

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ЕҢБЕК ҚЫЗМЕТІ САЛАСЫНЫҢ ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ: ЕҢБЕК ӨНІМДІЛІГІН АРТТЫРУДАҒЫ РӨЛІ

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DIGITAL TRANSFORMATION OF THE LABOR SPHERE IN KAZAKHSTAN: THE ROLE IN INCREASING LABOR PRODUCTIVITY

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СФЕРЫ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КАЗАХСТАНЕ: РОЛЬ В ПОВЫШЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Б.К. ШОМШЕКОВА¹

Э.Ф.К.

С.К. БАЙДЫБЕКОВА^{1*}

Э.Ф.К.

A.O. ОКЕНОВА²

Э.Ф.К.

¹1. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған, Қазақстан

²М. Рыскулбеков атындагы Кыргыз экономикалык университети, Бишкек, Кыргызстан

*автордың электрондық поштасы: b-saltanat@mail.ru

B.K. SHOMSHEKOVA¹

C.E.Sc

S.K. BAIDYBEKOVA^{1*}

C.E.Sc.

A.O. OKENOVA²

C.E.Sc.

¹*I. Zhansugurov Zhetysu University, Taldykorgan, Kazakhstan*

² M. Ryskulbekov Kyrgyz Economic University, Bishkek, Kyrgyzstan

*corresponding author e-mail: b-saltanat@mail.ru.

Б.К. ШОМШЕКОВА¹

К.Э.Н.

С.К. БАЙДЫБЕКОВА^{1*}

К.Э.Н.

A.O. OKEHOBA²

К.Э.Н.

¹Жетысуский университет им. И. Жансугурова, Талдыкорган, Казахстан

²Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова, Бишкек, Кыргызстан

**электронная почта автора: b-saltanat@mail.ru*

Аңдатпа. Жасанды интеллект (ЖИ) технологиялары ел экономикасының өсуіне айтарлықтай әсер етеді. Зерттеу жүргізу кезінде аграрлық секторға ерекше назар аударылды. *Мақсаты* - цифрландыру мен компьютерлік ақыл-ойдың аграрлық саладағы еңбек өнімділігіне әсерін салыстырмалы талдау. Эмпирикалық база ретінде Қазақстан Республикасы мен жекелеген мемлекеттердің 2018-2024 жылдардағы ресми статистикалық деректері пайдаланылды. *Әдістері* - зерттеу объектісін зерттеу, гипотезалар мен логикалық тұжырымдарды тұжырымдау, сандық деректерді өңдеу және түсіндіру, экономикалық процестердегі заңдылықтарды, тенденциялар мен қатынастарды анықтау үшін талдау және синтездеу, дерексіз-логикалық, экономикалық-статистикалық қолданылды. *Нәтижелер* – инновациялық шешімдердің нәтижелілігін сандық бағалауды көрсететін агроөнеркәсіптік өндірістің және қаржылық тұрақтылықтың негізгі экономикалық көрсеткіштерін қамтитын модель әзірленді, мысалы, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі деректерін Автоматтандыру және талдау, өндірістік шығындар, өнім шығару шығындары және еңбек қызметінің қарқындылығы. Дамыған елдерде ЖИ қызметкерлердің еңбек өнімділігі деңгейін арттыруға және жұмыспен қамтуды ұлттық экономиканың жоғары технологиялық бағыттарына қайта бөлуге жәрдемдесетіні көрсетілген, ал Қазақстанда цифрлық инфрақұрылымның жеткіліксіздігімен, білікті кадрлардың тапшылығымен байланысты АӨК-дегі практикалық қайтарымға зияткер-

лік жүйелердің шектеулі әсері туралы әлі де айтуға болады. **Қорытындылар** - алынған деректер кешенді механикаландыру мен цифрлық жаңартуды енгізу, ЖИ-ке инвестициялар тарту және ауыл шаруашылығы мемлекетін пәрменді қолдау шартымен республиканың аграрлық саласындағы жұмыс сапасы мен рентабельділіктің елеулі әлеуетін айғақтайды.

Abstract. Artificial intelligence (AI) technologies demonstrate a significant impact on the country's economic growth. In conducting the research, special attention is paid to the agrarian sector. The *purpose* is a comparative analysis of the impact of digitalization and computer intelligence on labor productivity in agriculture. The empirical base consists of official statistical data of the Republic of Kazakhstan and selected countries for 2018–2024. *Methods* — analysis and synthesis, abstract-logical, and economic-statistical methods were applied to study the object under consideration, formulate hypotheses and logical conclusions, process and interpret quantitative data, and identify patterns, trends, and interrelationships in economic processes. *Results* — a model was developed that includes key economic indicators of agro-industrial production and financial sustainability, reflecting a quantitative assessment of the effectiveness of innovative solutions, such as automation and data analytics of crop yields, production losses, output costs, and labor intensity. It is shown that in developed countries AI contributes to increased labor productivity and the redistribution of employment toward high-tech sectors of the national economy, whereas in Kazakhstan the practical impact of intelligent systems on the agro-industrial complex remains limited due to insufficient digital infrastructure and a shortage of qualified personnel. *Conclusions* — the obtained data indicate significant potential for improving work quality and profitability in the agrarian sector of the republic, provided that comprehensive mechanization and digital renewal are implemented, investments in AI are attracted, and effective state support for agriculture is ensured.

Аннотация. Технологии искусственного интеллекта (ИИ) демонстрируют существенное влияние на рост экономики страны. При проведении исследования особое внимание уделено аграрному сектору. *Цель* - сравнительный анализ воздействия цифровизации и компьютерного разума на производительность труда в аграрной отрасли. В качестве эмпирической базы использованы официальные статистические данные Республики Казахстан и отдельных государств за 2018-2024 годы. *Методы* - анализа и синтеза, абстрактно-логический, экономико-статистический применялись для изучения исследуемого объекта, формулирования гипотез и логических выводов, обработки и интерпретации количественных данных, выявления закономерностей, тенденций и взаимосвязей в экономических процессах. *Результаты* – разработана модель, включающая основные экономические показатели агропромышленного производства и финансовой устойчивости, отражающая количественную оценку результативности инновационных решений, например, автоматизация и аналитика данных урожайности сельскохозяйственных культур, производственные потери, затраты на выпуск продукции и интенсивность трудовой деятельности. Показано, что в развитых странах ИИ содействует повышению уровня продуктивности труда работников и перераспределению занятости в высокотехнологичные направления национального хозяйства, в то время как в Казахстане все еще можно говорить об ограниченном эффекте интеллектуальных систем на практическую отдачу в АПК, что связано с недостаточной цифровой инфраструктурой, дефицитом квалифицированных кадров. *Выводы* - полученные данные свидетельствуют о значительном потенциале качества работы и рентабельности в аграрной сфере республики при условии внедрения комплексной механизации и цифрового обновления, привлечения инвестиций в ИИ и действенной поддержки государства сельского хозяйства.

Түйінді сөздер: ауыл шаруашылығы, жасанды интеллект, экономиканы цифрландыру, еңбек өнімділігі, жұмыспен қамтуды трансформациялау, жұмыс күші нарығы, инвестициялар.

Keywords: agriculture, artificial intelligence, digitalization of the economy, labor productivity, employment transformation, labor market, investments.

Ключевые слова: сельское хозяйство, искусственный интеллект, цифровизация экономики, производительность труда, трансформация занятости, рынок рабочей силы, инвестиции.

Мақала түсті: 25.10.2025. Сараптамадан кейін мақұлданған: 07.12.2025. Қабылданды: 17.12.2025

Кіріспе

Соңғы жылдары қызметтің барлық салаларында жасанды интеллектіні (ЖИ) енгізу жаһандық қарқын алып, әлемдік экономикалық дамудың негізгі басымдылығына айналды. ЖИ енгізу өндірістік процестерді түрлендіруде, жұмысты ұйымдастырудың

заманауи нысандары мен бизнес үлгілерін қалыптастыруда және жұмысшылардың біліктілік талаптарын өзгертуде.

Дегенмен, ЖІІ ұсынатын мүмкіндіктермен қатар бірқатар әлеуметтік-экономикалық тәуекелдер туындайды, соның ішінде жұмыспен қамтуды қайта бөлу және білікті-

лігі төмен салалардағы жұмыссыздықтың ықтимал өсуі. Бұл тәуекелдер, әсіресе, өзгерістер қарқыны көптеген экономика салаларының бейімделу қабілетінен айтарлықтай асып түсетін өндірістік және технологиялық процестерді жылдам цифрландыру және автоматтандыру жағдайында өткір болып отыр.

Бұл мақала өзекті болып табылады, өйткені ЖИ-нің экономика мен еңбек нарығына әсері елдің даму деңгейіне, институционалдық құрылымына, технологиядағы инвестициялық белсенділікке және әлеуметтік саясатқа байланысты әр түрлі болады. Дамыған елдерде ЖИ енгізу экономиканың жоғары технологиялық секторларында еңбек өнімділігінің өсуіне және жаңа жұмыс орындарын құруға пәрменді әсер етеді, өйткені бұл секторлар цифрлық сауаттылық пен жоғары даму деңгейіне ие. Сонымен қатар, дамушы елдерде біліктілігі төмен жұмысшылардың қоныс аударуымен және цифрлық трансформацияның әсерін жеңілдететін тетіктердің жетіспеушілігімен бетпе-бет келеді.

Бұл зерттеудің негізгі мақсаты – ауыл шаруашылығы секторында жасанды интеллект технологиясын енгізудің Қазақстандағы еңбек өнімділігіне әсерін салыстырмалы талдау.

Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды: ЖИ және еңбек нарығына қатысты негізгі теориялық тұжырымдамалар мен эмпирикалық зерттеулерді талдау; Қазақстандағы ЖИ-нің нақты әсерін анықтау үшін нәтижелерге салыстырмалы талдау жүргізу; ел экономикасының аграрлық секторында инновациялық технологияларды, оның ішінде ЖИ-ді енгізу міндеттерін шешу бойынша негізгі ұсыныстарды анықтау.

Зерттеудің гипотезасы жасанды интеллектінің (ЖИ) еңбек өнімділігіне әсері әркелкі және елдердің даму деңгейіне байланысты. Осылайша, дамыған елдерде ЖИ-ні енгізу еңбек өнімділігін арттыруға және жұмыс күшін экономиканың төмен біліктіліктен жоғары технологиялық секторларына қайта бөлуге ықпал етеді. Дамушы елдерде автоматтандыру мен цифрландыруды енгізу еңбек тиімділігін айтарлықтай арттырмай, құрылымдық жұмыссыздықтың пайда болу және өсу қаупін арттырады (Гизатова А.И., Есенғалиева С.М., Черемухина О.В.) [1].

Бұл зерттеудің ғылыми жаңалығы корреляциялық талдауды қолдану және жеке көрсеткіштер арқылы ЖИ индексі мен еңбек өнімділігі, инвестиция және Қазақстанның аграрлық секторындағы еңбек өнімділігі арасындағы байланысты анықтауда. Бұл тәсіл инновациялық технологияларды, оның ішінде ЖИ-ді енгізу кезіндегі міндеттерді шешу үшін неғұрлым жан-жақты зерттеуге және негізгі ұсыныстарды анықтауға мүмкіндік береді.

Зерттеудің әдістемелік негізі экономикалық-статистикалық, салыстырмалы, абсолютті ауытқу, корреляциялық әдістер болды.

Көрсеткіштерді талдаудың эмпирикалық негізі ақпараттың сенімділігі мен салыстырмалылығына кепілдік беретін Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі мен FAOSTAT деректері.

Әдебиетке шолу

Жасанды интеллектіні енгізу және оның еңбек өнімділігі мен экономикалық өсуге әсері көптеген зерттеушілердің еңбектерінде қарастырылған Acemoglu D., Restrepo P. [2] халықты жұмыспен қамту құрылымының өзгеруіне, яғни құрылымдық жұмыссыздықтың пайда болуына әкелетін өндірісті және басқа да жұмыс үрдістерін автоматтандыру және цифрландыру арқылы жұмыс орындарын ауыстыру механизмін зерттеген Bessen J.E. [3] өз жұмысында ЖИ енгізу контекстінде еңбекке сұраныс пен қажеттіліктің рөліне ерекше көңіл бөлді. Korinek A., Stiglitz J. E. [4] өз жұмыстарында қарапайым бақылау шеңберінен шығып, сандық бағалауға көшуге мүмкіндік беретін негізгі құрал ретінде экономикалық модельдеуге назар аударды.

Авторлар құрылымдық экономикалық талдау жүргізіп, оның негізінде жаңа экономикалық шындықтарды және теңсіздіктің ықтимал өсуін ескере отырып, ЖИ-нің кірістерді бөлу мен жұмыспен қамтуға әсерін анықтады. Ғалымдар Brynjolfsson E., McAfee A. [5] өз жұмыстарында ЖИ еңбек өнімділігін арттыруға қалай ықпал ететінін анықтауға мүмкіндік беретін егжей-тегжейлі талдау жүргізді, бұл бір мезгілде жұмыспен қамту парадоксын құрды: цифрландыру және жұмыс процестерін автоматтандыру кезінде кейбір жұмыс орындары жойылады, бірақ жаңа, неғұрлым өнімді және перспективалы жұмыс орындары құрылады. Li Z., Zhu Q., Tian L. [6], Furman J., Seaman R. [7] мен еңбек өнімділігін, жұмыспен қамтуды және экономикалық өсуді талдауды қамтитын ЖИ-нің экономикалық әсерін жан-жақты зерттеуді жүргізді.

Зерттеудің авторлары саясатты бейімдеу қажеттілігіне ерекше назар аудара отырып, ЖИ енгізудің қысқа мерзімді және ұзақ мерзімді салдарын бағалау үшін модельдеу тәсілін пайдаланады. Ресейлік ғалымдар Иванов С.В., Петрова А.Ю. [8] ЖИ-нің ресейлік еңбек нарығына әсерін анықтау үшін панельдік деректер мен регрессиялық талдауды қолданды. Олардың зерттеуі технологиялық инновациялар еңбек нарығынан дәстүрлі кәсіптер жойылып, жаңа кәсіптер мен мамандықтар пайда болуына және оларға қойылатын негізгі талаптар цифрлық дағдылар жұмыспен қамту құрылымына айтарлықтай әсер ететінін анықтады.

Сидоров И.П. [9] жұмысы сандық технологиялар мен ЖИ ресейлік кәсіпорындардың практикалық тәжірибесіне енгізу еңбек өнімділігіне қалай әсер ететінін бағалауға бағытталған. Павлова Е.В., Смирнов Д.А. [10] жұмысы ЖИ-нің еңбек өнімділігіне әсерін бағалау үшін салалық панельдік деректерді пайдалана отырып эмпирикалық эконометриялық зерттеу жүргізуге бағытталған. Кузнецов А., Соколов А. [11] жасанды интеллектің Ресей экономикасындағы жұмыспен қамтуға және еңбек өнімділігіне әсерін панельдік деректер мен регрессиялық модельдеу арқылы талдайды.

Материалдары мен әдістері

Зерттеудің әдіснамалық негізі теориялық және эмпирикалық әдістердің жиынтығы болып табылады, олардың негізгілері салыстыру, экономикалық-статистикалық талдау, корреляциялық талдау болып табылады.

Бұл мәселені зерттеуде әртүрлі әдістер мен тәсілдер қолданылды, олардың негізгілері мыналар:

Теориялық талдау. Зерттеудің бірінші кезеңінде экономикалық өсу мен даму, әсіресе еңбек өнімділігі мен кәсіпорындардың экономикалық тиімділігінің өсуі мәселелерін зерттейтін ғалымдардың ғылыми еңбектерін қарастырып, теориялық талдау қолданылды. Сондай-ақ халықаралық ұйымдардың есептері, ресми статистика және басқа да ақпарат көздері зерттелді.

Эмпирикалық талдау. Зерттеудің бұл кезеңінде жасанды интеллектің ұлттық экономикаға ықпал етуінің негізгі тұжырымдамалары мен үлгілері қарастырылды. Аналитикалық деректер негізінде соңғы жылдары жасанды интеллектке тартылған инвестициялар бойынша сандық көрсеткіштерді жинау және өңдеуді қамтитын эмпирикалық талдау жүргізілді.

терді жинау және өңдеуді қамтитын эмпирикалық талдау жүргізілді.

Салыстырмалы талдау. Бұл салыстырмалы талдау дамыған және дамушы елдерде ЖИ енгізудің экономикалық әсерін салыстырды.

Эконометриялық модельдеу. Зерттеудің негізгі әдістерінің бірі ел және уақыт бойынша тіркелген әсерлерді, сондай-ақ цифрлық инфрақұрылымды және елдердің экономикасына ЖИ әсер ететін кейбір негізгі факторлар ретінде адами капитал деңгейін ескере отырып, панельдік регрессия моделін құру болып табылады.

Зерттеу үшін жасанды интеллект индексі мен еңбек өнімділігі, сондай-ақ инвестиция мен еңбек өнімділігі арасындағы байланысты сипаттайтын негізгі көрсеткіштер есептелді. Еңбек өнімділігі жан басына шаққандағы өнімнің жалпы көлемін көрсетеді. ЖИ индексі жасанды интеллектті өндіріске енгізудің шамамен жылдамдығын көрсетеді, әдетте 0-ден 1-ге дейінгі шкала аралығында анықталып, мұнда 0 ең аз пайдалануды және 1 максималды пайдалануды білдіреді. Инвестициялар пайда алу немесе сатып алу қабілетін қолдау үшін қаражатты инвестициялауды білдіреді (Бурцева Т.А.) [12].

Нәтижелер

Бұл көрсеткіштер зерттеудің аналитикалық бөлігін құруда, сондай-ақ жасанды интеллектің (ЖИ) еңбек өнімділігі мен жұмыспен қамтуға әсерін дәлірек анықтауға мүмкіндік беретін модельдеу кезінде қолданылады 1-кестеде 2018-2024 жылдарға арналған Қазақстан экономикасының аграрлық секторындағы еңбек өнімділігі туралы деректер келтірілген.

1 кесте – Қазақстанның аграрлық секторындағы еңбек өнімділігі (2018-2024жж.)

Жыл	Еңбек өнімділігі (млн тонна/адам)	Өткен жылмен салыстырғанда өсім, %	Түсініктеме
2018	2,1	-	Базалық деңгей
2019	2,5	+19,0%	Орташа өсу
2020	2,8	+12%	Цифрландырудың әсері (бастапқы)
2021	3,2	+14,3%	Құрал-жабдыққа инвестицияның өсуі
2022	3,6	+12,5%	AgTech енгізудің басталуы
2023	3,9	+8,3%	Дрондар, GPS, ауа райы деректері
2024	4,2	+7,7%	ЖИ шешімдерін қолдау (пилоттық аймақтар)

Ескерту: Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі, 2025ж.

Соңғы жылдары аграрлық сектордағы еңбек өнімділігі деңгейінің өсу тенденциясы байқалған. 2024 жылды өткен кезеңдермен салыстырғанда көрсеткіш келесі динамикаға ие болды: 2019 жылдан бастап арту өсім есебінен 12%-ды құрады, 2021 жылы әртүрлі өндірістік және технологиялық процестерге цифрландыруды енгізу процесінің басталуына байланысты – 14,3%-ға, 2022 жылдан

бастап аграрлық сектордағы технологиялық процеске қатысты 12,5%-ға, 2023 жылы 8,3%-ға ұшқышсыз ұшу аппараттарын, GPS, ауа райы деректерін және т.б. енгізу есебінен орын алған (Қазақстан Республикасы Ауыл...) [13]. 2-кестеде жасанды интеллектің ауыл шаруашылығы саласына ықпалы, сондай-ақ күтілетін әсерлер қарастырылған.

2 кесте – Жасанды интеллектінің ауыл шаруашылығы саласына енгізу әсерлері

Технология/шешімдер	Қазақстанда енгізу	Еңбек қарқындылығына әсері	Жұмыспен қамтуды ауыстыру/ өзгерту
Тракторлардағы GPS навигациясы	Орташа	Шығындарды азайту, отын үнемдеу	Механизаторларға сұраныстың төмендеуі
Өрістерді өңдеуге арналған ЖИ дрондары	Бастапқы	Өнімділікті 20-30-ға арттыру, %	Қол еңбегіне деген қажеттілікті азайту
AgriTech-платформалар (деректерді талдау)	Шектеулі	Егіс алқаптарын оңтайландыру	Біліктілік талаптарын арттыру
Мал шаруашылығын бақылау жүйелері	Іске асырудың басталуы	Өнімділікті бақылау, шығынды азайту	Мал бағушылар еңбегінің төмендеуі
Өнімді бақылауға арналған блокчейн және ЖИ	Пилоттық жобалар	Ашықтық, шығындарды азайту	Логистика мен сатуды өзгерту
Ескерту: авторлардың өз бетінше зерттеулері бойынша құрастырылған			

2-кестедегі деректерге сүйене отырып, ЖИ технологиясын енгізу ауыл шаруашылығы секторының өсуі мен дамуына, сондай-ақ жұмыспен қамту деңгейіне айтарлықтай әсер ететінін атап өтуге болады. Мысалы, тракторларда GPS навигациясын пайдалану өндірістегі ысыраптарды азайтады және жанармайды үнемдейді. Бұл ретте еңбек нарығында механизаторларға сұраныс азаяды.

Егістікке ЖИ мүмкіндігі бар дрондарды пайдалану егін өнімділігін 20-30%-ға арттырады, сонымен бірге қол еңбегін қажет етеді. Мал басының мониторингі жүйесін қолдану мал өнімділігін бақылауды жақсартады және малшылардың еңбек шығындарын азайтады.

Сондықтан, талдау негізінде жасанды интеллектіні енгізу және өндірістік және технологиялық процестерді цифрландыру еңбеккерлердің жұмысын жеңілдетіп, оларды күнделікті және қайталанатын жұмыстардан босатады деген қорытынды жасауға болады. Бұл, өз кезегінде, мамандар мен кәсіптердің жекелеген санаттарына сұраныстың төмендеуімен және әртүрлі ақпараттық жүйелермен және бағдарламалармен жұмыс істеу дағдылары бар жұмысшыларға сұраныстың жоғарылауымен еңбек нарығындағы трансформацияға әкеледі (Klerkx L., Jakku E. және Labarthe P.) [14]. Жұмыс орнын автоматтандыруды енгізу экономикалық секторлар бойынша әртүрлі тәуекелдерді тудырады, олардың кейбіреулері 3-кестеде көрсетілген.

3 кесте – Қазақстан Республикасындағы жұмыс орнын автоматтандырудың тәуекелдері (салалар бойынша)

Сала	Автоматтандыру деңгейі	Ауыстыру тәуекелі (%)	Түсініктеме
Ауыл шаруашылығы	Орташа	40-50%	Механикаландыру + AgriTech
Өнеркәсіп	Жоғары	55-70%	Роботтар, ЖИ бақылау
Білім	Төмен	10-20%	Онлайн курстар, ЖИ көмекшілері
Көлік және логистика	Орташа-жоғары	50-65%	Автопилоттар, ЖИ-маршруттар
Қаржы секторы	Жоғары	60-75%	ЖИ боттары, автоматтандыру
Ескерту: ILO STAT. International Labour Organization [15]			

3-кесте мәліметтері келесі қорытындыны ұсынады: ЖИ қазіргі уақытта экономиканың барлық салаларында іс жүзінде енгізілуде. Дегенмен, ЖИ қабылдау деңгейі әр саланың ерекше сипаттамаларына байланысты әртүрлі секторларда өзгеше.

Мысалы, өңдеу секторы автоматтандырудың жоғары деңгейіне ие, ауыстыру тәуекелі 55-70% құрайды. Өндірістік процестерді автоматтандыру және цифрландыру шығындарды азайтып, кірістілік пен өндіріс тиімділігін арттыратын робототехника және процестерді оңтайландырудың интеллектуалды жүйелері сияқты құрылғыларды қолдану арқылы жүзеге асырылуда. Өндірісте

ЖИ қолдану еңбек өнімділігін орта есеппен 25%-ға арттыруға мүмкіндік береді.

Ауыл шаруашылығында автоматтандыру деңгейі орташа, алмастыру қаупі 40-50% құрайды. Дегенмен, соңғы жылдары сала AgriTech, дрондар, ауа райын болжау жүйелері, егінді болжау жүйелері және т.б. сияқты инновациялық технологияларды белсенді түрде енгізуде. Ауыл шаруашылығында ЖИ қолдану еңбек өнімділігін орта есеппен 15%-ға арттыруға мүмкіндік береді (ILO STAT. International Labour Organization) [15].

Қаржы секторында автоматтандыру деңгейі жоғары болғандықтан ауыстыру тәуекелі 60-75% құрайды. ЖИ тәуекелдерді

талдау, деректерді талдау, бағалы қағаздар нарығын болжау және тұтынушыларға қызмет көрсету үшін, мысалы, чат-боттар және басқа қолданбалар пайдаланылады. Қаржы секторындағы еңбек өнімділігі 20%-ға дейін артуы мүмкін.

Көлік және логистикада автоматтандыру деңгейі орташа-жоғары нәтижесінде

ауыстыру тәуекелі 50-65% аралығында. Соңғы жылдары автопилоттар, ЖИ маршруттары және басқа технологиялар қолданылды (Авдеева Д.А.) [16]. 4-кестеде ауыл шаруашылығы секторында ЖИ енгізу бойынша Қазақстанның басқа елдердің деректерімен салыстырылмалы талдау берілген.

4 кесте – Қазақстанды басқа елдермен салыстыру (аграрлық секторда ЖИ енгізу)

Елдер	Ауыл шаруашылығында ЖИ енгізу деңгейі	Негізгі технологиялар	AgriTech инвестициялар (млн \$)
Қазақстан	Төмен-орташа	Дрондар, сенсорлар	~20–30
Ресей	Орташа	AgriERP, сенсорлар	~150–200
АҚШ	Жоғары	ЖИ, Big Data, IoT	> 3 000
Қытай	Жоғары	Дрондар, ЖИ, 5G	> 2 500
Индия	Орташа	5G AI+IoT, стартаптар	~600

Ескерту: FAOSTAT. The State of Agricultural... [17]

4-кестеде 2024 жылға қарай бірнеше елдерде ЖИ-ны қолдану деңгейі көрсетілген. Қытай мен Америка Құрама Штаттарында ЖИ, үлкен деректер, IoT, дрондар мен AgriTech-ке инвестицияларды енгізу нәтижесінде 2 500 млн-нан 3 000 млн долларға дейінгі аралықта ЖИ қолданудың ең жоғары деңгейі бар. Америка Құрама Штаттары мен Қытайдың әртүрлі экономикалық секторларда, атап айтқанда өнеркәсіп, денсаулық сақтау және қаржы салаларында жасанды интеллектіні белсенді түрде енгізуде (FAOSTAT. The State of Agricultural...) [17].

Қазақстанда ЖИ-ні енгізу дамудың қалыптасу кезеңінде. Аграрлық секторда ЖИ енгізудің негізгі технологиялары – дрондар мен сенсорлар. Есепті жылы AgriTech-ке салынған инвестиция шамамен 20-30 млн долларды құрады. Бұл мәселені тереңірек зерттеу үшін біз ЖИ-ні қабылдау деңгейі, инвестиция көлемі және Қазақстанның аграрлық секторындағы еңбек өнімділігі арасындағы байланысты есептеу үшін корреляциялық талдау жүргіземіз. 5-кестеде 2020–2025 жылдарға арналған корреляциялық талдаудың бастапқы деректерін қамтиды.

5 кесте – Корреляциялық талдауға арналған бастапқы деректер

Жылдар	ЖИ индексі (X)	Аграрлық секторға инвестициялар, млрд. тг (X)	Еңбек өнімділігі, млн тг/адам (Y)
2020	4	240	3,95
2021	5	270	4,10
2022	6	300	4,30
2023	7	320	4,48
2024	8	340	4,69
2025	9	370	4,93

Ескерту: Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі, 2020-2025жж.

Корреляциялық талдау үшін деректер Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2020-2025 жылдарға арналған ресми дерек көздерінен алынды.

Корреляциялық талдау үшін біз Пирсон коэффициентінің формуласын қолдандық.

Корреляция формуласы (Пирсон коэффициенті):

$$\Sigma[(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})] / \sqrt{[\Sigma(X_i - \bar{X})^2 * \Sigma(Y_i - \bar{Y})^2]},$$

мұнда:

$X_1 - X_n$ айнымалысы қабылдайтын мәндер;

$Y_1 - Y_n$ айнымалысы қабылдаған мәндер;

$\bar{X}$ - X үшін орташа;

$\bar{Y}$ - Y үшін орташа.

ЖИ индексі мен еңбек өнімділігі арасындағы байланысты көрсету үшін бастапқы деректерді Пирсон коэффициентінің формуласына ауыстырамыз.

$$R = 6/175,35 - 39 * 26,45 / \sqrt{(6 * 271 - 392)(6 * 117,27 - 26,452)} = 1052,1 - 1031,55 / \sqrt{(1626 - 1521)(26,2) / 709,706} = 20,55 / \sqrt{400,92} = 20,55 / 20,02 = 0,98$$

Бұл жерде тәжірибеде келесі шкала қолданылатынын атап өткен жөн:

1. Егер коэффициент 0,70-тен жоғары болса, онда көрсеткіштер арасындағы байланыс күшті болады.

2. 0,30 – 0,70 – қатынас орташа.

3. 0,30-дан төмен – әлсіз корреляция.

Бұл 0,98 коэффициенті ЖИ индексі мен еңбек өнімділігі арасындағы күшті тікелей корреляцияны көрсетеді.

Енді біз сандық деректерді Пирсон формуласына қойып, инвестиция мен еңбек өнімділігі арасындағы байланысты анықтаймыз:
 $R = 6/8 \cdot 197,3 - 1,840 \cdot 26,45 / \sqrt{(6 \cdot 575,400 - 18,402) (6 \cdot 117,27 - 26,452)} = 49,183,8 - 48,668 / \sqrt{(3,40,5) (703,62 - 699,80)} = 515,8 / \sqrt{66,800 \cdot 3,82} = 515,8 / \sqrt{255,916} = 515,8 / 505,88 = 1,00$

Бізде бұл коэффициенттің мәні 1,00 тең, яғни инвестиция мен еңбек өнімділігі арасындағы тамаша оң корреляцияны көрсетеді.

Талқылау

Алынған эмпирикалық нәтижелер жасанды интеллектінің (ЖИ) экономикаға әсері әркелкі және елдің әлеуметтік-экономикалық және технологиялық даму деңгейіне байланысты деген гипотезаны қолдайды. Бұл деректер цифрлық трансформация әртүрлі экономикалық жағдайларда еңбек нарығы мен еңбек өнімділігін қалай өзгертетінін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. 0,98 коэффициенті ЖИ индексі мен еңбек өнімділігі арасындағы күшті байланысты білдіреді.

1,0 коэффициенті инвестиция мен еңбек өнімділігі арасындағы тікелей байланысты білдіреді. Бұл инвестиция неғұрлым көп болса, еңбек өнімділігі де соғұрлым жоғары болады деген сөз.

Зерттеу кезеңдерінің бірі ЖИ енгізуді ескере отырып, еңбек нарығындағы өзгерістерді болжау болып табылады, ол болашақта әртүрлі экономикалық секторлардағы жұмыспен қамту құрылымының қалай өзгеруі мүмкін екенін көрсетуге көмектеседі. ЖИ технологиясын енгізу Қазақстан экономикасының әртүрлі салаларындағы еңбек нарығының трансформациясына айтарлықтай әсер етеді.

Ауыл шаруашылығында өндірістік және технологиялық процестерді автоматтандыру үшін жасанды интеллектіні енгізу және қолдану, дрондарды пайдалану және т.б. есебінен жұмыс орындарының жоғалуы 5-10%-ға төмендейді. Қаржы секторында автоматтандырылған деректерді талдауды, тәуекелдерді басқаруды және т.б. енгізу есебінен жұмыс орындарының қысқаруы шамамен 5%-ды құрайды. Телемедицина, роботтық хирургия және т.б. және жаңа кадрларға сұраныстың артуы орта есеппен 5-10% құрайды. Жасанды интеллектінің енгізілуімен іс жүзінде барлық елдерде жоғары білікті кадрларға сұраныс артады, бұл білім беру мен оқыту құрылымына ықпал етеді (Нуржанова Г.И., Сапарова Г.К., Байбашева Г.К.) [18].

Қорытынды

Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, мынадай қорытынды жасауға болады: қазіргі жағдайда жасанды интеллектіні енгізу еңбек нарығын түрлендірудің және жаһандық деңгейде еңбек тиімділігі мен өнімділігін арттырудың негізгі факторларының бірі болып табылады.

Зерттеу нәтижелері келесі негізгі ұсыныстарды белгіледі:

1. Ауыл шаруашылығындағы цифрлық инфрақұрылымды нығайту. Ауылдық аймақтарды бұлттық сервистерді пайдалануға, ауыл шаруашылығы технологияларын қашықтан бақылауға және басқаруға мүмкіндік беретін жоғары жылдамдықты интернетпен қамтамасыз ету қажет. Мысалы, цифрлық хабтарды құру және ауыл шаруашылығы өндірушілерін бірыңғай ақпараттық жүйеге қосу бағдарламалары деректерді біріктіруді жеңілдетеді және ЖИ қабылдауды күшейтеді.

2. Цифрлық сауаттылыққа арналған білім беру бағдарламаларын құру және енгізу. Ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілерді оқытуға және ЖИ мен автоматтандырылған жүйелерді практикалық пайдалануға бағытталған кәсіби курстар мен оқытуды дамыту.

3. ЖИ енгізу мен қолдау және ынталандыру бойынша мемлекеттік бағдарламаларды әзірлеу және жетілдіру. Мысалы, ауыл шаруашылығы инновацияларын қолдаудың мемлекеттік бағдарламаларын әзірлеу.

4. Цифрлық түрлендірудің әлеуметтік тәуекелдерін азайтуға бағытталған бағдарламаларды әзірлеу, яғни жаңа, сұранысқа ие кәсіптерді, әсіресе әртүрлі автоматтандырылған және ақпараттық жүйелерде дағдыларды меңгерумен байланысты мамандықтарды дамытуға бағытталған қайта даярлау және қайта даярлау бағдарламаларын әзірлеу.

5. Технологиялық жұмыссыздық тәуекелдерін азайту үшін халықты әлеуметтік қорғау және жұмыспен қамту тетіктерін, оның ішінде ауылдық жерлерде дамыту керек.

Осылайша, жүргізілген зерттеулердің нәтижелері тұрақты экономикалық өсудің негізгі көрсеткіштерінің бірі ретінде Қазақстанның аграрлық секторында ЖИ бейімдеу және пайдаланудың мақсатты тәсілін әзірлеу қажеттілігін көрсетеді.

Авторлардың үлесі: Шомшекова Балхия Құлмесқызы: мақала жоспарын, мазмұнын, әдістемесін және зерттеу гипотезасын әзірлеу; Байдыбекова Салтанат Кенжебайқызы: деректерді талдау, зерттеу барысында алынған нәтижелерді қорытындылау және әдебиеттерге шолу; Оkenова Айгүл Өмірбекқызы: реферат жазу, түйінді сөздер, әдебиеттер тізімін дайындау.

Мүдделер қақтығысы: авторлар мүдделер қақтығысы жоқ деп мәлімдейді.

Әдебиеттер тізімі

- [1] Гизатова, А.И. Трудовые ресурсы казахстанского села / А.И.Гизатова, С.М.Есенгалиева, О.В. Черемухина // Проблемы агрорынка.- 2023.-№3.-С.169-178.
- [2] Acemoglu, D. Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor / D. Acemoglu, P. Restrepo // *Journal of Economic Perspectives*. - 2019.- Vol.33.- Issue 2.- P. 3–30. <https://doi.org/10.1257/jep.33.2.3>
- [3] Bessen, J.E. AI and Jobs: The Role of Demand / J.E. Bessen // *NBER Working Paper*. - 2018.-Article 24235.
- [4] Korinek, A. Artificial Intelligence and Its Implications for Income Distribution and Unemployment / A. Korinek, J. E. Stiglitz // *NBER Working Paper*. - 2017.- Article 24174.
- [5] Brynjolfsson, E. The Business of Artificial Intelligence / E. Brynjolfsson, A. McAfee // *Harvard Business Review*. - 2017.- Vol.7.- P.3-11.
- [6] Li, Z. Digital agriculture: Farmers in the new age / Z. Li, Q. Zhu, L. Tian // *Agricultural Systems*. - 2020.- Vol. 177.- Article 102792. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102792>.
- [7] Furman, J. AI and the Economy / J. Furman, R. Seamans // *Innovation Policy and the Economy*. - 2019.- Vol.19.- Issue 1.-P. 161–191. <https://doi.org/10.1086/699936>.
- [8] Иванов, С.В. Моделирование влияния искусственного интеллекта на рынок труда России / С.В. Иванов, А.Ю. Петрова // *Вестник Высшей школы экономики*. - 2021.-№18 (4).- С.55–72. <https://doi.org/10.17323/1813-8914-2021-4-55-72>
- [9] Сидоров, И. П. Влияние цифровизации и ИИ на производительность труда: российский опыт / И.П. Сидоров // *Экономика и управление*. - 2020.- №7.-С.34–41.
- [10] Павлова, Е. В., Эконометрическое моделирование влияния искусственного интеллекта на производительность труда в России / Е.В. Павлова, Д.А. Смирнов // *Экономика и статистика*. - 2022.-№14(1).-С.88–105. <https://doi.org/10.32609/2587-348X-2022-14-1-88-105>
- [11] Кузнецов, А. Влияние искусственного интеллекта на экономический рост и занятость в России / А. Кузнецов, А. Соколов // *Экономический журнал ВШЭ*. - 2023.- Т.27.- № 4.- С.45–62.
- [12] Бурцева, Т.А. Эконометрические модели региональной производительности труда / Т.А. Бурцева // *Вопросы статистики*. - 2017.-№3.- С.30–36.
- [13] Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі [Электрондық ресурс]. - 2025.- URL.- <https://gov.kz/memleket/entities/moa> (қаралған күні: 28.09.2025).
- [14] Klerkx, L. Digitalisation in agriculture: Just a hype or a fundamental shift? / L. Klerkx, E. Jakku, P. Labarthe // *Agricultural Systems*. - 2019.- Vol.171.- P.1–11. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102763>.
- [15] ILO STAT. International Labour Organization [Electronic resource]. - 2025. Available at:

<https://www.ilo.org/ilo-stat> (date of access: 23.09.2025).

- [16] Авдеева, Д.А. Показатели человеческого капитала в исследованиях экономического роста: обзор / Д.А. Авдеева // *Экономический журнал ВШЭ*. - 2022.-№26(2).-С.240–269.
- [17] FAOSTAT. The State of Agricultural Investment Food and Agriculture Organization of the United Nations [Electronic resource]. - 2025. Available at: <https://www.fao.org/publications/> (date of access: 23.09.2025).
- [18] Нуржанова, Г.И. Специфика занятости в сельских районах Казахстана / Г.И., Нуржанова, Г.К., Сапарова, Г.К. Байбашева // *Проблемы агрорынка*. - 2023.-№4.-С.211-219.

References

- [1] Gizatova, A.I., Esengalieva, S.M., Chere-mukhina, O.V. (2023). Trudovye resursy kazahstanskogo sela [Labor resources of rural Kazakhstan]. *Problemy agrorynka – Problems of Agri-Market*, 3, 169–178 [in Russian].
- [2] Acemoglu, D., Restrepo, P. (2019). Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3–30. <https://doi.org/10.1257/jep.33.2.3> [in English].
- [3] Bessen, J.E. (2018). AI and jobs: The role of demand. *NBER Working Paper*, No. 24235 [in English].
- [4] Korinek, A., Stiglitz, J.E. (2017). Artificial intelligence and its implications for income distribution and unemployment. *NBER Working Paper*, No. 24174 [in English].
- [5] Brynjolfsson, E., McAfee, A. (2017). The business of artificial intelligence. *Harvard Business Review*, 7, 3–11 [in English].
- [6] Li, Z., Zhu, Q., Tian, L. (2020). Digital agriculture: Farmers in the new age. *Agricultural Systems*, 177, 102792. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102792> [in English].
- [7] Furman, J., Seamans, R. (2019). AI and the economy. *Innovation Policy and the Economy*, 19(1), 161–191. <https://doi.org/10.1086/699936> [in English].
- [8] Ivanov, S.V., Petrova, A.Yu. (2021). Modelirovanie vliyanija iskusstvennogo intellekta na rynek truda Rossii [Modeling the impact of artificial intelligence on the Russian labor market]. *Vestnik Vyshej shkoly jekonomiki – HSE Bulletin*, 18(4), 55–72. <https://doi.org/10.17323/1813-8914-2021-4-55-72> [in Russian].
- [9] Sidorov, I.P. (2020). Vlijanie cifrovizacii i II na proizvoditel'nost' truda: rossijskij opyt [Impact of digitalization and AI on labor productivity: Russian experience]. *Jekonomika i upravlenie – Economics and Management*, 7, 34–41 [in Russian].
- [10] Pavlova, E.V., Smirnov, D.A. (2022). Jekonometricheskoe modelirovanie vlijanija iskusstvennogo intellekta na proizvoditel'nost' truda v Rossii [Econometric modeling of the impact of artificial intelligence on labor productivity in Russia]. *Jekonomika i statistika – Economics and*

Statistics, 14(1), 88–105. <https://doi.org/10.32609/2587-348X-2022-14-1-88-105> [in Russian].

[11] Kuznetsov, A., Sokolov, A. (2023). Vliyanie iskusstvennogo intellekta na jekonomicheskiy rost i zanjatost' v Rossii [Impact of artificial Intelligence on economic growth and employment in Russia]. *Jekonomicheskij zhurnal VShJe – HSE Economic Journal*, 27(4), 45–62 [in Russian].

[12] Burtseva, T.A. (2017). Jekonometricheskie modeli regional'noj proizvoditel'nosti truda [Econometric models of regional labor productivity]. *Voprosy statistiki – Statistical Issues*, 3, 30–36 [in Russian].

[13] Qazaqstan Respublikasy Auyly sharuashylygy ministrigi [Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan] (2025) [Electronic resource]. Available at: <https://gov.kz/memleket/entities/moa> (date of access: 28.09.2025) [in Kazakh].

[14] Klerkx, L., Jakku, E., Labarthe, P. (2019). Digitalisation in agriculture: Just a hype or a fundamental shift? *Agricultural Systems*, 171,

1–11. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102763> [in English].

[15] ILOSTAT. International Labour Organization (2025) [Electronic resource]. Available at: <https://ilostat.ilo.org> (date of access: 23.09.2025) [in English].

[16] Avdeeva, D.A. (2022). Pokazateli chelovecheskogo kapitala v issledovaniyah jekonomicheskogo rosta: obzor [Human capital indicators in economic growth studies: A review]. *Jekonomicheskij zhurnal VShJe – HSE Economic Journal*, 26(2), 240–269 [in Russian].

[17] FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. The State of Agricultural Investment (2025) [Electronic resource]. Available at: <https://www.fao.org/publications/> (date of access: 23.09.2025) [in English].

[18] Nurzhanova, G.I., Saparova, G.K., Baibasheva, G.K. (2023). Specifika zanjatosti v sel'skih rajonah Kazahstana [Specific features of employment in rural areas of Kazakhstan]. *Problemy agrorynka – Problems of Agrimarket*, 4, 211–219 [in Russian].

Авторлар туралы ақпарат:

Шомшекова Балхия Күлмесовна - негізгі автор; экономика ғылымдарының кандидаты; «Мемлекеттік басқару және менеджмент» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті; 040009 Жансүгіров көш., 187а, Талдықорған қ., Қазақстан; e-mail: bshomsheikova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9677-4075>.

Байдыбекова Салтанат Кенжебайқызы; экономика ғылымдарының кандидаты; «Экономика және сервис» кафедрасының профессоры; 040009 І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті. Жансүгіров көш., 187а, Талдықорған қ., Қазақстан; e-mail: b-saltanat@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7974-1236>.

Окенова Айгуль Омурбековна; экономика ғылымдарының кандидаты; ғылыми қызметкері; М.Рысқұлбеков атындағы Қырғыз экономикалық университеті; 720033 Тоголок Молдо көш., 58, Бішкек қ., Қырғызстан, e-mail: aika8383@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5224-7396>

Information about authors:

Shomsheikova Balhiya Kulmesovna - The main author; Candidate of Economic Sciences; Associate Professor of the Department of Public Administration and Management; I.Zhansugurov Zhetysu University; 040009 Zhansugurova str., 187A, Taldykorgan, Kazakhstan; e-mail: bshomsheikova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9677-4075>.

Baidybekova Saltanat Kenzhebaevna; Candidate of Economic Sciences; Professor of the Department of Economics and Service; I.Zhansugurov Zhetysu University; 040009 Zhansugurova str., 187A, Taldykorgan, Kazakhstan; e-mail: b-saltanat@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7974-1236>.

Okenova Aigul Omurbekovna; Candidate of Economic Sciences; Researcher; M. Ryskulbekov Kyrgyz Economic University; 720033 Togolok Moldo str., 58, Bishkek, Kyrgyzstan; email: aika8383@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5224-7396>

Информация об авторах:

Шомшекова Балхия Күлмесовна - основной автор; кандидат экономических наук; ассоциированный профессор кафедры «Государственное управление и менеджмент»; Жетысуский университет им. И.Жансугурова; 040009 ул. Жансугурова, 187А., г.Талдықорған, Казахстан; e-mail: bshomsheikova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9677-4075>

Байдыбекова Салтанат Кенжебаевна; кандидат экономических наук; профессор кафедры «Экономика и сервис»; Жетысуский университет им. И.Жансугурова; 040009 ул.Жансугурова, 187А., г.Талдықорған, Казахстан; e-mail: b-saltanat@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7974-1236>

Окенова Айгуль Омурбековна; кандидат экономических наук; научный сотрудник; Кыргызский экономический университет им. М.Рысқұлбекова; 720033 ул. Тоголок Молдо, 58., г.Бішкек, Кыргызстан; e-mail: aika8383@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5224-7396>