

and future-ready.

Success in 21st-century reengineering does not hinge on choosing between “revolution” and “evolution,” but rather on synthesizing both. Organizations must undertake bold, tech-enabled transformations of core processes (BPR), followed by embedding a culture of continuous,

flexible improvement (BPM, CI, Agile). Ultimately, BPR has transcended its origins as a cost-reduction initiative—it has become a blueprint for building resilient, forward-thinking organizations capable not only of responding to change, but of shaping it.

REFERENCES:

1. Hammer, M., & Champy, J. (2006). Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution (Rev. ed.). HarperBusiness.
2. van der Aalst, W. M. P. (2022). Process mining: A conformance and performance perspective. *Annual Review of Control, Robotics, and Autonomous Systems*, 5, 203–228. <https://doi.org/10.1146/annurev-control-042920-015416>
3. Yelifirov, V. G., & Repin, V. V. (2021). Upravlenie biznes-protsessami v tsifrovoy ekonomike [Business process management in the digital economy]. INFRA-M. (In Russian)
4. Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2022). Fundamentals of business process management (3rd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-65840-0>
5. Fischer, M., & Weber, B. (2023). From insight to action: Bridging the gap between process mining and process re-engineering. *IEEE Transactions on Services Computing*, 16(1), 205–218. <https://doi.org/10.1109/TSC.2022.3148651>
6. Abdikeev, N. M., Minaev, E. A., Gryaznova, E. A., Suleymanova, S. A., & Churkina, M. A. (2022). Intellekтуал'nyy rezhiniriny biznes-protsessov [Intelligent business process reengineering]. NITS INFRA-M. (In Russian)
7. Gupta, S., Ivanov, D., & Chen, Y. (2024). Predictive business process re-engineering: Leveraging machine learning for proactive operations management. *MIT Sloan Management Review*. (Forthcoming).
8. Chen, L., Li, S., & Gupta, A. (2023). Hyper-automation in business processes: A synergistic approach of RPA, AI, and BPR. *Journal of Strategic Information Systems*, 32(4), 101789. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2023.101789>
9. Schmidt, T. (2023). The role of low-code platforms in accelerating digital transformation and BPR initiatives. *Information Systems Journal*, 33(5), 890–915. <https://doi.org/10.1111/isj.12412>
10. Prosci. (2021). ADKAR: A model for change in business, government and our community. Prosci Learning Center Publications.
11. Parker, S. K., & Williams, H. M. (2022). Human-centric process design: How re-engineering can boost employee engagement and well-being. *Academy of Management Annals*, 16(2), 511–549. <https://doi.org/10.5465/annals.2020.0197>
12. Kumar, A., & Singh, R. K. (2023). The Emerald Process: Integrating sustainability goals into business process re-engineering frameworks. *Journal of Cleaner Production*, 401, 136745. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136745>
13. Petrov, I. (2025). Quantum-enhanced process simulation: A new frontier for BPR in complex systems. *Journal of Future Computing*. (Forthcoming).
14. Rosemann, M., & vom Brocke, J. (2022). Agile business process management: A practical guide. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-93818-5>

AUTHOR INFORMATION:

Jiang Yun - докторант 2-го года обучения, DBA, бизнес-школа «Аль-Фараби», Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан. E-mail: jiang.yun.02@mail.ru

Кошкина Ольга – доктор финансовых наук, доцент, Кафедра финансов и бухгалтерского учета, Университет Международного бизнеса, Алматы, Казахстан. E-mail: o.koshkina@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0847-3537

Молдабекова Айсулу - PhD в области логистики, Бизнес-школа имени аль-Фараби, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан. E-mail: kazsocio01@gmail.com. ORCID: 0000-0003-4330-5595

Jiang Yun - 2 курс докторанты, DBA, Эл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Эл-Фараби бизнес мектебі, Алматы, Қазақстан. E-mail: jiang.yun.02@mail.ru

Ольга Кошкина – Қаржы ғылымдарының докторы, доцент, Қаржы және бухгалтерлік есеп кафедрасы, Халықаралық бизнес университеті, Алматы, Қазақстан. E-mail: o.koshkina@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0847-3537

Молдабекова Айсулу - Логистика саласындағы PhD, эл-Фараби атындағы Бизнес-мектеп, эл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан. E-mail: kazsocio01@gmail.com. ORCID: 0000-0003-4330-5595

Jiang Yun – 2nd year Doctoral Student, DBA, Al-Farabi business school, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan. E-mail: jiang.yun.02@mail.ru. Koshkina Olga - PhD in Finance, Associate Professor, Department of Finance and Accounting, University of International Business, Almaty, Kazakhstan. E-mail: o.koshkina@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0847-3537

Moldabekova Aisulu - PhD of Logistics, Al-Farabi business school, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan. E-mail: kazsocio01@gmail.com. ORCID: 0000-0003-4330-5595

МРНТИ 06.71.07
УДК 004.8

DOI 10.58319/26170493_2026_2_58

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АГРОӨНЕРКӘСІПТІК КЕШЕНІН ДАМУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ МҮМКІНДІКТЕРІ

Жамбылова Г.Ж.¹, Андропова И.В.², Бекбусинова Г.К.³, Мүсіров Ф.М.⁴

¹Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау, Қазақстан; ²Ресей халықтар достығы университеті, Мәскеу, Ресей; ³Қ. Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университеті, Астана, Қазақстан; ⁴Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

АНДАТПА. Ғылыми мақаланың мақсаты - экономиканың цифрлық трансформациясы жағдайында саланың өнімділігін, орнықтылығын және бәсекеге қабілеттілігін арттыру мақсатында Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенінде жасанды интеллектті (ЖИ) қолдану мүмкіндіктері мен бағыттарын зерделеу. Әдіснамасы - зерттеу барысында мақаладағы жұмыста бастапқы деректерді талдау, жинау және өңдеу, статистикалық бақылау және салыстыру, синтез сияқты әдістер сияқты ғылыми әдістер басшылыққа алынды. Ауыл шаруашылығы ұлттық экономиканың тұрақты дамуының негізі болып табылады. Жасанды интеллектті ауыл шаруашылығында қолданудың негізгі тұжырымдамасы оның икемділігіне, жоғары өнімділігіне, дәлдігіне және экономикалық тиімділігіне негізделген. Ауыл шаруашылығындағы жасанды интеллект бүгінгі таңда үш перспективалық бағытта дамыған: машиналық оқыту, компьютерлік көру, болжамды аналитика. Жасанды интеллектті пайдаланудың шетелдік тәжірибесі өндірісті оңтайландыруға, өнімділікті арттыруға, ресурстардың шығындарын азайтуға және экологиялық зиянды азайтуға мүмкіндік беретін агроөнеркәсіптік кешенді трансформациялаудың жоғары әлеуетін көрсетеді. Зерттеу нәтижелері - жасанды интеллектті енгізудің шетелдік тәжірибесі зерделенді, негізгі кедергілері анықталды: білікті кадрлардың жетіспеушілігі, цифрлық инфрақұрылымның әлсіздігі, фермерлердің хабардарлығының

төмендігі және қазақстандық ауыл шаруашылық дақылдардың жай-күйін мониторингілеу, суаруды басқару, өнімділікті болжау және логистика сияқты салаларда жасанды интеллектті ауқымды енгізудің стратегиялық бағыттары анықталды. Осы әлеуетті іске асыру үшін ақпараттық технологиялар мен жасанды интеллектті реттеу саласында бар бірқатар техникалық, құқықтық және этикалық мәселелерді шешу қажет. Шығындарды азайту, агрожүйелердің өнімділігі мен тұрақтылығын арттыру сияқты ықтимал артықшылықтар, сонымен қатар деректердің жетіспеушілігі, білікті кадрлардың жетіспеушілігі және ауылдық жерлерде технологияға қол жетімділіктің шектелуі сияқты негізгі қиындықтар талданады. Қорытындыда жасанды интеллект Қазақстанның АӨК тиімділігі мен тұрақтылығын, әсіресе климаттық тұрақсыздық және өнім сапасына қойылатын талаптардың артуы жағдайында айтарлықтай арттыруға қабілетті болуы айқындалады. Агроөнеркәсіптік кешенді дамыту перспективалары және оны аграрлық салаға сәтті интеграциялау бойынша ұсыныстар ұсынылған.

ТҮЙІН СӨЗДЕР: агроөнеркәсіптік кешен, тұрақты даму, жасанды интеллект, цифрландыру, тиімділік, мал шаруашылығы, стратегия, азық-түлік қауіпсіздігі

Возможности искусственного интеллекта в развитии агропромышленного комплекса Республики Казахстан

Жамбылова Г.Ж.¹, Андропова И.В.², Бекбусинова Г.К.³, Мусиров Г.М.⁴

¹Атырауский университет имени Х. Досмухамедова, Атырау, Казахстан; ²Российский университет дружбы народов, Москва, Россия; ³Казахский университет технологии и бизнеса имени К. Кулажанова, Астана, Казахстан; ⁴Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова, Актобе, Казахстан

АННОТАЦИЯ. Цель научной статьи - изучение возможностей и направлений применения искусственного интеллекта в агропромышленном комплексе Республики Казахстан с целью повышения производительности, устойчивости и конкурентоспособности отрасли в условиях цифровой трансформации экономики. Методология - в ходе исследования в работе над статьей руководствовались такими научными методами, как анализ, сбор и обработка исходных данных, статистический контроль и сравнение, методы синтеза. Сельское хозяйство является основой устойчивого развития национальной экономики. Основная концепция использования искусственного интеллекта в сельском хозяйстве основана на его гибкости, высокой производительности, точности и экономической эффективности. Искусственный интеллект в сельском хозяйстве сегодня развит в трех перспективных направлениях: машинное обучение, компьютерное зрение, прогнозная аналитика. Зарубежный опыт использования искусственного интеллекта свидетельствует о высоком потенциале трансформации агропромышленного комплекса, позволяющем оптимизировать производство, повысить производительность, снизить затраты ресурсов и снизить экологический ущерб. Результаты исследования-изучен зарубежный опыт внедрения искусственного интеллекта, выявлены основные препятствия: нехватка квалифицированных кадров, слабая цифровая инфраструктура, низкая осведомленность фермеров и стратегические направления масштабного внедрения искусственного интеллекта в таких областях, как мониторинг состояния казахстанских сельскохозяйственных культур, управление орошением, прогнозирование производительности и логистика. Для реализации этого потенциала необходимо решить ряд технических, правовых и этических проблем, существующих в области регулирования информационных технологий и искусственного интеллекта. Анализируются потенциальные преимущества, такие как снижение затрат, повышение производительности и устойчивости агросистем, а также основные проблемы, такие как нехватка данных, нехватка квалифицированных кадров и ограниченный доступ к технологиям в сельской местности. В заключении подчеркивается, что искусственный интеллект способен значительно повысить эффективность и устойчивость АПК Казахстана, особенно в условиях климатической нестабильности и повышенных требований к качеству продукции. Представлены перспективы развития агропромышленного комплекса и предложения по его успешной интеграции в аграрную отрасль.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: агропромышленный комплекс, устойчивое развитие, искусственный интеллект, цифровизация, эффективность, животноводство, стратегия, продовольственная безопасность

The possibilities of artificial intelligence in the development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan

Zhambylova G.¹, Andronova I.², Bekbussinova G.³, Mussirov G.⁴

¹Kh. Dosmukhamedov Atyrau University, Atyrau, Kazakhstan; ²Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian; ³K. Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business, Astana, Kazakhstan; ⁴K. Zhubanov Aktobe Regional University, Aktobe, Kazakhstan

ABSTRACT. The purpose of the scientific article is to study the possibilities and applications of artificial intelligence in the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan in order to increase the productivity, sustainability and competitiveness of the industry in the context of the digital transformation of the economy. Methodology - during the research, scientific methods such as analysis, collection and processing of initial data, statistical control and comparison, and comparative methods were used in the work on the article. Agriculture is the basis for the sustainable development of the national economy. The basic concept of using artificial intelligence in agriculture is based on its flexibility, high productivity, accuracy and economic efficiency. Artificial intelligence in agriculture is currently being developed in three promising areas: machine learning, computer vision, and predictive analytics. Foreign experience in the use of artificial intelligence indicates a high potential for the transformation of the agro-industrial complex, which can optimize production, increase productivity, reduce resource costs and reduce environmental damage. Results of the study - foreign experience in the introduction of artificial intelligence was studied, the main obstacles were identified: lack of qualified personnel, weak digital infrastructure, low awareness of farmers and strategic directions for large-scale implementation of artificial intelligence in such areas as monitoring the state of Kazakh agricultural crops, irrigation management, productivity forecasting and logistics. To realize this potential, it is necessary to solve a number of technical, legal and ethical problems existing in the field of regulation of information technology and artificial intelligence. Potential benefits such as cost reduction, increased productivity and sustainability of agricultural systems are analyzed, as well as major challenges such as lack of data, lack of qualified personnel and limited access to technology in rural areas. In conclusion, it is emphasized that artificial intelligence is able to significantly increase the efficiency and sustainability of the agro-industrial complex of Kazakhstan, especially in conditions of climatic instability and increased product quality requirements. The prospects for the development of the agro-industrial complex and proposals for its successful integration into the agricultural sector are presented.

KEYWORDS: agro-industrial complex, sustainable development, artificial intelligence, digitalization, efficiency, husbandry, strategy, food safety

КІРІСПЕ. Агроөнеркәсіптік кешен азық-түлік қауіпсіздігін, экономиканың тұрақты дамуын және ауыл халқының әл-ауқатын қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Алайда, соңғы жылдары бұл сала бірқатар қиындықтарға кездесіп отыр: климаттың өзгеруі, су тапшылығы, жұмыс күшінің жетіспеушілігі және қоршаған ортаға зиян келтірместен өнімділікті арттыру қажеттілігі. Мұндай жағдайларда озық цифрлық технологияларды, оның ішінде жасанды интеллектті (ЖИ) енгізу ерекше өзектілікке ие болады. Қолдану салалары бойынша денсаулық сақтау, қаржы секторы және бөлшек сауда жасанды интеллектті енгізу бойынша көшбасшы салалар болып табылады. Жасанды интеллект ауыл шаруашылығының

әртүрлі салаларында қолданылатын машиналық оқыту мен нейрондық желілерден бастап кескінді өңдеу мен болжамды талдауға дейінгі әдістердің кең ауқымын қамтиды. Бұл күнделікті процестерді автоматтандыруға, өнімділікті дәл болжауға, ресурстарды пайдалануды оңтайландыруға және олар пайда болғанға дейін ықтимал тәуекелдерді анықтауға мүмкіндік береді. Мұндай шешімдер әр операция деректер мен алгоритмдерге негізделген «ақылды» немесе дәл егіншілікке көшуге негіз болады (Mathur R.) [1].

Біріккен Ұлттар Ұйымының сайтында жарияланған статистика мен болжамдарға сәйкес, жер халқы 2030 жылы 8,5 миллиард адамға жетеді және 2050 жылы 9,7 миллиардқа дейін артады. McKinsey&Company мәліметтері бойынша, 2030 жылға қарай цифрлық технологиялар ауылшаруашылық құрылымын өзгертіп, өнімділік пен тұрақтылықты арттырады, цифрландыру тәуекелдерді жақсырақ басқаруға және өнімділікті болжауға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде азық-түлік қауіпсіздігін жақсартады (Бостром Н.) [2]. Осыған байланысты әр түрлі салаларда жердің өсіп келе жатқан халқының өмір сүруін қамтамасыз ету үшін ұлттық және халықаралық деңгейде белгілі бір шаралар қабылдануда.

Ауыл шаруашылығы мен азық-түлік өндірісінің тиімділігін арттыру қажеттілігі негізгі міндеттердің бірі болып табылады. Қазірдің өзінде осы саладағы өндірісті оңтайландыру үшін ЖИ технологиялары қолданылады. Әлемдік тәжірибе көрсеткендей, агроөнеркәсіптік кешендегі жасанды интеллект ауыл шаруашылығының өнімділігінде, тұрақтылығында және экономикалық тиімділігінде сапалы серпілісті қамтамасыз етеді. ЖИ технологияларын агросекторға біріктіру инновациялық даму мен азық-түлік қауіпсіздігіне ұмтылатын елдер үшін стратегиялық басымдыққа айналады.

Қазақстанның ауыл шаруашылығында жасанды интеллектті пайдалану бәсекеге қабілеттілікті арттыруға, шығындарды азайту есебінен пайдалылықты жоғарылатуға және жаңа жұмыс орындарын құруға ықпал етеді.

Әдебиетке шолу. Бірқатар шетелдік ғалымдардың еңбегінде ауыл шаруашылығында ML/AI технологияларын қолдану бойынша озық зерттеулерді талқылаған (A.Cavazza, F.D.Mas, P.Paoloni, Et al.) [3]. Өсімдік ауруларын танудан бастап спутниктік суреттердегі дақылдарды жіктеуге дейін ауыл шаруашылығында терең оқытуды пайдаланудың кең мүмкіндіктерін көрсетті (A.Kamilaris және F.X.Prenafeta-Boldú) [4]. Бұл жұмыс бастапқыда архитектуралық компоненттерді анықтау үшін ақылды тұрақты ауыл шаруашылығында (SSA) қолданылатын интернет заттарының технологияларын талдайды.

Sita Rani, Soumi Dutta, Álvaro Rocha, Korhan Cengiz ауылшаруашылық функцияларындағы ЖИ модельдеріне жүйелі шолу арқылы бағаланады. Ол сондай-ақ белгілі бір тұрақты мақсаттарға жету үшін ЖИ үлгілерінің қалай пайдаланылатынын қарастырады [5].

O.B.Akintuyi (2024) ауыл шаруашылығын цифрландыру, оның ішінде жасанды интеллект қолдану агробизнесі жаңғыртуда маңызды рөл атқаратынын атап көрсетеді [6].

Осылайша, әдебиеттерді талдау аграрлық салада ЖИ-ге жоғары ғылыми және практикалық қызығушылықты көрсетеді, бұл ретте дамушы елдер жағдайында осы шешімдердің ауқымдылығы, қолжетімділігі және интеграциясы мәселелері ашық күйінде қалып отыр.

M.Kulisz, A.Duisenbekova қолданбалы жасанды нейрондық желілер экономикалық менеджмент пен саясатты дамытудың тиімділігіне назар аудара отырып,

Қазақстандағы ауылшаруашылық өнімділігін болжауды қарастырған [7]. Өнімділіктің нақты болжамдары ауылшаруашылық жоспарлауды оңтайландыруы, азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуі және негізделген саяси шешімдер қабылдауы мүмкін.

Д.Т.Калмакова, Р.К.Сагиева, R.Radwanski жақын арада гендік инженериямен, биотехнологиялармен және нанотехнологиялармен жасанды интеллект синергиясының әсері кең таралатынын атап өтеді [8]. Сандық ақыл-ойдың танымалдығы жоғары нәтижелерге, адам еңбегін ұтымды етуге байланысты деп көрсетеді.

Дегенмен Қазақстанның ауыл шаруашылығында жасанды интеллект пайдалану өзектілігі бұл бағытты одан әрі зерделеу, дамыту және жетілдіру тәжірибесін зерделеу қажеттілігі туындады. Зерттелген еңбектер ауыл шаруашылығы секторында жасанды интеллектті тиімді пайдалану туралы қолда бар білімді жүйелеуге және осы саладағы перспективалы бағыттар мен одан әрі зерттеу бағыттарын анықтауға мүмкіндік береді.

МАТЕРИАЛДАР МЕН ӘДІСТЕР. Зерттеулер Қазақстан Республикасында ауыл шаруашылығы саласын тұрақты дамытуда жасанды интеллектті тиімді пайдалану бойынша практикалық ұсынымдар әзірлеуге бағытталған. Зерттеудің теориялық негізі отандық және шетелдік ғалымдардың цифрлық технологияларды дамыту, оларды пайдалануды ұйымдастыру және жетілдіру саласындағы жетекші мамандардың ғылыми еңбектері мен іргелі және қолданбалы зерттеулерінің нәтижелері болып табылды. Атап айтқанда, Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығында жасанды интеллектті пайдаланудың ағымдағы жай-күйін талдауға және осы процесті оңтайландырудың негізгі проблемалары мен перспективаларын анықтауға бірқатар қазақстандық ғалымдардың еңбектері басшылыққа алынды (Karimsakova Zh.K., Kerimova U.K., Deliana Y.) [9]. Қазақстандық бірқатар зерттеушілердің еңбектерінде ауыл шаруашылығын цифрландырудың жай-күйі, оларды ауыл шаруашылығын дамытуда тиімді ендіру мүмкіндіктері қарастырылған.

Соңғы жылдардағы Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығында тұрақты дамыту қамтамасыз етуді заманауи технологияларды пайдалану өзекті мәселе болып келеді. Зерттеу гипотезасы Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешеніне жасанды интеллект технологияларын енгізу тиісті цифрлық инфрақұрылым, дайындалған кадрлар және ЖИ жүйелерін елдің агроэкологиялық жағдайларының ерекшелігіне бейімдеу шартымен ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін (өнімділіктің өсуі, шығындардың төмендеуі және ресурстарды оңтайландыру түрінде) айтарлықтай арттыруға ықпал етеді.

АҚШ, Нидерланды, Жапония және Қытайдағы көптеген зерттеулер AI-ді мал шаруашылығында, өсімдік шаруашылығында, ресурстарды басқаруда және тұрақты егіншілікте қолданудың сәтті жағдайларын көрсетеді. Бұл жағдайда нақты климаттық аймақтар мен дақылдарға бейімделген мамандандырылған модельдерді жасауға баса назар аударылады (Alzubi A.A., Galyna K.) [10]. Ғылыми зерттеудің жүйелік талдау әдісі ЖИ тек технологиялық процестерге (мысалы, егу, суару, жинау) ғана емес, сонымен қатар басқарушылық аспектілерге – жоспарлау, логистика, шешім қабылдауға әсер ететіндігін көрсетті. Синтез әдісінде агроөнеркәсіптік кешендегі жасанды интеллекттің салаға әсерінің кешенді бейнесін қалыптастыруда шешуші рөл атқарды. Саладағы ЖИ дамуының кедергілері мен драйверлерін анықтау үшін стратегиялық құжаттар (ауыл шаруашылығын цифрландыру, жасанды интеллект дамыту тұжырымдамасы, АӨК бойынша ұлттық жоба) талданады.

НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ТАЛҚЫЛАУ. Қазақстан үкіметі көптеген жылдар бойы ауыл шаруашылығын экономиканың өсуінің әлеуетті мұнай емес бағыттарының бірі ретінде қарастырып келеді. Ауыл шаруашылығы Қазақстандағы ұзақ мерзімді орнықты дамудың, экономикалық әртараптандырудың және халықтың өмір сүру деңгейін арттырудың маңызды драйверінің бірі болып табылады. Елдің үлкен аумағы мен маңызды ресурстарының арқасында үлкен ауылшаруашылық әлеуеті бар.

«Ауыл шаруашылығындағы жасанды интеллект жүйелері» ұғымы күрделі мәселелерді шешуге қабілетті біртұтас жүйеге біріктірілген әртүрлі технологияларды, әдістерді, модельдерді және алгоритмдерді қамтиды. Мұндай жүйенің негізгі элементтеріне атқарушы ішкі жүйе, интеллектуалды интерфейс, мәліметтер жиынтығы (үлкен деректер), интеграция әдістері, бұлтты есептеу, деректерді жинау құрылғылары, деректерді сақтау және өңдеу элементтері, жүйені тестілеу құралдары, басқару ішкі жүйесі, әрекет ету органдары жатады.

Цифрлық технологияларды ауыл шаруашылығына сәтті енгізу үшін Ұлттық статистикалық қызметтер мен

интернет-провайдерлер ұсынатын жоғары жылдамдықты Интернетке қол жеткізу өте маңызды.

Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенінде жасанды интеллектті қолдану ауыл шаруашылығының тиімділігін, бәсекеге қабілеттілігін және орнықты дамуын арттыруға бағытталған цифрлық трансформацияның маңызды бағыты.

Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығында жасанды интеллект жүйесін енгізу және пайдалану кезінде салалық ерекшеліктерді ескеру қажет: тірі организмдермен өзара әрекеттесу; уақыт өте келе олардың сипаттамаларын өзгертетін объектілер; ауыл шаруашылығы өндірісі объектілері туралы толық емес немесе нақты емес деректердің едәуір мөлшерінің болуы.

Көптеген елдер өнімділікті, климаттық өзгерістерге төзімділікті және саланың экономикалық тиімділігін арттыруға ұмтыла отырып, ауыл шаруашылығына жасанды интеллект технологияларын белсенді түрде енгізуде (Tofael Ahamed) [11]. Кестеде ауыл шаруашылығына жасанды интеллект енгізу бойынша бірқатар елдердің тәжірибесінен негізгі мысалдар мен бағыттар берілген (Кесте 1).

Кесте 1. Ауыл шаруашылығы саласында жасанды интеллектті пайдаланудың шетелдік тәжірибесі

Ел	Жасанды интеллект пайдалану	Технологиялар/мысалдар	Ерекшеліктері
АҚШ	- Өнімділік болжамы - Агрообототехника - Егістерді басқару	John Deere AI, Climate FieldView, FBN, Blue River Tech	Агротехнологиядағы көшбасшы, стартаптардың белсенді қатысуы
Нидерланды	- Жылыжайлардағы ЖИ - Егін жинауға арналған роботтар - Зиянкестерді бақылау	Plantalyzer, AI-Greenhouse	Жоғары автоматтандыру, дәл өсімдік шаруашылығы
Израиль	- Жасанды интеллектпен тамшылатып суару - Топырақ пен өсімдіктердің жағдайын талдау	CropX, Netafim	Құрғақ климатта жұмыс істеу, экспортқа бағдарлау
Қытай	- Дрондар және ЖИ - Аналитика - Ауылшаруашылық жерлерінің мониторингі - Агрологистика	DJI Agriculture, Alibaba Cloud	Мемлекеттік субсидиялар, ауқымды цифрландыру
Үндістан	- Фермерлерге арналған мобильді ЖИ-қолданбалар - Өсімдік ауруларын анықтау	Plantix, Microsoft FarmBeats, KisanHub	Шағын фермерлерді қолдау, шешімдердің қол жетімділігіне баса назар аудару
Аустралия	- Мал мен жайылым мониторингіндегі ЖИ - құрғақшылық пен өртті болжау	Cibo Labs, AgriWebb	Мал шаруашылығында спутниктер мен нейрондық желілерді пайдалану

Ескерту: [11] ақпараттары негізінде авторлармен құрастырылды

Жасанды интеллект қазірдің өзінде бүкіл әлем бойынша ауыл шаруашылығын өзгертуде – жаңа сорттарды өсіруден бастап, климаттық өзгерістердің салдарымен бетпе-бет келген нақты фермерлерге көмектесуге дейін.

Дамыған ғылыми базаның, автоматтандырудың жоғары деңгейінің және қуатты венчурлық қолдаудың нәтижесінде АҚШ жасанды интеллектті агроөнеркәсіптік кешенде практикалық қолдануды қолға алған көшбасшы мемлекет. Бүгінгі күні АҚШ-та ЖИ ауылшаруашылық өндірісінің барлық кезеңдерінде қолданылады: жоспарлау мен себуден бастап егін жинауға, логистика мен маркетингке дейін. АҚШ-та ірі жоғары технологиялық шаруашылықтар мен шағын фирмалар арасында алшақтық бар, олардың құны жоғары болғандықтан ЖИ енгізу қиынға соғады. Сонымен қатар деректерді пайдалану этикасы, киберқауіпсіздік, адамдардың еңбегін роботтармен алмастыру мәселелері туындайды.

Әлемдік тәжірибе көрсеткендей, жасанды интеллект ауыл шаруашылығында автоматтандырылған техни-

кадан бастап болжамды аналитика мен дәл егіншілік жүйелеріне дейін сәтті қолданылады.

Жасанды интеллектті табысты енгізу дамыған инфрақұрылымды, фермерлердің цифрлық дағдыларын және мемлекеттік қолдауды қажет етеді.

Дрондық кескіндерді, спутниктік суреттерді пайдалана отырып, ауыл шаруашылығында оңтайландыру үшін цифрлық егіздерді пайдалану пестицидтер, тыңайтқыштар және су шығындарын 30% қысқартуға, өнім шығынын азайтуға, өнім сапасын жақсартуға әкелетін дақылдармен жұмысты оңтайландыру және дақылдардың денсаулығының цифрлық егіздеріне негізделген жаңа дақылдарды шығару бойынша қорытынды жасай алады.

Жасанды интеллект жүйесін дақылдарды бақылау, аурулар мен зиянкестерді анықтау, өсімдіктердің денсаулығы мен тыңайтқыш қажеттілігін бағалау үшін пайдалануға болады (Дәулетханова Ж.Д., Алпысбаев Қ.С., Абельдинова Ж.С.) [12] Сонымен қатар, спутниктік суреттерді талдаудың арқасында егіс алқаптарының өнімділігі және жалпы топырақтың жай-күйі туралы

ақпарат алуға болады, бұл өнімділікті 50%, өнімділікті 25% арттырады және дақылдарды өңдеуге арналған операциялық шығындарды 35% азайтады (Кесте 2).

2-кесте. Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығында жасанды интеллект жүйелерінің қолданылуына SWOT-талдау

(S) Басым тұстары: - Кең ауылшаруашылық аймақтары және ЖИ шешімдерін масштабтау әлеуеті; - Мемлекет тарапынан қолдау (АӨК цифрландыру ұлттық бағдарламаларға кіреді); - Дәл егіншілік арқылы су, тыңайтқыш, отын шығындарын азайту мүмкіндігі; - ҚР климаттық жағдайлары үшін өзектілігі (құрғақшылықты болжау, тәуекелдерді басқару); - Қазақстан Республикасының жасанды интеллектті дамытудың 2024-2029 ж. арналған тұжырымдамасын бекітілуі.	(W) Әлсіз жақтары: - Фермаларда, әсіресе шағын және орта бизнесте цифрландырудың төмен деңгейі; - Ауылдық жерлерде интернетке және инфрақұрылымға қолжетімділіктің шектелуі; - ЖИ және агроаналитик бойынша білікті мамандардың жетіспеушілігі; - Агродеректердің жетіспеушілігі және оларды стандарттау мен жинау мәселелері; - Фермерлердің тікелей экономикалық пайдасыз жаңа технологияларды енгізуге деген ынтасы әлсіздігі; - ЖИ тиімділігін арттыруда ғылыми сүйемелдеудің әлсіздігі.
(O) Мүмкіндіктер: - Жоғары технологиялық секторда, оның ішінде бағдарламалауда қосымша жұмыс орындарын құру, жасанды интеллект жүйелеріне қызмет көрсету; - Ауыл шаруашылығына мемлекет тарапынан көптеген мемлекеттік бағдарламалар мен қаржылық жеңілдіктердің болуы; - Ауыл шаруашылығында жасанды интеллект жүйелерін қолдану бойынша зерттеулердің айтарлықтай өсуі, оларды әртүрлі бағыттарда қолдану мүмкіндігі; - Тұрақты және технологиялық өндіріс арқылы экспорттық әлеуетті дамыту	(T) Қауіп-қатерлер: - Ірі агрохолдингтер мен шағын егіншілік арасындағы цифрлық теңсіздік тәуекелдері; - импорттық бағдарламалық қамтамасыз ету мен жабдыққа тәуелділік (санкциялар, валюта бағамы); - Агросектордағы ықтимал киберқауіптер мен қауіпсіздіктің болмауы; - Банктер мен қаржы институттарының аз қатысуы; - Саланың консерватизмі және цифрлық шешімдерге деген сенімнің төмен деңгейі.

Ескерту: [12] ақпараттары негізінде авторлармен құрастырылды

Қазақстанның АӨК-де жасанды интеллектті қолдану аграрлық сектордың өнімділігін, орнықтылығын және бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін айтарлықтай әлеуетке ие. Алайда, табысты цифрлық трансформация үшін инфрақұрылымды дамыту, кадрлар даярлау және бірыңғай цифрлық экожүйені қалыптастыру бойынша кешенді шаралар қажет. Мемлекеттік қолдау және инновациялық шешімдерді белсенді енгізу қолайлы жағдайлар туғызады, бірақ ресурстық шектеулер мен әлеуметтік кедергілерге байланысты сын-қатерлер қалып отыр.

Қазақстан Республикасында қазіргі таңда ауыл шаруашылығында 4 негізгі цифрлық жүйе жұмыс жасайды:

Мемлекеттік субсидиялау жүйесі – мемлекеттік қолдауды ашық бөлу үшін.

АӨК басқарудың бірыңғай автоматтандырылған отыр.

жүйесі - саланы дамытуды талдайды және жоспарлайды.

"Ауыл аманаты" кредиттеудің ақпараттық жүйесі - фермерлердің қаржыландыруға қол жеткізуін жеңілдетеді.

Ауыл шаруашылығы жануарларын сәйкестендіру жүйесі - малды тіркейді және ветеринарларға көмектеседі.

Мал шаруашылығы азық-түлік қауіпсіздігін, экспорттық әлеуетті және ауыл тұрғындарын жұмыспен қамтуды қамтамасыз ете отырып, Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенінде стратегиялық маңызды орын алады. Экономиканың цифрлық трансформациясы жағдайында мал шаруашылықтарының өнімділігін, тұрақтылығын және рентабельділігін арттыруға мүмкіндік беретін жасанды интеллект технологияларын енгізу маңызға ие болып отыр.

3-кесте. Мал шаруашылығы өнімдерінің жеке түрлерін өндіру

	Ет (тірі салмақта), мың тонна	Ет (сойыс салмақта), мың тонна	Сүт, мың тонна	Жұмыртқа, млн. дана	Жүн, мың тонна	Қаракөл, мың дана
1990	2 633,7	1 559,6	5 641,6	4 185,1	107,9	1 821,4
2000	1 054,1	569,4	3 730,2	1 692,2	22,9	129,9
2010	1 501,2	834,4	5 381,2	3 720,3	37,6	49,4
2015	1 651,1	931,0	5 182,4	4 737,0	38,0	7,1
2020	2 058,5	1 168,6	6 051,4	5 065,8	40,2	1,3
2021	2 162,2	1 231,1	6 247,2	4 838,1	41,2	2,1
2022	1 799,1	1 044,7	3 354,6	4 526,7	35,6	0,5
2023	1 920,3	1 120,0	3 472,9	4 420,6	36,6	0,3
2024	1 994,9	1 168,7	3 628,5	4 478,1	36,3	0,2

Ескерту: (Қазақстан Республикасы стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросы [13] ақпараттары негізінде авторлармен құрастырылды

Мал шаруашылығының жалпы өнімінің нақты (Ұлттық статистика бюросы Қазақстан Республикасы көрсеткіштер индексі жедел деректер бойынша стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі) өткен жылғы деңгейге қарағанда 103,6% құрады (Кесте 3) [13]. Жалпы өнім көлемінің ұлғаюы мал

шаруашылығы өнімдерінің негізгі түрлері – мал сою немесе мал мен құс сату, сүт сауу, ауыл шаруашылығы құрылымдарында жұмыртқа өндіру өндірісінің өсуіне байланысты. Цифрлық технологиялар енгізілетін ауыл шаруашылығы құрылымдарында сиырдың орташа сүті 7,4% - ға өсті, бұл цифрландыру мен жасанды интеллекттің оң әсерін көрсетеді.

2024 жылы жануарлардың цифрлық мониторингі нарығы 4,4 миллиард долларды құрады. Агроөнеркәсіптік кешен саласында цифрлық технологияларды енгізудің бір мысалы отандық смарт-трекер және ауыл шаруашылығы жануарларының жай-күйін мониторингтеу жүйесі болып табылады. Шешім фермерлер мен аграрлық компанияларға жануарлардың жағдайын онлайн бақылауға және олардың аурудан өлуін уақтылы болдырмауға мүмкіндік береді (Скворцов Е.А.) [14].

Жүйе мыналарды көрсететін сенсорларды қамтиды:

4-кесте. Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешеніне жасанды интеллект енгізудің стратегиялық даму бағыттары

Бағыты	Негізгі i-шаралар	Артықшылықтары	Кемшіліктер/ Тәуекелдер
Мал шаруашылығындағы ЖИ	- жануарлардың жай-күйін мониторингілеу - ақылды фермалар (сауу, азықтандыру) - өсімін молайтуды басқару - мал басы бойынша талдаушы	- сауынды және салмақты арттыру; - жоғалтуды төмендету; - фермерлер үшін ыңғайлылық	- барлық фермалар цифрландыруға дайын емес - ветеринариялық ЖИ-сервистерінің жетіспеушілігі
Өсімдік шаруашылығындағы ЖИ	- сандық егістік карталары - топырақ пен өнімділікті талдау - суару мен тыңайтқышты басқару - зиянкестерді болжау	- өнімділікті арттыру; - ресурстарға шығындарды азайту; - экологиялық	- стартаптың жоғары құны; - ИТ-кадрлар мен нақты мәліметтер талап етуі
Цифрлық агроэкожүйе	- ұлттық агродеректер платформасы - ГАЖ және метеодеректермен интеграция - агроаналитика стандарттары	- барлық АИ жүйелерін біріктіру - ашықтық және қадағалау - агроөнімге деген сенімділікті арттыру	- интеграция күрделілігі - мәліметтер жоғалту тәуекелі
Білім беру және кадрлар	- Фермерлерді оқыту - жоғары оқу орындарында мамандандыру - АӨК-дегі ЖИ бойынша онлайн-курстар	- мамандар даярлау - енгізу тұрақтылығы - жаңа жұмыс орындары	- өзгерістерге қарсылық - өңірлердегі қол жетімділік біркелкіліксіздігі
Қолдау және реттеу	- ЖИ-жүйелерге субсидиялар - пилоттық жобалар - цифрлық АӨК туралы заңдар	- инвестицияларды ынталандыру - AgTech-компанияларды тарту - жаңғыртуды жеделдету	- бюджеттік шектеулер - реттеуші артта қалу
Инновациялар мен стартаптар	- агро акселераторлар - AgTech қаржыландыру-Халықаралық ынтымақтастық	- инновациялардың өсуі - технологиялар трансферті - саланың бәсекеге қабілеттілігі	- стартаптардың жоғары тәуекелі - сыртқы шешімдерден тәуелділік

*Ескерту: [15] ақпараттары негізінде авторлармен құрастырылды

Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешеніне жасанды интеллектті енгізу технологиялық қадам ғана емес, сонымен қатар саланы түбегейлі өзгертуге қабілетті жүйелі реформа болып табылады (Шайнуров А.С., Смагулова Ж.Б.) [15]. Бұл ауыл шаруашылығының бәсекеге қабілеттілігін, тұрақтылығын және тұрақтылығын арттыру құралы (Кесте 4).

Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешеніне жасанды интеллект енгізу – елдің азық-түлік қауіпсіздігін, ауыл шаруашылығының бәсекеге қабілеттілігін және тұрақты дамуын қамтамасыз ететін стратегиялық бағыт. Мемлекеттік бағдарламалар мен тұжырымдамалар кешенді тәсілді, адами капиталды, инфрақұрылымды, инновацияны және халықаралық ынтымақтастықты үйлестіруді көздейді. Бұл бағыттар алдағы жылдары ауыл шаруашылығының цифрлық

тамақтану белсенділігін талдау; жалпы физикалық белсенділік; дене температурасы; жануардың үдеуі және белсенділігі.

Жануарлардың цифрлық мониторингі 2030 жылға қарай ол 8,5 миллиардқа дейін өсуі мүмкін. Фермаларда RFID белгілері мен қозғалыс сенсорлары орнатылған. Олар жануарларды нақты уақыт режимінде бақылауға көмектеседі, ауруларды тезірек анықтауға мүмкіндік береді және табын мен логистиканы тиімді басқаруға көмектеседі.

Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығы саласына жасанды интеллект енгізу және дамыту бойынша стратегиялық мақсат - өнімділікті арттыруға, шығындарды азайтуға, ресурстарды тиімді басқаруға және экспорттық әлеуетті дамытуға бағытталған жасанды интеллект технологияларын енгізу негізінде Қазақстан Республикасының зияткерлік, орнықты және жоғары тиімді агроөнеркәсіптік кешенін құру.

Алға қойылған мақсаттарға қол жеткізу үшін мемлекет, бизнес, ғылым және білім беру іс-

әрекеттерінің дәйектілігін қамтамасыз ету қажет. Цифрлық инфрақұрылымды дамыту, аграрлық деректерді қалыптастыру, отандық әзірлеушілерді қолдау және жаңа буын мамандарын оқыту маңызды рөл атқарады.

АӨК-те ЖИ стратегияны іске асыру Қазақстанға жаһандық агроазық-түлік нарығындағы позицияны нығайтуға, ауыл халқының табысын арттыруға және болашаққа бағдарланған заманауи, технологиялық агроэкономиканы құруға мүмкіндік береді.

АӨК саласының жасанды интеллектті қолдана отырып басқарудың цифрлық бизнес-моделіне көшуіне түрткі болатын негізгі жаһандық сын-қатерлер мен қауіптер: ауыл шаруашылығы технологиялары, функционалдық биоқосымшалар, тұқым қоры сияқты позициялар бойынша АӨК ұлттық жүйесінің сыни импортқа тәуелділігі; қауіпті егіншілік аймағында орналасуына байланысты жер банкін пайдалануды ұйымдастырудың ұтымсыздығы; халықаралық талаптарды жандандыру және тұрақты даму стандарттарына сәйкестігі; АӨК саласына цифрлық технологиялардың енуінің төмен деңгейі (Жасанды интеллектті дамытудың 2024-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы) [16].

ҚОРЫТЫНДЫ. 1. Агроөнеркәсіптік кешенге жасанды интеллект енгізу ауыл шаруашылығын жаңғыртуға және жоғары технологиялық, тұрақты агроэкономиканы қалыптастыруға стратегиялық қадам болып табылады. Ол егіншілік пен мал шаруашылығы процестерін оңтайландыруға, өнімділікті арттыруға, ресурстардың шығындарын азайтуға, тәуекелдерді болжауды жақсартуға және экологиялық тұрақтылықты

қамтамасыз етуге мүмкіндік береді [17].

2. Әлемдік тәжірибе жасанды интеллектті белсенді енгізетін елдер өнімділікті арттырудан экспорттық мүмкіндіктерді кеңейтуге дейін айтарлықтай нәтижелерге қол жеткізіп отырғанын дәлелдейді. Ауыл шаруашылығы алқаптары кең және азық-түлікке сұраныс артып келе жатқан Қазақстан АӨК-ні тиімді цифрландырудың барлық алғышарттарына ие. Алайда, бұл үшін үйлестірілген саясат, инфрақұрылымға инвестициялар, мамандар даярлау және агротехникалық бастамаларды қолдау қажет.

3. Бұл технологиялардың текірі агрохолдингтерге ғана емес, шағын және орта фермерлік шаруашылықтарға да қолжетімді болуы маңызды. Бұл цифрлық экожүйені, ұлттық агродеректер платформасын және субсидиялау тетіктерін құруды талап етеді. Жасанды интеллект нақты инновацияға емес, Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін орнықты дамытудың жүйелі элементіне айналуға тиіс.

4. Ақпараттық жүйелерді "Е-АӨК" бірыңғай платформасына біріктіру басқарудың ашықтығы мен тиімділігін қамтамасыз ете отырып, ауыл шаруашылығы өнімдерін өндіру мен өткізудің бүкіл циклін бақылауға мүмкіндік береді.

5. Мемлекеттік қолдау мақсатында цифрлық даму министрлігі гранттық қаржыландыру бағыттарын, соның ішінде ЖИ мен агротехнологияларды дамыту бойынша кеңейтіп отыр, бұл инновациялардың өсуін және ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының бәсекеге қабілеттілігін арттыруды ынталандырады.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Mathur, R. Artificial Intelligence in Sustainable Agriculture // International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology. – 2023. – Vol. 11, No. 6. – P. 4047-4052. – <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.54360>.
2. Бостром, Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии. М.: Манн, Иванов и Фербер. – 2016. – 496 с.
3. Cavazza, A. Artificial intelligence and new business models in agriculture: a structured literature review and future research agenda / Cavazza A., Mas F.D., Paoloni P., Manzo M. // British Food Journal. – 2023. – Vol. 125, No. 13. – P. 436-461. – <https://doi.org/10.1108/BFJ-02-2023-0132>.
4. Kamilaris, A. Deep Learning in Agriculture: A Survey / Kamilaris, A., Prenafeta-Boldú, F.X. // Computers and Electronics in Agriculture, 147, 2018. – 70-90. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.02.016>
5. Sita Rani AI and Data Analytics in Precision Agriculture for Sustainable Development / Sita Rani, Soumi Dutta, Alvaro Rocha, Korhan Cengiz // Springer Cham <https://doi.org/10.1007/978-3-031-93087-4>
6. Akintuyi O.B. The Role of Artificial Intelligence in U.S. Agriculture: A Review: Assessing advancements, challenges, and the potential impact on food production and sustainability // Open Access Research Journal of Engineering and Technology. – 2024. – Vol. 6(2). – P. 023-032. <https://doi.org/10.53022/oarjet.2024.6.2.0017>.
7. Kulisz, M. Implications of Neural Network as a Decision-Making Tool in Managing Kazakhstan's Agricultural Economy / Kulisz, M., Duisenbekova, A. // Applied Computer Science. – 2023– Vol. 19. – No. 4. – P. 121–135. <https://doi.org/10.35784/acs-2023-3>
8. Kalmakova, D.T. Artificial intelligence in agriculture: study of modern trends. / Kalmakova D.T., Sagiyeva R.K., Radwanski R. // Problems of AgriMarket. 2025; (1):27-37. <https://doi.org/10.46666/2025-1.2708-9991.02>

REFERENCES:

1. Mathur, R. Artificial Intelligence in Sustainable Agriculture // International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology. – 2023. – Vol. 11, No. 6. – P. 4047-4052. – <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.54360>.
2. Bostrom, N. Iskusstvennyj intellekt. Jetapy. Ugrozy. Strategii [Artificial intelligence. Stages. Threats. Strategies]. M.: Mann, Ivanov i Ferber, 2016. 496 p. [in Russian]
3. Cavazza A. Artificial intelligence and new business models in agriculture: a structured literature review and future research agenda / Cavazza A., Mas, F.D., Paoloni, P., Manzo M. // British Food Journal. – 2023. – Vol. 125, No. 13. – P. 436-461. – <https://doi.org/10.1108/BFJ-02-2023-0132>.
4. Kamilaris, A. Deep Learning in Agriculture: A Survey. / Kamilaris, A.,

9. Карымсакова, Ж.К. Инновационное развитие АПК: проблемы и стратегия их решения / Карымсакова, Ж.К., Керимова, У.К., Deliana, Y. // Проблемы агросектора. 2024;(2):14-24. <https://doi.org/10.46666/2024-2.2708-9991.01>
10. Alzubi, A.A. Artificial Intelligence and Internet of Things for Sustainable Farming and Smart Agriculture / Alzubi, A.A., Galyana, K. // IEEE Access. – 2023. – Vol. 11. – P. 78686-78692. – <https://doi.org/10.1109/access.2023.3298215>.
11. Tofael Ahamed IoT and AI in Agriculture. <https://doi.org/10.1007/978-981-19-8113-5>. Springer Singapore
12. Дәулетханова, Ж.Д. Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешенінде цифрлық технологияларды пайдалану / Дәулетханова, Ж.Д., Алпысбаев, Қ.С., Абельдинова, Ж.С. // Central Asian Economic Review. 2023;(1):111-121. <https://doi.org/10.52821/2789-4401-2023-1-111-121>
13. Қазақстан Республикасының мал шаруашылығы дамуының негізгі көрсеткіштері, 13.02.2025 [Электрондық ресурс]. - URL: <https://stat.gov.kz/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/281722/> (қаралған күні 08.07.2025)
14. Сворцов, Е.А. Организационно-экономические аспекты применения в сельском хозяйстве систем искусственного интеллекта. – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2024. – 240 с. – ISBN 978-5-9656-0349-7.
15. Шайнуров А.С. Предпосылки и проблемы цифровизации АПК Казахстана / Шайнуров, А.С., Смагулова, Ж.Б. // Вестник университета «Туран». 2024;(1):156-169. <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2024-1-156-169>
16. Жасанды интеллектті дамытудың 2024-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы [Электрондық ресурс]. – 2024. - URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2400000592> (қаралған күні 08.07.2025)

- Prenafeta-Boldú, F.X. // Computers and Electronics in Agriculture, 147. – 2018. – 70-90. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.02.016>
5. Sita, R. AI and Data Analytics in Precision Agriculture for Sustainable Development / Sita Rani, Soumi Dutta, Alvaro Rocha, Korhan Cengiz // Springer Cham <https://doi.org/10.1007/978-3-031-93087-4>
6. Akintuyi, O.B. The Role of Artificial Intelligence in U.S. Agriculture: A Review: Assessing advancements, challenges, and the potential impact on food production and sustainability // Open Access Research Journal of Engineering and Technology. – 2024. – Vol. 6(2). – P. 023-032. <https://doi.org/10.53022/oarjet.2024.6.2.0017>.
7. Kulisz, M. Implications of Neural Network as a Decision-Making Tool in Managing Kazakhstan's Agricultural Economy / Kulisz, M., Duisenbe-

- kova, A. // Applied Computer Science. – 2023– Vol. 19. – No. 4. – P. 121–135. <https://doi.org/10.35784/acs-2023-3>
8. Kalmakova, D.T. Artificial intelligence in agriculture: study of modern trends. / Kalmakova, D.T., Sagiyeva, R.K., Radwanski R. // Problems of AgriMarket. 2025; (1):27–37. <https://doi.org/10.46666/2025-1.2708-9991.02>
9. Karymsakova, Zh.K. Innovacionnoe razvitiye APK: problemy i strategiya ih resheniya [Innovative development of the agro-industrial complex: problems and their solution strategy] / Karymsakova, Zh.K., Kerimova, U.K., Deliana Y. // Problemy agrorynka [Problems of the agrimarket]. 2024;(2):14–24. <https://doi.org/10.46666/2024-2.2708-9991.01> [in Russian]
10. Alzubi, A.A. Artificial Intelligence and Internet of Things for Sustainable Farming and Smart Agriculture / Alzubi, A.A., Galyna, K. // IEEE Access. – 2023. – Vol. 11. – P. 78686–78692. – <https://doi.org/10.1109/access.2023.3298215>.
11. Tofael Ahmed IoT and AI in Agriculture. <https://doi.org/10.1007/978-981-19-8113-5>. Springer Singapore
12. Daulethanova, Zh.D. Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешенінде цифрлық технологияларды пайдалану [The use of digital technologies in the agro-industrial complex of Kazakhstan] / Daulethanova Zh.D., Alpyssaev K.S., Abel'dinova Zh.S. // Central Asian Economic Review. 2023;(1):111–121. <https://doi.org/10.52821/2789-4401-2023-1-111-121> [in Kazakh]
13. Қазақстан Республикасының мал шаруашылығы дамуының негізгі көрсеткіштері [Main indicators of animal husbandry development of the Republic of Kazakhstan]. (13.02.2025). Available at: <https://stat.gov.kz/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/281722/> (date of access: 08.07.2025). [in Kazakh]
14. Skvorcov, E.A. Organizacionno-jekonomicheskie aspekty primeneniya v sel'skom hozjajstve sistem iskusstvennogo intellekta [Organizational and economic aspects of the use of artificial intelligence systems in agriculture]. – Ekaterinburg: Ural'skij gosudarstvennyj jekonomicheskij universitet [Yekaterinburg: Ural State University of Economics], 2024. – 240 p. – ISBN 978-5-9656-0349-7. [in Russian]
15. Shajnurov A.S., Smagulova Zh.B. Predposylki i problemy cifrovizacii APK Kazahstana [Prerequisites and problems of digitalization of the agro-industrial complex of Kazakhstan] Vestnik universiteta Turan [Bulletin of the University of Turan]. 2024;(1):156–169. <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2024-1-1-156-169> [in Russian]
16. Жасанды интеллектті дамытудың 2024–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы [Zhasandy intellekti damytudyń 2024–2029 zhyldarға арналған tyzhymdamasy]. 24.07.2024. Available at: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2400000592> (date of access: 08.07.2025) [in Kazakh]

AUTHOR INFORMATION:

Жамбылова Гульфия Жамбыловна – Экономика ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, «Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті» КЕ АҚ, Қазақстан, Атырау қаласы, Студенттер даңғылы 1. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8776-6827>, E-mail: zhambylova83@mail.ru

Андроновна Инна Витальевна – экономика ғылымдарының докторы, профессор, Ресей халықтар достығы университеті, Мәскеу, Ресей. Мәскеу қаласы, Миклухо-Маклай көшесі, 6.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7861-5414>. E-mail: Andronova-iv@rudn.ru.

Бекбусинова Гульнафиз Кенжебековна – негізгі автор, Экономика ғылымдарының кандидаты, ассистент-профессор, К.Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университеті. <https://orcid.org/0000-0001-7245-4755>. E-mail: bekbusinova1971@mail.ru

Мүсіров Г.М. – э.ф.к., қауымдастырылған профессор (доцент). Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті. Ақтөбе, Қазақстан. <https://orcid.org/0000-0003-2853-6504>. mysirov@mail.ru

Жамбылова Гульфия Жамбыловна — магистр экономических наук, старший преподаватель, НАО «Атырауский университет имени Х. Досмукхамедова», Казахстан, г. Атырау, проспект Студентов, 1. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8776-6827>, E-mail: zhambylova83@mail.ru

Андроновна Инна Витальевна – доктор экономических наук, профессор, Российский университет дружбы народов, Москва, Россия. г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. orcid.org/0000-0002-7861-5414, E-mail: Andronova-iv@rudn.ru. ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-7861-5414>

Бекбусинова Гульнафиз Кенжебековна – основной автор, кандидат экономических наук, ассистент-профессор, Казахский университет технологии и бизнеса имени К. Кулажанова. <https://orcid.org/0000-0001-7245-4755>. E-mail: bekbusinova1971@mail.ru

Мусиров Г.М. – кандидат экономических наук, ассоциированный профессор (доцент). Актобинский региональный университет им. К. Жубанова. Актобе, Казахстан. E-mail: mysirov@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0003-2853-6504>

Zhambylova Gulfiya Zhambylovna – magist of Economics, Senior Lecturer Kh. Dosmukhamedov Atyrau University, Atyrau, Republic of Kazakhstan, Atyrau City, student Avenue 1. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8776-6827>, E-mail: zhambylova83@mail.ru

Andronova Inna Vitalyevna – main author, Doctor of Economic Sciences, Professor, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia. Moscow city, Miklukho-Maklaya Street, 6. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7861-5414>. E-mail: Andronova-iv@rudn.ru

Bekbusinova Gulnafiz – Candidate of Economic Sciences, Assistant Professor, K. Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business, Astana, Kazakhstan. <https://orcid.org/0000-0001-7245-4755>. E-mail: bekbusinova1971@mail.ru

Mussirov Galim – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Aktobe Regional University named after K. Zhubanov Aktobe, Kazakhstan. <https://orcid.org/0000-0003-2853-6504>. E-mail: mysirov@mail.ru

MPHTI 06.81.23
УДК 004.8

DOI 10.58319/26170493_2026_2_65

ENHANCING ORGANIZATIONAL MANAGEMENT EFFECTIVENESS: THE ROLE OF STRATEGIC PLANNING IN GOAL ALIGNMENT, RESOURCE ALLOCATION, AND PERFORMANCE MEASUREMENT ACROSS INDUSTRIES

Liu Junxian^{1*}, Sagharieva A.¹

¹Al-Farabi Business School, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Republic of Kazakhstan

ABSTRACT. Strategic planning is a fundamental mechanism for improving the effectiveness of management in organizations. It provides a clear framework that helps leaders define objectives, allocate resources efficiently, and align operational activities with long-term goals. Through strategic planning, organizations can establish a shared vision that guides decision-making at all levels, promoting consistency, focus, and cohesion across departments. One of the primary benefits of strategic planning is its ability to enhance decision-making processes. Managers are equipped with a roadmap that clarifies priorities and enables them to respond proactively to external and internal challenges. This proactive stance reduces risks associated with uncertainty and allows for greater organizational agility. Furthermore, strategic planning ensures optimal use of resources, preventing waste and ensuring investments are made in areas with the greatest strategic value. Strategic planning also strengthens accountability and leadership effectiveness. By setting measurable goals and defining clear roles and responsibilities, organizations create a culture of ownership and performance. Regular reviews of strategic objectives enable continuous improvement, fostering an environment where innovation and adaptability are encouraged. Strategic planning promotes better communication within the organization. It facilitates collaboration across different departments and ensures that all employees understand their role in achieving the company's vision. This alignment boosts morale and improves overall organizational performance. Strategic planning is not merely