

**АГРОӨНЕРКӘСІПТІК КЕШЕНДЕГІ ИННОВАЦИЯЛАР:
СТРАТЕГИЯ ЖӘНЕ ӨСУ РЕЗЕРВТЕРІ**

**INNOVATIONS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX:
STRATEGY AND GROWTH RESERVES**

ИННОВАЦИИ В АПК: СТРАТЕГИЯ И РЕЗЕРВЫ РОСТА

Г.Р. ДАУЛИЕВА¹

Э.Ф.К.

А.А. ЕРЕЖЕПОВА^{1*}

Э.Ф.К.

Ж.Ә. УТЕБАЕВА²

Э.Ф.К.

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

²А. Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай, Қазақстан

*автордың электрондық поштасы: aiman.yerezhpova@mail.ru

G.R. DAULIYEVA¹

C.E.Sc.

A.A. YEREZHEPOVA^{1*}

C.E.Sc.

Z.A. UTEBAYEVA²

C.E.Sc.

¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

²A. Baitursynov Kostanay Regional University, Kostanay, Kazakhstan

*corresponding author email: aiman.yerezhpova@mail.ru

Г.Р. ДАУЛИЕВА¹

К.Э.Н.

А.А. ЕРЕЖЕПОВА^{1*}

К.Э.Н.

Ж.А. УТЕБАЕВА²

К.Э.Н.

¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

²Костанайский региональный университет им. А.А. Байтұрсынұлы,

Костанай, Казахстан

*электронная почта автора: aiman.yerezhpova@mail.ru

Аңдатпа. **Мақсат** – инновациялық және инвестициялық өсу факторы ретінде агроөнеркәсіптік кешендегі цифрлық процестердің маңыздылығы мен экономикалық қажеттілігін негіздеу, ауыл шаруашылығы саласын тұрақты дамыту үшін цифрлық шешімдерді оңтайлы пайдалану бойынша практикалық ұсыныстарды әзірлеу. **Әдістер** – экономикалық-математикалық, корреляциялық-регрессиялық – статистикалық деректерді зерделеу, ауыл шаруашылығының әлеуетін арттыру үрдістерін анықтау, сандық бағалауды жүргізу, цифрлық трансформацияның агроөнеркәсіптік өндірістің тиімділігіне әсерін талдау, аграрлық секторға тиімділігі жоғары технологияларды енгізу мәселелерін анықтау. **Нәтижелері** - осы уақытқа дейін Қазақстанның аграрлық саласы әлемдік ауқымда нарықтық экономика үшін тартымды болған жоқ, негізінен жоғары тәуекелдер мен болжамдаудағы қиындықтар. Алайда инновациялық құрылымдар мен цифрлық жаңғырту сияқты жаңа мүмкіндіктердің пайда болуымен тартылған инвестициялар көлемі артуда. Азияда дамып келе жатқан агробизнестің 20%-ға жуығы инновациялық әзірлемелермен байланысты. Агроөнеркәсіптік кешенді цифрландырудың тиімділігі ЖІӨ өсімінің шамамен 30%-ын құрайды деп күтілуде, оны 2030 жылдың басына қарай 3 трлн. теңгеден астам көлемге жеткізу жоспарланып отыр. Қазіргі заманғы аграрлық азық-түлік нарығы - бұл жоғары технологиялық

◆◆◆◆◆ сегмент. Жер мен климат шаруалардың табысын анықтайтын факторлар болып табылмайды, инновациялық міндеттер бірінші орынға шығады. *Қорытынды* - АӨК-дегі инновациялық белсенділік пен өнімділікті арттыру бағыттары ұсынылды. Авторлар инновациялық қызметті ғылыми қамтамасыз етудің басты мақсаты - генетикалық ресурстарды - ауыл шаруашылығы дақылдары мен жануарлардың өнімділігін оңтайландыру үшін ресурс үнемдейтін, экологиялық қауіпсіз және экономикалық нәтижелі нанотехнологияларды қолдану, селекциялық әдістерді жетілдіру, энергияны көп қажет ететін техника мен ақпараттық-коммуникациялық жүйелерді игеру екенін атап өткен. Инновациялық жобаларды мемлекеттік қолдау кезінде іске асырылған бастамаларға «Қадағалау технологиялары» платформасы, аграрлық сақтандыру сервисі, электрондық сауда алаңы кіреді.

Abstract. *The aim* is to substantiate the importance and economic necessity of digital processes in the agro-industrial complex as a factor of innovation and investment growth, to develop practical recommendations for the optimal use of digital solutions for sustainable development of the agrarian industry. *Methods* - economic-mathematical, correlation-regression - in the study of statistical data, determining trends in increasing the capacity of agriculture, conducting a quantitative analysis of the impact of digital transformation on the efficiency of agro-industrial production, identifying the problems of introducing high-efficiency technologies in the agricultural sector. *Results* - so far the agrarian sector in Kazakhstan and globally has not been attractive to the market economy, mainly due to high risks and difficulties with forecasting. However, with the emergence of innovative structures and new opportunities such as digital modernization, the volumes of attracted investments are increasing. In Asia, about 20% of emerging agribusinesses are related to innovation. The effect of digitalization of agribusiness is expected to be about 30% of GDP growth, which is planned to reach over 3 trillion tenge by the beginning of 2030. The modern agro-food market is a high-tech segment. Land and climate are no longer determinants of the success of agrarians, innovative tasks come to the fore. *Conclusions* - the directions for increasing innovation activity and productivity in the agro-industrial complex are proposed. The authors note that the main goal of scientific support of innovation activity is the application of resource saving, environmentally safe and economically efficient nanotechnologies for optimization of genetic resources - productivity of crops and animals, improvement of breeding methods, development of energy-intensive equipment and information and communication systems. Initiatives implemented with state support for innovative projects include the Supervision Technologies platform for digital land monitoring, agro-insurance service, and electronic trading platform.

Аннотация. *Цель* – обосновать значение и экономическую необходимость цифровых процессов в АПК как фактора инновационного и инвестиционного роста, разработать практические рекомендации для оптимального использования цифровых решений в целях устойчивого развития аграрной отрасли. *Методы* – экономико-математический, корреляционно-регрессионный – при изучении статистических данных, определении тенденций наращивания потенциала сельского хозяйства, проведении количественного анализа влияния цифровой трансформации на эффективность агропромышленного производства, выявлении проблем внедрения высокоэффективных технологий в аграрный сектор. *Результаты* – до настоящего времени аграрная сфера Казахстана и в мировом масштабе не была привлекательной для рыночной экономики, в основном из-за высоких рисков и сложностей с прогнозированием. Однако с появлением инновационных структур и новых возможностей, таких как цифровая модернизация, возрастают объемы привлеченных инвестиций. В Азии около 20% развивающегося агробизнеса связано с инновационными разработками. Ожидается, что эффект от цифровизации агропромышленного комплекса составит около 30% прироста ВВП, который планируется довести до объема свыше 3 трлн. тенге к началу 2030 года. Современный агропродовольственный рынок – это высокотехнологичный сегмент. Земля и климат уже не являются определяющими факторами успеха аграриев, на первый план выходят инновационные задачи. *Выводы* – предложены направления повышения инновационной активности и производительности в АПК. Авторы отмечают, что главная цель научного обеспечения инновационной деятельности – это применение ресурсосберегающих, экологически безопасных и экономически результативных нанотехнологий для оптимизации генетических ресурсов – продуктивности сельхозкультур и животных, совершенствование селекционных методов, освоение энергоемкой техники и информационно-коммуникационных систем. Инициативы, реализованные при господдержке инновационных проектов, включают платформу «Технологии надзора» для цифрового мониторинга земель, агростраховой сервис, электронную торговую площадку.

Түйінді сөздер: агроөнеркәсіптік кешен, ауыл шаруашылығы кәсіпорындары, инновациялық қызмет, цифрлық трансформация, өнімділік, ауыл шаруашылығы дақылдарының, жануарлардың өнімділігі, энергияны көп қажет ететін техника.

Keywords: agro-industrial complex, agricultural enterprises, innovation activity, digital transformation, productivity, productivity of agricultural crops, animals, energy-intensive machinery.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, сельскохозяйственные предприятия, инновационная деятельность, цифровая трансформация, производительность, продуктивность сельскохозяйств, животных, энергоёмкая техника.

Мақала түсті: 16.10.2024. Сараптамадан кейін мақұлданған: 02.12.2024. Қабылданды: 12.12.2024.

Кіріспе

Ауыл шаруашылығы соңғы бірнеше жылда климаттың өзгеруі мен экологиялық мәселелерге тікелей ұшырап, бұл саладағы өнімділіктің артуына айтарлықтай кедергі келтіріп отыр. Сонымен қатар, жаһандық халық санының тез өсуі ауыл шаруашылығы секторына қосымша қысым түсіруде. 2019 жылғы БҰҰ Экономикалық және әлеуметтік істер департаментінің мәліметі бойынша, әлем халқының саны 2050 жылға қарай 10 миллиардқа жетеді деп болжануда (Department of Economic and Social Affairs) [1]. Осыған орай, ауыл шаруашылығы саласы азық-түлік өндірісін ұлғайту, өнімділікті арттыру және ресурстарды тиімді пайдалану бойынша үлкен міндеттерге жауапты.

Қазіргі уақытта фермерлер көптеген қиындықтарға тап болуда, соның ішінде шағын жер учаскелерімен жұмыс істеу, ауыл шаруашылығына арналған жұмыс күшінің жетіспеушілігі, климаттың өзгеруі салдарынан орын алатын қолайсыз ауа райы, сондай-ақ топырақ құнарлылығының төмендеуі. Бұл мәселелер азық-түлік қауіпсіздігі мен ауыл шаруашылығының ұзақ мерзімді тұрақтылығына айтарлықтай әсер етеді. Осы күрделі мәселелерді шешудің екі негізгі жолы бар: біріншісі – жерді барынша тиімді пайдалану және кең көлемде дәстүрлі егіншілік әдістерін енгізу, екіншісі – ауыл шаруашылығының өнімділігін арттыру үшін жаңа технологиялар мен цифрлық шешімдерді қолдану.

Цифрлық технологиялар қазіргі уақытта қоғамның барлық салаларын қамтып, олардың ішінде агроөнеркәсіптік кешенге (АӨК) айрықша ықпал етуде (Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамыту жөніндегі 2021-2025...; Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2021-2030...) [2,3]. Ауыл шаруашылығындағы цифрлық трансформация өнімділікті арттыруға, ресурстарды тиімді пайдалануға, өнім сапасын жақсартуға, сондай-ақ агроөнеркәсіптік процестерді тиімді

басқаруға мүмкіндік береді. Бұл технологиялар тек фермерлер үшін ғана емес, сонымен қатар тұтастай алғанда азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету және экологиялық тұрақтылықты сақтауға зор үлес қосады.

Цифрландыру агроөнеркәсіптік кешенде ақылды фермерлік жүйелерді енгізу, дрондар арқылы алқаптарды бақылау, жасанды интеллект және автоматтандыру сияқты құралдар арқылы іске асырылуда. Бұл процестер ауыл шаруашылығын тек өнімділікті арттыру құралы ретінде ғана емес, сондай-ақ тұрақты және экологиялық таза өндіріс жүйесі ретінде де қарастыру қажеттігін көрсетеді. Агроөнеркәсіп секторының бәсекеге қабілеттілігін арттыру цифрлық шешімдер негізіндегі инновацияларға тәуелді.

Ауыл шаруашылығын технологиялық жаңғырту үшін қажетті шараларды мұқият ойластырған жөн. Аграрлық секторда пайдаланылатын технологиялардың 90%-ы ескірген. Ауыл шаруашылығы ұлттық экономиканың басты қозғаушы күшіне айналуға тиіс (Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы...) [4].

Жаңа экономикалық саясат шеңберінде Қазақстанның дамуы агроөнеркәсіптік кешенді дамытудың әлемдік трендтеріне негізделетін болады. Қазақстанның тұрақты даму траекториясы ауыл шаруашылығында инновацияларды енгізуге және оны жоғары инвестициялық тартымдылығы бар секторға айналдыруға байланысты.

Мақаланың мақсаты – АӨК-дегі цифрлық трансформацияның экономикалық маңыздылығын негіздеу, сондай-ақ аграрлық өндірісті орнықты дамыту үшін цифрлық шешімдерді тиімді пайдалануды арттыру мақсатында практикалық ұсыныстар жасау.

Әдебиетке шолу

Заманауи цифрлық дәуірде цифрландыру адамзат өмірінің ажырамас бөлігіне айналып, көптеген салаларға терең ықпал етуде.

Цифрландырудың экономикалық пайдасынан бөлек, оның әлеуметтік, мәдени және экологиялық аспектілерін де ескеру маңызды. Цифрлық трансформация жаңа мүмкіндіктерге жол аша отырып, жұмыс күшінің құрылымын өзгертіп, бәсекелестік ортаға да ықпал етеді (Lomba N., Jančová L., Fernandes M.) [5]. Қазақстандық зерттеушілердің, соның ішінде Кантарбаева Ш.М., Жанбырбаева А.Н., Ибраев С.С. [6] еңбектерінде цифрландыру және цифрлық трансформация ұғымдары жиі қолданылады. Олар бұл терминдерді тек технологиялық саланың дамуымен шектемей, цифрлық трансформацияны өндірістік процестерді жетілдіру және ресурстарды тиімді басқару үшін қажетті платформа ретінде қарастырады.

Ақпараттық технологиялар саласында беделі бар Gartner компаниясы цифрлық трансформацияны жаңа, бәсекеге қабілетті цифрлық бизнес-модельді құру үшін 16 түрлі цифрлық технология мен қосымша мүмкіндіктерді пайдалану процесі ретінде сипаттайды (Цифровая трансформация и ключевые слагаемые успеха) [7]. Бұл анықтама цифрлық трансформацияның тек жаңа технологияларды қолданумен шектелмейтінін, сонымен қатар оның жаңа бизнес-модельдер мен бәсекелестік артықшылықтарды құруға бағытталғанын көрсетеді.

McKinsey және Harvard Business Review зерттеулері цифрлық трансформацияға қадам басқан компаниялардың үштен екісі өз мақсаттарына жете алмағанын көрсетті (Six signature moves led by the C-suite can build...) [8]. Негізгі себептердің бірі кешенді тәсілдің болмауы болып табылады. Көптеген компаниялар жаңа технологияларды енгізуге және инновацияларды дамытуға басымдық береді, бірақ мәдени өзгерістерді ескермей, цифрлық трансформацияның сәтті жүзеге асуына кедергі жасайды.

Ауыл шаруашылығы секторындағы цифрлық өнімдердің әсерін бағалау (Wolfert S., Ge L., Verdouw C. et al.) [9]. Big Data in Smart Farming – A review жүргізген зерттеулерде көруге болады, олар ақылды ауыл шаруашылығы контекстіндегі үлкен деректердің рөлін және олардың агроөнеркәсіптік кешеннің (АӨК) әртүрлі аспектілеріне ықпалын зерттеген. Жұмыста келесі негізгі аспектілер қарастырылады: ресурстарды оңтайландыру; тиімділікті арттыру; деректер негізінде шешім қабылдау; жеткізу тізбегін басқару; үлкен деректерді талдау арқылы логистика мен қорларды басқаруды жақсарту.

Даулиева Г.Р., Ережепова А.А., Бақытжан С.С. [10] цифрлық ауыл шаруашылығын, агроөнеркәсіптік кешен алдында тұрған бірқатар жаһандық сын-қатерлерді еңсерудің негізгі стратегиясы ретінде қарастырады.

Аталған жұмыстар агроөнеркәсіптік кешендегі цифрландырудың экономикалық аспектілерін түсіну үшін құнды түсініктер береді.

Материалдары мен әдістері

Зерттеу жұмысының әдістемесі қазіргі заманғы технологиялардың ауыл шаруашылығындағы, әсіресе агроөнеркәсіптік кешенге (АӨК) тигізетін әсерін талдау мен жүйелі шолуға негізделеді. Бұл әдістеме арқылы ақылды ауыл шаруашылығы технологиялары әртүрлі критерийлер бойынша жіктелген.

Зерттеу барысында үлкен деректердің ауыл шаруашылығын цифрлық трансформациялаудағы маңыздылығы айқын көрсетілген. Бұл технологияларды тиімді қолдану ауыл шаруашылығының экономикалық көрсеткіштерін жақсартуға, ресурстарды үнемдеуге және экологиялық зиянды азайтуға мүмкіндік береді. Алайда, зерттеу нәтижелері толық әлеуетті іске асыру үшін стандарттау, деректерді басқару және технологияларды интеграциялау мәселелерін шешу қажеттігін атап көрсетеді.

Зерттеу жұмысы ауыл шаруашылығындағы үлкен деректердің экономикалық пайдасы туралы маңызды түсініктер береді және бұл саланың тұрақты дамуына ықпал етеді. Сонымен қатар, еуропалық ауыл шаруашылығында үлкен деректерді пайдаланудың экономикалық аспектілері Poppe K.J., Wolfert S., Verdouw C.N. et al. және басқалары [11] «Үлкен деректер экономикасына еуропалық көзқарас» еңбегінде кеңінен талқыланады. Олар үлкен деректердің жеткізу тізбегін және ресурстарды басқаруды қалай оңтайландыратынын және агроөнеркәсіптік кешеннің экономикалық көрсеткіштерін жақсартудағы маңызды рөлін дәлелдейді.

Нәтижелер

Ауыл шаруашылығында цифрландыру агроөнеркәсіптік кешеннің тиімділігін, өнімділігін және тұрақтылығын айтарлықтай арттыруы мүмкін. Цифрлық трансформацияның ауыл шаруашылығындағы өнімділікке әсерін бағалаудың нақты әдістемесін әзірлеу аса маңызды және өзекті міндетке айналды. Бұл процесті тиімді жүргізу үшін статистикалық деректерді жинау және талдау маңызды рөл атқарады.

Цифрландырудың өндірістік көрсеткіштерге әсерін анықтау мақсатында, ең алдымен, цифрлық технологияларды қол-

данатын кәсіпорындар бойынша кешенді статистикалық база құру қажет. Бұл база фермерлік шаруашылықтардағы өнімділік, шығындар, тиімділік және ресурстарды қолдану көрсеткіштерін қамтуы тиіс. Егер мұндай база жеткіліксіз болса, жекелеген кәсіпорындар деңгейінде зерттеу жүргізу ұсынылады. Цифрландырылған және дәстүрлі әдістерді қолданатын кәсіпорындардың өнімділігін салыстыру арқылы цифрлық технологиялардың нақты тиімділігін анықтауға болады.

Зерттеу барысында өнімділік, қаржылық тиімділік, ресурстарды басқару, экологиялық әсер және уақыт тиімділігі сияқты критерийлерге ерекше назар аударылды. Өнім көлемі мен сапасын арттыру, шығындарды азайту, ресурстарды тиімді пайдалану және экологиялық зиянды азайту бойынша нақты көрсеткіштер салыстырылып, цифрлық технологиялардың артықшылықтары анықталды.

Агроөнеркәсіптік кешенді цифрлық трансформациялау қазіргі таңда әлемнің көптеген елдерінде ауыл шаруашылығын дамытудың басты бағыттарының біріне айналды. Бүгінгі күні цифрландырудың үздік тәжірибелері бірқатар мемлекеттердің агроөнеркәсіп саласына кеңінен енгізіліп, салада тиімділікті арттыруға септігін тигізуде.

АҚШ-та ауыл шаруашылығына бағытталған жобаларды қолдауда маңызды рөл атқаратын SBIR бағдарламасы барлық тақырыптық бағыттар бойынша қолдау көрсетеді. 1983 жылы құрылған SBIR бағдарламасы АҚШ Ауыл шаруашылығы департаментінің (USDA) қолдауымен 2000-нан астам ғылыми және тәжірибелік жобаларды жүзеге асырып, шағын бизнесті технологиялық әлеуетін зерттеуге және инновациялық идеяларды коммерцияландыруға ынталандыруға айтарлықтай үлес қосты.

Ауыл шаруашылығындағы инновациялар мен технологиялар саласында Нидерланды ерекше жетістіктерге жетіп отыр. Бұл елдің ауыл шаруашылық өнімдерін өндіру және экспорттау көлемінің артуы оның жоғары технологиялық дамуымен тікелей байланысты. Нидерландының 2020 жылы 104,7 млрд. АҚШ долларын құраған ауыл шаруашылық экспорты және халықаралық рейтингтердегі жоғары орындары осының дәлелі. Азық-түлік өнеркәсібіндегі инновацияларды дамытуда маңызды рөл атқаратын аймақтардың бірі – Food Valley. Силикон алқабына ұқсас бұл аймақ халықаралық азық-түлік компаниялары мен ғылыми-зерттеу институттарының орталығы ретінде

танылып, әлемдік азық-түлік индустриясының дамуына зор үлес қосып келеді.

Бұл жерде агроазық-түлік жүйесін трансформациялау, ауыл шаруашылығының айналмалы моделіне көшу және цифрлық технологияларды пайдалану сияқты басым бағыттарды ескере отырып, тамақ өнімдерінің жаңа және инновациялық тұжырымдамалары белсенді түрде әзірленуде. Тараудың қорытындысында агроөнеркәсіптік кешенді цифрлық трансформациялаудың әлемдік тәжірибесі әр елдің нақты жағдайларына бейімделген елеулі айырмашылықтар мен бірегей тәсілдерді көрсететінін атап өтуге болады.

АҚШ, Нидерланды, Израиль, Германия және Чили ауыл шаруашылығының тиімділігі мен тұрақтылығын арттыру үшін заттар интернеті, үлкен деректер және жасанды интеллект сияқты инновациялық технологияларды қолданады. Салыстырмалы талдау табысты цифрландыру мемлекетті қолдауды, инфрақұрылымды дамытуды және фермерлерді оқытуды қамтитын кешенді тәсілді талап ететінін көрсетеді. Бұл мысалдар басқа елдерде цифрлық шешімдерді әзірлеу және енгізу үшін құнды сабақ бола алады (Международный опыт развития цифровизации в АПК) [12].

Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенінде ауыл шаруашылығы айрықша маңызға ие сала болып табылады. Дегенмен, елдің аграрлық секторындағы еңбек өнімділігі экономикадағы басқа салалармен салыстырғанда әлі де төмен деңгейде қалып отыр. 2023 жылдың алғашқы жартысында ауыл шаруашылығындағы еңбек өнімділігі экономикадағы орташа көрсеткіштен 3,7 есе, тауарлар өндірісінен 5,2 есе, ал қызмет көрсету саласынан 3,1 есе төмен болды. Еңбек өнімділігінің абсолютті шамаларының белгілі бір өсуіне қарамастан, бұл көрсеткіштер жалпы экономика бойынша орташа мәндерден айтарлықтай артта қалып отыр.

Аграрлық сектордағы еңбек өнімділігінің төмен болуына бірнеше факторлар әсер етеді. Атап айтқанда, заманауи технологиялар мен инфрақұрылымға қолжетімділіктің шектелуі, механикаландыру мен автоматтандырудың жеткілікті деңгейде қолданылмауы, сондай-ақ жұмыс күшінің білім мен біліктілік деңгейінің төмендігі бұл саладағы өнімділікті тежейтін негізгі себептердің бірі болып табылады. Осы факторларды шешу агроөнеркәсіптік кешеннің дамуында маңызды рөл атқарады және

ауыл шаруашылығы саласының тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Ауыл шаруашылығында еңбек өнімділігін арттыру үшін ауыл шаруашылығы технологияларын жаңғырту мен дамытуға, қызметкерлердің білімі мен біліктілігін жетілдіруге, сондай-ақ заманауи әдістер мен тәжірибелерді енгізу үшін қолайлы жағдайлар жасауға инвестициялар қажет. Бұл шаралар ресурстарды тиімді пайдаланып, ауыл шаруашылығы өнімдерінің көлемін арттыруға ықпал етеді, соның нәтижесінде аграрлық сектордың бәсекеге қабілеттілігі мен елдің экономикалық дамуы артады.

Қазақстанның ауыл шаруашылығындағы еңбек өнімділігі дамыған елдерге қарағанда, тіпті ұқсас географиялық жағдайларды ескере отырып, айтарлықтай төмен. Канадада ауыл шаруашылығындағы еңбек өнімділігі айтарлықтай жоғары, 2023 жылдың соңына қарай бір қызметкерге шаққандағы қосылған құн 113 мың долларды құрады, ал Қазақстанда бұл көрсеткіш небәрі 7,6 мың доллар болды, бұл шамамен 15 есе үлкен айырмашылықты көрсетеді (Қазақстан Республикасы Стратегиялық...) [13].

Бұл айырмашылық бірнеше маңызды факторлармен түсіндіріледі. Олардың қатарында заманауи технологияларға қолжетімділіктің шектеулілігі, ауыл шаруашылығына инвестиция деңгейінің жеткіліксіздігі, ресурстарды тиімді пайдаланудың төмендігі, инфрақұрылым сапасының нашарлығы, жұмыс күшінің біліктілік деңгейі және басқару мен ұйымдастыру әдістерінің тиімсіздігі сияқты мәселелер бар. Бұл факторлар агроөнеркәсіптік кешеннің өнімділігіне айтарлықтай әсер етіп, саланың дамуын тежеп отыр. Аталған проблемаларды шешу ауыл шаруашылығында еңбек өнімділігін арттыру және саланың бәсекеге қабілеттілігін көтеру үшін маңызды болып табылады.

Қазақстанда ауыл шаруашылығындағы еңбек өнімділігін арттыру мақсатында саланы жаңғыртып, заманауи технологиялар мен әдістерді енгізу, кадрлардың біліктілігін арттыру, инвестицияларды қолдау және инфрақұрылымды жақсартуға назар аудару қажет. Бұл шаралар Қазақстан мен дамыған елдер арасындағы еңбек өнімділігі айырмашылығын азайтуға және ауыл шаруашылығының тұрақты әрі тиімді дамуына септігін тигізеді.

Қазіргі уақытта Қазақстанда агроөнеркәсіптік кешенді цифрландыру процесі жүріп жатыр және ол мемлекеттік қолдау мен инновациялық жобаларды дамытумен күшейтілуде. Мұндай бастамаларға qoldau.kz платформасы, жердің цифрлық мониторингін

бойынша «Supervision Technology», агро сақтандыру сервисі «Agroinsurance», ауа райы сервисі «agroweather», сондай-ақ АӨК өнімдерін сатуға арналған электрондық сауда алаңы (e-Agrotrade) жатады.

Ауыл шаруашылығын қаржылай қолдау қоры, АҚ «Аграрлық несие корпорациясы» және АҚ «ҚазАгроҚаржы» сияқты ұйымдар арқылы қаржыландыру көлемі де ұлғаюда. Сонымен қатар, Агротехнологиялық хабтың ашылуы аграрлық секторды инновациялық дамытуға бағытталған маңызды қадам болып табылады.

Бұл бастамалар Қазақстанның ауыл шаруашылығында цифрлық технологияларды енгізуге байыпты назар аударуды және саланың тұрақты әрі бәсекеге қабілетті дамуына бағдарлануды көрсетеді. Цифрлық трансформацияның ауыл шаруашылығына әсерін бағалау маңызды, алайда бұл процесті бір ғана көрсеткішпен сипаттау мүмкін емес. Ол үшін жанама көрсеткіштерге негізделген салыстырмалы талдау қажет. Осы бөлімде 2013-2023 жылдар аралығындағы Қазақстан Республикасының Статистика бюросынан алынған деректерге сүйене отырып, ауыл шаруашылығындағы цифрлық трансформацияға әсер ететін факторлар талданады (1 кесте):

X1 - ауыл шаруашылығы бойынша ҒЗТҚЖ-ға жұмсалған ішкі шығындар, млн теңге;

X2 - халықтың цифрлық сауаттылық деңгейі, %.

Нәтижелі көрсеткіш – Y ауыл шаруашылығы өнімдерінің (көрсетілетін қызметтерінің) жалпы шығарылымы, млн теңге. Y бес себепші факторларға тәуелді екенін қарастырамыз:

$$Y = (X_1, X_2, \dots) \quad (1)$$

Регрессиялық статистиканың алынған мәндері ауыл шаруашылығындағы ҒЗТҚЖ-ға ішкі шығындар, халықтың цифрлық сауаттылық деңгейі және ауыл шаруашылығы өнімдері мен көрсетілетін қызметтердің жалпы өндірісі арасындағы күшті статистикалық байланысты көрсетеді (2 кесте). 0,96-ге тең бірнеше R (бірнеше корреляция коэффициенті) тәуелсіз айнымалылар (ҒЗТҚЖ-ның ішкі шығындары мен цифрлық сауаттылық деңгейі) мен тәуелді айнымалы (ауыл шаруашылық өнімдері мен көрсетілетін қызметтердің жалпы өндірісі) арасындағы байланыстың жоғары дәрежесін көрсетеді. Мұны r-квадрат (0,91) растайды, бұл тәуелді айнымалыдағы вариацияның шамамен 91% тәуелсіз айнымалылармен түсіндірілетінін көрсетеді.

1 кесте – ҚР ауыл шаруашылық өнімдерінің көлеміне әсер ететін келесі көрсеткіштер

Жыл	Ауыл шаруашылығы өнімдерінің (көрсетілетін қызметтерінің) жалпы шығарылымы, млн теңге	Ауыл шаруашылығы бойынша ҒЗТҚЖ-ға жұмсалған ішкі шығындар, млн теңге	Халықтың цифр- лық сауаттылық деңгейі, %
2019	5 151 162,95	184,97	82,1%
2020	6 334 668,83	158,75	84,1%
2021	7 515 433,45	292,76	87,3%
2022	9 481 179,84	317,09	88,3%
2023	8 732 100,00	522,93	90,2%

Ескерту: (Қазақстан Республикасы Стратегиялық...) [13] дереккөзі бойынша құрастырылған.

2 кесте – Регрессиялық статистиканың алынған мәндер

Регрессиялық статистика	
R	0,96
R-квадрат	0,91
Нормаланған R-квадрат	0,83
Бақылау	5

Ескерту: (Қазақстан Республикасы Стратегиялық...) [13] дереккөзі бойынша Excel бағдарла-
масымен құрастырылған

Нормаланған г-квадраттың мәні (0,83) бұл регрессия моделінің деректерге жақсы сәйкес келетінін көрсетеді. Бұл көрсеткіш модельдің нақты деректерді қаншалықты дәл болжай алатынын білдіреді. 0,83 мәні тәуелді айнымалының өзгергіштігінің шама-мен 83%-ын модель түсіндіретінін көрсетеді. Алайда, модельді құруда тек 5 бақылау пайдаланылған, бұл деректердің шектеулі екенін білдіреді.

Осы нәтижелерге сүйене отырып, ішкі ҒЗТҚЖ шығындары, цифрлық сауаттылық деңгейі және ауыл шаруашылығындағы өндіріс көлемі арасындатығыз байланыс бар деген қорытынды жасауға болады. Бұл аграрлық секторды дамытудың маңызды факторы ретінде ғылыми зерттеулерге және цифрлық дағдыларды дамытуға инвести-
ция-аудың маңыздылығын көрсетеді.

Цифрландыру кезеңінде заманауи ақпаратқа қолжеткізу ауыл шаруашылығының өнімділігін айтарлықтай арттырады. Дамыған елдерден алынған заманауи техноло-
гиялар аграрлық сектордағы шығындарды азайтуға және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған цифрландыру жүйелерін енгізуге ықпал етеді.

Ауыл шаруашылығы үшін техниканы навигация және қашықтан басқару жүйе-
лерімен жабдықтау, дәлегіншілік, роботтан-
дырылған комбайндар мен тракторларды қолдану, сондай-ақ тыңайтқыштар мен хи-
миялық заттарды пилотсыз енгізу мүмкін-
діктерін ашады. SMART farms деп аталатын осындай кешендер өнімділікті арттыруға, жануарлар мен жылыжайларды бақылауға және шығындарды онлайн талдауға мүмкіндік береді. Республикада SMART-ферма-
ларсанын көбейту жоспарлануда (3 кесте).

3 кесте – Қазақстан Республикасындағы смарт фермалар

Аймақтар	Озық фермалар		Цифрлық фермалар	
	2018ж.	2022ж.	2018ж.	2022ж.
Қостанай облысы	2	152	5	1
Алматы облысы	3	171	1	1
Қарағанды облысы	2	166	3	1
Түркістан облысы	5	157	4	1
Ақмола облысы	6	164	3	1
Павлодар облысы	11	157	0	1
Қызылорда облысы	1	141	0	1
Ақтөбе облысы	4	175	0	1
Солтүстік Қазақстан облысы	12	156	0	1
Батыс Қазақстан облысы	7	154	0	1
Шығыс Қазақстан облысы	1	166	0	1
Жамбыл облысы	2	165	0	1
Атырау облысы	2	41	0	1
Маңғыстау облысы	0	35	0	1
Қазақстан Республикасы	58	200	16	14

Ескерту: (Конуспаев Р.Қ., Демесінов Т.Ж., Таипов Т.А.) [14] дереккөзінен алынған

3 кестеден байқағанымыздай, 2018 жылы елде 58 озық ферма және 16 цифрлық ферма жұмыс істеген, ал 2022 жылға қарай олардың саны айтарлықтай өсіп, озық фермалар 200-ге жетті. Бұл фермалар цифрлық және «ақылды» технологияларды кеңінен енгізуде. Мысал ретінде, Шығыс Қазақстан облысындағы «Бобровка+» ЖШС-нің роботтандырылған сүт фермасын атап өтуге болады, ол «ДеЛаваль» автоматтандырылған жүйесі мен жабдықталған, бұл жүйе саууды басқарумен қатар, малдың денсаулығын бақылауды да қамтамасыз етеді.

Сонымен қатар, елдің оңтүстік-шығысындағы «Байсерке-Агро» Агрохолдингі жер асты суару жүйесі және no-till технологияларын қолдану арқылы өнімділікті едәуір арттырды. Технология трансферті мен ғалымдардың белсенді қатысуы нәтижесінде соя, жүгері және дәнді дақылдардың өнімділігі 2,5-4 есеге артты. Мысалы, дәстүрлі соя өсіру кезінде өнімділік гектарына 2 тоннаны құраса, жаңа цифрлық технологияларды қолдану арқылы бұл көрсеткіш 7 тоннаға дейін жеткен (Конуспаев Р.Қ., Демесінов Т.Ж., Таипов Т.А.) [14].

Өртүрлі салаларды цифрландыруды және жасанды интеллект технологияларын енгізуді Қазақстан экономикасындағы ахуалды сапалы өзгертудің негізгі құралы ретінде бөліп көрсетеді. Бүлелдегі экономикалық прогресс пен инновациялардың қозғаушы күші бола алатын жасанды интеллект. Деректер жасанды интеллект үшін отынның бір түрі. Сондықтан деректерге қол жеткізуді қамтамасыз ету және олардың қауіпсіздігіне, құпиялылығына және сапасына кепілдік беру маңызды болып табылады (Digital Bridge 2023 халықаралық технологиялық...) [15].

Қорытындылай келе, цифрландыру Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешенінің өнімділігіне айтарлықтай әсер ететінін атап өтуге болады. Сандық трансформацияның әсерін бағалау жанама көрсеткіштерді қолдануды талап етеді.

Қазақстан Республикасы статистика бюросының 2013-2023 жылдардағы деректерін талдау ҒЗТҚЖ шығындары мен цифрлық сауаттылық деңгейі (0.89), сондай-ақ ҒЗТҚЖ шығындары мен өндіріс көлемі (0.73) арасындағы күшті оң байланысты көрсетті. Халықтың цифрлық сауаттылық деңгейі мен өндіріс көлемі арасында ең күшті оң корреляция (0.93) табылды. Бұл ауыл шаруашылығын табысты цифрлық трансформациялау үшін білім беру мен оқытуға инвестициялардың маңыздылығын

көрсетеді. Бұл нәтижелер Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешенінің тиімділігі мен өнімділігін арттыру үшін цифрландыруға кешендік өзқарастың қажеттілігін растайды.

Талқылау

Зерттеу аграрлық секторда цифрлық трансформация жағдайында байланыстардың пайда болуының негізгі шарттарын анықтауға мүмкіндік берді. Олар мыналарды қамтиды: нарықтардың тұрақсыздығы және цифрлық ресурстардың жеткіліксіздігі; экономиканың өсіп келе жатқан сұраныстары; қазіргі таңда отандық агроөнеркәсіп кешенінің алдында тұрған міндеттердің ауқымы; шоғырланған капиталдың жұмыс істеуі арқылы төмен тәуекелмен жоғары пайда алу мүмкіндіктері. Сондай-ақ, қазіргі экономикалық жағдайларда цифрлық өнімдерді дамыту өндірістік және дайын өнімді өткізу тізбектеріндегі стратегиялық маңызды буындарды бақылау арқылы табысты арттырудың тиімді жолы болып табылады, бұл өз кезегінде транзакциялық шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

Цифрлық технологияларды қолдану агроөнеркәсіптік кешенінің өнімділігі мен рентабельділігін арттыруда маңызды рөл атқарады. Бұл тұрғыда, Израильдің тәжірибесін ерекше атап өтуге болады. Жер ресурстарының тек 20%-ы ауыл шаруашылығына жарамды болғанына қарамастан, Израиль өз халқын азық-түлікпен 95%-ға дейін қамтамасыз етіп отыр. Мұндай нәтижеге қол жеткізуге инновациялық технологиялардың табиғи-климаттық шектеулерді жеңілдетуі себеп болды. Агроөнеркәсіпте цифрлық технологияларды енгізудің тиімділігіне мысал ретінде «ақылды» фермаларды құруды келтіруге болады. Мұндай шешімдер сүт өндірісін 30-40%-ға ұлғайтуға мүмкіндік береді, ал көлікті басқарудың заманауи жүйелері отын шығынын 20%-ға қысқартады.

Агроөнеркәсіптік кәсіпорындарда цифрлық технологияларды қолдану тәжірибесі автоматтандыру мен цифрландырудың қысқа уақыт ішінде шығындарды азайтуға ықпал ететінін көрсетеді. Мысалы, ет комбинатында өндірісті басқару жүйесін енгізу алғашқы айда-ақ еңбекке төленетін шығындарды 30%-ға, ал жалпы өндірістік шығындарды 10%-ға төмендетуге мүмкіндік берді.

Қорытынды

1. Ауыл шаруашылық кәсіпорындарының өнімділігі – бұл шығындардың, соның ішінде цифрлық шығындардың, әлеуметтік-экономикалық нәтижелерге қатынасын көрсететін көрсеткіш. Бұл анықтама кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігі мен тұ-

рақтылығын қамтамасыз ететін, агроөнеркәсіп кешені саласында цифрлық трансформацияға қатысты өзіндік көзқарасымызды көрсетеді.

2. Әлемдік тәжірибе агроөнеркәсіптік кешеннің цифрлық трансформациясы әр елдің ерекше жағдайларына бейімделгенін көрсетеді. АҚШ, Нидерланды, Израиль, Германия және Чили ауыл шаруашылығында заттар интернеті, үлкен деректер және жасанды интеллект сияқты инновациялық технологияларды қолданып, тиімділік пен тұрақтылықты арттыруда. Мұндай табысты цифрландыру кешенді тәсілдерді қажет етеді: мемлекеттік қолдау, инфрақұрылымды дамыту және фермерлерді оқыту.

3. Қазақстанда агроөнеркәсіп кешенін цифрландыру белсенді түрде жүзеге асуда. Мемлекеттік қолдау мен инновациялық жобалардың дамуы арқылы жүзеге асырылып жатқан бастамаларға qoldau.kz платформасы, жердің цифрлық мониторингі бойынша «Supervision Technology», агро-сақтандыру сервисі «Agroinsurance», ауа райы сервисі «agroweather» және электрондық сауда алаңы (e-Agrotrade) кіреді.

4. Цифрлық трансформацияның ауыл шаруашылығы өнімділігіне әсерін бағалау үшін арнайы эконометрикалық әдіс қолданылды. Ауыл шаруашылығының жалпы өнім көлемі мен цифрландыруға жұмсалған шығындар арасындағы корреляциялық талдау нәтижесінде, цифрлық шешімдер мен ҒЗТҚЖ-ға инвестициялардың өндіріс көлемінің өсуіне оң әсері анықталды.

5. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, отандық және шетелдік ғалымдардың ұсыныстары негізінде Қазақстанның ауыл шаруашылығына цифрлық технологияларды енгізу оның өнімділігін арттырып, тұрақты экономикалық дамуына ықпал ететінін дәлелдеді. Цифрландыру агроөнеркәсіп кешенінің тиімді дамуы үшін маңызды әрі қажетті қадам болып табылады. Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешеніне цифрлық технологияларды енгізу тек өзекті ғана емес, сонымен қатар өндіріс сапасын жақсартудың және жалпы ауыл шаруашылығын дамытудағы тиімді шешім болып саналады.

Автордың қосқан үлесі: Даулиева Галия Рахметовна: зерттеудің мақсаты мен міндеттерін тұжырымдау, зерттеу әдістерін сипаттау және үйлестіру; Ережепова Айман Абдыкаимовна: әдеби шолу жазу, алынған нәтижелерді түсіндіру және сипаттау, зерттеу нәтижелерін көрнекілеу; Утебаева Жеңіскүл Әбдікәрімқызы: басылымды өңдеу, сандық мәліметтерді жинау және талдау.

Мүдделер қақтығысы: автор мүдделер қақтығысы жоқ деп мәлімдейді.

Әдебиеттер тізімі

[1] Department of Economic and Social Affairs [Electronic resource]. - 2019. Available at: <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/worldpopulation-prospects-2019.html> (date of access: 12.09.2024).

[2] Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамыту жөніндегі 2021 - 2025 жылдарға арналған ұлттық жоба, 2021 жылғы 12 қазандағы №732 қаулысы [Электрондық ресурс]. - 2021.- URL: <https://www.adilet.zan.kz/kaz/docs/P2100000732> (қаралған күні: 12.09.2024).

[3] Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2021-2030 жылдарға арналған тұжырымдамасы, 2021 жылғы 30 желтоқсандағы №960 қаулысы [Электрондық ресурс]. - 2021.- URL: <https://www.adilet.zan.kz/kaz/docs/P2100000960> (қаралған күні: 12.09.2024).

[4] Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы «Сындарлы қоғамдық диалог – қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі» [Электрондық ресурс]. - 2019.- URL: https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevty-n-kazakstan-halkyna-zholdauy (қаралған күні: 12.09.2024).

[5] Lomba, N. Digital transformation / N. Lomba, L. Nčová, M. Fernandes // Cost of Non-Europe: EPRS, 2022. – 226p.

[6] Кантарбаева, Ш.М. Цифровизация агропромышленного производства Республики Казахстан: риски и пути их преодоления / Ш.М. Кантарбаева, А.Н. Жанбырбаева, С.С. Ибраев // Проблемы агорынка. - 2022.- №2 - С.38-47.

[7] Цифровая трансформация и ключевые слагаемые успеха [Электронный ресурс]. - 2022.- URL: <https://www.andchange.ru/blog/cifrovaja-transformacijai-kljuhevye-slaagemye-uspeha> (дата обращения: 12.09.2024).

[8] Six signature moves led by the C-suite can build organizations that will outperform in the age of digital and AI [Electronic resource]. - 2023. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/rewired-to-out-compete> (date of access: 11.09.2024).

[9] Wolfert, S. Big Data in Smart Farming – A review / S. Wolfert, L.Ge, C. Verdouw, M.J. Bogaardt // Computers and Electronics in Agriculture. - 2017. - №2. - P.69-99.

[10] Даулиева, Г.Р. Цифровые системы в сельском хозяйстве Республики Казахстан: вектор успеха / Г.Р. Даулиева, А.А. Ережепова, С.С. Бакытжан // Проблемы агорынка. - 2022. - №2. - С.56-63.

[11] Poppe, K.J. European perspective in the Big Data Economy / K. J. Poppe, S. Wolfert, C. N. Verdouw, A. Renwick // *Farm Policy Journal*. - 2017. - №2. - P.11-19.

[12] Международный опыт развития цифровизации в АПК [Электронный ресурс]. - 2024. - URL: <https://www.eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/d62/> (дата обращения: 12.09.2024).

[13] Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлтық статистика бюросы (Электрондық ресурс). - 2024. - URL: <https://www.stat.gov.kz/> 024. (қаралған күні: 12.09.2024).

[14] Конуспаев, Р.Қ. Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығындағы жаңа технологиялар / Р.Қ. Конуспаев, Т.Ж. Демесінов, Т.А. Таипов // Проблемы агрорынка. - 2020. - №1. - Б.34-40.

[15] Digital Bridge 2023 халықаралық технологиялық форумы (Электрондық ресурс). - 2024. Available at: <https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-digital-bridge-2023-halykarakalyk-forumyna-katysty-1294420> (қаралған күні: 12.09.2024).

References

[1] Department of Economic and Social Affairs (2019). Available at: <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/worldpopulation-prospects-2019.html> (date of access: 12.09.2024) [in English].

[2] Qazaqstan Respublikasynyñ agroñnerkäsıptik keşenin damytu jönindegi 2021-2025 jyl-darğa arnalğan ülttyq joba, 2021 jylğy 12 qazandağy №732 qaulysy [National project for the development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan for 2021–2025, Resolution No. 732 of October 12, 2021] (2021). Available at: <https://www.adilet.zan.kz/kaz/docs/P2100000732> (date of access: 12.09.2024) [in Kazakh].

[3] Qazaqstan Respublikasynyñ agroñnerkäsıptik keşenin damytu jönindegi 2021-2030 jyl-darğa arnalğan tujırimdaması, 2021 jylğy 30 jel-toqsandağy №960 qaulysy [Concept for the development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan for 2021–2030, Resolution No. 960 of December 30, 2021] (2021). Available at: <https://www.adilet.zan.kz/kaz/docs/P2100000960> (date of access: 12.09.2024) [in Kazakh].

[4] Memleket bassısı Qasım-Jomart Toqayevtyñ Qazaqstan halqyna Joldaуy "Syndarly qoghamdyq dialog – Qazaqstannyñ tuaraqtilıǵı men örkendewiniñ negizi" [Address of the President of Kazakhstan, Kassym-Jomart Tokayev, to the people of Kazakhstan: "Constructive public dialogue is the basis of Kazakhstan's stability and prosperity"] (2019). Available at: https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-toka

evtyñ-kazakstan-halkyna-zholdauy (date of access: 12.09.2024) [in Kazakh].

[5] Lomba, N., Nčová, L. & Fernandes, M. (2022). Digital transformation. *Cost of Non-Europe*: EPRS, 226 [in English].

[6] Kanarbaeva, Sh.M., Zhanbyrbayeva, A.N. & Ibraev, S.S. (2022). Tsifrovizatsiya agropromyshlennogo proizvodstva Respubliki Kazakhstan: riski i puti ih preodoleniya [Digitalization of the agro-industrial production of the Republic of Kazakhstan: risks and ways to overcome them]. *Problemy agrorynka – Problems of AgriMarket*, 2, 38–47 [in Russian].

[7] Tsifrovaya transformatsiya i klyuchevye slagajemye uspekha [Digital transformation and key components of success] (2022). Available at: <https://www.andchange.ru/blog/cifrovaya-transformacijai-kljuhevye-slagaemye-uspeha> (date of access: 12.09.2024) [in Russian].

[8] Six signature moves led by the C-suite can build organizations that will outperform in the age of digital and AI (2023). Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/rewired-to-outcompete> (date of access: 11.09.2024) [in English].

[9] Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C. & Bogaardt, M.J. (2017). Big data in smart farming – A review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 2, 69–99 [in English].

[10] Daulieva, G.R., Erezhepova, A.A. & Bakytjan, S.S. (2022). Tsifrovye sistemy v sel'skom khozyajstve Respubliki Kazakhstan: vektor uspekha [Digital systems in agriculture in the Republic of Kazakhstan: vector of success]. *Problemy agrorynka – Problems of AgriMarket*, 2, 56–63 [in Russian].

[11] Poppe, K.J., Wolfert, S., Verdouw, C.N. & Renwick, A. (2017). European perspective in the big data economy. *Farm Policy Journal*, 2, 11–19 [in English].

[12] Mezhdunarodnyj opyt razvitiya tsifrovizatsii v APK [International experience in the development of digitalization in the agro-industrial complex] (2024). Available at: <https://www.eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/d62/> (date of access: 12.09.2024) [in Russian].

[13] Qazaqstan Respublikasynyñ Strategiialyq josparlau jáne reformalar agenttigi Ulttyq statistika bürosı [Strategic Planning and Reforms Agency of the Republic of Kazakhstan, Bureau of National Statistics] (2024). Available at: <https://www.stat.gov.kz/024> (date of access: 12.09.2024) [in Kazakh].

[14] Konuspaev, R.Q., Demesinov, T.Zh. & Taipov, T.A. (2020). Qazaqstan Respublikasynyñ auyıl sharuashylyǵındaǵı jańa texnologiyalar [New technologies in the agriculture of the

Republic of Kazakhstan]. *Problemy agrorynka – Problems of AgriMarket*, 1, 34–40 [in Kazakh].

[15] Digital Bridge 2023 halyqaralyq texnologiyalyq forumy [Digital Bridge 2023 International Technology Forum] (2024). Available at:

[https:// www.akorda.kz/ kz/memleket-basshysy-digital-bridge-2023-halykaralyk-forumyna-katysty-1294420](https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-digital-bridge-2023-halykaralyk-forumyna-katysty-1294420) (date of access: 12.09.2024) [in Kazakh].

Авторлар туралы ақпарат:

Даулиева Галия Рахметовна – негізгі автор; экономика ғылымдарының кандидаты; «Экономика» кафедрасының профессор міндетін атқарушысы; Өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті; 050040 Өл-Фараби даңғ., 71, Алматы қ., Қазақстан; e-mail: dauliyeva@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8233-9830>.

Ережепова Айман Абдыкаимовна; экономика ғылымдарының кандидаты; «Экономика» кафедрасының аға оқытушысы; Өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті; 050040 Өл-Фараби даңғ., 71, Алматы қ., Қазақстан; e-mail: aiman.yerezhhepova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3768-1538>.

Утебаева Жеңіскүл Әбдікәрімқызы; экономика ғылымының кандидаты; «Бухгалтерлік есеп және басқару» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; А. Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті; 110000 Байтұрсынов көш., 47, Қостанай қ., Қазақстан; e-mail: zheniskul78@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7378-1264>.

Information about authors:

Dauliyeva Galiya Rakhmetovna – The main author; Candidate of Economic Sciences; Acting Professor of the Department of Economics; Al-Farabi Kazakh National University; 050040 Al-Farabi Ave., 71, Almaty, Kazakhstan; e-mail: dauliyeva@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8233-9830>

Yerezhhepova Aiman Abdykaimovna; Candidate of Economic Sciences; Senior Lecturer of the Department of Economics; Al-Farabi Kazakh National University; 050040 Al-Farabi Ave., 71, Almaty, Kazakhstan; e-mail: aiman.yerezhhepova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3768-1538>.

Utebayeva Zheniskul Abdikarimovna; Candidate of Economic Sciences; Associate Professor of the Department of Accounting and Management; A. Baitursynov Kostanay regional university; 110000 Baitursynov str., 47, Kostanay, Kazakhstan; e-mail: zheniskul78@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7378-1264>.

Информация об авторах:

Даулиева Галия Рахметовна – основной автор; кандидат экономических наук; и.о. профессора кафедры «Экономика»; Казахский национальный университет им. аль-Фараби; 050040 пр. Аль-Фараби, 71, г.Алматы, Казахстан; e-mail: dauliyeva@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8233-9830>.

Ережепова Айман Абдыкаимовна; кандидат экономических наук; старший преподаватель кафедры «Экономика»; Казахский национальный университет им. аль-Фараби; 050040 пр. Аль-Фараби, 71, г.Алматы, Казахстан; e-mail: aiman.yerezhhepova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3768-1538>.

Утебаева Женискуль Абдикаримовна; кандидат экономических наук; ассоциированный профессор кафедры «Бухгалтерский учет и управление»; Костанайский региональный университет им. А.Байтұрсынұлы; 110000 ул. Байтұрсынова, 47, г.Қостанай, Қазақстан; e-mail: zheniskul78@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7378-1264>.