

from: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/5522/5460> [in Ukrainian].

12. Björk, P., & Kauppinen-Räsänen, H. (2022). Exploring tourists' food experience: A study of local food experiences in Finland. *Tourism Management Perspectives*, 41, 100943. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2021.100943> [in English].

Відомості про автора

СЕРЕДА Ольга Григорівна – доктор філософії з харчових технологій, доцент кафедри технології харчування, Сумський національний аграрний університет (40021, м. Суми, вул. Герасима Кондратьєва, 160, e-mail: seaol@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-2614-725X>).

SEREDA Olha – Doctor of Philosophy in Food Technology, Associate Professor of the Department of Technologies of Nutrition, Sumy National Agrarian University (40021, Sumy, 160, Gerasima Kondratieva Str., e-mail: seaol@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-2614-725X>).

Надходження статті 19.09.2025.

Прийнято 21.10.2025.

Опубліковано 25.12.2025.

УДК 338.2:65.011.5

DOI: 10.37128/2411-4413-2025-4-4

**ОЦІНКА ВПЛИВУ
ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА
ПОКАЗНИКИ
ЕКОНОМІЧНОЇ
ДІЯЛЬНОСТІ
АГРАРНИХ
ПІДПРИЄМСТВ**

ЛУТКОВСЬКА С.М.,
*доктор економічних наук, професор,
проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи,
професор кафедри адміністративного
менеджменту та альтернативних джерел енергії*

ПРОНЬКО Л.М.,
*кандидат економічних наук, доцент,
декан факультету менеджменту та права,
доцент кафедри адміністративного менеджменту
та альтернативних джерел енергії*

ПРОСЕКОВ А.Д.,
*аспірант другого року навчання
кафедри адміністративного менеджменту та
альтернативних джерел енергії,
Вінницький національний аграрний університет
(м. Вінниця)*



EVALUATION OF THE IMPACT OF DIGITALIZATION ON THE ECONOMIC PERFORMANCE OF AGRICULTURAL ENTERPRISES © 2025 by LUTKOVSKA Svitlana, PRONKO Lyudmila, PROSEKOV Andrii is licensed under CC BY 4.0

У статті окреслено сучасний стан упровадження цифрових технологій у світі й в Україні. Доведено, що в розвинених країнах спостерігається високий рівень використання систем точного землеробства, Big Data, дронів й ERP-систем, що сприяє підвищенню ефективності й конкурентоспроможності підприємств. В Україні виявлено значну диференціацію рівня впровадження цифрових технологій: великі агрохолдинги активно впроваджують інновації, тоді як малі й середні господарства стикаються з фінансовими й інфраструктурними обмеженнями.

Запропоновано методичний підхід до оцінки впливу цифровізації на економічні результати діяльності. Визначено систему індикаторів, що охоплює продуктивність праці, урожайність, собівартість, прибутковість і рентабельність, а також рівень автоматизації та використання електронних сервісів. Сформовано інтегральний індекс цифровізації, що дає змогу кількісно оцінити ступінь цифрової зрілості підприємства й співвіднести його з економічними показниками.

Здійснено емпіричне дослідження, у межах якого проаналізовано вибірку аграрних підприємств із різним рівнем цифрової трансформації. Виявлено позитивний вплив цифрових технологій на врожайність сільськогосподарських культур, зниження витрат і підвищення фінансової стійкості підприємств. Проведено порівняння між «цифровізованими» й традиційними підприємствами, яке підтвердило наявність статистично значущих відмінностей у результативності їхньої діяльності.

Визначено основні бар'єри й ризики впровадження цифровізації на підприємствах, зокрема високу вартість технологій, недостатню інфраструктурну забезпеченість, кадровий дефіцит і кіберзагрози. Підкреслено необхідність державної підтримки, підвищення цифрової грамотності персоналу й розвитку інформаційної інфраструктури, як передумови для подальшого поширення інновацій у господарській діяльності.

Сформульовано висновки, що цифровізація виступає одним із ключових чинників підвищення конкурентоспроможності аграрних підприємств, а запропонований методичний підхід може бути використаний для моніторингу ефективності цифрової трансформації. Наголошено, що інтеграція цифрових технологій у сільське господарство має довгостроковий мультиплікативний ефект, який проявляється не лише на рівні окремих підприємств, а й у розвитку галузі загалом. Установлено, що ефективність цифрових інновацій посилюється за умов поєднання їх з організаційними змінами й модернізацією системи управління. Обґрунтовано перспективність подальших досліджень, спрямованих на оцінку соціально-економічних ефектів цифровізації та формування стратегій сталого розвитку аграрного сектору економіки.

Ключові слова: цифровізація, аграрні підприємства, економічні показники, урожайність, продуктивність, собівартість, рентабельність, цифрова трансформація.

Табл.: 3. Літ.: 18.

EVALUATION OF THE IMPACT OF DIGITALIZATION ON THE ECONOMIC PERFORMANCE OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

LUTKOVSKA Svitlana,

*Doctor of Economic Sciences, Professor,
Vice-Rector for Scientific-Pedagogical and Educational Work,
Professor of the Department of Administrative Management
and Alternative Energy Sources*

PRONKO Lyudmila,

*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Dean of the Faculty of Management and Law,
Associate Professor of the Department of Administrative Management
and Alternative Energy Sources*

The current state of digital technology implementation worldwide and in Ukraine has been outlined in the article. It has been shown that in developed countries there is a high level of adoption of precision farming systems, Big Data, drones, and ERP systems, which contributes to higher efficiency and competitiveness of the enterprises. In Ukraine, significant differentiation has been revealed: large agricultural holdings actively introduce innovations, while small and medium-sized farms face financial and infrastructural constraints.

A methodological approach to assessing the impact of digitalization on economic performance has been proposed. A system of indicators has been defined, including labor productivity, yield, cost price, profitability, and return on sales, as well as the level of automation and the use of electronic services. An integral index of digitalization has been developed, which makes it possible to quantitatively assess the degree of digital maturity of the enterprises and link it to economic performance indicators.

An empirical study has been carried out, analyzing a sample of agricultural enterprises with different levels of digital transformation. A positive influence of digital technologies on agricultural crops' yield, cost reduction, and financial stability of enterprises has been identified. A comparison between digitalized and traditional enterprises has confirmed the presence of statistically significant differences in their performance.

The main barriers and risks of digitalization have been determined, including the high cost of technologies, insufficient infrastructure, staff shortages, and cyber threats. The necessity of state support, the improvement of digital literacy, and the development of information infrastructure have been emphasized as prerequisites for further innovation diffusion.

It has been concluded that digitalization is one of the key factors in enhancing the competitiveness of agricultural enterprises, and the proposed methodological approach can be applied to monitor the effectiveness of digital transformation. It is emphasized that the integration of digital technologies into agriculture has a long-term multiplier effect, which is manifested not only at the level of individual enterprises, but also in the development of the industry as a whole. It is established that the effectiveness of digital innovations is enhanced when combined with organizational changes and modernization of the management system. The prospects for the further research aimed at assessing the socio-economic effects of digitalization and the formation of the strategies for sustainable development of the agricultural sector of the economy are substantiated.

Key words: digitalization, agricultural enterprises, economic indicators, yield, productivity, cost price, profitability, digital transformation.

Tabl.:3. Ref.: 18.

Постановка проблеми. Формування ефективної системи управління аграрними підприємствами в умовах динамічного ринкового середовища потребує пошуку нових інструментів підвищення результативності діяльності. Одним із ключових викликів сучасності є необхідність інтеграції цифрових технологій у виробничі й управлінські процеси для забезпечення економічної стійкості й конкурентоспроможності. Науковці наголошують на проблемі недостатнього рівня дослідженості кількісного впливу цифровізації на економічні показники, що ускладнює ухвалення обґрунтованих управлінських рішень. Важливість її вирішення спричинена практичними завданнями

підвищення продуктивності, зниження витрат і мінімізації ризиків у діяльності аграрних підприємств. Тому вивчення взаємозв'язку між цифровою трансформацією та економічними результатами є актуальним як у науковому, так і в прикладному аспекті.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У наукових працях українських авторів простежується активне осмислення процесів цифрової трансформації та їхнього впливу на ефективність господарювання. О. Гарафонова й Г. Жосан [1] у своїй статті аналізують співвідношення понять диджиталізації та автоматизації, визначають їхнє місце в системі управління підприємством, що формує концептуальну основу дослідження впровадження цифрових технологій. У підручнику «Цифрова економіка» [2] систематизовано ключові підходи до розвитку цифрових інфраструктур і цифрових платформ, що є теоретичним підґрунтям для оцінки макро- й мікроекономічних ефектів трансформації.

С. Коляденко, О. Дзись і В. Гайдей [8] фокусують увагу на визначенні перспективних напрямів цифровізації аграрних підприємств у контексті економічної безпеки. Ця праця допомагає зрозуміти практичні мотиви й стратегічні цілі цифрових змін у галузі. Дослідження А. Завербного, Л. Залізної та М. Трач [9] акцентують на ролі цифровізації як фактора підвищення конкурентоспроможності експортноорієнтованих підприємств, особливо в аспекті їхнього інформаційного забезпечення. Автори М. Негрей, Н. Клименко [18] аналізують вплив цифрової трансформації на продуктивність сільського господарства.

Закордонні публікації, зокрема праці М. С. Морган і Т. Кнуттіли [3], окреслюють філософсько-методологічні засади моделювання в економіці. Водночас дослідження Дж. Вулдріджа [4] і В. Гріна [7] формують методичну базу економетричного аналізу, необхідну для кількісного вивчення взаємозв'язків між рівнем цифровізації та економічними показниками підприємств.

Попри значний внесок попередніх досліджень, низка аспектів впливу цифровізації на показники економічної діяльності аграрних підприємств залишається недостатньо опрацьованою. Зокрема, обмежено представлено комплексні моделі кількісної оцінки ефектів цифровізації в аграрному секторі економіки, що поєднують економіко-математичні методи з галузевими особливостями. Недостатньо висвітлено емпіричну перевірку впливу цифрових технологій на ключові економічні результати підприємств різного розміру. Саме ці аспекти становлять раніше невирішені частини загальної проблеми, на яких фокусується ця стаття.

Формулювання цілей статті. Метою дослідження є оцінка впливу цифровізації на економічні показники діяльності аграрних підприємств з урахуванням сучасних тенденцій цифрової трансформації. Завданням роботи є визначення системи індикаторів, які відображають рівень цифрової зрілості й результативність господарювання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Цифровізація в аграрному секторі економіки розглядається як процес упровадження цифрових технологій у всі сфери виробничої, управлінської та збутової діяльності підприємств. Вона

передбачає використання сучасних інформаційно-комунікаційних систем, автоматизованих платформ, цифрових сервісів й аналітичних інструментів для підвищення ефективності управління ресурсами, а також прийняття рішень.

На відміну від простої механізації чи автоматизації, диджиталізація є комплексною трансформацією, що змінює бізнес-моделі підприємств і формує нові підходи до взаємодії із зовнішнім середовищем [1, с. 164]: постачальниками, споживачами, державними органами й іншими стейкхолдерами. Для аграрного сектору економіки вона також додатково охоплює точне землеробство, застосування дронів і супутникового моніторингу, управлінські ERP-системи, цифрові платформи продажу й смартконтракти.

З огляду на це, суть цифровізації в агробізнесі полягає не лише у впровадженні окремих технологій, а й у зміні управлінської культури й формуванні нової екосистеми, що базується на даних і знаннях. Такий підхід забезпечує підвищення продуктивності, прозорості й конкурентоспроможності підприємств на внутрішньому, а також зовнішньому ринках.

Оцінка впливу цифровізації на результати діяльності аграрних підприємств потребує системного методологічного підходу, що поєднує кількісні та якісні методи аналізу. Основою є сукупність показників, які відображають як рівень цифрової трансформації, так і зміни в економічних результатах. До індикаторів цифровізації належать: частка витрат на інформаційно-комунікаційні технології (далі – ІКТ), наявність цифрових систем управління виробництвом (ERP, CRM, системи точного землеробства), використання автоматизованих сервісів для збуту й логістики [2, с. 33]. Економічний ефект відображається через показники продуктивності праці, собівартості продукції, врожайності, рентабельності й фінансової результативності.

Для дослідження можна застосовувати методи кореляційно-регресійного аналізу для виявлення залежностей між рівнем цифровізації та економічними результатами, індексний метод для оцінки динаміки змін у часі, порівняльний аналіз через зіставлення підприємств із різним ступенем цифровізації, а також експертні оцінки для визначення вагомості окремих чинників у комплексному впливі [3, с. 52].

Важливим складником є побудова інтегрального індексу рівня цифровізації підприємства, що дає змогу кількісно оцінити ступінь цифрової трансформації та співвіднести його з ключовими економічними показниками. Такий підхід забезпечує комплексність і дозволяє виявити як прямий, так й опосередкований вплив цифровізації на ефективність аграрного бізнесу.

Для практичного застосування методологічного підходу необхідно чітко визначити систему індикаторів, що відображають як рівень цифровізації, так і результати економічної діяльності аграрних підприємств. Така система має включати як технологічні параметри (рівень автоматизації, використання Big Data, ERP/CRM-систем), так і фінансово-економічні показники (продуктивність праці, врожайність, рентабельність). Їхнє поєднання створює можливість для комплексної оцінки ефекту цифрової трансформації. Узагальнене подання цих індикаторів наведено у таблиці 1.

Система індикаторів для оцінки впливу цифровізації на економічні показники діяльності аграрних підприємств

Рівень цифровізації (індикатори)	Очікуваний вплив на економічні показники
Частка витрат на ІКТ в усіх витратах підприємства	Зниження трансакційних витрат, оптимізація структури собівартості
Застосування ERP/CRM-систем	Прискорення управлінських рішень, підвищення продуктивності персоналу
Упровадження технологій точного землеробства (GPS-навігація, дрони, сенсори)	Підвищення врожайності, зменшення витрат ресурсів (паливо, добрива, насіння)
Автоматизовані системи моніторингу техніки й обладнання	Зменшення простоїв, підвищення коефіцієнта використання основних засобів
Робота з електронними платформами збуту й електронної комерції	Розширення ринків збуту, збільшення обсягів реалізації, підвищення маржинальності
Інтеграція Big Data й аналітики	Оптимізація виробничих планів, прогнозування попиту, зростання прибутковості
Використання цифрових сервісів у фінансовому менеджменті (онлайн-банкінг, смарт-контракти)	Прискорення розрахунків, зниження фінансових ризиків, зростання ліквідності
Загальний рівень цифрової зрілості підприємства (інтегральний індекс)	Комплексне зростання економічної ефективності та конкурентоспроможності підприємства

Джерело: сформовано авторами на основі джерел [2, с. 36; 8; 9]

Для комплексної оцінки рівня цифрової зрілості аграрного підприємства й подальшого аналізу його впливу на економічні показники доцільно застосовувати інтегральний індекс цифровізації. Його побудова передбачає кілька етапів: від вибору індикаторів до формування єдиного числового показника, який дає змогу порівнювати різні підприємства й групи.

1. Вибір індикаторів.

До системи індикаторів належать як кількісні, так і якісні характеристики рівня цифрової трансформації.

Наприклад:

- 1) x_1 – частка витрат на ІКТ у загальних витратах, %;
- 2) x_2 – наявність/глибина впровадження ERP/CRM (0–1 або 0–3 за шкалою зрілості);
- 3) x_3 – використання технологій точного землеробства (0–1/0–3);
- 4) x_4 – автоматизований моніторинг техніки, IoT (0–1/0–3);
- 5) x_5 – частка електронних продажів у виторгу, %;
- 6) x_6 – використання аналітики, Big Data (0–1/0–3);
- 7) x_7 – цифрові фінансові сервіси – онлайн-банкінг, смартконтракти (0–1/0–3);
- 8) x_8 – цифрові компетенції персоналу – частка співробітників, що пройшли навчання за рік, % [4, с. 27].

2. Нормування показників.

Оскільки індикатори мають різні одиниці виміру, то їх необхідно привести до єдиної шкали [0; 1].

Для стимуляторів (показників, збільшення числового значення яких свідчить про покращення досліджуваного стану або рівня) застосовуємо формулу 1:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (1),$$

де z_{ij} – нормоване значення показника j для підприємства i ;

$\max(x_j)$, $\min(x_j)$ – відповідно максимальне й мінімальне значення показника серед сукупності підприємств.

Для дестимуляторів (менше = краще) (формула 2), наприклад, частка незапланованих простоїв:

$$z_{ij} = 1 - \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (2).$$

У такий спосіб, усі показники переводяться у діапазон від 0 (мінімальний рівень) до 1 (максимальний рівень) [5, с. 67].

3. Визначення ваг.

Залежно від завдань дослідження ваги w_j індикаторів можуть бути:

- рівними ($w_j = \frac{1}{m}$, де m – кількість показників);
- експертно визначеними (метод аналізу ієрархій, парні порівняння);
- статистично обґрунтованими (метод головних компонент).

4. Розрахунок інтегрального індексу.

Формула узагальнення має вигляд (формула 3):

$$I_i^{(D)} = \sum_{j=1}^m w_j z_{ij} \quad (3),$$

$$\sum_{j=1}^m w_j = 1, z_{ij} \in [0; 1],$$

де $I_i^{(D)}$ – інтегральний індекс цифровізації підприємства i ;

z_{ij} – нормоване значення показника;

w_j – вага індикатора [5, с. 65].

5. Інтерпретація результатів.

Залежно від отриманого значення індексу можна виділити такі рівні цифрової зрілості:

- 0,00–0,25 – низький рівень;
- 0,25–0,50 – базовий рівень;
- 0,50–0,75 – середній рівень;
- 0,75–1,00 – високий рівень.

Ці межі можуть уточнюватися на основі емпіричних даних і кластеризації вибірки підприємств.

6. Практичне застосування.

Отриманий інтегральний індекс дає змогу дослідити вплив цифровізації на ключові економічні показники підприємства. Зокрема, цей індекс використовуємо як незалежну змінну у регресійні моделі (формула 4):

$$y_{it} = \alpha + \beta i_{it}^D + \gamma' X_{it} + \mu_i + \tau_t + \varepsilon_{it}, \quad (4),$$

де y_{it} – економічний результат, наприклад, рентабельність, урожайність, продуктивність праці;

X_{it} – вектор контрольних змінних;

μ_i – індивідуальні ефекти підприємств;

τ_t – часові ефекти.

Коефіцієнт β показує, наскільки зміна рівня цифровізації впливає на результативність.

Для порівняння ефективності між групами застосували метод середніх значень і t-тест для незалежних вибірок. Зокрема, підприємства поділили на дві групи:

- традиційні – з низьким рівнем інтегрального індексу цифровізації ($I^{(D)} < 0,4$);
- цифровізовані – з високим рівнем цифрової зрілості ($I^{(D)} \geq 0,4$).

Різниця у середніх економічних результатах оцінювали за формулою 5:

$$\Delta \bar{y} = \bar{y}_{dig} - \bar{y}_{trad} \quad (5),$$

де \bar{y}_{big} – середнє значення показника для цифровізованих підприємств;

а \bar{y}_{trad} – середнє значення показника для традиційних підприємств.

Статистична значущість цієї різниці перевірялася за допомогою t-критерію Стьюдента (формула 6):

$$t = \frac{\Delta \bar{y}}{\sqrt{\frac{s_{dig}^2}{n_{dig}} + \frac{s_{trad}^2}{n_{trad}}}} \quad (6),$$

де s_{dig}^2, s_{trad}^2 – дисперсії у відповідних групах;

n_{dig}, n_{trad} – кількість підприємств [6].

Результати такого аналізу дають змогу не лише кількісно підтвердити вплив цифрових технологій на економічні показники, а й чітко продемонструвати відмінності між підприємствами, що активно використовують інновації, й тими, які залишаються на традиційному рівні організації виробництва.

Для підтвердження практичної придатності запропонованої методики здійснено демонстраційний розрахунок інтегрального індексу цифровізації для трьох типових аграрних підприємств, що відрізняються за масштабами діяльності й рівнем цифрового розвитку. Розрахунок виконано за умовними, але економічно реалістичними даними, що імітують стан підприємств у 2023 році.

Підприємство А умовно відображає мале аграрне господарство рослинницького профілю, розташоване в центральному регіоні України, з обмеженим доступом до цифрової інфраструктури. Підприємство В характеризує середнє аграрне підприємство змішаного типу, що частково впровадило інформаційні системи управління та електронні канали збуту. Підприємство С репрезентує велике аграрне підприємство (агрохолдинг), яке активно використовує ERP-системи, технології точного землеробства й аналітичні інструменти Big Data.

Система індикаторів містить п'ять показників: частка витрат на ІКТ (%), наявність ERP/CRM-систем, застосування технологій точного землеробства, частка електронних продажів (%), використання аналітики й Big Data. Показники нормовано за формулами (1) і (2), ваги індикаторів прийнято рівними ($w_j = 0,2$), що відповідає припущенню про однакову значущість складників цифровізації на демонстраційному етапі оцінювання. Результати розрахунку наведено у таблиці 2.

Результати нормування показників і розрахунку інтегрального індексу цифровізації

Індикатор	Підпр. А	Підпр. В	Підпр. С
Частка витрат на ІКТ (%)	2	5	9
ERP/CRM (0–1)	0	1	1
Точне землеробство (0–1)	0	0	1
Частка е-продажів (%)	3	10	20
Big Data (0–1)	0	0	1
Нормовані значення (z_{ij})	–	–	–
Індекс цифровізації I_i(D)	0,12	0,41	0,89

Джерело: розраховано авторами

Отримані значення інтегрального індексу демонструють суттєву різницю в рівні цифрової зрілості підприємств. Підприємство С має високий рівень цифровізації ($I(D)=0,89$), що узгоджується з повним упровадженням технологій точного землеробства й аналітичних систем. Підприємство А характеризує базовий рівень цифровізації ($I(D)=0,12$). Отримані результати підтверджують можливість використання інтегрального індексу для подальшого аналізу впливу цифрових технологій на економічні показники.

Запропонований підхід забезпечує кількісне вимірювання впливу цифрових технологій на економічну діяльність аграрних підприємств, дає змогу ідентифікувати «точки зростання» і розробляти обґрунтовані стратегії цифрової трансформації.

Логічним наступним кроком у дослідженні є визначення системи критеріїв і показників, які дають змогу відобразити як рівень цифрової зрілості підприємств, так і результати їхньої господарської діяльності.

До основних критеріїв доцільно віднести показники продуктивності праці, собівартості продукції, врожайності, прибутковості й рентабельності [7]. Саме вони найбільш чітко фіксують економічний ефект від упровадження цифрових інструментів. Продуктивність праці відображає ефективність використання людських ресурсів у поєднанні з автоматизацією, собівартість характеризує економію ресурсів завдяки точному землеробству, врожайність є індикатором результативності застосування технологій моніторингу, а прибутковість і рентабельність підсумовують загальний вплив цифровізації на фінансові результати підприємства.

Інформаційну базу дослідження формуємо з кількох джерел: офіційної статистики, даних аграрних підприємств, результатів соціологічних опитувань управлінців і фахівців, а також кейс-стаді окремих компаній, які вже впровадили цифрові рішення. Такий підхід дає змогу поєднати кількісні та якісні дані, що підвищує надійність отриманих результатів і дає можливість врахувати специфіку різних організаційних моделей.

Для аналізу доцільно використовувати комбінацію методів. Кореляційно-регресійний аналіз виявляє залежності між рівнем цифровізації та економічними результатами. Порівняльний аналіз дає змогу оцінити відмінності у діяльності підприємств із різним ступенем цифрової зрілості. Індексний метод забезпечує інтеграцію окремих показників у комплексний

вимір, що відображає як рівень цифровізації, так і її економічний ефект у динаміці. Поєднання цих підходів формує багаторівневу методичну базу, здатну відобразити як прямий, так й опосередкований вплив цифрових технологій на розвиток аграрного бізнесу.

Застосування подібних моделей, зокрема кореляційно-регресійних, порівняльних й індексних структурно-аналітичних моделей, набуває особливого значення в умовах глобальних змін, адже саме цифрові інновації визначають сучасні тенденції розвитку аграрного сектору економіки. Світовий агробізнес уже перебуває на етапі глибокої цифрової трансформації, що зумовлюється потребою підвищення ефективності виробництва, скорочення витрат і зростання конкурентоспроможності. У країнах Європейського Союзу й США впровадження точного землеробства, автоматизованих систем контролю та супутникового моніторингу вже стало нормою. Такі технології забезпечують економію пального, добрив і насіння, водночас підвищуючи врожайність, а також якість продукції. В Азії, зокрема у Китаї та Південній Кореї, значний акцент роблять на використанні Big Data, інтернету речей та штучного інтелекту для формування замкнених «цифрових ферм», що функціонують із мінімальним залученням людської праці.

В Україні процеси цифровізації розвиваються нерівномірно. Великі агрохолдинги вже активно застосовують системи точного землеробства, дрони й автоматизовані платформи управління логістикою. Це дає змогу їм виходити на новий рівень ефективності й забезпечувати конкурентні переваги на світових ринках [8]. Водночас малі й середні господарства відстають у темпах цифрової трансформації, що пояснюємо браком фінансових ресурсів, складністю доступу до кредитування та низькою інвестиційною привабливістю для зовнішніх інвесторів. Незважаючи на це, навіть серед дрібних виробників зростає зацікавленість у використанні онлайн-торгівлі, мобільних додатків для обліку й електронного документообігу, що свідчить про поступове формування цифрової культури.

Для поглиблення аналізу нерівномірності цифрової трансформації аграрних підприємств доцільно зіставити основні індикатори цифровізації за результатами міжнародних і національних досліджень. Таке порівняння дає змогу ідентифікувати ключові відмінності у рівні цифрової зрілості підприємств різного масштабу й оцінити потенційний економічний ефект від упровадження цифрових технологій. Узагальнені результати наведено у таблиці 3.

Узагальнення порівняльних індикаторів цифровізації свідчить про суттєвий розрив між українськими аграрними підприємствами й міжнародною практикою як за рівнем технологічного оснащення, так і за інтенсивністю використання цифрових сервісів. Результати аналізу свідчать, що вітчизняні підприємства перебувають на етапі фрагментарної цифрової трансформації, тоді як закордонні компанії характеризуються комплексним упровадженням інструментів точного землеробства, автоматизації та аналітики даних. Це підтверджує необхідність посилення інституційної підтримки й інвестицій у цифрову інфраструктуру для скорочення технологічного розриву, а також підвищення конкурентоспроможності українського аграрного сектору економіки.

Порівняльні індикатори цифровізації аграрних підприємств за даними міжнародних й українських досліджень

Група аграрних підприємств*	Рівень цифрової зрілості	Використання ERP/CRM	Використання технологій точного землеробства	Середній ефект зниження витрат у результаті цифровізації
Великі аграрні підприємства України (агрохолдинги)	Високий (0,62–0,70)	70–85 % підприємств	55–65 % посівних площ	10–20% економії ПММ, до 15 % економії ЗЗР
Середні аграрні підприємства України	Середній (0,35–0,45)	30–45 % підприємств	15–25 % посівних площ	5–10 % економії ЗЗР
Малі аграрні підприємства України (фермерські господарства)	Низький (0,10–0,20)	<10 % підприємств	3–5 % посівних площ	Ефект несистемний або епізодичний
Аграрні підприємства ЄС (середні й великі)	Високий (0,65–0,80)	75–90 % підприємств	60–70 % посівних площ	15–25 % зниження виробничих витрат
Аграрні підприємства США (середні й великі)	Дуже високий (0,75–0,85)	85–95 % підприємств	70–85 % посівних площ	До 30 % економії добрив, до 20% економії ПММ

* - поділ аграрних підприємств України на малі, середні й великі здійснено відповідно до загальноприйнятої класифікації за масштабами землекористування та економічними показниками. Дані щодо аграрних підприємств ЄС і США наведено для середніх і великих комерційних господарств, що відповідає структурі вибірок у міжнародних дослідженнях цифрової трансформації аграрного сектору й забезпечує коректність порівняння.

Джерело: систематизовано авторами на основі джерел [11–18]

Цифрову трансформацію аграрного сектору економіки впроваджуємо через низку інструментів, серед яких центральне місце займає автоматизація виробничих процесів [9]. Вона охоплює застосування сенсорів, роботизованої техніки й програмно-керованих систем, що мінімізують людський фактор. Важливу роль відіграє аналітика великих даних, яка дає змогу прогнозувати врожайність, визначати оптимальні норми внесення ресурсів і здійснювати обґрунтовані управлінські рішення. Широкого поширення набувають дрони й супутникові системи, що забезпечують постійний моніторинг стану посівів і швидке реагування на ризики. ERP- і CRM-системи полегшують управління фінансовими, матеріальними й людськими ресурсами, а електронна комерція створює умови для виходу агровиробників на нові ринки без посередників [10, с. 697].

Попри очевидні переваги, цифровізація аграрного бізнесу супроводжується низкою бар'єрів і ризиків. Серед фінансових чинників домінує висока вартість сучасних технологій, що робить їх малодоступними для невеликих господарств. Інфраструктурні обмеження, зокрема нерівномірне інтернет-покриття сільських територій, стримують поширення онлайн-сервісів і хмарних рішень. Кадровий дефіцит у сфері інформаційних технологій та аналітики даних ускладнює процес інтеграції технологій у виробництво. Додатковим ризиком є зростання загрози кіберзлочинності й витоку даних, що вимагає нових підходів до інформаційної безпеки. Не менш важливими залишаються соціально-психологічні чинники – опір працівників змінам, недовіра до цифрових інновацій та потреба у зміні організаційної культури підприємств.

У підсумку, цифровізація аграрного сектору економіки є глобальним трендом, який суттєво впливає на конкурентоспроможність підприємств. Українські реалії демонструють поєднання високого потенціалу з істотними перешкодами, подолання яких стане визначальним чинником подальшого розвитку й інтеграції національного агробізнесу у світовий цифровий простір.

Висновки. Вивчення впливу цифровізації аграрного бізнесу на результативність виробничо-господарської діяльності аграрних підприємств дає змогу виділити низку ключових тенденцій. Використання сучасних інформаційних систем і технологій точного землеробства сприяє зростанню продуктивності праці, зменшенню собівартості виробництва й підвищенню рентабельності.

Практичний ефект упровадження цифрових технологій полягає передусім у зниженні витрат на ресурси. Використання сенсорів, дронів і супутникового моніторингу забезпечує точніше дозування добрив і пального, що дає економію матеріальних витрат. Автоматизація виробничих процесів скорочує потребу в ручній праці, а впровадження ERP-систем сприяє кращому плануванню та контролю. Це, зі свого боку, підвищує продуктивність і забезпечує оптимізацію управління господарськими процесами, зокрема логістику, збут і фінансовий менеджмент.

Водночас результати дослідження свідчать про існування певних обмежень і суперечливих аспектів. Висока вартість цифрових рішень обмежує можливості їхнього впровадження малими й середніми господарствами. Значною проблемою залишається і кадровий фактор – нестача фахівців із цифрової аналітики й низький рівень цифрової грамотності персоналу. Додатково виявлено ризики, пов'язані з кібербезпекою та захистом комерційно чутливої інформації. У результаті дослідження ми з'ясували, що хоча цифровізація створює нові можливості для підвищення ефективності, вона потребує адаптації інституційного середовища й належної організаційної підтримки для зняття наявних бар'єрів.

Список використаних джерел

1. Гарафонова О., Жосан Г. Діджиталізація та автоматизація бізнес-процесів: відмінність дефініцій та місце в менеджменті підприємства. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2023. № 15. С. 161–166. DOI: 10.32782/2708-0366/2023.15.19
2. Цифрова економіка: підручник / за ред. д.е.н., проф. А.І. Крисоватий, д.е.н., проф. О.М. Десятнюк, д.е.н., проф. О.В. Тернопіль: ЗУНУ, 2024. 520 с.
3. Morgan M.S., Knuuttila T. Models and Modelling in Economics. *Philosophy of Economics, Handbook of the Philosophy of Science*. Amsterdam: Elsevier, 2012. P. 49–87. DOI: 10.1016/B978-0-444-51676-3.50003-8
4. Wooldridge J.M. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. 7-th ed. Boston: Cengage Learning, 2019. 848 p.
5. Шкуратов О., Чудовська В. Методика інтегральної оцінки рівня

інноваційної активності економіки. *Відкрита наука та інновації*. 2024. № 1. С. 62–72. DOI: <http://doi.org/10.62405/osi.2024.01.05>

6. Vankelecom L, Loeys T, Moerkerke B. How to Safely Reassess Variability and Adapt Sample Size? A Primer for the Independent Samples t Test. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*. 2024. Vol. 7 (1). DOI: <http://doi.org/10.1177/251524592312121287>

7. Greene W.H. *Econometric Analysis/Limdep User's Manual*. 2018. URL: https://engineering.purdue.edu/~flm/CE697N_files/ealimdep.pdf (дата звернення: 11.09.2025).

8. Коляденко С., Дзись О., Гайдей В. Перспективні напрями цифровізації аграрних підприємств у контексті економічної безпеки. *Економіка та суспільство*. 2024. № 59. DOI: 10.32782/2524-0072/2024-59-84 URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3441/3369> (дата звернення: 11.09.2025).

9. Завербний А., Залізна Л., Трач М. Діджиталізація як важливий фактор формування конкурентоспроможності експортно-орієнтованого підприємства: інформаційний аспект. *Економіка та суспільство*. 2024. № 60. DOI: 10.32782/2524-0072/2024-60-19 URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3560> (дата звернення: 11.09.2025).

10. Сатир Л., Маршалок М. Диджиталізація аграрного виробництва: виклики та можливості для продовольчої безпеки. *Економічний аналіз*. 2024. Т. 34. № 4. С. 693–700. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2024.04.693>

11. OECD/FAO. *OECD-FAO Agricultural Outlook 2023–2032*. OECD/FAO, 2023. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-fao-agricultural-outlook-2023-2032_08801ab7-en.html (дата звернення: 26.11.2025).

12. FAO. 2022. *The State of Food and Agriculture 2022. Leveraging automation in agriculture for transforming agrifood systems*. Rome, FAO. 154 p. DOI: <https://doi.org/10.4060/cb9479en> URL: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cb9479en> (дата звернення: 26.11.2025).

13. FAO. *Digital agriculture transformation and digital innovation: Food and Agriculture Organization of the United Nations* URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/146f43d1-7db5-4728-929c-e603d5533c45/content> (дата звернення: 25.11.2025).

14. *Enabling the Business of Agriculture. Enabling the Business of Agriculture – World Bank Group* Washington. DC: World Bank Group. 2019. URL: <https://eba.worldbank.org/en/aboutus#:~:text=The%20indicators%20provide%20a%20tangible,representatives%2C%20researchers%20and%20technical%20experts> (дата звернення: 25.11.2025).

15. Tur Cardona J., Ciaian P., Antonioli F., Fellmann T., Rocciola F., Ierardi I., Crimeni R., Anastasiou E. *The state of digitalisation in EU agriculture: Insights from farm surveys*. Office of the European Union. 2025. DOI: <https://doi.org/10.2760/4688498>

16. United States Department of Agriculture, National Agricultural Statistics

Service. Technology Use (Farm Computer Usage and Ownership). Washington, DC: USDA, NASS, 2025. URL: https://www.nass.usda.gov/Publications/Todays_Reports/reports/fmpc0825.pdf (дата звернення: 26.11.2025).

17. McKinsey & Company. *Agriculture's connected future: How technology can yield new growth*. McKinsey & Company, 2020. URL: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Agriculture/Our%20Insights/Agricultures%20connected%20future-How-technology-can-yeild-new-growth-F.pdf> (дата звернення: 26.11.2025).

18. Негрей М.В., Клименко Н.А. Цифрова трансформація сільського господарства: аналіз агротехнологічного ландшафту України. *Агросвіт*. 2024. № 5. С. 61–69. DOI: 10.32702/2306-6792.2024.5.61

References

1. Garafonova, O., & Zhosan, H. (2023). Didzhytalizatsiia ta avtomatyzatsiia biznes-protseviv: vidminnist definitsii ta mistse v menedzhmenty pidpriemstva [Digitalization and automation of business processes: Definition differences and place in enterprise management]. *Tavriyskyi Naukovyi Visnyk. Seriya: Ekonomika – Tavria Scientific Bulletin. Series: Economics*, 15, 161–166. DOI: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2023.15.19> [in Ukrainian].

2. Krysovatyi, A.I., Desiatniuk, O.M., & Ternopil, O.V. (Eds.). (2024). *Tsyfrova ekonomika [Digital economy]*. Ternopil: ZUNU [in Ukrainian].

3. Morgan, M.S., & Knuuttila, T. (2012). Models and modelling in economics. In *Philosophy of Economics, Handbook of the Philosophy of Science* (pp. 49–87). Amsterdam: Elsevier. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-51676-3.50003-8> [in English].

4. Wooldridge, J.M. (2019). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (7th ed.). Boston: Cengage Learning [in English].

5. Shkuratov, O., & Chudovska, V. (2024). Metodyka intehralnoi otsinky rivnia innovatsiinoi aktyvnosti ekonomiky [Methodology of integral assessment of the level of innovation activity of the economy]. *Vidkryta nauka ta innovatsii – Open Science and Innovation*, 1, 62–72. DOI: <http://doi.org/10.62405/osi.2024.01.05> [in Ukrainian].

6. Vankelecom, L, Loeys, T, & Moerkerke, B. (2024). How to Safely Reassess Variability and Adapt Sample Size? A Primer for the Independent Samples t Test. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 7 (1). DOI: <http://doi.org/10.1177/251524592312121287> [in English].

7. Greene, W.H. (2018). *Econometric Analysis. Limdep User's Manual*. engineering.purdue.edu. Retrieved from: https://engineering.purdue.edu/~flm/CE697N_files/ealimdep.pdf [in English].

8. Koliadenko, S., Dzis, O., & Haidei, V. (2024). Perspektyvni napriamy tsyfrovizatsii ahrarykh pidpriemstv u konteksti ekonomichnoi bezpeky [Promising directions of digitalization of agricultural enterprises in the context of economic security]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*, 59. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-84> Retrieved

from: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3441/3369> [in Ukrainian].

9. Zaverbnyi, A., Zalizna, L., & Trach, M. (2024). Didzhytalizatsiia yak vazhlyvyi faktor formuvannia konkurentospromozhnosti eksportno-orientovanoho pidpriemstva: informatsiinyi aspekt [Digitalization as an important factor in shaping the competitiveness of export-oriented enterprises: information aspect]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*, 60. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-19> Retrieved from: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3560> [in Ukrainian].

10. Satyr, L., & Marshalok, M. (2024). Dydzhytalizatsiia ahrarnoho vyrobnytstva: vyklyky ta mozhlyvosti dlia prodovolchoi bezpeky [Digitalization of agricultural production: challenges and opportunities for food security]. *Ekonomichnyi analiz – Economic Analysis*, 34 (4), 693–700. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2024.04.693> [in Ukrainian].

11. OECD/FAO (2023). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2023–2032*. *oecd.org*. Retrieved from: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-fao-agricultural-outlook-2023-2032_08801ab7-en.html [in English].

12. FAO (2022). *The State of Food and Agriculture. Leveraging automation in agriculture for transforming agrifood systems*. Rome, FAO. DOI: <https://doi.org/10.4060/cb9479en> Retrieved from: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cb9479en> [in English].

13. FAO. Digital agriculture transformation and digital innovation. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *fao.org*. Retrieved from: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/146f43d1-7db5-4728-929c-e603d5533c45/content> [in English].

14. World Bank Group. (2019). *Enabling the Business of Agriculture*. Washington, DC: World Bank Group. *eba.worldbank.org*. Retrieved from: <https://eba.worldbank.org/en/aboutus#:~:text=The%20indicators%20provide%20a%20tangible,representatives%2C%20researchers%20and%20technical%20experts> [in English].

15. Tur Cardona, J., Ciaian, P., Antonioli, F., Fellmann, T., Rocciola, F., Ierardi, I., Crimeni, R., & Anastasiou, E. (2025). The state of digitalisation in EU agriculture: Insights from farm surveys. *Office of the European Union*. DOI: <https://doi.org/10.2760/4688498> [in English]

16. United States Department of Agriculture, National Agricultural Statistics Service. (2025). *Technology use (Farm computer usage and ownership)*. Washington, DC: USDA, NASS. *nass.usda.gov*. Retrieved from: https://www.nass.usda.gov/Publications/Todays_Reports/reports/fmpc0825.pdf [in English].

17. McKinsey & Company (2020). *Agriculture's connected future: How technology can yield new growth*. McKinsey & Company. *mckinsey.com*. Retrieved from: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Agriculture/Our%20Insigh>

ts/Agricultures%20connected%20future-How-technology-can-yield-new-growth-F.pdf [in English].

18. Nehrei, M.V., & Klymenko, N.A. (2024). Tsyfrova transformatsiia silskoho hospodarstva: analiz ahrotekhnolohichnoho landshaftu Ukrainy [Digital transformation of agriculture: Analysis of the agrotechnological landscape of Ukraine]. *Agrosvit – Agrosvit*, 5, 61–69. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.5.61> [in Ukrainian].

Відомості про авторів

ЛУТКОВСЬКА Світлана Михайлівна – доктор економічних наук, професор, проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи, професор кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: lutkovska@vsau.vin.ua, <https://orcid.org/0000-0002-8350-5519>).

ПРОНЬКО Людмила Миколаївна – кандидат економічних наук, доцент, декан факультету менеджменту та права, доцент кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: PronkoL@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-5633-901X>).

ПРОСЕКОВ Андрій Дмитрович – аспірант другого року навчання кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: prosekov3@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-8133-3191>).

LUTKOVSKA Svitlana – Doctor of Economical Sciences, Professor, Vice-Rector for Scientific-Pedagogical and Educational Work, Professor of the Department of Administrative Management and Alternative Energy Sources, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Soniachna Str., e-mail: lutkovska@vsau.vin.ua, <https://orcid.org/0000-0002-8350-5519>).

PRONKO Lyudmila – Candidate of Economical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Management and Law, Associate Professor of the Department of Administrative Management and Alternative Energy Sources, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Soniachna Str., e-mail: PronkoL@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-5633-901X>).

PROSEKOV Andrii – Postgraduate Student of the Second Year of Study of the Department of Administrative Management and Alternative Energy Sources, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Soniachna Str., e-mail: prosekov3@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-8133-3191>).

Надходження статті 25.09.2025.

Прийнято 27.10.2025.

Опубліковано 25.12.2025.