунова, 2020). Цифрлық ауыл шаруашылығы саналы қажеттілікке айналды. Цифрлық технологияларды өндірістік, өңірлік және елдік деңгейде енгізу деректерді жинауға және агрегаттауға, Агроөнім өндірісінің болжамын жасауға және өткізу нарығын, мемлекеттік қолдау көлемдерін бағалауға және сыртқы ортаға әсерін талдауға мүмкіндік беретін негізгі элемент болып табылады.

Цифрлық технологиялар көптеген тапсырмаларды кеңседе ғана емес,

сонымен қатар далалық жұмысты айтарлықтай жақсартуға мүмкіндік береді. Цифрлық технология егіншілік фермерлерге бірқатар артықшылықтар береді, соның ішінде:

1. Деректерді жинау және өңдеу жылдамдығын арттыру;
2. Барлық процестердің дәлдігін арттыру;
3. Өндіріс тиімділігін арттыру;
4. Өндіріс шығындарын азайту;
5. Қол еңбегіне деген қажеттілікті азайту;
6. Өнімділіктің өсуі;
7. Ауыл шаруашылығы техникасы операторларының күйзелісін төмендету;
8. тәуекелдерді болжауды жеңілдету;
9. тапсырмаларды жүргізу мен есептілікті оңтайландыру;
10. тұрақты дамуға жәрдемдесу

Өндірісті цифрландыру жағдайында ұйымды басқару функциялары өзгеріске ұшырайды. Болжауға, дәлірек айтсақ, жасанды интеллект жүзеге асыратын өндірісті дамытудың сценарийлерін жасауға маңызды рөл беріледі. Өндірісті бақылау функциясы да жасанды интеллектке ауысады (1-сурет).

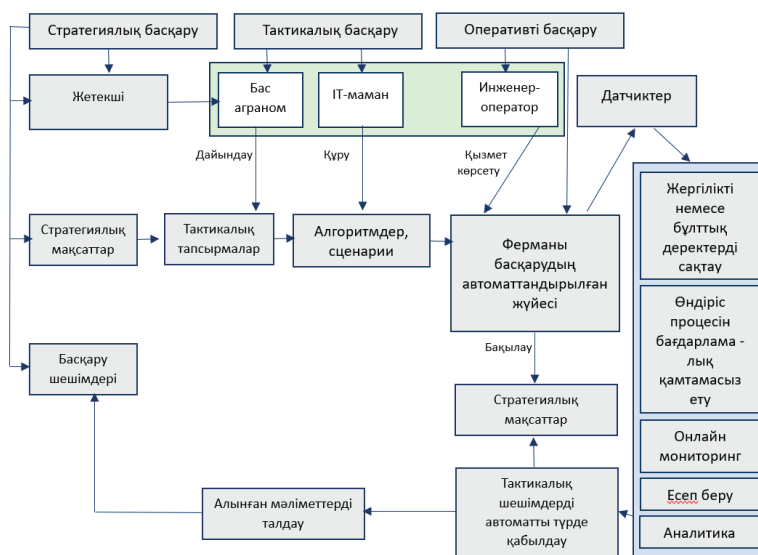


1-сурет. Дәстүрлі және цифрлық өндірісте басқару функцияларын орындау

Айта кету керек, өндірісті роботтандыру және цифрландыру арқылы мотивация функциясы қажет болмайды, өйткені автоматтандырылған басқару жүйесін оның тиімділігін арттыруға ынталандыру қажет емес—ол бастапқыда мүмкін болатын ең жоғары нәтижеге қол жеткізу үшін жасалған. «Нарықты «ағартуға», өндірілетін өнімнің сапасын арттыруға, ауыл шаруашылығы өнімдерінің қадағалануын автоматтандыруға бағытталған іс-шаралар процеске тартылған уәкілетті ұйымдардың барлығын қосады және сандық-сапалық есепке алуды қамтамасыз етуге, агроөнеркәсіптік өнімнің өндірілуі мен шығарылуының бүкіл өмірлік циклін қадағалауға мүмкіндік береді. Қадағалау жүйесін іске асыру салаға инвестициялар тартуға және экспорттық

өнім желісін де, ауыл шаруашылығы өнімдері мен терең өңделген өнімдер түрлерін жеткізу географиясын да кеңейтуге тікелей әсер етеді. Қадағалау жүйесі кезінде толық мониторингті енгізу ауыл шаруашылығы өнімінің сапа стандарттарын арттыруға жол ашады. Цифрландыру жағдайында ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілерге шешім қабылдаудағы революциялық серпіліс тікелей тірі организмдерде орналасқан датчиктер мен датчиктер арқылы алынған көптеген деректерді нақты уақыт режимінде ақпараттық желіні өңдеу және талдау арқылы анықталады. Мұндай өзара әрекеттесу басшыға немесе маманға дайын талдау нәтижелерін және өсімдіктерді өңдеу және күту сияқты одан әрі әрекет ету үшін мүмкін нұсқаларды (сценарийлерді) ұсынады. Датчиктер, сенсорлар мен өріс контроллері бір желіге қосылып, байланысқан сайын, ақпараттық жүйе соғұрлым ақылды болады және пайдаланушы үшін пайдалы ақпарат бере алады. Егер өндіріс тек цифрландырылып қана қоймай, роботтандырылған болса, онда жүйе оларды роботтармен автоматты түрде орындау үшін нұсқаулар жасай алады.

IT-мамандар алынған мәліметтер негізінде дақылдардың цифрлық агро-техникалық карталарын–болашақта ферманы басқарудың автоматтандырылған жүйесі өсіру процесін қамтамасыз ету үшін дербес шешімдер қабылдайтын сценарийлерді жасайды. Ауыл шаруашылығы өндірісін цифрландыруды дамыта отырып, ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілер жылыжай ішіндегі табиғи климаттық жағдайларды бақылаудың және өндіріс нәтижесін математикалық дәлдікпен болжаудың бірегей мүмкіндігін алады. Цифрландыру жағдайындағы басқарудың жаңа парадигмасы басқару шешімдерін қабылдау алгоритмінің қысқаруына және өзгеруіне әкеледі (2-сурет).



2-сурет. Ауыл шаруашылығы өндірісін цифрлық қамтамасыз ету жағдайында басқару шешімдерін қабылдау алгоритмі.

Цифрландыру жағдайында ауыл шаруашылығы өндірісін басқару бойынша шешімдер қабылдау алгоритмінде бір ғана нәрсе өзгеріссіз қалады: ұйым үшін стратегиялық мақсаттарды басшы белгілейді. Осы мақсаттарға сүйене отырып, бас маман немесе көпфункционалды маман шаруашылықты басқарудың автоматтандырылған жүйесі үшін алгоритмдер немесе әрекет сценарийлерін әзірлейтін IT маманының функциясы жүзеге асырылатын маусымға тактикалық міндеттер қояды. Егер дәстүрлі ауылшаруашылық өндірісінде тактикалық тапсырмаларды егу, суару және т.б. Жүзеге асыратын агрономдар немесе жұмысшылар орындаса, онда цифрлық өндірісте мұны автоматтандырылған басқару жүйесі мен роботтық (Евстропов, 2009; Мұқанова, 2017) техника орындайды: олар қажетті температураны, ылғалдылық деңгейін, жылыжайда желдету немесе суару режимін орнатады, өсімдіктердің өсуін бақылайды және т.б. Инженер-оператордың функцияларына өндіріс процесінің өзін емес, қателер мен ақауларды уақтылы жою мақсатында автоматтандырылған жүйенің жұмысын бақылау кіреді. Тактикалық мәселелерді шешу барысында шаруашылықты басқарудың автоматтандырылған жүйесі өндірістің барлық көрсеткіштерін жинайды. Оларды талдау өндіріс процестеріндегі проблемалық сәттерді анықтауға және өндіріс тиімділігін арттыру мақсатында тактикалық міндеттерді түзетуге мүмкіндік береді. Болашақта бұл деректер және оларды түсіндіру ұйым басшылығына оңтайлы басқару шешімдерін қабылдауға мүмкіндік береді. Өндірістік процестерде адам еңбегін техникамен алмастыру технологияларын енгізу ерекше маңызды. Уақыт өте келе адам денсаулығын қорғау, адам факторының әсерін азайту мақсатында еңбек ресурстарының ауыл шаруашылығы өндірісіне тартылу дәрежесі төмендейді және цифрландырудан, шығындарды азайтудан және материалдық ресурстарды оңтайлы пайдаланудан әсер алынады. Адам ауыл шаруашылығында қалады, өйткені бұл көрсеткіш адамды алмастырмайды, тек оны күрделі, күнделікті және қауіпті процестерден құтқарады.

Қорытынды

Цифрлық ауылшаруашылық өндірісінің негізі-бұл роботтандырылған жүйелер, сенсорлар, далалық контроллерлер және бақыланатын объектінің күйі, бақылау және бақылау жүйелері, механизмдер туралы ақпаратты беру үшін қажетті әртүрлі сенсорлар, сондай-ақ дақылдарды өсірудің ең тиімді жағдайларын "ұсынатын" нейрондық желілер. Қашықтан басқару және деректерді терең талдау өндірісте қол еңбегін пайдалануды айтарлықтай азайтады және сәйкесінше басқару тәсілдерін өзгертеді. Цифрландыру бағдарламасын қолдана отырып, аграрлық секторды дамудың сапалы жаңа деңгейіне шығаруға, ел экономикасының драйверіне айналдыруға әлеуетіміз жеткілікті. Қорыта келе, ауыл шаруашылығын цифрландыру бағдарламасының жүзеге асырылып жатқан шараларының негізгі бағыттары астықтың түсімі мен еңбек өнімділігін арттыруға, өнімнің өзіндік құнының төмендеуіне ықпал етуі тиіс. Елімізде азық-түлік қауіпсіздігінің сақталуы, климаттық жағдайлардың бұзылмауы, топырақ қабатының тозбауы жайлы және

басқасына қатысты деректердің қолжетімді болуы цифрлы технологияларды аграрлық секторға біртіндеп енгізу арқылы жүргізіледі. Ауыл шаруашылығы өндірісін цифрландыру өндіріс технологиясын ғана емес, басқару жүйесін де толық өзгертуді талап етеді. Олар: басқару объектісі - жасанды интеллект, ол алдыңғы объектілерден айырмашылығы ең оңтайлы шешімдерді дербес таңдай алады; басқару иерархиясы көлденең; тактикалық шешімдер қабылдау субъектісі енді көшбасшы емес, автоматтандырылған басқару жүйесі; басқару нысаны ұйымдағы дағдарыстың алдын алуға мүмкіндік беретін алдын – алу болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

Алексеев А.А. (2022). Ресей ауыл шаруашылығын цифрландыруды бағалау / А.А. Алексеев, С.А. Шелковников // Экономика және бизнес. — 2022. — No 4. — 41–46 б.

Алексеев А.А. (2019). Цифрландыру жаңа технологиялық жағдайда ауыл экономикасының даму үрдісі ретінде / А.А. Алексеев, С.А. Шелковников, И.Г. Кузнецова, М.С. Петухова // Забайкалье мемлекеттік аграрлық университетінің хабаршысы. — 2019. — Т. 25. — No 8. — 119–126 б

Ғұрманов Р.У. (2019). Өңірдің ауылдық аумақтарын болжау негізінде дамытудың стратегиялық жоспарлауы: монография / Р.У. Ғұрманов, Е.В. Стомба, В.А. Ковшов, М.Т. Лукьянов, А.А. Асқаров. - Мәскеу: Дашков және К., — 2019. — 226 б.

Евтропов А.С. (2009). Ақпараттық-инновациялық технологияларға негізделген ауыл шаруашылығы өндірісін басқару жүйесі: монография / А.С. Евтропов, В.А. Артамонов / VNIMS мемлекеттік ғылыми мекемесі. – Рязань: GNU VNIMS, — 2009. — 196 б.

Иваницкий Д.К. Цифрлық экономика: оқу құралы / Д.К. Иваницкий, Ю.Е. Стуков. – Краснодар: Кубгау, 2021. – 103 б.

Қаратаева О.Г. (2019). Заманауи жағдайларда интеллектуалды ауыл шаруашылығын дамыту перспективалары / О.Г. Қаратаева, Ю.А. Гладыш // Ресей ауыл шаруашылығы экономикасы. — 2019. — No 6. — 15–17 б.

Құсакина О.Н. (2019). Ауыл экономикасының цифрлық трансформациясы және адами капиталды қалыптастыру мәселелері / О.Н. Қусакин, Н.В. Банникова // Ауыл шаруашылығы және қайта өңдеу кәсіпорындарының экономикасы. — 2019. — No 12. — 71–73 б.

Манжосова И.Б. (2019). Экономиканы цифрландыру жағдайында ауыл экономикасын жаңғырту стратегиясы / И.Б. Манжосова // Ресей ауыл шаруашылығы экономикасы. — 2019. — No 5. — 2–10 б.

Михайлова А.В. (2018). Қазіргі кеңістіктегі цифрлық және креативті экономика // Шығармашылық экономика. — 2018. — No 1. — 29–42 б. — DOI: 10.18334/се.12.1.38783.

Мочунова Н.А. (2020). Ауыл шаруашылығы өндірісі объектілерін басқару жүйесін зерттеу / Н.А. Мочунова, В.Н. Пряхин, М.А. Карапетян // Халықаралық техникалық және экономикалық журнал. — 2020. — № 3. — 68–74 б.

Мұқанова Л.К. (2017). Ауыл шаруашылығы өндірісін басқару механизмі / Л.К. Мұқанова, А.Қ. Бутембалина // Қазақ гуманитарлық-заң инновациялық университетінің хабаршысы. — 2017. — No 1(33). — 117–120 б.

Погребная Н.В., Барышева Д.Н., Ламазян Л.С., Плаксий В.В. (2022). АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯ: МӘСЕЛЕЛЕР МЕН БОЛАШАҒЫ // Алтай экономика және құқық академиясының хабаршысы. — 2022. — No 9–1. — 118–123 б.

http://polit.ru/article/2018/02/21/sk_digital_farming/ (кіру күні: 21.02.2018). Ауыл шаруашылығын цифрландыру. Polit.ru [Электрондық ресурс].

http://mgov.kz/ru/a-k-damytu_kartyu/ Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі дайындаған Агроөнеркәсіптік кешенді дамыту карталары,

<http://mgov.kz/ru/azastan-respublikasyny-a-k-damytydy-2017-2021-zhyldar-a-arnal->

ан мемлекеттік-ба-дарламасы/ Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2017–2021 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы,

REFERENCES

- Alekseev A.A. (2022). Assessment of digitization of Russian agriculture / A.A. Alekseev, S.A. Shelkovnikov // *Economy and business*. — 2022. — No. 4. — Pp. 41–46.
- Alekseev A.A. (2019). Digitization as a development trend of the rural economy in a new technological environment / A.A. Alekseev, S.A. Shelkovnikov, I.G. Kuznetsova, M.S. Petukhova // *Herald of Transbaikalia State Agrarian University*. — 2019. — Vol. 25. — No. 8. — Pp. 119–126
- Gusmanov R.U. (2019). Strategic planning of the development of rural areas of the region based on forecasts: monograph / R.U. Humanov, E.V. Stovba, V.A. Kovshov, M.T. Lukyanov, A.A. Askarov. - Moscow: Dashkov and K., — 2019. — 226 p.
- Evstropov A.S. (2009). Agricultural production management system based on information and innovative technologies: monograph / A.S. Evstropov, V.A. Artamonov / VNIMS state scientific institution. - Ryazan: GNU VNIMS, — 2009. — 196 p.
- http://polit.ru/article/2018/02/21/sk_digital_farming/ (access date: 21.02.2018). Digitization of agriculture. Polit.ru [Electronic resource].
- <http://mgov.kz/ru/a-k-damytu-kartyu/> Maps of the development of the agro-industrial complex prepared by the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan,
- <http://mgov.kz/ru/azastan-respublikasyny-a-k-damytydy-2017-2021-zhyldar-a-arnal-an-state-programme/> State program for the development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan for 2017–2021,
- Ivanitsky D.K. (2021). Digital economy: textbook / D.K. Ivannitskiy, Yu.E. Stukov. - Krasnodar: Kubgau, — 2021. — 103 p.
- Karataeva O.G. (2019). Prospects for the development of intelligent agriculture in modern conditions / O.G. Karataeva, Yu.A. Gladyshev // *Agricultural Economy of Russia*. — 2019. — No. 6. — Pp. 15–17.
- Kusakina O.N. (2019). Digital transformation of rural economy and issues of human capital formation / O.N. Kusakin, N.V. Bannikova // *Economics of agricultural and processing enterprises*. — 2019. — No. 12. — Pp. 71–73.
- Manjosova I.B. (2019). The strategy of modernizing the rural economy in the context of digitalization of the economy / I.B. Manzhosova // *Russian agricultural economy*. — 2019. — No. 5. — Pp. 2–10.
- Mikhailova A.V. (2018). Digital and creative economy in the modern space // *Creative economy*. — 2018. — No. 1. — Pp. 29–42. — DOI: 10.18334/ce.12.1.38783.
- Mochunova N.A. (2020). Study of the management system of agricultural production objects / N.A. Mochunova, V.N. Pryakhin, M.A. Karapetyan // *International technical and economic journal*. — 2020. — No. 3. — Pp. 68–74.
- Mukanova L.K. (2017). Agricultural production management mechanism / L.K. Mukanova, A.K. Butembalina // *Herald of Kazakh Humanities and Law Innovative University*. — 2017. — No. 1(33). — Pp. 117–120.
- Pogrebnyaya N.V., Barysheva D.N., Lamazyan L.S., Plaksii V.V. (2022). DIGITAL TRANSFORMATION IN AGRICULTURE: PROBLEMS AND FUTURE // *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. — 2022. — No. 9–1. — Pp. 118–123;

МАЗМҰНЫ

Г.Б. Абдикеримова, Р.М. Аманов, Г.Т. Азиева, А.М. Заманбекова, Қ. Жеңсқанқызы <i>МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУДЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, АККОРДТЫ ТАҢУ ТАПСЫРМАСЫНДАҒЫ ДЫБЫСТЫ ӨҢДЕУ ӘДІСТЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ</i>	7
Л.А. Абдыкеримова, Г.Е. Мырзабекова, Г.С. Омарова, Л. Ақзуллақызы, Г.Ш. Мусагулова ТЕРЕҢ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ЖҮРЕК ПАТОЛОГИЯСЫН АНЫҚТАУ.....	21
А.Е. Әбжанова, Е.Ә. Әбжанов, А.А. Мырзамуратова, А.Г. Батырханов, А.Б. Бексейтова ҚАШЫҚТАН ЗОНДТАУ АРҚЫЛЫ АЛЫНҒАН ТОПЫРАҚ ЫЛҒАЛДЫЛЫҒЫ.....	35
У.Ж. Айтимова, М.Ж. Айтимов, Э.Н. Тулегенова, А.У. Есиркепова, Ж.Т. Абилдаева СУРЕТТЕН ТЕРЕҢ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІ АРҚЫЛЫ ӨРТ ОШАҒЫН АНЫҚТАУ.....	50
К.М. Алдабергенова, М.Ж. Жасұзақова, М.Ж. Айтимов, Н.Т. Мұстафаева, К.К. Дауренбеков АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН ЦИФРЛАНДЫРУ: ДАМУ МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ.....	64
А.С. Баегизова, Г.И. Мухамедрахимова, Ж.Б. Ламашева, А.З. Абдрахманова, Т.Т. Оспанова ТЕРЕҢ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІМЕН КЕСКІННІҢ САПАСЫН ЖАҚСARTУ.....	78
Г.Т. Бекманова, А.С. Омарбекова, М.А. Кантуреева, Н.О. Байгабылов, М.М. Құдабеков ӘЛЕУМЕТТАНУЛЫҚ САУАЛНАМАЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРДЕГІ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР.....	91
М.Ә. Берсүгір, Г.У. Маматова, А.А. Нурпейсова, М.Б. Онгарбаева, Ж.Т. Алтынбекова ТЕКСТУРАЛЫҚ ТИПТЕГІ СУРЕТТЕРДІ ЖАҚСARTУ ҮШІН МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ.....	104
М.А. Болатбек, К.Д. Байсылбаева, М. Сағынай, Ш.Ж. Мусиралиева, А.Н. Жумаханова ИНТЕРНЕТ КЕҢІСТІГІНДЕГІ ЖАСТАРҒА БАҒЫТТАЛҒАН ДЕСТРУКТИВТІ МӘТІНДЕРДІ ЖИНАҚТАУҒА ҚАЖЕТТІ ПАРСЕР БАҒДАРЛАМАСЫН ӨЗІРЛЕУ.....	117
М.Қ. Болсынбек, Г.Б. Абдикеримова, Г.С. Омарова, А.Б. Остаева, А.Г. Батырханов ТОПЫРАҚ ДАЙЫНДАУДЫ БОЛЖАУ ҮШІН МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУДЫ ПАЙДАЛАНУ.....	132
Ш.К. Ележанова, А.Г. Батырханов, А.Е. Чукуров, Б.С. Хайржанова, Д.А. Тагиев АҚПАРАТТЫҚ БЕЛГІСІЗДІК ТИПОЛОГИЯСЫ ЖӘНЕ АҚПАРАТТЫ ІЗДЕУ ТҮРЛЕРІ.....	151
М.М. Есмагамбетова, Т.Т. Оспанова, Л.К. Бобров, Т.Л. Тен, Т.У. Есмагамбетов ҒАРЫШТЫҚ ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДЫ БАҚЫЛАУ КЕСКІНДЕРІН ӨҢДЕУДЕ ТҮСТЕРДІ ӨЛШЕУ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚҰРАЛЫН ТАҢДАУ.....	161

Т.К. Жукабаева, А. Адамова, Б.А. Ху Вен-Цен, Е.М. Марденов, Л.З. Жолшиева СЫМСЫЗ СЕНСОР ЖЕЛІСІНДЕГІ SYBIL ЖӘНЕ WORMHOLE ШАБУЫЛДАРЫН АНЫҚТАУ.....	171
А.А. Исмаилова, Ж.Т. Бельдеубаева, А.А. Нурпейсова, Г.О. Исакова, Ж.З. Жантасова ӨСІМДІК АУРУЛАРЫН ТЕРЕҢ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІ АРҚЫЛЫ АНЫҚТАУ.....	184
А.Х. Касымова, М.Б. Есенова, М.У. Худойберганов, А.Б. Остаева, М.Г. Байбулова ДАҚЫЛДАРДЫҢ АУРУЛАРЫН ЖІКТЕУ ҮШІН ТЕРЕҢ ОҚЫТУ АЛГОРИТМДЕРІН ҚОЛДАНУ.....	198
А.Ұ. Мұхиядин, М.У. Мукашева, У.Т. Махажанова, А.А. Муханова, Ж.Б. Ламашева ПРОГРАММАЛЫҚ ҚҰРАЛДАР КӨМЕГІМЕН ЭКСТРЕМАЛДЫ ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУДЫҢ ОҚУШЫЛАРҒА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	209
Б.Б. Оразбаев, Л.Т. Салыбек, К.Н. Оразбаева, Ш.К. Коданова, С.Ш. Исакова МҰНАЙДЫ АЛҒАШҚЫ ӨНДЕУДЕ ЭЛЕКТРОТҰЗСЫЗДАНДЫРЫРУ ЖӘНЕ СУСЫЗДАНДЫРУ ПРОЦЕССТЕРІН ОПТИМИЗАЦИЯЛАУ ҮШІН МОДЕЛЬДЕР ҚҰРУ ТӘСІЛІ.....	224
С.К. Серикбаева, М.Қ. Болсынбек, А.Д. Абдувалова, А.Т. Абдыхалық, Д.Е. Ануарбек ТОПЫРАҚ САПАСЫН БОЛЖАУ ҮШІН МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУДЫ ҚОЛДАНУ: АЛГОРИТМДЕР МЕН ӘДІСТЕР.....	237
А.Ж. Танирбергенов, Ж.К. Тасжурекова, С.К. Серикбаева, А.А. Шораев, А.Д. Абдувалова ТОЛЫҚ МӘТІНДІ ҚҰЖАТТАРДЫ ІЗДЕУДІҢ МОДЕЛІ МЕН АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ ӘДІСТЕРІ.....	253
А.Ә. Таурбекова, Ө.Ж. Мамырбаев, К.Ж. Тұрғанбай СЕЙСМИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТТІ БАҒАЛАУ ҮШІН ГИДРОДИНАМИКАЛЫҚ ТҰРАҚСЫЗДЫҚ ПРОЦЕСІН ЗЕРТТЕУ.....	268
Н. Т. Тұржанов, Ш. К. Ележанова, С. Н. Идрисов, Ж. К. Дюсембина АҚПАРАТТЫҚ ҮДЕРІСТЕРДІҢ РЕИНЖИНИРИНГІНІҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ КУРСЫН ӘЗІРЛЕУ.....	290
В. Шевцов, А. Исмаилова, Ж. Белдеубаева, А. Сатыбалдиева, А. Нурпейсова МЛВА ГЕНОТИПТЕУДІҢ ӘДІСІ ЖӘНЕ ОНЫ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ АЛГОРИТМДЕРІ РЕТІНДЕГІ ГЕНОМДЫҚ ДЕРЕКТЕРДІ ПАЙДАЛАНУ.....	300
А.Ә. Шекербек, А.А. Некесова, Ж.Ж. Молдашева, А.И. Онгарбаева, А.О. Тохаева ФРАКТАЛДЫҚ ӘДІСПЕН ӨКПЕНІҢ ПАТОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН ТАЛДАУ.....	313

СОДЕРЖАНИЕ

Г.Б. Абдикеримова, Р.М. Аманов, Г.Т. Азиева, А.М. Заманбекова, К. Женсканкызы СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ЗВУКА В ЗАДАЧЕ РАСПОЗНАВАНИЯ АККОРДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	7
Л.А. Абдыкеримова, Г.Е. Мурзабекова, Г.С. Омарова, Л. Акзуллакызы, Г.Ш. Мусагулова ОБНАРУЖЕНИЕ СЕРДЕЧНОЙ ПАТОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ.....	21
А.Е. Абжанова, Е.А. Абжанов, А.А. Мырзамуратова, А.Г. Батырханов, А.Б. Бексейтова ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ, ПОЛУЧЕННАЯ ДИСТАНЦИОННЫМ ЗОНДИРОВАНИЕМ.....	35
У.Ж. Айтимова, М.Ж. Айтимов, Э.Н. Тулегенова, А.У. Есиркепова, Ж.Т. Абилдаева ОБНАРУЖЕНИЕ ОЧАГОВ ПОЖАРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ.....	50
К.М. Алдабергенова, М.Ж. Жасузакова, М.Ж. Айтимов, Н.Т. Мустафаева, К.К. Дауренбеков ЦИФРОВИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.....	64
А.С. Баегизова, Г.И. Мухамедрахимова, Ж.Б. Ламашева, А.З. Абдрахманова, Т.Т. Оспанова УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ.....	78
Г.Т. Бекманова, А.С. Омарбекова, М.А. Кантуреева, Н.О. Байгабылов, М.М. Кудабеков ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ОПРОСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.....	91
М.А. Берсугир, Г.У. Маматова, А.А. Нурпейсова, М.Б. Онгарбаева, Ж.Т. Алтынбекова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ТЕКСТУРНОГО ТИПА.....	104
М.А. Болатбек, К.Д. Байсылбаева, М. Сагынай, Ш.Ж. Мусиралиева, А.Н. Жумаханова РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ПАРСЕРА ДЛЯ СБОРА ДЕСТРУКТИВНЫХ ТЕКСТОВ, ОРИЕНТИРОВАННЫХ НА МОЛОДЕЖЬ В ИНТЕРНЕТ- ПРОСТРАНСТВЕ.....	117
М.К. Болсынбек, Г.Б. Абдикеримова, Г.С. Омарова, А.Б. Остаева, А.Г. Батырханов ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ ПОЧВЫ.....	132
Ш.К. Ележанова, А.Г. Батырханов, А.Е. Чукуров, Б.С. Хайржанова, Д.А. Тагиев ТИПОЛОГИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И ТИПЫ ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ.....	151

М.М. Есмагамбетова, Т.Т. Оспанова, Л.К. Бобров, Т.Л. Тен, Т.У. Есмагамбетов ВЫБОР ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ЦВЕТОМЕТРИИ В ОБРАБОТКЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....	161
Т.К. Жукабаева, А. Адамова, В.А. Ху Вен-Цен, Е.М. Марденов, Л.З. Жолшиева ОБНАРУЖЕНИЕ SYBIL И WORMHOLE АТАК В БЕСПРОВОДНОЙ СЕНСОРНОЙ СЕТИ.....	171
А.А. Исмаилова, Ж.Т. Бельдеубаева, А.А. Нурпейсова, Г.О. Исакова, Ж.З. Жантасова ОБНАРУЖЕНИЕ БОЛЕЗНЕЙ РАСТЕНИЙ МЕТОДОМ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ.....	184
А.Х. Касымова, М.Б. Есенова, М.У. Худойбергенов, А.Б. Остаева, М.Г. Байбулова ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ БОЛЕЗНЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР.....	198
А.У. Мухиядин, М.У. Мукашева, У.Т. Махажанова, А.А. Муханова, Ж.Б. Ламашева ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА УЧАЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ.....	209
Б.Б. Оразбаев, Л.Т. Салыбек, К.Н. Оразбаева, Ш.К. Коданова, С.Ш. Исакова МЕТОД РАЗРАБОТКИ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ЭЛЕКТРООБЕССОЛИВАНИЯ И ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ПРИ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ НЕФТИ.....	224
С.К. Серикбаева, М.К. Болсынбек, А.Д. Абдувалова, А.Т. Абдыхалык, Д.Е. Ануарбек ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПОЧВЫ: АЛГОРИТМЫ И МЕТОДИКИ.....	237
А.Ж. Танирбергенов, Ж.К. Тасжурекова, С.К. Серикбаева, А.А. Шораев, А.Д. Абдувалова МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ И ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОИСКА ПОЛНОТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ.....	253
А.Ә. Taurbekova, O.Zh. Mamyrbayev, K.Zh. Doshtaev, T.K. Eginbaykyzy HYDRODYNAMIC INSTABILITY MECHANISM PROCESS FOR ASSESSMENT SEISMIC ACTIVITY.....	268
Н.Т. Туржанов, Ш.К. Ележанова, С.Н. Идрисов, Ж.К. Дюсембина РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО КУРСА ПО РЕИНЖИНИРИНГУ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ.....	290
В. Шевцов, А. Исмаилова, Ж. Бельдеубаева, А. Сатыбалдиева, А. Нурпейсова MLVA КАК МЕТОД ГЕНОТИПИРОВАНИЯ И АЛГОРИТМЫ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛНОГЕНОМНЫХ ДАННЫХ.....	300
А.А. Шекербек, А.А. Некесова, Ж.Ж. Молдашева, А.И. Онгарбаева, А.О. Тохаева АНАЛИЗ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ЛЕГКИХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРАКТАЛЬНОГО МЕТОДА.....	313

CONTENTS

G.B. Abdikerimova, R.M. Amanov, G.T. Azieva, A.M. Zamanbekova, K. Zhengskankyzy COMPARATIVE ANALYSIS OF SOUND PROCESSING METHODS IN THE CHORD RECOGNITION PROBLEM USING MACHINE LEARNING.....	7
L. Abdykerimova, G. Murzabekova, G. Omarova, L. Akzullakzy, G. Mussagulova DETECTION OF CARDIAC PATHOLOGY USING DEEP LEARNING METHODS.....	21
A.E. Abzhanova, E.A. Abzhanov, A.A. Myrzamuratova, A.G. Batyrkhanov, A.B. Bekseitova SOIL MOISTURE OBTAINED BY REMOTE SENSING.....	35
U. Zh Aitimova, M.Zh. Aitimov, E.N. Tulegenova, A.U. Yessirkepova, Zh.T. Abildaeva FIRE FOCUS DETECTION USING DEEP LEARNING METHODS FROM IMAGE.....	50
K.M. Aldabergenova, M.ZH. Zhasuzakova, M.Zh. Aitimov, N.T. Mustafaeva, K.K. Daurenbekov DIGITALIZATION OF AGRICULTURE: OPPORTUNITIES AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT.....	64
A.S. Baegizova, G.I. Mukhamedrakhimova, Zh.B. Lamasheva, A.Z. Abdrakhmanova, T.T. Ospanova IMPROVE IMAGE QUALITY WITH DEEP LEARNING TECHNIQUES.....	78
G. Bekmanova, A. Omarbekova, M. Kantureyeva, N. Baigabylov, M. Kudabekov INFORMATION TECHNOLOGIES IN SOCIOLOGICAL SURVEY RESEARCH.....	91
M.A. Bersugir, G.U. Mamatova, A.A. Nurpeisova, M.B. Ongarbayeva, Zh.T. Altynbekova USING MACHINE LEARNING METHODS TO IMPROVE TEXTURE-TYPE IMAGES.....	104
M. Bolatbek, K. Baisylbaeva, M. Sagynay, Sh. Mussiraliyeva, A. Zhumakhanova DEVELOPMENT OF A PARSER PROGRAM FOR THE ACCUMULATION OF DESTRUCTIVE TEXTS AIMED AT YOUNG PEOPLE IN THE INTERNET SPACE.....	117
M. Bolsynbek, G. Abdikerimova, G. Omarova, A. Ostayeva, A. Batyrkhanov APPLICATION OF MACHINE LEARNING TO PREDICT SOIL PREPARATION....	132
Sh.K. Yelezhanova, A.G. Batyrkhanov, A.Y. Chukurov, B.S. Khairzhanova, J.A. Taghiyev TYPOLOGY OF INFORMATION UNCERTAINTY AND TYPES OF INFORMATION RETRIEVAL.....	151
M. Yesmagambetova, T. Ospanova, L. Bobrov, T. Ten, T. Yesmagambetov SELECTION OF COLORIMETRY SOFTWARE TOOLS IN IMAGE PROCESSING OF SPACE MONITORING OF EMERGENCY SITUATIONS.....	161
T. Zhukabayeva, A. Adamova, B. Khu Ven-Tsen, Y. Mardenov, L. Zholshiyeva DETECTION OF SYBIL AND WORMHOLE ATTACKS IN A WIRELESS SENSOR NETWORK.....	171
A.A. Ismailova, Zh.T. Beldeubayeva, A.A. Nurpeisova, G.O. Issakova, Zh.Z. Zhantassova	

DETECTION OF PLANT DISEASES USING DEEP LEARNING METHODS.....	184
A.K. Kassymova, M.B. Yessenova, M.U. Khudoyberganov, A.B. Ostayeva, M.G. Baibulova	
APPLICATION OF DEEP LEARNING ALGORITHMS FOR CLASSIFICATION OF DISEASES OF AGRICULTURAL CROPS.....	198
A. Mukhiyadin, M. Mukasheva, U. Makhazhanova, A. Mukhanova, Zh. Lamasheva	
STUDYING THE EFFECTS OF EXTREME DISTANCE EDUCATION ON STUDENTS USING SOFTWARE TOOLS.....	209
B. Orazbayev, L. Salybek, K. Orazbayeva, Sn. Kodanova, S. Iskakova	
METHOD FOR DEVELOPING MODELS FOR OPTIMIZING PROCESSES OF ELECTRICAL DESALTING AND DEHYDRATION DURING PRIMARY OIL PROCESSING.....	224
S.Serikbayeva, M.Bolsynbek, A. Abduvalova, A. Abdykhalyk, D. Anuarbek	
APPLICATION OF MACHINE LEARNING TO PREDICT SOIL QUALITY: ALGORITHMS AND TECHNIQUES.....	237
A. Tanirbergenov, Zh. Tashhurekova, S. Serikbayeva, A. Shorayev, A. Abduvalova	
METHODS OF CONSTRUCTING A MODEL AND AN INFORMATION SYSTEM FOR SEARCHING FULL-TEXT DOCUMENTS.....	253
A.Ə. Taurbekova, O.Zh. Mamyrbayev, K.Zh. Doshtaev, T.K. Eginbaykyzy	
HYDRODYNAMIC INSTABILITY MECHANISM PROCESS FOR ASSESSMENT SEISMIC ACTIVITY.....	268
N.T. Turzhanov, Sh.K. Yelezhanova, S.N. Idrissov, Zh.K. Dyusseminina	
DEVELOPMENT OF AN INNOVATIVE COURSE REENGINEERING OF INFORMATION PROCESSES.....	290
V. Shevtsov, A. Ismailova, Zh. Beldeubayeva, A. Satybaldiyeva, A. Nurpeisova	
MLVA AS A METHOD OF GENOTYPING AND ALGORITHMS FOR ITS IMPLEMENTATION USING GENOME-WIDE DATA.....	300
A.A. Shekerbek, A.A. Nekesova, Zh.Zh. Moldasheva, A.I. Ongarbayeva, A. Tokhaeva	
ANALYSIS OF PATHOLOGICAL CONDITIONS OF THE LUNG USING THE FRACTAL METHOD.....	313

**Publication Ethics and Publication Malpractice
the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

www.nauka-nanrk.kz

<http://physics-mathematics.kz/index.php/en/archive>

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Подписано в печать 28.12.2023.

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

21,0 п.л. Тираж 300. Заказ 4.