

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-78-99>

УДК 338.43:004

ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕВАГИ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ АГРАРНОГО СЕКТОРУ: АНАЛІЗ ІНСТРУМЕНТІВ І ПРАКТИК

ECONOMIC BELEFITS OF AGRICULTURAL SECTOR DIGITAL TRANSFORMATION: ANALYSIS OF TOOLS AND PRACTICES

Мельник Богдан Ігорович

аспірант,

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0420-8047>**Melnyk Bohdan**

Taras Shevchenko National University of Kyiv

У статті досліджено переваги цифрової трансформації аграрних підприємств з точки зору впливу на їх економічні показники. Розглянуто вплив сучасних цифрових технологій – штучного інтелекту, великих даних, Інтернету речей та автоматизації – на продуктивність, рентабельність, фінансову стійкість та конкурентоспроможність аграрного бізнесу. На основі емпіричних даних та кейсів впровадження цифрових рішень обґрунтовано економічну доцільність цифровізації аграрного сектору. Запропоновано практичні рекомендації щодо інтеграції цифрових інструментів у бізнес-процеси аграрних підприємств з метою підвищення ефективності управління та дотримання принципів сталого розвитку.

Ключові слова: цифрова трансформація, аграрні підприємства, економічні показники, штучний інтелект, великі дані, ефективність, рентабельність.

This article explores the economic advantages of digital transformation in agricultural enterprises through the lens of financial and operational performance indicators. As agriculture faces increasing pressure from climate change, market volatility, and resource scarcity, the integration of digital technologies – such as artificial intelligence (AI), big data analytics, Internet of Things (IoT), and automation – has become a strategic imperative for enhancing productivity, efficiency, and competitiveness. The study analyzes how digital tools impact key economic metrics, including profitability, cost structure, asset utilization, and financial stability. Empirical data from Ukrainian and international agricultural enterprises demonstrate that digitalization leads to measurable improvements in return on assets (ROA), operating margins, and working capital management. Furthermore, digital platforms enable faster and more informed decision-making, reduce operational risks, and open access to new markets. In addition to economic analysis, the article adopts a multidimensional approach to digital transformation, examining technological, institutional, social, managerial, and environmental aspects. It highlights the role of government policy, digital literacy, and infrastructure in facilitating adoption, and emphasizes the importance of inclusive and sustainable innovation. The SWOT analysis of key technologies provides a strategic framework for evaluating their strengths, weaknesses, opportunities, and threats. The article also identifies barriers to digital adoption, such as limited investment capacity, low digital literacy among staff, and insufficient government support. Based on these findings, the paper provides practical recommendations for agricultural enterprises to implement digital solutions effectively, optimize resource allocation, and build resilient business models. This research contributes to the broader understanding of digital economics in agriculture and offers a framework for evaluating the financial and strategic impact of technological innovation in the sector.

Keywords: digital transformation, agricultural enterprises, economic indicators, artificial intelligence, big data, financial efficiency, smart farming, competitiveness.

Постановка проблеми. В умовах різноманітних глобальних викликів (зміни клімату, нестабільності ринків, дефіциту ресурсів та

зростання конкуренції), аграрні підприємства змушені шукати нові шляхи підвищення зростання власної ефективності та стійкості. Тра-



диційні моделі ведення аграрного бізнесу вже не забезпечують їх необхідного рівня. Водночас цифрові технології, відкривають нові можливості для оптимізації виробничих процесів, управління ресурсами та прийняття стратегічних рішень.

Попри активну діджиталізацію у багатьох галузях, економічний ефект цифрової трансформації аграрних підприємств залишається недостатньо дослідженим. Існує потреба у системному аналізі впливу цифровізації на ключові економічні показники аграрного сектору. Особливо актуальним є вивчення цього впливу в контексті українських реалій, де аграрний сектор відіграє стратегічну роль у національній економіці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Численні наукові дослідження підтверджують зростаючу роль цифрових технологій у трансформації аграрного сектору. У фокусі сучасної наукової думки – застосування штучного інтелекту (AI), машинного навчання (ML), великих даних (Big Data), інтернету речей (IoT), робототехніки та цифрових платформ для підвищення ефективності аграрного виробництва.

В статті Ярощука Р. доведено доцільність впровадження сучасних цифрових технологій через їх вплив на ефективність аграрних підприємств. Особливу увагу приділено перевагам точного землеробства. На основі аналізу наявних переваг запропоновано стратегічні напрями розвитку агропідприємств за умов цифровізації бізнес-процесів [1].

В виданні OECD вказано на важливість інновацій та цифрових технологій при трансформації продовольчих систем та їх позитивний вплив на фермерські господарства та екологію, покращення аграрної політики як на рівні підприємств, так і держави. Також висвітлено основні проблеми, зокрема, цифровий розрив, як неспроможність деяких сільських господарств швидко залучати нові технології в бізнес-процеси, велика вартість цих технологій, проблеми з довірою, високі ризики [2].

В звіті Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) описано, як цифрові технології можуть трансформувати сільське господарство в країнах, що розвиваються, з акцентом на нових учасників аграрного сектору, їхні навички, виклики та політичні інструменти для підтримки сталого розвитку. Серед проблем виділено наявність негативних стереотипів серед молодих та перспективних фермерів щодо сільського господарства як

малоприбуткового та важкого виду діяльності, відсутність якісного навчання використанню цифрових технологій [3].

Стаття Іствуда К., Клеркса Л., Ейр М., Дела Рю Б. є важливим дослідженням у сфері проблематики цифрових можливостей в агро-секторі, особливо в контексті країн, що розвиваються. Проаналізовано соціально-етичні виклики, пов'язані з розвитком цифрового фермерства, запропоновано перехід від фрагментованого до комплексного підходу, заснованого на принципах відповідального дослідження та інновацій. Автори наголошують, що технологічні рішення мають враховувати інтереси фермерів, громадськості та довкілля, щоб уникнути ризиків нерівномірного доступу, втрати довіри та соціального виключення [4].

Варто звернути увагу на дослідження Горобець Н., Хомякової Д. та Стариковської Д., які аналізують перспективи використання цифрових технологій в діяльності аграрних підприємств. Автори підкреслюють, що впровадження автоматизованих систем управління, точного землеробства та аналітики даних дозволяє агропідприємствам значно підвищити ефективність виробничих процесів [5].

Варто звернути увагу на дослідження Свиноуса І., Гаврика О., Ткаченка К., Микитюка Д. та Семисала А., які аналізують сучасний стан та проблеми впровадження цифрових технологій у практику аграрних підприємств [6].

Коляденко С., Дзісь О. та Гайдей В. розглядають цифровізацію як ключовий чинник економічної безпеки аграрних підприємств. Автори підкреслюють, що впровадження цифрових технологій дозволяє не лише оптимізувати витрати та підвищити продуктивність, а й зміцнити здатність підприємств протистояти зовнішнім загрозам, таким як коливання ринку, зміни клімату та нестабільність поставок [12].

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті полягає у обґрунтуванні економічних переваг цифрової трансформації аграрних підприємств, а також у розробці практичних рекомендацій щодо ефективного впровадження цифрових технологій у сільськогосподарське виробництво.

Виклад основного матеріалу дослідження. Цифрова трансформація аграрного сектору розглядається в науковій літературі як багатовимірний процес, що охоплює технологічні, економічні, соціальні та інституційні зміни.

Технологічний підхід до цифрової трансформації аграрного сектору зосереджується на впровадженні конкретних цифрових рішень, які забезпечують автоматизацію, точність і ефективність виробничих процесів. До таких рішень належать штучний інтелект (AI), великі дані (Big Data), Інтернет речей (IoT), дрони та автоматизовані системи управління [1].

Штучний інтелект активно використовується для аналізу аграрних даних, прогнозування врожайності, виявлення хвороб рослин і оптимізації агротехнічних заходів. Також з'являються спеціалізовані рішення на базі GPT-моделей, які допомагають аграріям приймати рішення щодо посівів, поливу та обробки культур.

Великі дані (Big Data) дозволяють агропідприємствам збирати та обробляти інформацію з численних джерел – сенсорів, дронів, супутників, метеостанцій. Це дає змогу формувати точні карти полів, аналізувати історичні дані, прогнозувати ризики та оптимізувати витрати.

Інтернет речей (IoT) забезпечує безперервний моніторинг стану ґрунтів, мікроклімату, рівня вологості, стану техніки та складів. Українські компанії вже розробляють AIoT-рішення, які дозволяють фермерам в реальному часі отримувати рекомендації щодо агротехнічних заходів.

Дрони стали невід'ємною частиною точного землеробства. Вони використовуються для аерофотозйомки, виявлення зон стресу рослин, точкового внесення добрив і засобів захисту. Завдяки дронам аграрії можуть оперативно реагувати на проблеми на полі, зменшуючи втрати врожаю та витрати на хімікати, добрива.

Автоматизовані системи управління (ERP, CRM, SCM) інтегрують дані про поля, техніку, персонал, логістику та фінанси в єдину цифрову платформу. Це дозволяє агропідприємствам планувати посіви, контролювати витрати, вести облік техніки та ресурсів.

Таким чином, технологічний підхід до цифрової трансформації аграрного сектору базується на впровадженні інноваційних рішень, які забезпечують підвищення продуктивності, зниження витрат, покращення логістики та управління ризиками. Ці технології є основою для формування сучасного, конкурентоспроможного та сталого аграрного виробництва.

У межах економічного підходу цифровізація розглядається як інструмент підвищення економічної ефективності підприємств. Досліджуються зміни в рентабельності, продуктивності, структурі витрат, фінансовій стійкості.

Наприклад, Ярошук Р. доводить, що цифрові технології сприяють зростанню фінансових показників підприємств, зокрема ROA (рентабельність активів) та ROE (рентабельність власного капіталу) [1]. Виявлено позитивний вплив на структуру витрат, продуктивність, фінансову стійкість та конкурентоспроможність аграрних підприємств. Зокрема, цифрові рішення дозволяють оптимізувати управлінські процеси, знизити витрати, підвищити врожайність і покращити якість продукції.

У межах економічного підходу до цифрової трансформації варто звернути увагу на дослідження Коляденка С., Дзіся О. та Гайдея В., які розглядають цифровізацію як ключовий чинник економічної безпеки аграрних підприємств. Автори підкреслюють, що впровадження цифрових технологій дозволяє не лише оптимізувати витрати та підвищити продуктивність, а й покращити здатність підприємств протистояти зовнішнім загрозам – таким як коливання ринку, зміни клімату та нестабільність поставок [12].

Інституційний підхід до цифровізації аграрного сектору акцентує увагу на ролі держави, законодавства, освітніх програм та інфраструктури у забезпеченні сталого переходу до цифрових технологій. У документі OECD підкреслюється, що політична воля є ключовим чинником для подолання бар'єрів цифрової трансформації, особливо серед нових фермерів [2].

OECD наголошує на необхідності інвестицій у цифрову інфраструктуру – зокрема, швидкісний інтернет, мобільний зв'язок та платформи обміну даними – як основи для розвитку інноваційного агросектору.

У документі FAO зазначається, що цифрові рішення – такі як мобільні платформи для торгівлі, онлайн-консультації, страхування та фінансові сервіси – можуть радикально змінити доступ малих фермерів до ринків і послуг. Проте ефективність таких рішень залежить від рівня підготовки кадрів, що потребує системного навчання, включаючи польові школи, професійні програми та партнерства з приватним сектором [3].

FAO також реалізувала Digital Services Portfolio (DSP) – платформу, яка дозволяє доставляти аграрні консультації через мобільні пристрої. У Йорданії мобільний додаток Ma' Al Muzare' охопив 708 фермерів, забезпечуючи доступ до даних про 47 культур, ринкову інформацію та поради з управління

господарством. У Сенегалі реалізовано платформи SAIDA, Senlouma та e-Tolbi, які сприяли створенню робочих місць, зростанню доходів та покращенню доступу до ринків [3].

У межах інституційного підходу варто також звернути увагу на дослідження Негрея М. [11], який акцентує на необхідності формування державної стратегії цифровізації аграрного сектору, розвитку освітніх програм для фермерів та створення інфраструктурних умов для впровадження цифрових рішень. Автор підкреслює, що цифрова трансформація має бути не лише технологічним процесом, а й інституційним зрушенням, яке передбачає участь держави, наукових установ та бізнесу [11].

У межах соціального підходу до цифровізації аграрного сектору ключовими темами є зайнятість, цифрова грамотність, адаптація працівників до нових умов та цифрова інклюзія – тобто забезпечення рівного доступу до технологій для всіх учасників аграрного виробництва, зокрема малих фермерів.

Згідно з аналітичним оглядом IFAD щодо цифрового сільського господарства в Азії та Тихоокеанському регіоні, цифрові технології мають потенціал трансформувати сільські громади, але малі аграрні господарства досі стикаються з обмеженим доступом до цифрових рішень, інформаційною асиметрією та низьким рівнем цифрової грамотності [7].

В іншій статті досліджено вплив запровадження smart farming (точного землеробства, сенсорних систем, аналітики даних) на соціально-етичні питання діяльності аграрних підприємств. Автори зазначають, що фрагментований підхід до інновацій, коли технології розробляються без участі фермерів, громадськості чи екологічних експертів, призводить до того, що нові рішення не враховують локальні потреби, культурні особливості та соціальні наслідки. Вони закликають до інституційної відповідальності, інклюзивного дизайну та спільного управління інноваціями, щоб забезпечити сталий і справедливий розвиток аграрного сектору [4].

В дослідженні IFAD продемонстровано, що коли цифрові інструменти розробляються з урахуванням потреб сільських громад, вони можуть стати справжнім каталізатором змін. Наприклад, у В'єтнамі фермери спільно з дослідниками створили мобільні додатки для моніторингу водного режиму, адаптації до кліматичних змін та оцінки сталості виробництва [8].

Таким чином, соціальний підхід до цифровізації підкреслює, що технології мають бути доступними, зрозумілими та адаптованими до контексту сільських громад, і лише тоді вони зможуть забезпечити справжню цифрову інклюзію та соціальну справедливість.

Інноваційно-управлінський підхід розглядає цифрову трансформацію як зміну управлінських парадигм – від інтуїтивного прийняття рішень до аналітично обґрунтованого управління.

Згідно зі звітом Світового банку, цифрові технології, зокрема ERP-системи, системи підтримки прийняття рішень (DSS), платформи для обміну даними, дозволяють фермерам отримувати своєчасну інформацію, знижувати транзакційні витрати, покращувати логістику та забезпечувати справедливу оплату праці [9].

Цифрові технології розглядаються як засіб оптимізації виробничих процесів, зниження витрат, підвищення ефективності управління та прозорості бізнес-процесів [5].

Окремі автори підкреслюють, що цифровізація управлінських процесів стикається з низкою викликів: відсутність стратегічного бачення, кадрові бар'єри, низький рівень цифрової грамотності персоналу та обмежений доступ до фінансування. Наголошується, що успішна цифрова трансформація потребує не лише технічного оновлення, а й зміни управлінської парадигми – формування нових компетенцій, адаптації організаційної структури та розвитку партнерств з технологічними компаніями [6].

Це все свідчить про те, що цифровізація – це не лише технічне оновлення, а й управлінський виклик, який потребує зміни мислення керівників, формування нових компетенцій та адаптації організаційної структури підприємств. Це також доповнює загальну концепцію управлінської трансформації як ключового елементу цифровізації аграрного сектору.

В рамках екологічного підходу цифрові технології розглядаються як інструмент сталого розвитку, здатний зменшити використання хімікатів, оптимізувати використання водних ресурсів та скоротити викиди CO₂. У звіті Світового банку зазначено, що цифрові рішення – від точного землеробства до аналітичних платформ – дозволяють досягати трьох цілей: зменшення викидів, підвищення стійкості та зростання продуктивності [10].

В табл. 1 представлено SWOT-аналіз ключових цифрових технологій, де продемонстровано їх вплив на аграрні підприємства.

Таблиця 1

SWOT-аналіз ключових цифрових технологій

Технологія	Сильні сторони (Strengths)	Слабкі сторони (Weaknesses)	Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
Штучний інтелект (AI)	Висока точність прогнозів, автоматизація рішень, аналіз великих обсягів даних	Висока вартість впровадження, потреба в якісних даних, складність інтерпретації моделей	Розробка локальних моделей, інтеграція з ERP/CRM, підтримка рішень у реальному часі	Етичні ризики, залежність від зовнішніх платформ, ризик помилок у критичних процесах
Великі дані (Big Data)	Глибока аналітика, оптимізація витрат, прогнозування ризиків	Складність обробки, потреба в інфраструктурі, низька цифрова грамотність персоналу	Створення аграрних дата-хабів, інтеграція з геоінформаційними системами	Витік даних, кіберзагрози, складність масштабування
Інтернет речей (IoT)	Безперервний моніторинг, автоматизація поливу/живлення, зниження витрат	Залежність від стабільного інтернету, складність обслуговування сенсорів	Розширення на нові сфери (логістика, зберігання), інтеграція з мобільними додатками	Вразливість до хакерських атак, технічні збої
Дрони	Аерозйомка, точкове внесення добрив, моніторинг стану рослин	Висока вартість, потреба в навченому персоналі, погодні обмеження	Використання в точному землеробстві, зменшення витрат на ЗЗР	Регуляторні обмеження, ризик аварій, залежність від погодних умов
ERP/CRM/SCM-системи	Централізоване управління, прозорість бізнес-процесів, контроль ресурсів	Складність впровадження, потреба в адаптації до специфіки аграрного бізнесу	Інтеграція з мобільними платформами, автоматизація документообігу	Висока вартість підтримки, ризик втрати даних при міграції

Джерело: складено автором самостійно

Ефективна цифрова трансформація аграрних підприємств потребує системного підходу, який охоплює інвестиції в цифрову інфраструктуру, адаптацію технологій до масштабу господарства, навчання персоналу, інтеграцію цифрових рішень у бізнес-процеси, оптимізацію виробництва, розширення доступу до ринків через мобільні платформи, управління ризиками та забезпечення стійкості, соціальну інклюзію, екологічну ефективність і міжсекторальну кооперацію. Впровадження таких заходів дозволяє аграрним підприємствам не лише підвищити продуктивність і рентабельність, а й забезпечити фінансову стабільність, конкурентоспроможність та сталий розвиток у контексті глобальних викликів.

В Україні вже реалізовано низку успішних кейсів цифрової трансформації аграрного сектору. Зокрема, Syngenta Україна запровадила платформу Cropwise Operations – еволюцію системи Cropio, яка охоплює понад 50 млн га

посівних площ у світі та понад 20 млн га в Східній Європі, включно з Україною [13]. Кернел активно використовує систему DigitalAgri-Business, що включає GPS-моніторинг, аналітику великих даних та мобільні додатки для оптимізації логістики та прогнозування врожайності [14]. Астарта-Київ розробила власну платформу AgriChain, яка охоплює управління земельним банком, логістикою та агровиробництвом [15]. Компанія EOS Data Analytics пропонує EOS Crop Monitoring – супутникову платформу для аналізу стану полів, яку використовують фермери, банки та страхові компанії [16]. Також агрофірма Інтерагросервіс на Полтавщині впроваджує AgreeenaCarbon, яка дозволяє отримувати вуглецеві сертифікати за впровадження регенеративного землеробства та продавати їх на добровільному ринку [17].

Висновки з проведеного дослідження. Проведений аналіз дав можливість зробити наступні висновки:

1. Цифрова трансформація аграрного сектору починається з базової IT-інфраструктури – швидкісного інтернету, мобільного зв'язку, хмарних платформ і інтеграції з міжнародними системами FAO.

2. Цифрові інструменти мають відповідати масштабу господарства: малі ферми потребують мобільних додатків і сенсорів, а великі – ERP/CRM-систем, дронів і аналітики даних для ефективного управління ресурсами.

3. Успішна цифровізація неможлива без підготовки кадрів. Важливо проводити тренінги, онлайн-курси та співпрацювати з університетами й міжнародними організаціями. Особливу увагу слід приділяти молоді та жінкам.

4. Інтеграція цифрових систем управління (ERP, CRM, SCM) дозволяє автоматизувати облік, логістику, фінанси та управління земельними ресурсами, що підвищує прозорість і ефективність бізнесу.

5. Штучний інтелект і Big Data відкривають нові можливості для прогнозування врожайності, оптимізації витрат і підвищення

екологічної ефективності через точний моніторинг стану посівів.

6. Цифрові платформи для торгівлі, маркетингу та консультацій розширюють доступ аграріїв до ринків, інформації та покупців, підвищуючи їхню конкурентоспроможність.

7. Інструменти моніторингу кліматичних ризиків і страхування, як-от Climate Risk Toolbox та WaPOR, допомагають аграріям адаптуватися до змін клімату та приймати обґрунтовані рішення.

8. Цифровізація має бути інклюзивною – необхідно забезпечити доступ до технологій для малих фермерів, жінок і молоді через локалізовані рішення та фінансову підтримку.

9. Цифрові рішення сприяють екологічній сталості: точне землеробство, моніторинг води та агроекологічні платформи допомагають зменшити негативний вплив на довкілля.

10. Широка співпраця між аграрними підприємствами, державою, технологічними компаніями та міжнародними організаціями є критичною для масштабування цифрових інновацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Ярошук Р. Вплив цифрових технологій на підвищення ефективності аграрного виробництва. *Економіка та суспільство*. 2024. № 68. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-58>
2. OECD. Innovation and Digital in Agriculture. URL: <https://www.oecd.org/en/topics/innovation-and-digital-in-agriculture.html> (дата звернення: 30.09.2025).
3. FAO. Digital Agriculture Report: Rural Transformation through Digitalization. Rome : FAO, 2022. URL: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cc4626en> (дата звернення: 30.09.2025).
4. Eastwood C., Klerkx L., Ayre M., Dela Rue B. Managing socio-ethical challenges in the development of smart farming: From a fragmented to a comprehensive approach for responsible research and innovation. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10806-017-9704-5>
5. Горобець Н. М., Хомякова Д. О., Стариковська Д. О. Перспективи використання цифрових технологій в діяльності аграрних підприємств. *Ефективна економіка*. 2021. № 1. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.1.90>
6. Свиноус І. В., Гаврик О. Ю., Ткаченко К. В., Микитюк Д. М., Семисал А. В. Сучасний стан та проблеми впровадження цифрових технологій в практику діяльності сільськогосподарських підприємств. *Інвестиції: практика та досвід*. 2020. № 15–16. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2020.15-16.35>
7. International Fund for Agricultural Development (IFAD). Digital agriculture: Helping small-scale farmers in Asia and the Pacific to access digital services. Rome : IFAD, 2022. URL: <https://www.ifad.org/en/web/latest/-/digital-agriculture-helping-small-scale-farmers-in-asia-and-the-pacific-to-access-digital-services> (дата звернення: 30.09.2025).
8. International Fund for Agricultural Development (IFAD). Digital tools empower farmers to adapt to climate change and improve sustainability. Rome : IFAD, 2023. URL: <https://www.ifad.org/en/web/latest/-/digital-tools-empower-farmers-to-adapt-to-climate-change-and-improve-sustainability> (дата звернення: 30.09.2025).
9. World Bank. A Roadmap for Building the Digital Future of Food and Agriculture. Washington, D.C. : World Bank, 2021. URL: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2021/03/16/a-roadmap-for-building-the-digital-future-of-food-and-agriculture> (дата звернення: 30.09.2025).
10. World Bank. Climate-Smart Agriculture: From Knowledge to Implementation. Washington, D.C. : World Bank, 2024. URL: <https://www.worldbank.org/en/results/2024/12/05/climate-smart-agriculture-from-knowledge-to-implementation> (дата звернення: 30.09.2025).

11. Негрей М. В. Цифрова трансформація аграрного сектору: перспективи, виклики та рішення. *Наукові записки НаУКМА. Економічні науки*. 2023. Т. 8, № 1. DOI: <https://doi.org/10.18523/2519-4739.2023.8.1.94-100>
12. Коляденко С. В., Дзісь О. В., Гайдей В. Л. Перспективні напрями цифровізації аграрних підприємств у контексті економічної безпеки. *Економіка та суспільство*. 2024. № 59. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-84>
13. Syngenta Україна. Cropio стає Cropwise Operations. URL: <https://www.syngenta.ua/press-release/novini-kompaniyi/cropio-staie-cropwise-operations> (дата звернення: 30.09.2025).
14. DigitalAgriBusiness – система управління агровиробництвом / Latifundist. URL: <https://latifundist.com/kompanii/1882-digital-agribusiness> (дата звернення: 30.09.2025).
15. IT-компанія AgriChain: комплексна багатомодульна IT-платформа для управління агробізнесом / Astarta Holding. URL: <https://astartaholding.com/it-kompaniya-agrichain-17-01/> (дата звернення: 30.09.2025).
16. EOS Data Analytics. Супутниковий моніторинг сільськогосподарських культур для агроконсалтингу. URL: <https://eos.com/uk/products/crop-monitoring/agriculture-consulting/> (дата звернення: 30.09.2025).
17. Українських фермерів запрошують долучитися до зростаючого руху вуглецевого землеробства. AgroPortal. URL: <https://agroportal.ua/news/mir/ukrajinskih-fermeriv-zaproshuyut-doluchitisya-do-zrostayuchogo-ruhu-vugleceвого-zemlerobstva> (дата звернення: 30.09.2025).

REFERENCES:

1. Yaroschuk R. (2024). The influence of digital technologies on increasing the efficiency of agricultural production. *Economics and Society*. № 68. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-58>
2. OECD. Innovation and Digital in Agriculture. Available at: <https://www.oecd.org/en/topics/innovation-and-digital-in-agriculture.html> (accessed: 30.09.2025).
3. FAO. Digital Agriculture Report: Rural Transformation through Digitalization. Rome, 2022. Available at: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cc4626en> (accessed: 30.09.2025).
4. Eastwood C., Klerx L., Ayre M., Dela Rue B. (2019). Managing socio-ethical challenges in the development of smart farming: From a fragmented to a comprehensive approach for responsible research and innovation. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10806-017-9704-5>
5. Horobets N. M., Khomyakova D. O., Starykovska D. O. (2021). Prospects for the use of digital technologies in the activities of agricultural enterprises. *Effective Economy*. № 1. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.1.90>
6. Svyynous I. V., Havryk O. Y., Tkachenko K. V., Mykytiuk D. M., Semysal A. V. (2020). Current state and problems of implementing digital technologies in agricultural enterprises. *Investments: Practice and Experience*. № 15–16. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2020.15-16.35>
7. IFAD. Digital agriculture: Helping small-scale farmers in Asia and the Pacific to access digital services. Rome, 2022. Available at: <https://www.ifad.org/en/web/latest/-/digital-agriculture-helping-small-scale-farmers-in-asia-and-the-pacific-to-access-digital-services> (accessed: 30.09.2025).
8. IFAD. Digital tools empower farmers to adapt to climate change and improve sustainability. Rome, 2023. Available at: <https://www.ifad.org/en/web/latest/-/digital-tools-empower-farmers-to-adapt-to-climate-change-and-improve-sustainability> (accessed: 30.09.2025).
9. World Bank. A Roadmap for Building the Digital Future of Food and Agriculture. Washington, D.C., 2021. Available at: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2021/03/16/a-roadmap-for-building-the-digital-future-of-food-and-agriculture> (accessed: 30.09.2025).
10. World Bank. Climate-Smart Agriculture: From Knowledge to Implementation. Washington, D.C., 2024. Available at: <https://www.worldbank.org/en/results/2024/12/05/climate-smart-agriculture-from-knowledge-to-implementation> (accessed: 30.09.2025).
11. Negrei M. V. (2023). Digital transformation of the agricultural sector: prospects, challenges and solutions. *Scientific Notes of NaUKMA. Economic Sciences*. Vol. 8. № 1. P. 94–100. DOI: <https://doi.org/10.18523/2519-4739.2023.8.1.94-100>
12. Kolyadenko S. V., Dzisy O. V., Haidei V. L. (2024). Promising directions of digitalization of agricultural enterprises in the context of economic security. *Economics and Society*. № 59. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-84>
13. Syngenta Ukraine. Cropio becomes Cropwise Operations. Available at: <https://www.syngenta.ua/press-release/novini-kompaniyi/cropio-staie-cropwise-operations> (accessed: 30.09.2025).
14. Latifundist. DigitalAgriBusiness – agricultural production management system. Available at: <https://latifundist.com/kompanii/1882-digital-agribusiness> (accessed: 30.09.2025).

15. Astarta Holding. AgriChain IT company: a comprehensive multi-module IT platform for agribusiness management. Available at: <https://astartaholding.com/it-kompaniya-agrichain-17-01/> (accessed: 30.09.2025).
16. EOS Data Analytics. Satellite monitoring of agricultural crops for agro-consulting. Available at: <https://eos.com/uk/products/crop-monitoring/agriculture-consulting/> (accessed: 30.09.2025).
17. AgroPortal. Ukrainian farmers are invited to join the growing carbon farming movement. Available at: <https://agroportal.ua/news/mir/ukrajinskih-fermeriv-zaproshuyut-doluchitisya-do-zrostayuchogo-ruhu-vuglecevo-go-zemlerobstva> (accessed: 30.09.2025).