

АГРАРЛЫҚ СЕКТОРДЫ ЦИФРЛАНДЫРУ: ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ МҮМКІНДІКТЕРІ

DIGITALIZATION OF THE AGRARIAN SECTOR:
THE OPPORTUNITIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCEЦИФРОВИЗАЦИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА:
ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**Р.Ә. ЕСБЕРГЕН** ^{1*}*э.ғ.к., қауымдастырылған профессор***Х.Х. КУСАИНОВ** ²*э.ғ.д., профессор*¹Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан²Қ.Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университеті,
Астана, Қазақстан*автордың электрондық поштасы: yesbergen80@mail.ru**R. YESBERGEN** ^{1*}*C.E.Sc., Associate Professor***KH. KUSSAINOV** ²*Dr.E.Sc., Professor*¹L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan²K.Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business, Astana, Kazakhstan* corresponding author e-mail: yesbergen80@mail.ru**Р.А. ЕСБЕРГЕН** ^{1*}*к.э.н., ассоциированный профессор***Х.Х. КУСАИНОВ** ²*д.э.н., профессор*¹Еуразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан²Казахский университет технологии и бизнеса им.К.Кулажанова,
Астана, Казахстан*электронная почта автора: yesbergen80@mail.ru

Аңдатпа. Ауыл шаруашылығында жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын енгізу агро-өнеркәсіптік кешен тиімділігінің өсуінің, ресурстарды ұтымды пайдаланудың, тәуекелдерді азайтудың маңызды факторы ретінде қарастырылады. Қазақстан Республикасының аграрлық секторының цифрлық түрлендіру жағдайында ЖИ модульдерін қолдану ауыл шаруашылығы өндірісінің өнімділігін арттыру және бәсекеге қабілеттілігін күшейту үшін шешуші мәнге ие болады. **Мақсаты** - республика экономикасын әртараптандыру жағдайында саланы цифрландыруда алгоритмдік ойлау механизмдерін тарату перспективаларын негіздеу. **Әдістері** - цифрлық жаңғыртудың басым бағыттарын анықтау және олардың АӨК дамуына әсерін бағалау, цифрлық интеллект құралдарының нәтижелілігін айқындау және оңтайлы шешімдер қабылдау үшін талдау, салыстыру, теңестіру. Ақпараттық ағындарды жүйелеу және түсіндіру кезінде статистикалық деректерді өңдеу және мониторингтеу. **Нәтижелер** – зерттеу ауыл шаруашылығында компьютерлік ақыл-ойды жүзеге асырудың негізгі бағыттарын көрсетеді және оның өндірістік процестердің қайтарым дәрежесіне әсерін талдайды. Жұмыстың маңызды бөлігі цифрлық қайта құру кезеңінде аграрлық саланы жетілдірудің мәселелік және әлеуетті мүмкіндіктері туралы эмпирикалық мәліметтер жинауға мүмкіндік берген Ақтөбе облысының ауыл шаруашылығы тауар өндірушілеріне әлеуметтік сауалнама жүргізу болды. **Қорытындылар** – цифрлық инновациялық жүйелер топырақ жағдайын қашықтықтан өлшеу, суды басқару, мал шаруашылығы мен дақылдарды мониторингтеу алгоритмдері болып табылады. Агроқұрылымдар егіннің құрылымы мен жануарлардың әл-ауқаты туралы ақпарат ала алады, кірістілікті арттырады, еңбек жағдайларын жақсартады және қоршаған ортаға әсерін азайтады. Машиналық оқыту әдістерін интеграциялаудың қиындығы мұқият көзқарас пен стратегиялық жоспарлауды қажет етеді. Болашақта жасанды интеллект ақылды және тұрақты кәсіпкерлік экожүйелерді құруға ықпал ете отырып, бизнесті қайта құруда маңызды рөл атқарады.

.....

Abstract. The introduction of artificial intelligence (AI) technologies in agriculture is regarded as an important factor in increasing the efficiency of the agro-industrial complex, ensuring the rational use of resources, and reducing risks. The application of AI-based solutions within the digital transformation of the agrarian sector of the Republic of Kazakhstan is becoming crucial for improving productivity and enhancing the competitiveness of agricultural production. *The objective* - is to substantiate the prospects for the adoption of algorithmic intelligence mechanisms in the digitalization of the sector under the conditions of the republic's economic diversification. *Methods* – analysis, comparison, and benchmarking were employed to identify priority areas of digital modernization and assess their impact on the development of the AIC, evaluate the effectiveness of digital intelligence tools, and support optimal decision-making. Statistical data processing and monitoring were used to systematize and interpret information flows. *Results* – the study identifies the main areas of application of artificial intelligence in agriculture and analyzes its impact on the efficiency of production processes. A significant part of the research involved conducting a sociological survey of agricultural producers in the Aktobe Region, which made it possible to collect empirical data on the challenges and potential opportunities for improving the agrarian sector during the period of digital transformation. *Conclusions* – digital innovative systems represent algorithms for the remote assessment of soil conditions, water resource management, and the monitoring of livestock and agricultural crops. Agricultural enterprises can obtain information on crop structure and livestock health, increase profitability, improve working conditions, and reduce environmental impacts. The complexity of integrating machine learning methods requires a careful approach and strategic planning. In the future, artificial intelligence will continue to evolve and play a key role in business transformation, contributing to the creation of intelligent and sustainable entrepreneurial ecosystems.

Аннотация. Внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в сельском хозяйстве рассматривается как важный фактор роста эффективности агропромышленного комплекса, рационального использования ресурсов, сокращения рисков. Применение модулей ИИ в условиях цифровой трансформации аграрного сектора Республики Казахстан приобретает решающее значение для повышения производительности и усиления конкурентоспособности сельскохозяйственного производства. *Цель* - обоснование перспектив распространения механизмов алгоритмического мышления в цифровизации отрасли в условиях диверсификации экономики республики. *Методы* - анализа, сравнения, сопоставления для выявления приоритетных направлений цифровой модернизации и оценки их влияния на развитие АПК, определения результативности инструментов цифрового интеллекта и принятия оптимальных решений. Обработка и мониторинг статистических данных при систематизации и интерпретации информационных потоков. *Результаты* – в исследовании показаны основные сферы реализации компьютерного разума в сельском хозяйстве и проанализировано его воздействие на степень отдачи производственных процессов. Существенной частью работы стало проведение социологического опроса сельхозтоваропроизводителей Актюбинской области, позволившего собрать эмпирические сведения о проблемных и потенциальных возможностях совершенствования аграрной сферы в период цифровой перестройки. *Выводы* – цифровые инновационные системы представляют собой алгоритмы для дистанционного измерения состояния почвы, управления водными ресурсами, мониторинга животноводства и сельскохозяйственных культур. Агроформирования могут получать информацию о структуре урожая и благополучии животных, увеличить прибыльность, улучшить условия труда и снизить последствия для окружающей среды. Сложность интеграции методов машинного обучения требуют внимательного подхода и стратегического планирования. В будущем искусственный интеллект продолжит развиваться и играть ключевую роль в реорганизации бизнеса, способствуя созданию умных и устойчивых предпринимательских экоструктур.

Түйінді сөздер: аграрлық сала, цифрлық түрлендіру, жасанды интеллект, тиімділік, өнімділік, шаруашылықтардың табыстылығы, еңбек жағдайларын жақсарту, қоршаған ортаға әсерді азайту.

Keywords: agrarian sector, digital transformation, artificial intelligence, efficiency, productivity, farm profitability, improvement of working conditions, reduction of environmental impact.

Ключевые слова: аграрная отрасль, цифровая трансформация, искусственный интеллект, эффективность, производительность, прибыльность хозяйств, улучшение условий труда, снижение влияния на окружающую среду.

Мақала түсті: 15.04.2026. Сараптамадан кейін мақұлданған: 05.06.2026. Қабылданды: 11.06.2026.

Кіріспе

Агроөнеркәсіптік кешен – бұл ауыл шаруашылығы шикізатынан өндірілетін азық-түлік пен тауарларды өндірумен, өңдеумен және ақырғы тұтынушыларға жеткізумен айналысатын елдің халық шаруашылығының экономикалық, технологиялық, ұйымдастырушылық байланыстағы салаларының жиынтығы. Бүгінгі дәуірімізге сай жасанды интеллекті қоса алғанда, цифрлық технологияларды белсенді енгізу есебінен агроөнеркәсіптік кешенді сапалы жаңа деңгейге шығару қажеттілігіне ерекше назар аударылады.

AI ауыл шаруашылығы ресурстарын пайдалану тиімділігін арттырудың, спутниктік мониторинг пен геоаналитиканы дамытудың, жер ресурстарының бірыңғай цифрлық картасын қалыптастырудың, ауыл шаруашылығы алқаптарының өнімділігі мен жай-күйін терең талдаудың негізгі құралы болуға тиіс. Зияткерлік шешімдерді енгізу саланың орнықты өсуін қамтамасыз етудің, оның инвестициялық тартымдылығын арттырудың және елдің экспорттық әлеуетін нығайтудың маңызды шарты ретінде қарастырылады.

Елдің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету, агроөнеркәсіптік кешен (АӨК) салаларының бәсекеге қабілеттілігін арттыру, экспортты дамыту және импортты алмастыру мақсатында ауыл шаруашылығын жоғары технологиялық салаға айналдыру қажеттілігі артып отыр. Бұл трансформацияға AI технологияларын кеңінен енгізу арқылы қол жеткізуге болады. AI негізіндегі инновациялық тәсілдер ауыл шаруашылығын тиімді басқаруды қамтамасыз етіп, өндірістік процестерді оңтайландыруға, шығындарды азайтуға және өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді. Ауылдық жерлерде жаңа жұмыс орындарын құруға, ресурстарды (су, жер, еңбек) тиімді пайдалануға және ішкі нарықты сапалы азық-түлікпен қамтамасыз етуге жағдай жасайды.

Қазіргі таңда агроөнеркәсіптік кешеннің алдында ұлттық және жаһандық деңгейде екі ірі міндет тұр. Біріншісі – халық санының өсуі жағдайында сапалы әрі қолжетімді азық-түлікпен қамтамасыз ету. Екіншісі – ауыл шаруашылығы өндірісінде табиғи ресурстарға жүктеменің артуына байланысты жердің тозуын болдырмау және су ресурстарын сақтау. Осы тұрғыда жасанды интеллект технологиялары шешуші рөл атқарады. Мысалы, AI көмегімен егіс алқаптарын мониторингтеу, өнімділік болжамын жасау, суару жүйелерін автоматтандыру және агротехникалық шешімдерді оңтай-

ландыру жүзеге асырылады. Ауыл шаруашылығында жасанды интеллекті қолдану аталған көпқырлы міндеттерді кешенді түрде шешуге мүмкіндік береді және аграрлық сектордың тұрақты дамуын қамтамасыз ететін негізгі құралдардың бірі ретінде қарастырылады.

Әдебиетке шолу

Қазақстанның ауыл шаруашылығында цифрлық шешімдерді, соның ішінде спутниктік мониторинг, геоаналитика және деректерге негізделген басқару жүйелерін пайдалану ресурстарды оңтайлы басқаруға, өндірістік тиімділікті арттыруға және тәуекелдерді төмендетуге мүмкіндік беретіні көрсетілген. Бұл бағыттағы зерттеулерде жасанды интеллекттің аграрлық саладағы қазіргі жағдайы мен болашағы жан-жақты қарастырылған (Zhuravlev V.A., Desyukevich I.L.) [1]. Әлемдік тәжірибе көрсеткендей, ауыл шаруашылығында жасанды интеллект нарығы қарқынды дамып, цифрлық технологияларды кеңінен енгізу арқылы өндіріс тиімділігін арттыруға ықпал етеді (Artificial Intelligence In Agriculture...) [2].

Заманауи зерттеулер бойынша автоматтандыру және цифрлық шешімдерді енгізу ауыл шаруашылығы процестерін оңтайландырып, еңбек өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді (Subeesh A., Mehta C.R.) [3]. AI агроөнеркәсіптік кешенмен өзара байланысы өндірістік тиімділікті арттырумен қатар, жеткізу тізбектерін жетілдіруге және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге ықпал етеді (Rejeb A., Rejeb K., Zailani S. et al.) [4].

Ауыл шаруашылығында заттар интернеті технологияларын пайдалану нақты уақыт режимінде деректер жинауға, мониторинг жүргізуге және басқару шешімдерін жедел қабылдауға мүмкіндік береді (Xu J., Gu B., Tian G.) [5]. Агроазық-түлік жүйесінде AI қолдану логистикалық тізбектерді оңтайландыруға, ресурстар шығынын азайтуға және жалпы саланың тұрақтылығын күшейтуге әсер етеді (Amit S., Rajendra K., Amit K.) [6].

Қазақстанда цифрлық инфрақұрылымның жеткіліксіз дамуы, заманауи технологиялардың жоғары құны, білікті кадрлардың тапшылығы AI енгізуді тежейтін негізгі факторлар ретінде айқындалған (Шайнуров С., Смагулова Ж.Б.) [7]. Сонымен қатар, аграрлық ғылым мен өндіріс арасындағы байланыстың әлсіздігі және инновацияларды коммерцияландыру деңгейінің төмендігі де саланың дамуын шектейді (Карымсакова Ж.К., Керимова У.К., Deliana Y.) [8].

Қазақстандағы жасанды интеллекттің дамуы салалық ерекшеліктермен тығыз

байланысты болуы және оны тиімді енгізу үшін мемлекеттік қолдау, институционалдық орта және инвестициялық белсенділік маңызды рөл атқаратыны атап өтіледі (Сабыржан А., Орынбасарова Е.Д., Базарбаева Л.М.) [9]. Осы тұрғыда AI технологияларын агроөнеркәсіптік кешенге интеграциялау елдің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету, ішкі нарықтың тұрақтылығын сақтау және экспорттық әлеуетті арттырудың негізгі бағыттарының бірі ретінде қарастырылады (Жамбылова Г.Ж., Сатмурзаев А.А., Кадырбекова Д.С. және т.б.) [10]. Бұл AI ауыл шаруашылығындағы рөлі мен маңыздылығы жоғары, оны тиімді енгізу үшін институционалдық, технологиялық және кадрлық мәселелерді кешенді түрде шешу қажеттігін көрсетеді.

Материалдары мен әдістері

Зерттеу барысында келесі ғылыми әдістер қолданылды: құрылымдық-функционалдық әдіс ауыл шаруашылығы жүйесіндегі AI технологияларының рөлін, олардың өндірістік процестерге әсерін және АӨК құрылымындағы орнын анықтауға мүмкіндік берді. Бұл әдіс арқылы AI қолданудың негізгі бағыттары (дәл егіншілік, агроаналитика, автоматтандыру, роботтандыру) жүйеленді.

Салыстырмалы талдау әдісі қолданылып, Қазақстандағы AI енгізу деңгейі дамыған елдердің тәжірибесімен салыстырылды. Бұл тәсіл ұлттық ерекшеліктерді ескере отырып, озық тәжірибелерді бейімдеу мүмкіндіктерін анықтауға жағдай жасады. Ақтөбе облысы бойынша цифрландыру деңгейі мен технологиялық қамтамасыз етілу ерекшеліктері қарастырылды. Зерттеу әдіснамасы жүйелік тәсілге негіз-

деле отырып, ауыл шаруашылығында жасанды интеллекті енгізудің қазіргі жағдайын жан-жақты бағалауға және оның даму перспективаларын ғылыми негізде анықтауға мүмкіндік береді.

Мәліметтер базасы ретінде ҚР Үкіметінің, ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігінің, Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросының ресми сайтынан алынған ақпараттық материалдарды және мамандандырылған шетелдік және ұлттық ұйымдар мен мекемелер ұсынған аналитикалық есептер қолданылды. Мақалада қазақстандық және шетелдегі ғалымдар алған тақырып бойынша жүргізілген зерттеулердің нәтижелері, авторлар жүргізген зерттеулердің нәтижелері пайдаланылды.

Нәтижелер

Ауылдық аумақтарды табысты әлеуметтік экономикалық дамытудың және елдің агроазық-түлік секторының бәсекеге қабілеттілігінің жоғары деңгейін қамтамасыз етудің қажетті шарты ауыл шаруашылығы ұйымдарының қызметіне ақпараттық коммуникациялық технологияларды дамыту және белсенді енгізу болып табылады.

2025 жылғы қаңтар-желтоқсан қорытындылары бойынша Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросының алдын ала деректеріне сәйкес Қазақстанның жалпы ішкі өнімі өткен жылдың сәйкес кезеңімен салыстырғанда 5,9%-ға ұлғайды. Ауыл, орман және балық шаруашылығының ЖІӨ-дегі үлесі 3,7% құрады (Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау...) [11] (1 кесте).

Кесте 1 – 2025 жылғы Қазақстанның экономика салалары бойынша ЖІӨ

	Ағымдағы бағаларда, млн теңге	Алдыңғы жылғы тиісті кезеңге, пайызбен		Қорытындыға пайызбен
		нақты көлем индексі	дефлятор	
ЖІӨ	159 561 346,6	106,5	109,7	100,0
Тауарлар өндіру	57 587 219,0	108,7	107,7	36,1
Ауыл шаруашылығы, орман және балық шаруашылығы	5 973 644,0	105,9	106,3	3,7
Өнеркәсіп	41 947 709,6	107,4	109,3	26,3

Ескерту: мәліметтері негізінде авторлармен құрастырылды (Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау...) [11]

Сектордағы еңбек өнімділігінің төмендігінің себептерінің бірі техникалық жарақтандырудың жеткіліксіздігі, білім деңгейінің төмендігі және ауыл шаруашылығының қазіргі заманғы әдістерін нашар пайдалану болып табылады. Сонымен, қолданыстағы техниканың 70% пайдалану мерзімі 10

жылдан асады, ал машиналар паркін жаңарту қарқыны төмен болып қалады. Өндірісте дәл егіншілік элементтері, өсімдіктерді қорғау құралдары және жануарларды күтіп-бағу және күту талаптары нашар енгізілген.

Қазіргі жағдайда инновациялық қызметті кеңінен қолдана отырып, жаңа технологиялық құрылымдарды белсенді түрде қалыптастыратын және дамытатын шет елдер қарқынды дамып келеді. Мұндай елдерге Қытай, АҚШ, Жапония, Еуропалық Одақ елдері (Германия, Франция), Ұлыбритания жатады (Barinova N.V., Barinov V.R.) [12].

Әлемнің дамыған елдерінің көпшілігінде экономиканың жаһандануы жағдайында АӨК дамуының тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін цифрлық трансформациялауға бағытталған бағдарламалар пайдаланылады: ЕО – «Europe 2020», Ұлыбританияда – «Digital Strategy», Германияда – «Industrie 4.0» және «Smart Networking Strategy», Қытайда – «Internet Plus», Жапонияда – «Smart Japan ICT Strategy», АҚШ – «Advanced Manufacturing Partnership» және «Industrial Internet Consortium».

Цифрлық шешімдер барлық қажетті білім мен модельдеу әдістерін біріктіреді, осылайша ауыл шаруашылық өнімдерін өндіруді жоспарлауды да, болжауды да айтарлықтай жеңілдетеді. Осылайша, цифрлық құралдар деректерді бақылау негізінде өнімділік, шығындар, ресурстарды пайдалану тиімділігі және т.б. сияқты ауыл шаруашылық өндірісінің әртүрлі көрсеткіштерін талдауға, жоспарлауға және болжауға мүмкіндік береді.

Шетелдік компаниялардың зерттеулері мен тәжірибесі цифрлық технологиялар арқылы тиімділікті арттыру өндірістік процестердің деректерін жинауға және талдауға негізделгенін көрсетеді (Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау...) [11] (2 кесте).

Кесте 2 – Кейбір шетелдік мемлекеттердегі АӨК цифрландыру тұжырымдамалары

Ел	АӨК дамытудың басым бағыттары	Реттеу саласы және институттар	Қолдау тетіктері
АҚШ	АИ негізіндегі дәл егіншілік, үлкен деректерді талдау, ауыл шаруашылық техникасын автоматтандыру, фермерлікті басқарудың сандық платформалары	АҚШ ауыл шаруашылығы министрлігі, АҚШ ұлттық азық-түлік және ауыл шаруашылығы институты	Мемлекеттік гранттар, инновациялық жобаларды қаржыландыру, агро-стартаптарды дамыту
Нидерланды	Өндірістік процестерді оңтайландыру үшін AI қолдану, агроаналитика, роботтандыру, ақылды жылыжайлар	Wageningen University & Research	Инновациялық кластерлер ("Food Valley"), ғылым және бизнес серіктестігі
Германия	"Ақылды фермаларда" AI қолдану, цифрлық өрістер, өнімділікті болжау, Агро-IoT дамыту	Германияның Федералды азық-түлік және ауыл шаруашылығы министрлігі	Цифрландырудың мемлекеттік бағдарламалары, сараптамалық платформалар
Израиль	Су ресурстарын басқарудағы AI, тамшылатып суару, агроаналитика, стартап-экожүйе	Volcani Center	Стартаптарды қолдау, венчурлық қаржыландыру, мемлекеттік бағдарламалар
Чили	Ауыл шаруашылығын басқаруға арналған AI, субсидиялаудың цифрлық платформалары, өнімділік мониторингі	Ауыл шаруашылығын басқарудың мемлекеттік органдары	Фермерлерді қолдаудың ақпараттық жүйелері, субсидиялар
Ескерту: авторлармен құрастырылды (Barinova N.V., Barinov V.R.) [12]			

Жоғарыда сипатталған бірқатар елдерде цифрлық ресурстардың мүмкіндіктерін кеңінен тарату және қолдану бойынша саясат белсенді жүргізілуде, сонымен қатар әлемдік деңгейде АӨК цифрландыру саласында халықаралық бірлестіктер мен ұйымдар бар.

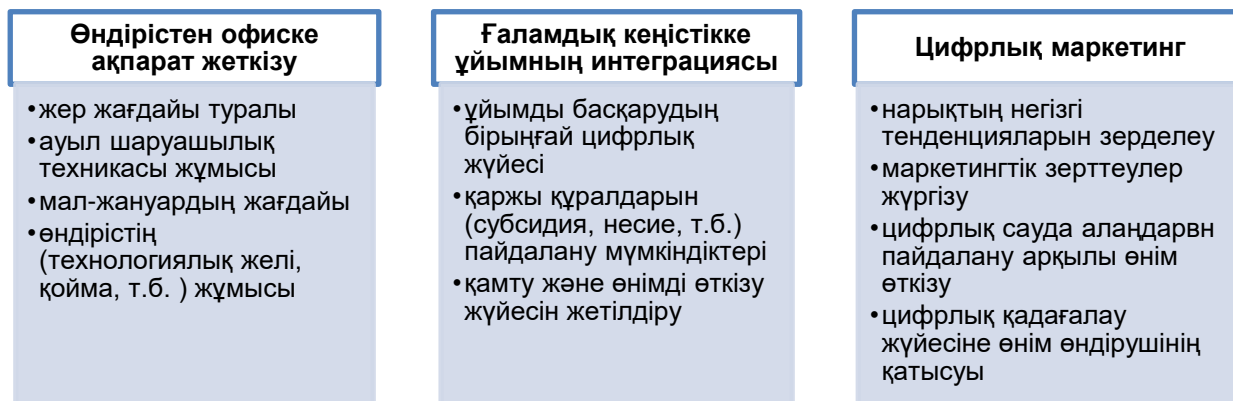
Қазіргі жағдайда ауыл шаруашылығы тұрақты тиімді және табиғатты қорғайтын

болуы керек, яғни жоғары сапалы және қоршаған ортаға аз әсер ететін азық-түлік өнімдерін өндіру үшін ең аз шығынмен өндірістік ресурстарды мақсатты пайдалануға көмектесуі қажет. Ауыл шаруашылығында цифрлық технологияларды дақылдарды, малды және ауыл шаруашылық процесінің әртүрлі элементтерін бақылау үшін де, бизнес-процестерді ұйымдастыру

үшін де белсенді қолдана бастады. Ауыл шаруашылығы ұзақ мерзімді орнықты даму, экономикалық өртартапандыру және Қазақстандағы халықтың өмір сүру деңгейін арттыру үшін өсудің маңызды көздерінің бірі болып табылады.

Елдің кең аумағы мен маңызды ресурстардың болуына байланысты үлкен ауыл шаруашылық әлеуеті бар. Үкімет ондаған жылдар бойы әр түрлі стратегиялық даму бағдарламалары аясында экономиканың осы секторын дамытуға көп

көңіл бөліп, көп қаражат жұмсады. Ауыл шаруашылығының күшті мемлекеттік қолдауына қарамастан, аграрлық сектор баяу өсуде және әлі де тиімсіз және бәсекеге қабілетсіз. ҚР АӨК жаңғырту елдің ауыл шаруашылығы секторының өнімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттыруға, ауыл тұрғындарының өмір сүру деңгейін жақсартуға және импорттық азық-түлік өнімдеріне тәуелділікті төмендетуге бағытталған (Шомшекова Б.К., Байдыбекова С.К., Окенова А.О.) [13] (сурет).



Ескерту: авторлармен құрастырылды (Шомшекова Б.К., Байдыбекова С.К., Окенова А.О.) [13]
Сурет – Ауыл шаруашылығы саласында процестерді цифрландыру элементтерін қолдану

Қазіргі уақытта малдың қозғалысын «бақылауға», өнімділіктің негізгі көрсеткіштерін анықтауға және т.б. мүмкіндік бар. Бірқатар өндірістік процестердің орындалуын бақылауды қамтамасыз ету тұтынушы тұрғысынан өнімді өндіруді ашық етуге және осындай өнімді сатып алуға деген сенімділікті арттыруға мүмкіндік береді. Жоғары тиімді цифрлық платформаға негізделген ұйымды басқарудың бірыңғай жүйесін құру да маңызды, бұл өндіріс процесі туралы ақпаратты жедел бақылауға мүмкіндік береді; жұмысшылар функционалының бір бөлігін машиналар мен жабдықтарға беруге мүмкіндік береді.

Ұйымдардың цифрлық маркетинг аспектілерін қолдануы да маңызды. Сандық маркетинг сонымен қатар ұйымның ұсынысына түзетулер енгізуге мүмкіндік береді, атап айтқанда аймақтық нарықта маркетинг құралдарын әзірлеу, өнімді жеткізудің оңтайлы сату және логистикалық тізбектерін іздеу және т.б. жоғарыда айтылғандардың барлығы бір жағынан ұйымның күш-жігерін оңтайландырады екінші жағынан бірқатар ұйымдардың, атап айтқанда меншіктің шағын және орта нысандарының қызметін бәсекеге қабілетті етеді.

Ресми мәліметтерге сәйкес, республикада егіс алқаптарының 100%-ға жуығы

цифрландырылды, яғни жалпы ауданы 24 млн гектарға жуық алқаптардың электрондық карталары жасалды. Жайылымдар да цифрландырылуда, оларға талдау жүргізілуде, ал мал шаруашылығында ақылды технологияларды енгізу мал басының мониторингін және оған күтім жасауды автоматтандыруды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Осылайша, талдау АӨК-де пайдалану үшін IT-компаниялар ұсынатын ақпараттық технологиялардың перспективалық бағыттарының қатарына бұлтты есептеулер мен деректер қоймалары (BigData), Blockchain технологиялары және салалық деректерді жинаудың ақпараттық жүйесі, мобильді технологиялар және заттар интернеті (mobile technology and Internet of things, IoT), геоақпараттық жүйелер кіретінін көрсетті (Geographical Information System) және т.б. Агроөнеркәсіптік кәсіпорындардың қызмет түрлері мен атқаратын функцияларын ескере отырып, заманауи IT-шешімдерді пайдалану өндірістің өнімділігін, тиімділігін және бәсекеге қабілеттілігін арттыруға мүмкіндік береді.

Қазақстан Республикасында 2025 жылы инновациялық технологияларды енгізу және аграрлық бизнес үшін жағдайды жақсарту арқасында сала оң өсу үрдістерін

көрсетуде. Ағымдағы жылы ауыл, орман және балық шаруашылығына негізгі капиталға салынған инвестициялар 854,7 млрд. теңгені құрады, бұл өткен жылмен салыстырғанда 18,3%-ға артық. Ақмола, Қостанай және Солтүстік Қазақстан облыстары сияқты негізгі астық егетін өңірлер салаға 329,2 млрд. теңге бағыттай отырып, аграрлық секторға елеулі үлес қосуды жалғастыруда.

Инвестициялар құрылымында біржылдық және көпжылдық дақылдарды өсіруге (63%), сондай-ақ мал шаруашылығына (23,6%) инвестициялар басым, бұл осы кіші секторларды дамытуға стратегиялық бағытты растайды. Инвестициялардың ұлғаюы ауыл шаруашылығы өндірісін жаңғыртуға, өнімнің өнімділігі мен сапасын арттыруға ықпал етеді (Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау...) [11] (3 кесте).

Кесте 3 – Ауыл шаруашылығы саласында ақпараттық-коммуникативтік технологияларды пайдалану көрсеткіштері, 2025 жыл

	Негізгі капиталға инвестициялар, мың теңге	2024ж. пайызда	Инвестицияның жалпы көлеміндегі үлестік салмағы, пайызда
Барлығы	22 730 624 809	113,0	100,0
Оның ішінде:			
ауыл, орман және балық шаруашылығы	1 162 995 301	153,0	5,1
өнеркәсіп	9 041 671 531	112,4	39,8
Ескерту: (Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау....) [11]			

2025 жылғы қаңтар-желтоқсандағы негізгі капиталға инвестициялардың негізгі үлесі өнеркәсіпке (39,8%) (оның ішінде тау-кен өндіру өнеркәсібі мен карьерлерді қазуға –14,1%, өңдеу өнеркәсібіне –12,3%), жылжымайтын мүлікпен жасалатын операцияларға (18%), көлік пен қоймалауға (17,8%), білімге (5,6%) және ауыл, орман және балық шаруашылығы (5,1%) тиесілі. Ауыл, орман және балық шаруашылығы инвестициялардың 5,1%-ы (1 162 995 301 мың теңге) алады, бұл ретте ең жоғары өсу қарқынын 153,0% көрсетеді. Бұл аграрлық

секторға дәл егіншілік технологияларын, топырақ жағдайы мен ауа райы жағдайлары туралы деректерді талдауды, сондай-ақ шаруашылықты басқарудың автоматтандырылған жүйелерін қолдану өнімділікті арттыруға, тәуекелдерді азайтуға және ресурстарды тиімдірек пайдалануға ықпал етеді.

Ақтөбе облысында 2024 жылы ауыл шаруашылығы саласы бойынша АКТ пайдалану көрсеткіштеріне талдау барысында, аталған салада облыстың артта қалушылық тенденциясын байқауға болады (4 кесте).

Кесте 4 – Ақтөбе облысы бойынша 2024жж. ауыл шаруашылығы саласы бойынша АКТ пайдалану көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Мөні
Жалпы белсенділік	
Есепбергенкәсіпорындар, бірлік.	338
Компьютерлер қолданылады, бірлік.	95
Интернетке кіру мүмкіндігі бар, бірлік.	91
Цифрлық технологиялар	
Бұлтты технологиялар, бірлік	5
BigData, бірлік	5
RFID технологиясы, бірлік	1
Инфрақұрылымы	
Компьютерлер саны, бірлік.	252
Интернетке қосылған, бірлік.	216
Меншікті деректер орталықтары, бірлік.	0
Кадр әлеуеті	
ДК қызметкерлері, адам.	280
Интернеті бар қызметкерлер, адам.	248
Ескерту: (Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау...) [11]	

Жүргізілген талдау Ақтөбе облысының ауыл шаруашылығын цифрландыру деңгейі төмен болып қалатынын көрсетеді, бұл АӨК-де жасанды интеллект технологияларын енгізу мүмкіндігін айтарлықтай шектейді. Негізгі тежеуші факторлар цифрлық инфрақұрылымның жеткіліксіз дамуы, білікті кадрлардың тапшылығы және ақпараттық-коммуникациялық технологияларға инвестициялардың төмен деңгейі болып табылады.

Ақтөбе облысының табиғи-климаттық, географиялық қолайлы орналасуы ауыл шаруашылығын белсенді дамытуға ықпал етеді. Ақтөбе облысында 11 415,2 мың га ауыл шаруашылығы жерлері, оның ішінде 10 177,6 мың га жайылымдық, 133,1 мың га шабындық, 702,3 мың га егістік, 256,3 мың га тыңайған жер алқаптары бар (5 кесте).

Кесте 5 – Ақтөбе облысының әрекет етуші ауыл шаруашылығы тауар өндірушілері (2026 жылғы 1 қаңтарға)

Өңір	Заңды тұлғалар, бірлік	Жеке кәсіпкерлер, бірлік	Шаруа қожалықтары, бірлік
Ақтөбе облысы	682	310	8 201
Ақтөбе қаласы	172	110	592
Алга	60	19	739
Әйтекеби	46	22	691
Байганин	27	19	575
Каргалы	35	16	408
Кобда	48	18	759
Мартук	66	27	809
Мугалжар	47	20	699
Ойыл	33	9	492
Темир	28	14	528
Хромтау	47	6	564
Шалкар	38	18	899
Ырғыз	35	12	446
Ескерту: (Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау...) [11]			

Ресми статистика мәліметтеріне сәйкес Ақтөбе облысында ауыл шаруашылық өнімдерін өндірушілер саны 9 020 бірлік құрайды. Оның ішінде ауыл шаруашылығы өндірісінің негізгі үлесін 90,92% саны заңды тұлғалар мен жеке кәсіпкерлер санынан едәуір асатын шаруа (фермер) қожалықтары құрайтынын көрсетеді. Бұл өңірдің АӨК-де жасанды интеллект технологияларын енгізу және цифрландыру стратегияларын әзірлеу кезінде ескеру қажет шағын агробизнестің жоғары рөлін көрсетеді. Олар негізінен астық, картоп, көкөніс пен бақша өсіру, ет-сүт бағытындағы мал және құс шаруашылығымен, өндірілген өнімдерді қайта өңдеумен айналысады.

Өңірдегі цифрландыру жағдайын талдау мақсатында 50 ақтөбелік ауыл шаруашылық тауар өндірушілеріне сауалнама жүргізілді. Сауалнамаға қатысқан респонденттердің орташа жасы 52,3 жас, 98 пайызын ер адамдар құрады. Респонденттердің 65 пайызының ауыл шаруашылығы саласында арнайы білімі бар. Ұйымдық-құқықтық нысаны бойынша 80%-ы (40 адам)

- шаруа қожалықтарының иегерлері, 20%-ы (10 адам) заңды тұлға болып табылады.

Сауалнама бойынша сұралғандардың барлығы 100% компьютер пайдаланады, 50 респонденттің 10-да ғана 2 және одан да көп компьютер қолданысқа ие. Олардың 60%-ы Интернет желісіне қосылғанын тілге тиек етті. Сұралғандардың ішінде бұлтты есептеулер мен үлкен деректерді пайдаланатындар болмады. Бұл өз кезегінде арнайы IT қызметкердің болуы туралы сұрақ тудырды. Сауалнамаға қатысқан респонденттер өз мекемесінде арнайы IT маман жоқтығын атап өтті.

Ақтөбе облысының ауыл шаруашылық өндірушілерінен сұрау барысында АӨК ұйымдарын цифрландырудың негізгі кедергілері көрсетілді. Олардың негізгілері агро-өнеркәсіптік кешен ұйымдарын цифрландыру жобаларын қаржыландырумен байланысты – 51%, цифрлық технологиялар саласындағы мамандардың жетіспеушілігі – 35%, жұмыс форматының өзгеруіне ішкі қарсылық – 33%. Сонымен қатар, ауыл шаруашылық құрылымдары басшылары-

ның ақылды ауыл шаруашылығы құралдарын пайдалану перспективаларын түсіну де әртүрлі көзқарастары бар.

Сауалнама қорытындысы бойынша, Ақтөбе облысының АӨК кәсіпорындарында IT-шешімдерді енгізудің артықшылықтары ретінде саланың бәсекеге қабілеттілігін арттыру (45%), ауыл шаруашылығы өндірісінде шығындарды азайту (41%), процестерді оңтайландыру есебінен жалпы тиімділікті арттыру (38%), бизнес-процестер тізбегінің интеграциясы (36%), заманауи техникалық қызмет көрсету арқылы техниканың тұрып қалуын азайту (36%), өнім сапасы мен қауіпсіздігін арттыру (32%) және еңбек өнімділігін арттыру (30%) қарастырылады.

Ақтөбе облысындағы ауыл шаруашылығы тауар өндірушілерінің цифрлық дамуын талдау көшбасшыларды анықтады: Мартөк ауданы, Қарғалы ауданы, Алға ауданы. Цифрлық мамандандырылған қызметкер Мартөк ауданы ауыл шаруашылық тауар өндірушісі «Айс» ЖШС бар. Цифрландырылған ауыл шаруашылық алқаптарының саны бойынша Мартөк, Қарғалы, Алға, Шалқар аудандары көшбасшы болып келеді. Цифрлық инфрақұрылыммен үйлесімді ауыл шаруашылығы техникасының саны және ауыл шаруашылық тауар өндірушілерінің аумақтарын жоғары жылдамдықты желілермен қамту ауданы (3G, 4G) облыс бойынша 50% көлемінде болып отыр.

Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін цифрландыру ауыл шаруашылығын жаңғыртуда және оның тиімділігін арттыруда шешуші рөл атқарады. Цифрлық технологиялар ресурстарды басқаруды айтарлықтай жақсарты алады, өнімділікті арттырады және саланың тұрақты дамуын қамтамасыз етеді (Джумасейтова А., Нысанбаев Р.) [14]. Ауыл шаруашылығында цифрлық технологияларды қолдану үлкен деректерді талдау негізінде ұтымды шешімдер қабылдау арқылы ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін арттыруға, сондай-ақ ауыл шаруашылығын қолдауды, оның ішінде нарықтар мен өндірістік-өткізу тізбектерінің ашықтығын қамтамасыз ету үшін мемлекеттік реттеудің тиімділігін арттыруға ықпал етеді (Oliveira R.C., Silva R.D.) [15].

Өсімдік шаруашылығы және мал шаруашылығы өнімдерін өндіру үшін перспективалы ақпараттық технологияларды анықтау жөніндегі жұмысты жалғастыру, ауыл шаруашылығы, оның ішінде цифрландыру және роботтандыру саласында заманауи ақпараттық технологияларды пайдаланудың озық тәжірибесін кеңінен енгізу ұсы-

нылады, АӨК-дегі жоғары және қосымша білім беру, ғылым және инновациялық қызмет салалары үшін бірыңғай ақпараттық база негізінде оқу және ғылыми процестерде заманауи ақпараттық технологияларды дамыту, ғылыми ұйымдар, сарапшылармен ауыл шаруашылығы тауар өндірушілері арасындағы байланыстарды, ақпаратпен білім алмасуды жақсарту өзекті.

Қазақстанның ауыл шаруашылығына жасанды интеллекті енгізу АӨК дамуының жоғары технологиялық моделіне көшуге, оның тиімділігін, әлемдік нарықтағы орнықтылығы мен бәсекеге қабілеттілігін арттыруға ықпал етеді.

Талқылау

Қазақстанда ауыл шаруашылығы саласын цифрландыру тиімділігі мен өнімділігін арттыру үшін ғана емес, ауыл шаруашылығының өсуі мен дамуы үшін жаңа мүмкіндіктер жасау үшін маңызды. Агроөнеркәсіптік кешенге цифрлық технологияларды енгізудің әлеуметтік әсері жұмыспен қамтудың ұлғаюында және ауыл халқының табысының ұлғаюында, ауылдық аумақтардың әлеуметтік-экономикалық дамуында көрінеді. Агроөнеркәсіптік кешенге цифрлық технологияларды енгізудің экологиялық әсері экологиялық өнім өндірісінің өсуі, ауылдық аумақтардың экологиялық экономикалық жағдайын жақсарту, флора мен фаунаны сақтау, агроөнеркәсіптік кешеннің өндірістік объектілерінің экологиялық жағдайын жақсарту есебінен қалыптасады.

Ауыл шаруашылығының цифрлық трансформациясын жеделдету үшін осы процесті қолдаудың ұйымдастырушылық шараларын кеңінен қолдану керек. Жаңа цифрлық технологияларды енгізу және пайдалану мәселелерінде шағын тауар өндірушілердің кооперациясын қалыптастыру және дамыту, цифрлық платформалар базасында жоғары технологиялық жабдықтар мен ауыл шаруашылығы техникасын бірлесіп пайдалану жөніндегі сервис-терді дамыту орынды.

Faas (Farming-as-a-Service) тұжырымдамасы шеңберінде шешімдер жасау маңызды – ауыл шаруашылығы өндірісін басқару жөніндегі инновациялық мемлекеттік және коммерциялық сервистер, барлық тауар өндірушілердің саланың жай-күйімен болашағы туралы өзекті және сенімді ақпаратқа, түрлі қызметтерге қол жеткізуді қамтамасыз етеді. Бұл ретте мақсат оның барлық субъектілерінің сұраныстарын қанағаттандыратын ауыл шаруашылығының цифрлық экожүйесін қалыптастыру болуға тиіс.

Қорытынды

1. Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығында жасанды интеллект технологияларын енгізу агроөнеркәсіптік кешен тиімділігін арттырудың негізгі факторларының бірі ретінде өзінің маңыздылығын растайды.

2. Аграрлық сектордың цифрлық трансформациясы жағдайында AI технологияларын қолдану еңбек өнімділігінің өсуін, ауыл шаруашылығы өнімдерінің сапасын арттыруды және отандық өндірушілердің ішкі және сыртқы нарықтардағы бәсекеге қабілеттілігін күшейтуді қамтамасыз ете отырып, стратегиялық сипатқа ие болады.

3. Зерттеу нәтижелері AI пайдаланудың ең перспективалы бағыттары дәл егіншілік, өнімділікті болжау, топырақ пен өсімдіктердің жай-күйін бақылау, шаруашылықты басқаруды автоматтандыру және үлкен деректерді талдау болып табылатынын көрсетті. Бұл ретте енгізудің тиімділігі көбінесе цифрландыру деңгейіне және ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілер үшін заманауи технологиялардың қолжетімділігіне байланысты.

4. Ақтөбе облысының ауыл шаруашылығы өндірушілеріне жүргізілген әлеуметтік сауалнама цифрлық инфрақұрылымның жеткіліксіз деңгейін, білікті кадрлардың тапшылығын, қаржыландыруға қолжетімділіктің шектелуін және цифрлық сауаттылықтың төмен деңгейін қоса алғанда, салада AI дамуын тежейтін бірқатар проблемалардың бар екенін анықтады.

5. Ауыл шаруашылығына жасанды интеллекті тиімді енгізуді қамтамасыз ету үшін деректерді жинау, өңдеу және талдау жүйелерін дамыту, цифрлық инфрақұрылымды жетілдіру, инновациялық жобаларды мемлекеттік қолдау, сонымен қатар цифрлық технологиялар саласындағы мамандарды даярлау деңгейін арттыру қажет.

6. Жасанды интеллект технологияларын Қазақстанның аграрлық секторына интеграциялау саланы орнықты дамытудың, оның технологиялық деңгейін арттырудың және экономиканы әртараптандыру жағдайында елдің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің маңызды шарты болып табылады.

Авторлардың үлесі: Есберген Раушан Әкімгерейқызы: мақала жоспарын, мазмұнын, әдістемесін және зерттеу гипотезасын әзірлеу; Кусаинов Халел Хаймуллович: деректерді талдау, зерттеу барысында алынған нәтижелерді қорытындылау және әдебиеттерге шолу.

Мүдделер қақтығысы: авторлар мүдделер қақтығысы жоқ деп мәлімдейді.

Әдебиеттер тізімі

[1] Zhuravlev, V.A. Development of artificial intelligence in agriculture of the Republic of Belarus: current State and prospects / V.A. Zhuravlev, I.L. Desyukevich // Kishovar. – 2025. – Vol. 108. – N 3. – P. 117-122.

[2] Artificial Intelligence In Agriculture Market Size, Share, and Trends 2024 to 2034 [Electronic resource]. -2024. Available at: <https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-in-agriculture-market>. (date of access: 06.03.2025).

[3] Subeesh, A. Automation and digitization of agriculture using artificial intelligence and internet of things / A. Subeesh, C.R. Mehta // Artificial Intelligence in Agriculture. - 2021. – Vol. 5. - P. 278–291.

[4] Rejeb, A. Examining the interplay between artificial intelligence and the agri-food industry / A.Rejeb, K. Rejeb, S.Zailani, J.G. Keogh // Artificial Intelligence in Agriculture. - 2022. –Vol. 6. - P. 111–128.

[5] Xu, J. Review of agricultural IoT technology / J.Xu, B.Gu, G.Tian // Artificial Intelligence in Agriculture. - 2022. – Vol. 6. - P. 10–22.

[6] Amit, S. Artificial intelligence research in agriculture: a review Available to Purchase / S. Amit, K.Rajendra, K.Amit // Online Information Review. – 2022. – Vol.46.-N 6. - P. 1054–1075. <https://doi.org/10.1108/OIR-10-2020-0448>

[7] Шайнуров, А.С. Предпосылки и проблемы цифровизации АПК Казахстана/ А.С. Шайнуров, Ж.Б. Смагулова // Вестник университета «Туран». - 2024. -№1. - С.156-169. <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2024-1-156-169>

[8] Карымсакова, Ж.К. Инновационное развитие АПК: проблемы и стратегия их решения / Ж.К. Карымсакова, У.К. Керимова, Y. Deliana // Проблемы агроэкономики. – 2024. – №2. – С. 14-24. – <https://doi.org/10.46666/2024-2.2708-9991.01>.

[9] Сабыржан, А. Қазақстандағы жасанды интеллекттің дамуы: салалық шолу, 2019-2023 / А. Сабыржан, Е.Д. Орынбасарова, Л.М. Базарбаева // Central Asian Economic Review. – 2025. – N 6(165). – Б. 212-227. – <https://doi.org/10.52821/2789-4401-2025-6-212-227>

[10] Жамбылова, Г.Ж. Қазақстанның және аймақтарының аграрлық секторын жаңғыртудың экономикалық тетігі / Г.Ж. Жамбылова, А.А. Сатмурзаев, Д.С. Кадырбекова, Г.А. Болсынбекова // Вестник университета Туран. – 2023. – N 3(99). – Б. 253-270. <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2023-1-3-253-270>

[11] Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросы [Электрондық ресурс].- 2025. -URL: <https://www.stat.gov.kz> (қаралған күні: 19.03.2026).

[12] Barinova, N.V. Artificial Intellect Systems in Today's Economic Environment / N.V. Barinova, V.R. Barinov // Bulletin of the Ple-

khanov Russian University of Economic. – 2024. – Vol. 21.-N 6(138). – P. 23-32. – <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2024-6-23-32>.

[13] Шомшекова, Б.К. Қазақстандағы жасанды интеллект және еңбек қызметі саласының цифрлық трансформациясы: еңбек өнімділігін арттырудағы рөлі/ Б.К. Шомшекова, С.К. Байдыбекова, А.О. Оkenova // Проблемы агрорынка. – 2025. -№4. – Б.188-196. <https://doi.org/10.46666/2025-4.2708-9991.17>

[14] Джумасейтова, А. Роль искусственного интеллекта в развитии сельского хозяйства Казахстана: инновации и экономические возможности / А. Джумасейтова, Р. Нысанбаев // Ізденістер, Нәтижелер. – 2025. – N2 (106). – С. 577-585. <https://10.37884/2-2025/57>

[15] Oliveira, R.C. Artificial Intelligence in Agriculture: Benefits, Challenges, and Trends / R.C. Oliveira, R.D. Silva // Applied Sciences. – 2023. – №13. – P.1-17. <https://doi.org/10.3390/app13137405>

References

[1] Zhuravlev, V.A. & Desyukevich, I.L. (2025). Development of artificial intelligence in agriculture of the Republic of Belarus: current State and prospects. *Kishovarz*, 108 (3), 117-122 [in English].

[2] Artificial Intelligence in Agriculture Market Size, Share, and Trends 2024 to 2034 (2024). Available at: <https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-in-agriculture-market> (date of access: 06.03.2025) [in English].

[3] Subeesh, A. & Mehta, C.R. (2021). Automation and digitization of agriculture using artificial intelligence and internet of things. *Artificial Intelligence in Agriculture*, 5, 278–291 [in English].

[4] Rejeb, A., Rejeb, K., Zailani, S. & Keogh, J.G. (2022). Examining the interplay between artificial intelligence and the agri-food industry. *Artificial Intelligence in Agriculture*, 6, 111–128 [in English].

[5] Xu, J., Gu, B. & Tian, G. (2022). Review of agricultural IoT technology. *Artificial Intelligence in Agriculture*, 6, 10–22 [in English].

[6] Amit, S., Rajendra, K. & Amit, K. (2022). Artificial intelligence research in agriculture: a review. *Online Information Review*, 46 (6), 1054–1075. <https://doi.org/10.1108/OIR-10-2020-0448> [in English].

[7] Shainurov, A.S. & Smagulova, Zh.B. (2024). Predposylki i problemy cifrovizatsii APK Kazahstana [Prerequisites and problems of digitalization of the agro-industrial complex of Kazakhstan]. *Vestnik universiteta «Turan» - Bulletin of Turan University*, 1, 156-169. <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2024-1-1-156-169> [in Russian].

[8] Karymsakova, Zh.K., Kerimova, U.K. & Deliana, Y. (2024). Innovacionnoe razvitie APK:

problemy i strategija ih reshenija [Innovative development of the agro-industrial complex: problems and strategies for their solution]. *Problemy agrorynka - Problems of AgriMarket*, 2, 14-24. <https://doi.org/10.46666/2024-2.2708-9991.01> [in Russian].

[9] Sabyrzhan, A., Orynbasarova, E.D. & Bazarbaeva, L.M. (2025). Qazaqstandaғы jasadу intellektrij damuy: salalyq şolý, 2019-2023 [Development of artificial intelligence in Kazakhstan: sectoral review, 2019-2023]. *Central Asian Economic Review*, 6 (165), 212-227. <https://doi.org/10.52821/2789-4401-2025-6-212-227> [in Kazakh].

[10] Zhambylova, G.Zh., Satmurzaev, A.A., Kadyrbekova, D.S. & Bolsynbekova, G.A. (2023). Qazaqstannyn және aймаqtarynyn agrarlyq sektoryn jaңғыrtudyn ekonomikalыq tetigi [Economic mechanism for modernization of the agricultural sector of Kazakhstan and its regions]. *Vestnik universiteta Turan - Bulletin of Turan University*, 3 (99), 253-270. <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2023-1-3-253-270> [in Kazakh].

[11] Qazaqstan Respublikasy Strategialыq josparlau және reformalar agenttiginiñ Últtyq statistika bürosy [Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan] (2025). Available at: <https://www.stat.gov.kz> (date of access: 19.03.2026) [in Kazakh].

[12] Barinova, N.V. & Barinov, V.R. (2024). Artificial Intellect Systems in Today's Economic Environment. *Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics*, 21 (6), 23-32. <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2024-6-23-32> [in English].

[13] Shomsheкова, B.K., Baidybekova, S.K. & Okenova, A.O. (2025). Qazaqstandaғы jasadу intellekt және eñbek qyzmeti salasynyn cifrlyq transformatsiyasy: eñbek önimdiligin arttyrudaғы röli [Artificial intelligence and digital transformation of the labor sector in Kazakhstan: its role in increasing labor productivity]. *Problemy agrorynka - Problems of AgriMarket*, 4, 188-196. <https://doi.org/10.46666/2025-4.2708-9991.17> [in Kazakh].

[14] Dzhumaseitova, A. & Nysanbaev, R. (2025). Rol' iskusstvennogo intellekta v razvitii sel'skogo hozjajstva Kazahstana: innovatsii i jekonomicheskie vozmozhnosti [The role of artificial intelligence in the development of agriculture in Kazakhstan: innovations and economic opportunities]. *Izdenister, Nätijeler - Research, Results*, 2 (106), 577-585. <https://doi.org/10.37884/2-2025/57> [in Kazakh].

[15] Oliveira, R.C. & Silva, R.D. (2023). Artificial Intelligence in Agriculture: Benefits, Challenges, and Trends. *Applied Sciences*, 13, 1-17. <https://doi.org/10.3390/app13137405> [in English].

Авторлар туралы ақпарат:

Есберген Раушан Әкімгерейқызы - **негізгі автор**; экономика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор; «Туризм» білім беру бағдарламасының доценті; Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті; 010010 Қажымұқан көш., 11, Астана қ., Қазақстан; e-mail: yesbergen80@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3894-8254>

Кусаинов Халел Хаймуллович; экономика ғылымдарының докторы, профессор; «Экономика» білім беру бағдарламасының профессоры; Қ.Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университеті; 010010 Мұхамедханов көш., 37А, Астана қ., Қазақстан; e-mail: kusainov-xx@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8605-5915>

Information about the authors:

Yesbergen Raushan – **The main author**; Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Associate Professor of the Educational Program of Tourism; L.N. Gumilyov Eurasian National University; 010010 Kazhymukana str., 11, Astana, Kazakhstan; e-mail: yesbergen80@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3894-8254>

Kussainov Khalel; Doctor of Economics Sciences, Professor; Professor of the Educational Program of Economics; K. Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business; 010010 Mukhamedkhanova str., 37a, Astana, Kazakhstan; e-mail: kusainov-xx@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8605-5915>

Сведения об авторах:

Есберген Раушан Акимгереевна - **основной автор**; кандидат экономических наук, ассоциированный профессор; доцент образовательной программы "Туризм"; Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева; 010010 ул. Кажымукана, 11, г.Астана, Казахстан; e-mail: yesbergen80@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3894-8254>

Кусаинов Халел Хаймуллович; доктор экономических наук, профессор; профессор образовательной программы "Экономика"; Казахский университет технологии и бизнеса им. К. Кулажанова; 010010 ул. Мухамедханова, 37а, г.Астана, Казахстан; e-mail: kusainov-xx@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8605-5915>