

Відомості про авторів

СИНЧАК Віктор Петрович – доктор економічних наук, професор, професор кафедри фінансів, банківської справи, страхування та фондового ринку, Хмельницький університет управління та права імені Леоніда Юзькова (29000, м. Хмельницький, вул. Героїв Майдану, 8, e-mail: synchak@ukr.net).

ЯРМОЛЕНКО Юрій Юрійович – кандидат економічних наук (29027, м. Хмельницький, вул. Панаса Мирного, 33, кв.1, e-mail: uarmolen@ukr.net).

SYNCHAK Viktor – Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Finance, Banking, Insurance and the Stock Market, Leonid Yuzkov Khmelnytskyi University of Management and Law (29000, Khmelnytskyi, 8, Heroiv Maidan Str., e-mail: synchak@ukr.net).

YARMOLENKO Yurii – Candidate of Economic Sciences (29027, Khmelnytskyi, 33/1, Panasa Myrny Str., e-mail: uarmolen@ukr.net).

УДК 631.115:004.9:338.439.02

DOI: 10.37128/2411-4413-2025-3-5

**ОСОБЛИВОСТІ
ВИКОРИСТАННЯ
ЦИФРОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ В
АГРАРНИХ
ПІДПРИЄМСТВАХ
У КОНТЕКСТІ
ПРОДОВОЛЬЧОЇ
БЕЗПЕКИ**

ТОМАШУК І.В.,
*доктор філософії з економіки, доцент
кафедри економіки та підприємницької діяльності,
Вінницький національний аграрний університет
(м. Вінниця)*

ТОМАШУК І.О.,
*доктор філософії з економіки,
старший науковий співробітник,
Національний науковий центр «Інститут
аграрної економіки»
(м. Київ)*

БУРДЯК М.І.,
*аспірант третього року навчання
кафедри економіки та підприємницької діяльності*

БОРБОЛЮК Є.А.,
*аспірант другого року навчання
кафедри економіки та підприємницької діяльності,
Вінницький національний аграрний університет
(м. Вінниця)*

У статті розглянуто теоретичні й практичні аспекти інноваційного впровадження цифрових інструментів у діяльність аграрних підприємств у контексті зміцнення продовольчої безпеки України. Обґрунтовано, що цифровізація аграрного сектору економіки сприяє підвищенню ефективності використання ресурсів, оптимізації виробничих процесів, зменшенню втрат урожаю, покращенню контролю за якістю продукції та підвищенню рівня її технологічної відкритості. Досліджено міжнародний досвід використання цифрових технологій для зміцнення продовольчої безпеки. Проведено PEST-аналіз розвитку

екосистеми цифрового агробізнесу для зміцнення продовольчої безпеки. Розглянуто особливості інституційного забезпечення та державного регулювання процесів цифрової трансформації сільськогосподарського виробництва. Визначено основні напрями застосування цифрових технологій у контексті продовольчої безпеки, серед яких: використання систем точного землеробства, аналітики великих даних (Big Data), інтернету речей (IoT), хмарних платформ і геоінформаційних систем для моніторингу стану земель, а також прогнозування врожайності. Проаналізовано бар'єри цифрової трансформації аграрного сектору економіки, зокрема технологічні, фінансові й кадрові обмеження. Проаналізовано систему показників, що застосовується для кількісної та якісної оцінки ефективності впровадження інноваційних рішень в аграрному секторі економіки. Запропоновано комплекс заходів щодо формування інноваційно-цифрової екосистеми в аграрному виробництві як передумови зміцнення продовольчої безпеки держави. Підкреслено важливість поєднання державної підтримки, освітніх програм і партнерства бізнесу й науки у цьому процесі. Обґрунтовано важливість розвитку інноваційної культури й кадрового потенціалу для цифрової трансформації аграрних підприємств. Зроблено висновки, що цифрова трансформація аграрного сектору економіки не лише сприяє його інноваційному розвитку, а й позитивно впливає на продовольчу незалежність, конкурентоспроможність на світових ринках і сталий розвиток національної економіки в умовах глобальних викликів.

Ключові слова: інновації, цифрові технології, аграрні підприємства, продовольча безпека, цифровізація, інноваційний розвиток, Smart Farming, цифрова трансформація.

Табл.: 6. Рис.: 4. Літ.: 26.

FEATURES OF THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN AGRICULTURAL ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF FOOD SECURITY

TOMASHUK Inna,
*Doctor of Philosophy in Economics, Associate Professor
 of the Department of Economics and Entrepreneurship,
 Vinnytsia National Agrarian University
 (Vinnytsia)*

TOMASHUK Ivan,
*Doctor of Philosophy in Economics, Senior Researcher Fellow,
 National Research Center «Institute of Agrarian Economics»
 (Kyiv)*

BURDIAK Mykhailo,
*Postgraduate Student of the Third Year of Study
 Department of Economics and Entrepreneurship*

BORBOLIUK Yevhen,
*Postgraduate Student of the Second Year of Study
 Department of Economics and Entrepreneurship,
 Vinnytsia National Agrarian University
 (Vinnytsia)*

The article considers theoretical and practical aspects of innovative implementation of digital tools in the activities of agricultural enterprises as a key factor in strengthening food

security in Ukraine. It is substantiated that the digitalization of the agricultural sector contributes to increasing the efficiency of resource use, optimizing production processes, reducing crop losses, improving product quality control and increasing the level of its technological openness. The international experience of using digital technologies to strengthen food security is studied. A PEST analysis of the development of the digital agribusiness ecosystem to strengthen food security is conducted. The features of institutional support and state regulation of the processes of digital transformation of agricultural production are considered. The main areas of application of digital technologies in the context of food security are identified, including: the use of precision farming systems, big data analytics (Big Data), the Internet of Things (IoT), cloud platforms and geographic information systems for monitoring land conditions and predicting yields. The barriers to the digital transformation of the agricultural sector are analyzed, in particular the technological, financial and personnel limitations. The system of indicators used for quantitative and qualitative assessment of the effectiveness of the implementation of innovative solutions in the agricultural sector of the economy is analyzed. A set of measures is proposed to form an innovative and digital ecosystem in agricultural production as a strategic basis for strengthening the state's food security. The importance of combining state support, educational programs and business-science partnerships in this process is emphasized. The importance of developing the innovative culture and human resources potential for the digital transformation of agricultural enterprises is substantiated. The conclusions are drawn that the digital transformation of the agricultural sector not only contributes to its innovative development, but also ensures food independence, competitiveness in world markets and sustainable development of the national economy in the face of global challenges.

Key words: innovations, digital technologies, agricultural enterprises, food security, digitalization, innovative development, Smart Farming, digital transformation.

Tabl.: 6. Fig.: 4. Ref.: 26.

Постановка проблеми. В умовах глобальних викликів, спричинених кліматичними змінами, воєнними загрозами, економічною нестабільністю та порушенням логістичних ланцюгів постачання, питання забезпечення продовольчої безпеки набуває стратегічного значення для України. Аграрний сектор, як базова частина національної економіки, відіграє ключову роль у гарантуванні стабільного виробництва якісних харчових продуктів, формуванні експортного потенціалу й соціально-економічній стійкості держави.

Водночас сучасні умови господарювання вимагають від аграрних підприємств переходу до нових моделей управління, заснованих на використанні цифрових технологій та інноваційних інструментів. Цифровізація аграрного виробництва відкриває можливості для підвищення ефективності використання ресурсів, точного прогнозування врожайності, оптимізації виробничих процесів, контролю якості продукції та зниження виробничих ризиків.

Попри наявність окремих позитивних прикладів упровадження цифрових рішень, процес інноваційної трансформації в аграрному секторі економіки України залишається фрагментарним. Значна частина підприємств стикається з бар'єрами фінансового, технологічного й кадрового характеру, що уповільнює темпи цифровізації і, відповідно, знижує потенціал зміцнення продовольчої безпеки.

Актуальним науковим завданням є обґрунтування ролі інноваційного впровадження цифрових інструментів у контексті підвищення ефективності аграрного виробництва й забезпечення продовольчої безпеки України,

визначення механізмів, інструментів і стратегічних пріоритетів цього процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасних умовах глобалізаційних процесів питання інноваційного розвитку аграрного сектору економіки набуває особливої актуальності. Різноманітні аспекти інноваційного розвитку аграрної сфери, зокрема процеси цифровізації та механізми забезпечення продовольчої безпеки держави, стали предметом наукових досліджень широкого кола вітчизняних і закордонних учених. Дослідження Х. Бінжу [1] акцентує на впливі глобалізаційних процесів на формування інноваційної динаміки в аграрному секторі економіки, підкреслюючи необхідність цифрової інтеграції для підвищення конкурентоспроможності на міжнародних ринках.

У роботах В. Вакуленка, Ю. Лю та Д. Сметана [3] проаналізовано рівень цифровізації сільськогосподарських підприємств України в умовах воєнного стану, що дозволило визначити ключові бар'єри цифрової трансформації: нестачу фінансових ресурсів, слабку технологічну інфраструктуру й низьку цифрову грамотність агровиробників. Подібні висновки відображені у публікаціях Г. Дугінець і К. Ніжейко [7], які, досліджуючи європейський досвід цифровізації аграрного сектору економіки, доводять ефективність комплексного підходу до впровадження інноваційних технологій через поєднання державної підтримки, інвестиційних стимулів й освітніх програм.

Окрему увагу приділено кадровому забезпеченню цифрових перетворень. У працях А. Гацька, С. Руденка й А. Копійковського [5], а також Д. Красовського [10] висвітлено необхідність розвитку кадрового потенціалу й інноваційної культури як основи ефективного впровадження цифрових технологій у діяльність аграрних підприємств.

Закордонний досвід представлений у працях Л. Мельник, В. Кепко й О. Ніконенка [12], які розкривають механізми забезпечення продовольчої безпеки через цифрові інструменти управління та прогнозування. Інституційно-правові засади державного регулювання цифрової трансформації узагальнив С. Хіміч [20], який акцентує на потребі гармонізації національного законодавства з європейськими стандартами у сфері агроіджиталізації.

Узагальнення результатів сучасних наукових досліджень і публікацій свідчить, що впровадження інноваційних технологій у діяльність аграрних підприємств є вагомим чинником підвищення ефективності виробництва, конкурентоспроможності й зміцнення продовольчої безпеки держави. Однак подальший прогрес загального розвитку й удосконалення аграрного сектору потребує удосконалення нормативно-правового забезпечення, розвитку кадрового потенціалу, посилення інституційної підтримки й розширення практики використання цифрових рішень на всіх рівнях аграрного виробництва.

Формулювання цілей статті. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та практичне вивчення процесів упровадження інноваційних технологій, цифрових інструментів у діяльність аграрних підприємств для підвищення ефективності виробництва, оптимізації ресурсів і зміцнення продовольчої безпеки України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасне аграрне виробництво стикається з численними викликами, серед яких: зміни клімату, нестабільність ринків, дефіцит ресурсів і ризики втрат врожаю. У цьому контексті цифрові інструменти стають важливим елементом підвищення стабільності та якості виробництва продуктів харчування.

Цифровізація аграрного сектору економіки передбачає впровадження сучасних інформаційних технологій та цифрових інструментів у всі аспекти аграрного виробництва: від планування та обробки ґрунту до збору, зберігання і реалізації продукції [3]. До неї належать: використання систем точного землеробства, аналітики великих даних (Big Data), інтернету речей (IoT), хмарних платформ, автоматизованих систем управління та програмного забезпечення для моніторингу, а також прогнозування виробничих процесів (табл. 1).

Таблиця 1

**Інтеграція цифрових інструментів у сільське господарство для
забезпечення продовольчої безпеки**

Категорія	Особливості цифровізації аграрного сектору економіки	Вплив на продовольчу безпеку
1. Точність й ефективність управління ресурсами	Оптимальний розподіл води, добрив, насіння та енергії; зменшення витрат; підвищення продуктивності	Забезпечення стабільності виробництва через ефективне використання ресурсів
2. Прогнозування та аналітика	Використання великих даних (Big Data) й алгоритмів прогнозування для оцінки врожайності, ризиків і потреб ринку	Підвищення передбачуваності обсягів продукції, зменшення ризиків дефіциту
3. Моніторинг стану рослин і ґрунтів	Використання датчиків й IoT-пристроїв для контролю параметрів ґрунту, вологості й стану рослин	Можливість своєчасного реагування на негативні фактори, забезпечення стабільності виробництва
4. Контроль якості продукції та простежуваність	Відстеження всього циклу виробництва, зберігання та транспортування продукції; відповідність стандартам	Забезпечення високої якості й безпечності харчових продуктів
5. Інтеграція з інноваційним менеджментом	Впровадження сучасних систем управління, автоматизації логістики, оптимізація операційних процесів	Підвищення ефективності й стійкості аграрних підприємств, що впливає на продовольчу безпеку

Джерело: [1]

Цифровізація аграрного сектору економіки виступає не лише засобом підвищення його результативності, а й вагомим чинником зміцнення продовольчої безпеки, забезпечуючи стабільне, безпечне й високоякісне постачання харчових продуктів для населення.

Продовольча безпека – це комплексний соціально-економічний стан, що відображає здатність держави та її агропродовольчої системи гарантувати всім верствам населення стабільний фізичний, економічний і соціальний доступ до достатньої кількості якісних, безпечних і поживних харчових продуктів, необхідних для підтримання активного й здорового життя, незалежно від впливу зовнішніх і внутрішніх викликів, таких як воєнні загрози, економічні кризи чи екологічні зміни.

Світова практика показує, що цифрові технології стають важливим інструментом підвищення ефективності аграрного виробництва й зміцнення продовольчої безпеки. Країни з високим рівнем упровадження цифровізації в агросекторі демонструють стабільність виробництва, високі показники якості продукції та скорочення втрат у ланцюгах постачання (табл. 2).

**Міжнародний досвід використання цифрових технологій для зміцнення
продовольчої безпеки**

Країна / Регіон	Цифрові технології та інструменти	Вплив на продовольчу безпеку
США	Системи точного землеробства, дрони, IoT-сенсори, аналітика великих даних	Підвищення стабільності виробництва, контроль урожайності, планування логістики й ринкових потреб
Нідерланди й Німеччина (ЄС)	Інтегровані цифрові платформи, автоматизовані системи контролю якості, державні гранти й стандарти	Оптимізація виробничих процесів, підвищення якості продукції, підтримка цифровізації на рівні держави
Ізраїль	Крапельне зрошення, автоматизовані датчики, мобільні додатки для управління ресурсами	Ефективне використання водних ресурсів, стабільне виробництво продуктів харчування, контроль стану врожаю
Індія, Кенія, Нігерія	Мобільні платформи для передачі агротехнічної інформації, ринкових цін і прогнозів, цифрові рішення для зберігання продукції	Зменшення втрат після збору врожаю, підвищення доступу фермерів до інформації, стабілізація постачання продуктів харчування

Джерело: [7; 12, с. 47-49]

Інноваційний розвиток України можемо оцінити на основі показників Глобального інноваційного індексу, який відображає рівень формування та реалізації національного інноваційного потенціалу. Рис. 1 ілюструє позицію України у рейтингу за Глобальним інноваційним індексом, що відображає рівень розвитку національної інноваційної системи та її конкурентоспроможність у світовому просторі. Показник характеризує динаміку інноваційного потенціалу країни, зокрема ефективність наукових досліджень, технологічного розвитку, цифрової трансформації та відносну сприятливість інституційного середовища для впровадження інновацій.

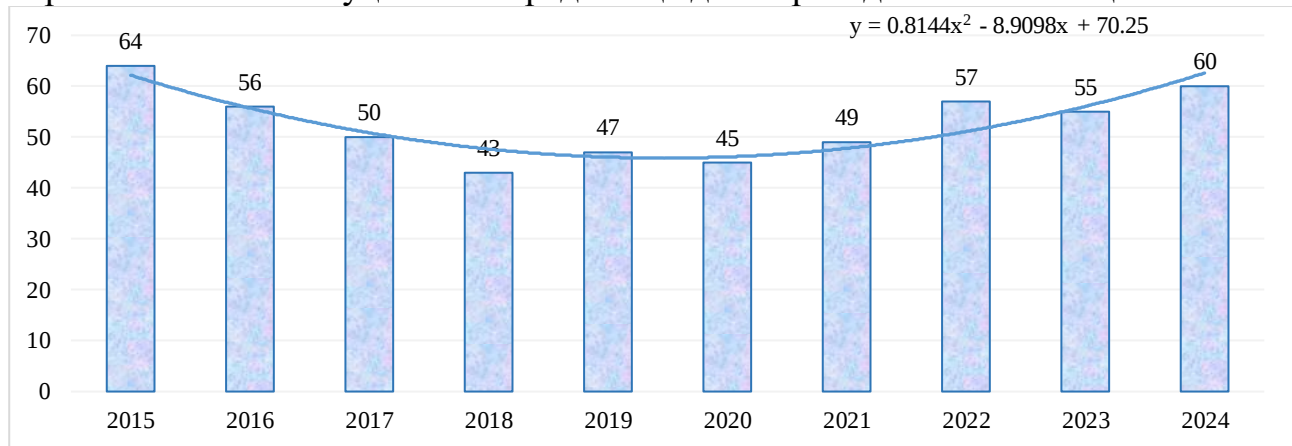


Рис. 1. Місце України у рейтингу за Глобальним інноваційним індексом, 2015–2024 рр.

Джерело: [14]

Рівняння тренду $y = 0,8144x^2 - 8,9098x + 70,25$ демонструє, що позиція України у рейтингу Глобального інноваційного індексу залежить від рівня інноваційного розвитку нелінійно, спочатку покращення ключових показників сприяє підвищенню рейтингу, однак надалі їхнє зростання може призводити до певного зниження позицій. Константа показує базове орієнтовне місце країни за нульового значення фактору.

В умовах сучасних глобальних викликів, зумовлених кліматичними змінами, ринковою нестабільністю та воєнними загрозами, проблема

забезпечення продовольчої безпеки стає особливо актуальною. Вирішальну роль у цьому процесі відіграє створення цифрової екосистеми аграрного підприємства, яка стає фундаментом ефективного управління ресурсами, підвищення продуктивності й мінімізації ризиків.

Цифрова екосистема поєднує інформаційні технології, інтелектуальні системи моніторингу, аналітичні платформи й інструменти автоматизації виробництва, що забезпечують оперативний збір, аналіз і використання даних для прийняття управлінських рішень. Така інтеграція сприяє точному землеробству, оптимізації витрат, прогнозуванню врожайності й ефективному використанню природних ресурсів.

Упровадження цифрових рішень створює замкнений цикл управління виробничими процесами, у якому взаємодіють усі елементи – від підготовки ґрунту до реалізації продукції. Це дозволяє не лише підвищити економічну стійкість агропідприємства, а й забезпечити простежуваність ланцюга постачання, контроль якості й безпечності харчових продуктів, що є ключовим чинником продовольчої безпеки. Крім того, цифровізація стимулює інноваційний розвиток сільського господарства, залучення інвестицій, формування відкритих даних для наукових і державних структур, а також підвищення рівня довіри споживачів до національної продукції. Л. М. Благодир [2] у своїх дослідженнях наголошує, що створення цифрової екосистеми аграрного підприємства є не лише технологічною необхідністю, а й стратегічним інструментом зміцнення продовольчої безпеки, формування конкурентоспроможного й сталого аграрного сектору економіки, орієнтованого на виклики ХХІ століття. Табл. 3 відображає результати PEST-аналізу, спрямованого на оцінку впливу політичних, економічних, соціальних і технологічних факторів на розвиток цифрової екосистеми агробізнесу в контексті забезпечення продовольчої безпеки.

Таблиця 3

**PEST-аналіз розвитку цифрової екосистеми агробізнесу для
зміцнення продовольчої безпеки**

Фактор	Характеристика впливу	Значення для створення цифрової екосистеми
1	2	3
Р – Політичні фактори	- державна підтримка цифровізації аграрного сектору економіки; - прийняття національних стратегій продовольчої безпеки; - наявність грантових і міжнародних програм розвитку «smart farming»; - регулювання у сфері кібербезпеки та захисту даних	Сприятливе політичне середовище формує умови для впровадження цифрових інновацій і залучення інвестицій у технологічну інфраструктуру аграрних підприємств
Е – Економічні фактори	- підвищення ефективності використання ресурсів; - зниження виробничих витрат через автоматизацію; - висока вартість упровадження технологій; - залежність від економічної стабільності країни та ринкових цін на продукцію	Економічна вигода від цифровізації проявляється у зростанні продуктивності й прибутковості підприємства, проте потребує значних початкових інвестицій
S – Соціальні фактори	- підвищення рівня цифрової грамотності працівників; - формування культури інновацій у сільському господарстві; - забезпечення зайнятості в умовах автоматизації; - зростання суспільного запиту на безпечні та якісні продукти харчування	Цифрова екосистема сприяє створенню сучасних робочих місць, підвищенню кваліфікації кадрів і зміцненню довіри споживачів до вітчизняного продовольства

1	2	3
Т – Технологічні фактори	- розвиток IoT, Big Data, штучного інтелекту й геоінформаційних систем; - використання безпілотників, сенсорів і супутникового моніторингу; - необхідність кіберзахисту даних і стабільного інтернет-зв'язку; - доступність цифрових платформ управління	Технологічні інновації є ядром екосистеми, забезпечуючи автоматизацію процесів, моніторинг стану ґрунтів і прогнозування врожайності
Е – Екологічні фактори	- орієнтація на сталий розвиток і зменшення негативного впливу на довкілля; - оптимізація використання добрив і водних ресурсів; - зменшення викидів CO₂ завдяки точному землеробству; - контроль екологічних ризиків	Цифрова екосистема підтримує екологічну рівновагу, підвищуючи ефективність природокористування і сприяючи реалізації принципів «зеленого» агробізнесу

Джерело: [1; 2; 6, с. 263]

Результати PEST-аналізу розвитку цифрової екосистеми агробізнесу свідчать, що політичні чинники (державна підтримка, програми цифровізації, нормативне регулювання) створюють передумови для технологічної модернізації галузі. Економічні фактори визначають потребу у підвищенні інвестиційної привабливості й ефективності виробництва. Соціальні аспекти підкреслюють важливість цифрової грамотності й розвитку людського капіталу, а технологічні – відображають зростаючу роль інновацій, автоматизації та аналітики даних у забезпеченні стійкості й продовольчої безпеки країни.

Комплекс організаційно-економічних, технологічних й управлінських заходів, спрямованих на формування інноваційно-цифрової екосистеми в аграрному виробництві, відображено на рис. 2. Представлена схема демонструє взаємозв'язок між упровадженням цифрових технологій, розвитком інфраструктури, вдосконаленням інституційного середовища й підвищенням рівня продовольчої безпеки, що забезпечує сталий розвиток аграрного сектору економіки й підвищення його конкурентоспроможності.

Впровадження інновацій та цифровізація аграрного сектору економіки є взаємодоповнювальними чинниками, що забезпечують підвищення ефективності виробництва, раціональне використання ресурсів і зміцнення продовольчої безпеки держави. Інноваційно-цифрові рішення створюють передумови для формування стійких продовольчих систем, підвищення конкурентоспроможності аграрних підприємств і забезпечення стабільного доступу населення до якісних і безпечних харчових продуктів.

На прикладі СФГ «Явір», пропонуємо розглянути систему показників, що застосовується для кількісної та якісної оцінки ефективності впровадження інноваційних рішень в аграрному секторі економіки, зокрема [11; 19, с. 118; 26]:

Економічна ефективність інновацій (E_e) показує, скільки додаткового прибутку приносить кожна гривня, вкладена в інноваційні технології. Значення $E_e > 1$ свідчить про економічну доцільність інновацій.

$$E_e = \frac{P_1 - P_0}{C_i} = \frac{10394 - 4842}{2000} \approx 2,78, \quad (1),$$

де P_1 – прибуток після впровадження інновацій, тис. грн;

P_0 – прибуток до впровадження інновацій, тис. грн;

C_i – витрати на впровадження інновацій, тис. грн.



Рис. 2. Комплекс заходів щодо формування інноваційно-цифрової екосистеми в аграрному виробництві як основи зміцнення продовольчої безпеки

Джерело: [9; 11, с. 68; 23]

Рівень ресурсоефективності (R_e) відображає, наскільки інновації підвищили ефективність використання ресурсів. Якщо $R_e > 1$, відбулося зростання продуктивності на одиницю ресурсу.

$$R_e = \frac{Y_1 / R_1}{Y_0 / R_0} = \frac{\frac{55}{16500}}{\frac{40}{15000}} \approx 1,25, \quad (2),$$

де Y_1 , Y_0 – урожайність після і до впровадження інновацій, ц/га;

R_1, R_0 – витрати ресурсів (паливо, добрива, праця та ін.) після і до впровадження інновацій, грн/га.

Індекс інноваційного ефекту (I_i) – це інтегральний показник, що дозволяє оцінити загальний ефект інновацій з урахуванням економічних, ресурсних та якісних результатів.

$$I_i = \frac{E_e + R_e + Q_e}{3} = \frac{2,78 + 1,25 + 1,10}{3} \approx 1,71, \quad (3),$$

де E_e – економічна ефективність;

R_e – ресурсоефективність;

Q_e – якісний ефект (зменшення втрат). $Q_e = 1,1$.

Для СФГ «Явір» формування якісного ефекту зумовлене комплексом організаційно-технологічних змін, пов'язаних з упровадженням інновацій у виробничий процес.

Рентабельність інновацій (R_i) показує, який відсоток прибутку отримано від інноваційних вкладень. Чим вищий показник, тим ефективніше використано інвестиції.

$$R_i = \frac{D_1 - D_0}{C_i} \times 100\% = \frac{36113 - 20463}{2000} \times 100\% \approx 781\%, \quad (4),$$

де D_1, D_0 – доходи підприємства після і до впровадження інновацій, тис. грн;

C_i – витрати на реалізацію інноваційного проєкту, тис. грн.

Розрахунок вказує на дуже високий відсоток окупності інвестицій.

Екологічна ефективність (E_{eko}) характеризує зниження екологічного навантаження внаслідок інновацій (завдяки зменшенню використання хімікатів).

$$E_{eko} = \frac{Z_0 - Z_1}{C_i} = \frac{500 - 350}{2000} = 0,075, \quad (5),$$

де Z_0 – екологічні витрати (деградація ґрунту) до впровадження;

Z_1 – ті самі показники після впровадження;

C_i – витрати на впровадження інновацій.

Соціальний ефект (S_e) демонструє вплив інновацій на соціальну стабільність і розвиток трудового потенціалу сільських територій.

$$S_e = \frac{N_1 - N_0}{N_0} \times 100\% = \frac{15 - 13}{13} \times 100\% = 15,38\%, \quad (6),$$

де N_1, N_0 – рівень зайнятості працівників після і до впровадження інновацій.

Для комплексної оцінки ефективності інновацій доцільно використовувати *інтегральний показник інноваційного розвитку ($I_{ін}$)*:

$$I_{ін} = w_1 E_e + w_2 R_e + w_3 E_{eko} + w_4 S_e = 0,3 \cdot 2,78 + 0,3 \cdot 1,25 + 0,2 \cdot 0,075 + 0,2 \cdot 0,154 \approx 1,24, \quad (7),$$

де w_1, w_2, w_3, w_4 – вагові коефіцієнти ($w_1 = 0,3$; $w_2 = 0,3$; $w_3 = 0,2$; $w_4 = 0,2$ визначено експертно залежно від пріоритетів підприємства).

Значення $I_{ін} > 1$ свідчить про позитивний сукупний ефект упроваджених інновацій та підтверджує їхню економічну й соціально-екологічну доцільність. Це означає, що інноваційна діяльність СФГ «Явір» у 2024 р. не лише окупається, а й забезпечує мультиплікативний ефект для розвитку підприємства.

Вищевикладена система показників дозволяє комплексно оцінити економічні, ресурсні, екологічні й соціальні результати впровадження

інновацій, визначаючи їхній вплив на ефективність і стійкість розвитку аграрного сектору економіки.

Для підвищення ефективності, екологічності й конкурентоспроможності аграрного виробництва має надзвичайно важливе значення практичне застосування Smart Farming. Завдяки використанню цифрових технологій, сенсорних систем, дронів, супутникового моніторингу й аналітики даних агробізнес має змогу точно керувати процесами вирощування, оптимізувати використання ресурсів, зменшувати витрати й підвищувати врожайність (рис. 3). Smart Farming сприяє збереженню родючості ґрунтів, раціональному водокористуванню та мінімізації негативного впливу на довкілля. У результаті його впровадження формуються сучасні, технологічно розвинені господарства, здатні забезпечити стабільне виробництво якісної продукції та зміцнити продовольчу безпеку країни [16; 17].

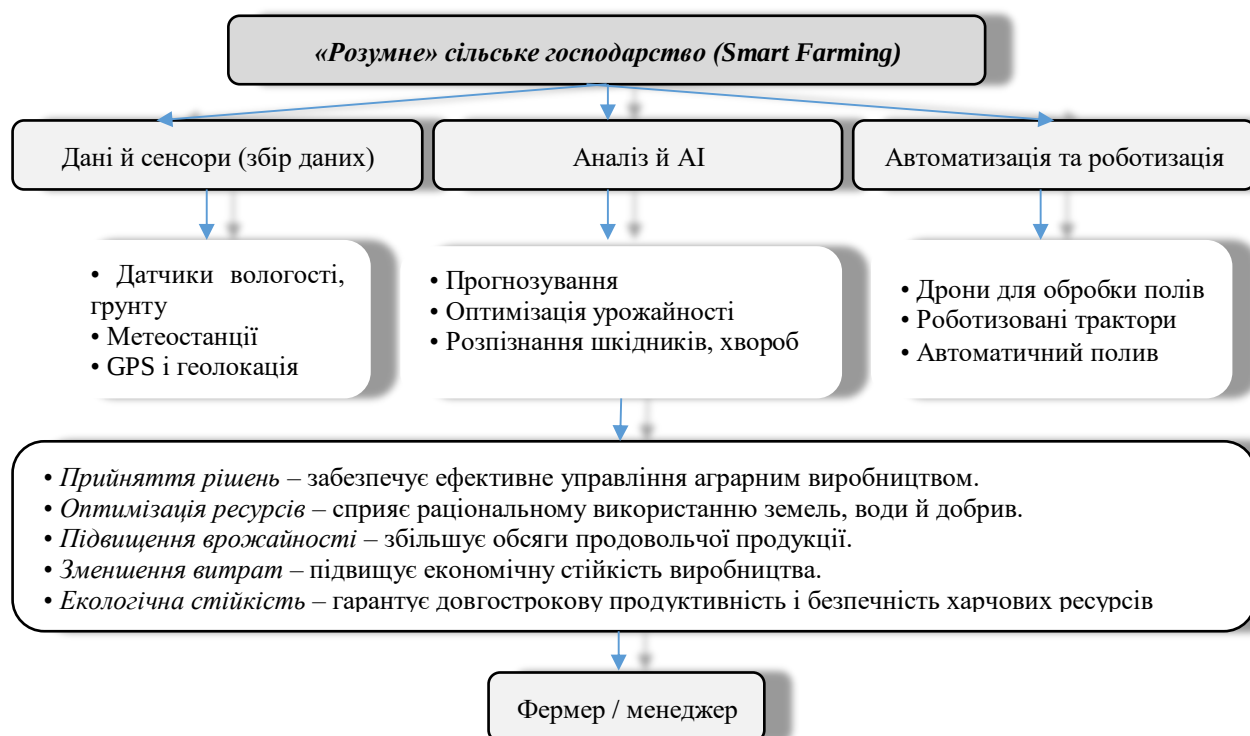


Рис. 3. Основні характеристики Smart Farming

Джерело: авторська розробка

У підвищенні ефективності, конкурентоспроможності й сталості аграрного сектору економіки інституційна підтримка й державна політика цифровізації аграрного виробництва відіграють ключову роль (рис. 4).

А. І. Пустоваров [15, с. 165] у своїх дослідженнях наголошує, що саме завдяки узгодженим діям державних інституцій створюються умови для впровадження інноваційних технологій, розвитку цифрової інфраструктури, формування відкритих даних і систем управління, що сприяють підвищенню продуктивності, прозорості й раціональному використанню ресурсів. У своїх попередніх дослідженнях, автори статті вважають, що комплексна державна підтримка цифрової трансформації забезпечує не лише модернізацію виробничих процесів, а й сприяє розвитку людського капіталу, зміцненню продовольчої безпеки й інтеграції України у глобальний цифровий аграрний простір [18, с. 221; 22].

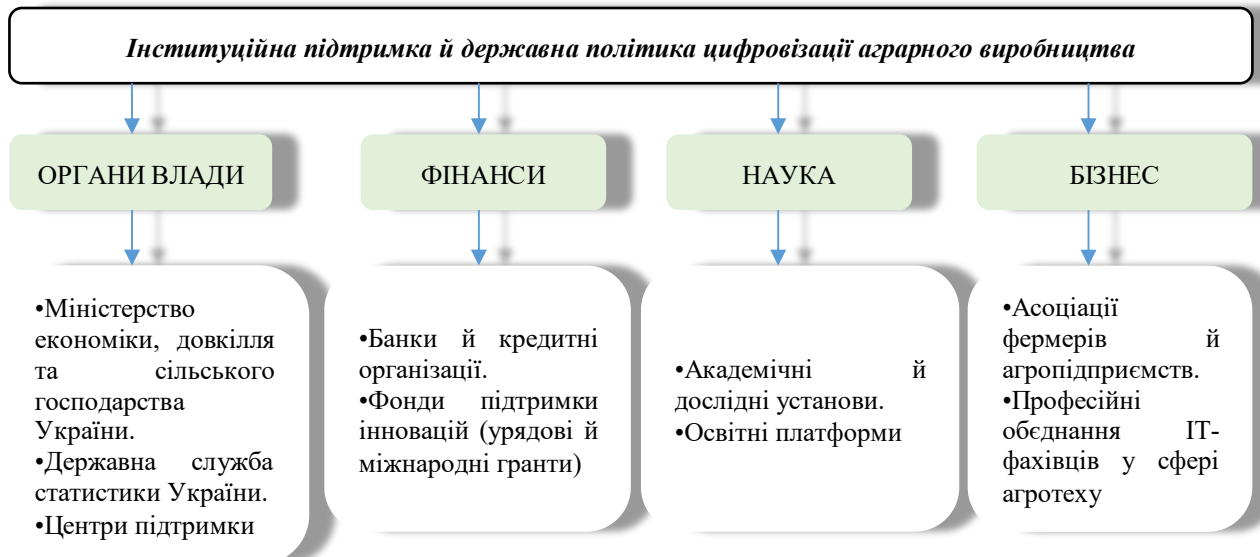


Рис. 4. Інституційне забезпечення та державне регулювання процесів цифрової трансформації аграрного виробництва

Джерело: авторська розробка

Розвиток інноваційної культури й кадрового потенціалу є ключовою умовою успішної цифрової трансформації аграрних підприємств, оскільки забезпечує адаптацію працівників до нових технологій і підвищує ефективність управлінських і виробничих процесів.

У табл. 4 узагальнено напрями формування професійних компетентностей, стимулювання інноваційного мислення та підвищення цифрової грамотності працівників, що забезпечують ефективне впровадження сучасних технологій і підвищення конкурентоспроможності аграрного бізнесу.

Таблиця 4

Важливість розвитку інноваційної культури й кадрового потенціалу для цифрової трансформації аграрних підприємств

Складова	Основна роль	Ключові аспекти реалізації	Очікуваний результат для аграрного підприємства	Значущість для підтримки продовольчої безпеки
Інноваційна культура	Формування готовності до впровадження нових технологій та методів роботи	- підтримка відкритості до змін і експериментів; - заохочення внутрішніх інновацій; - формування цінностей інноваційного мислення	- швидка адаптація до цифрових рішень; - підвищення ефективності виробництва; - зниження опору змінам	Сприяє впровадженню нових технологій для стабільного виробництва
Кадровий потенціал	Забезпечення компетентності для ефективного використання цифрових технологій	- підготовка висококваліфікованих агроінженерів й ІТ-фахівців. - навчання управлінню цифровими проектами; - створення умов для міждисциплінарної співпраці	- ефективне впровадження цифрових рішень; - підвищення врожайності та якості продукції; - створення інноваційної екосистеми	Забезпечує ефективне управління та високопродуктивну працю
Синергія культури й персоналу	Об'єднання інноваційної свідомості й професійних навичок	- інтеграція освітніх програм і корпоративних навчань; - мотивація до використання інноваційних рішень	- стійкий розвиток підприємства; - конкурентні переваги; - зростання інноваційного потенціалу	Підвищує результативність інновацій і стабільність виробництва

Джерело: [5; 10]

Табл. 5 відображає основні українські програми й ініціативи, спрямовані на підтримку розвитку інноваційної культури й підвищення кадрового потенціалу в аграрній сфері. У ній представлено освітні, наукові, інкубаційні й грантові проекти, що стимулюють професійне зростання фахівців, впровадження цифрових технологій і формування інноваційно орієнтованого середовища, здатного забезпечити конкурентоспроможність і сталий розвиток аграрного сектору економіки України.

Таблиця 5

Перелік українських програм й ініціатив, що сприяють розвитку інноваційної культури й кадрового потенціалу в аграрній сфері

Складова	Назва програми / ініціативи	Короткий опис
Інноваційна культура	AgriFood Innovation Camp	Онлайн-буткемп+воркшопи для стартапів агробізнесу; участь у New Food Summit, нетворкінг із інвесторами [22]
	AgroTech Sectoral Development Strategy	Стратегія розвитку AgroTech як частини української стратегії інновацій WINWIN 2030, розроблена з IT Ukraine Association [23]
Кадровий потенціал	AI training programme in agro-industrial sector	Програма для молоді (16-20 років) із застосування штучного інтелекту в аграрній галузі: коучинг, модулі, практичні задачі [25]
	Free online course: Regulation, Safety and Innovation in Use of Plant Protection Products	Безкоштовний сертифікований онлайн-курс на платформі AgriAcademy для агровиробників із новими технологіями й законодавством [21]
Обидві складові (інновація + кадри)	Empowering Women in Agrifood (EWA) Ukraine	6-місячна менторська програма для жінок-підприємців агропродовольчого сектору: навчання, гранти (до €10 000), мережа контактів [24]

Джерело: [21; 22; 23; 24; 25]

Аграрний сектор економіки сьогодні гостро потребує активного впровадження інноваційних рішень, здатних забезпечити його стійкий розвиток, підвищення ефективності виробництва й конкурентоспроможності в умовах сучасних викликів. Основні напрями й можливості подальшого розвитку аграрних підприємств на основі впровадження цифрових технологій, які виступають ключовим чинником зміцнення продовольчої безпеки держави наведено у табл. 6.

Таблиця 6

Перспективи цифрової інноваційної трансформації аграрних підприємств у забезпеченні зміцнення продовольчої безпеки

№	Перспектива	Очікуваний ефект
1	2	3
1	Упровадження технологій точного землеробства	Оптимізація використання ресурсів, зниження витрат і підвищення врожайності
2	Моніторинг стану ґрунтів і погодних умов у реальному часі	Адаптація до кліматичних змін, зменшення втрат урожаю
3	Використання аналітики великих даних і прогностичних моделей	Прогнозування попиту, оптимізація планування виробництва й логістики
4	Цифрові платформи простежуваності постачань (blockchain, traceability)	Прозорість ланцюгів постачання, підвищення якості й безпеки продукції
5	Автоматизація та роботизація агропроцесів	Зростання продуктивності праці, стабільність виробничих процесів
6	Цифрова інтеграція малих і середніх підприємств	Розширення доступу до ринків, знань і фінансових ресурсів
7	Удосконалення нормативно-правової бази цифровізації	Формування сприятливого середовища для інновацій і залучення інвестицій

1	2	3
8	Розвиток цифрових компетентностей і кадрового потенціалу	Підвищення ефективності використання технологій і адаптивності працівників
9	Розвиток фінансових інструментів і державно-приватного партнерства	Підтримка цифрових інновацій, розширення можливостей модернізації
10	Екологічно орієнтовані цифрові рішення	Зменшення екологічного навантаження, підвищення сталості виробництва
11	Інтеграція цифрових технологій у продовольчі ланцюги	Зменшення втрат, підвищення доступності та якості продуктів
12	Упровадження систем моніторингу ефективності інновацій	Оперативне оцінювання результатів і коригування управлінських рішень

Джерело: [3, 4, 8, 9, 13, с. 107]

Представлені перспективи відображають потенціал інновацій у підвищенні ефективності виробничих процесів, оптимізації використання ресурсів, мінімізації екологічних ризиків і забезпеченні прозорості ланцюгів постачання. Акцент зроблено на формуванні цифрових компетентностей, розширенні доступу до інформаційних ресурсів і фінансування, а також на інтеграції екологічно орієнтованих рішень у систему управління аграрним виробництвом, що сприятиме сталому розвитку сектору й гарантуванню продовольчої стабільності країни.

Поєднання інновацій, цифровізації та розвитку кадрового потенціалу сприятиме формуванню стійкої агроєкосистеми, здатної адаптуватися до глобальних викликів і екологічних трансформацій. У результаті цифрова трансформація стає не лише інструментом підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору економіки, а й фундаментом забезпечення стабільності й продовольчої незалежності країни.

Висновки. Інноваційне впровадження цифрових інструментів у діяльність аграрних підприємств робить свій внесок у зміцнення продовольчої безпеки країни. Цифрові технології забезпечують перехід до більш ефективних, точних і сталих методів виробництва, що сприяє підвищенню врожайності, оптимізації використання ресурсів і зменшенню виробничих ризиків. Використання інтелектуальних систем моніторингу, аналітики великих даних, інтернету речей (IoT) й автоматизованого управління дозволяє аграріям приймати обґрунтовані рішення, знижувати витрати й підвищувати якість продукції. Важливу роль у цьому процесі відіграє державна підтримка, розвиток цифрової інфраструктури й кадрового потенціалу. Цифрова трансформація аграрного сектору економіки не лише сприяє його інноваційному розвитку, а й позитивно впливає на продовольчу незалежність, конкурентоспроможність на світових ринках і сталий розвиток національної економіки в умовах глобальних викликів.

Результати проведених розрахунків свідчать, що впровадження інновацій у СФГ «Явір» є економічно обґрунтованим. Зростання прибутковості й доходів підприємства забезпечило високі показники економічної ефективності й рентабельності інновацій, що підтверджує доцільність здійснених інвестицій. Підвищення ресурсоефективності й покращення якісних характеристик продукції свідчать про раціональніше використання виробничих ресурсів.

Водночас зафіксовано позитивний екологічний та соціальний ефект, що проявляється у зниженні екологічного навантаження на навколишнє середовище й зростанні рівня зайнятості. Сукупно це зумовило формування інтегрального показника інноваційного розвитку на рівні, що перевищує одиницю, і підтверджує орієнтацію СФГ «Явір» на сталу й інноваційно спрямовану модель розвитку.

Список використаних джерел

1. Бінжу Х. Вплив глобалізації на інноваційний розвиток в аграрному секторі. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. № 8. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15023807>. URL: <https://a-economics.com.ua/index.php/home/about> (дата звернення: 11.10.2025).
2. Благодар Л.М. Цифрові бізнес-екосистеми як специфічна форма координації господарської діяльності в умовах цифрової економіки. *Економіка та суспільство*. 2022. Вип. 46. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-46-55>. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2099/2028> (дата звернення: 17.10.2025).
3. Вакуленко В.Л., Лю Юнтао, Сметан Д.С. Аналіз рівня цифровізації сільськогосподарських підприємств України у період воєнного стану. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 69. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-69-122>. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/5248/5191> (дата звернення: 21.10.2025).
4. Галузева стратегія: Agrotech. URL: https://winwin.gov.ua/assets/files/UA_AgroFoodTech.pdf (дата звернення: 21.09.2025).
5. Гацько А.Ф., Руденко С.В., Копійковський А.М. Розвиток кадрового потенціалу аграрних підприємств у цифровій економіці. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. № 2. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15007612>. URL: <https://a-economics.com.ua/index.php/home/about> (дата звернення: 21.10.2025).
6. Гудзь Ю., Карпенко В. Pest-аналіз в системі маркетингового аналізу аграрних підприємств. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки*. 2023. № 3. С. 260-264. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2023-318-3-40>
7. Дугінець Г.В., Ніжейко К.А. Цифровізація аграрного сектору ЄС: досвід для України. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 56. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-148>. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3109/3033> (дата звернення: 11.10.2025).
8. Колісніченко В.В. Системний підхід до цифрової трансформації аграрного виробництва: визначення та структурно-функціональна класифікація. *Економіка та суспільство*. 2025. Вип. 78. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-78-24>. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/6483/6423> (дата звернення: 08.10.2025).
9. Коляденко С.В., Дзісь О.В., Гайдей В.Л. Перспективні напрями

цифровізації аграрних підприємств у контексті економічної безпеки. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 59. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-84>. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3441/3369> (дата звернення: 16.10.2025).

10. Красовський Д.О. Комплексний підхід до формування кадрового забезпечення інноваційного розвитку підприємств АПК в умовах кризових явищ. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 69. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-69-63> URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/5122/5068> (дата звернення: 27.10.2025).

11. Людвік І.І. Інноваційний розвиток АПК України в умовах глобалізації ринків : кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису, дис. ... д-ра філософії: 051 Економіка. Вінниця: ВНАУ. 2025. 223 с. URL: https://vsau.org/assets/images/general/nauka/razoviradu/dysertatsiia_Liudvika-I_I.pdf (дата звернення: 19.09.2025).

12. Мельник Л., Кепко В., Ніконенко О. Зарубіжний досвід забезпечення продовольчої безпеки країни – виклики для України. *Інститут бухгалтерського обліку, контроль та аналіз в умовах глобалізації*. 2024. Вип. 1-2. С. 45-54. DOI: <https://doi.org/10.35774/ibo2024.01-02.045>

13. Міщенко В.В. Методи та інструменти цифрової трансформації аграрного сектору. *Агросвіт*. 2024. № 8. С. 103-110. DOI: 10.32702/2306-6792.2024.8.103

14. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <https://sdg.ukrstat.gov.ua/uk/8-1-4/> (дата звернення: 17.08.2025).

15. Пустоваров А.І. Інституційне забезпечення процесу цифрової трансформації управління розвитком національної економіки. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2019. Вип. 24. Ч. 1. С. 164-169. URL: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/24_1_2019ua/32.pdf (дата звернення: 26.10.2025).

16. «Розумне сільське господарство» – тенденції та ризики. URL: <https://propozitsiya.com/articles/tekhnika-ta-obladnannya-inshe/rozumne-silske-hospodarstvo-tendentsiyi-ta-ryzyky> (дата звернення: 28.10.2025).

17. Тенденція розвитку сучасного розумного сільського господарства. URL: <http://ua.natursimpesticide.com/news/development-trend-of-modern-smart-agriculture-17460610575279104.html> (дата звернення: 12.10.2025).

18. Томашук І.В. Механізми державної підтримки сталих аграрних практик в умовах євроінтеграції та глобальних екологічних викликів. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки*. 2025. № 4. С. 216-225. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-344-4-29>.

19. Томашук І.В., Германюк Н.В., Коваль Н.І. Інституційні стратегії розвитку інновацій як інструменти сталого економічного зростання. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2025. №1 (71). С. 113-128. DOI: 10.37128/2411-4413-2025-1-8

20. Хіміч С. Інституційно-правовий механізм державного регулювання цифрової трансформації підприємств. *Наукові праці Міжрегіональної академії*

управління персоналом. Юридичні науки. 2023. Вип. 3 (66). С. 32-38. DOI <https://doi.org/10.32689/2522-4603.2023.3.5> (дата звернення: 04.10.2025).

21. AgriAcademy. URL: <https://agriacademy.org> (дата звернення: 11.10.2025).

22. AgriFood Innovation Camp. URL: https://www.agrifoodcamp.in.ua/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 09.10.2025).

23. AgroTech Sectoral Development Strategy - Part of WINWIN 2030 - Developed Jointly with ITU. URL: https://itukraine.org.ua/en/agrotech-sectoral-development-strategy-part-of-winwin-2030-developed-jointly-with-itu/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 17.10.2025).

24. Ten Ukrainian Women Join EWA 2025 to Transform the Future of the Agrifood Sector. URL: https://www.eitfood.eu/news/ten-ukrainian-women-join-ewa-2025-to-transform-the-future-of-the-agrifood-sector?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 22.10.2025).

25. Ukrainian youth learn the application of artificial intelligence in the agro-industrial sector. URL: https://jaeurope.org/ukrainian-youth-learn-the-application-of-artificial-intelligence-in-the-agro-industrial-sector/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 16.10.2025).

26. Фінансово-господарська звітність СФГ «Явір» за 2024 р.

References

1. Binzhu, Kh. Vplyv hlobalizatsii na innovatsiinyi rozvytok v ahrarnomu sektori [Impact of globalization on innovative development in the agricultural sector]. *Aktualni pytannia ekonomichnykh nauk – Actual issues of economic sciences*. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15023807>. Retrieved from: <https://a-economics.com.ua/index.php/home/about> [in Ukrainian].

2. Blahodyr, L.M. (2022). Tsyfrovi biznes-ekosystemy yak spetsyfichna forma koordynatsii hospodarskoi diialnosti v umovakh tsyfrovoy ekonomiky [Digital business ecosystems as a specific form of economic activity coordination in the conditions of the digital economy]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*, 46. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-46-55>. Retrieved from: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2099/2028> [in Ukrainian].

3. Vakulenko, V.L., Liu, Yuntao, & Smetan, D.S. (2024). Analiz rivnia tsyfrovizatsii silskohospodarskykh pidpriemstv Ukrainy u period voiennoho stanu [Analysis of the level of digitization of agricultural enterprises of Ukraine during the period of martial law]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*, 69. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-69-122>. Retrieved from: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/5248/5191> [in Ukrainian].

4. Haluzeva stratehiia [Industry strategy]: Agrotech. winwin.gov.ua. Retrieved from: https://winwin.gov.ua/assets/files/UA_AgroFoodTech.pdf [in Ukrainian].

5. Hatsko, A.F., Rudenko, S.V., & Kopiikovskiyi, A.M. (2025). Rozvytok kadrovoho potentsialu ahrarnykh pidpriemstv u tsyfrovii ekonomitsi [Development

of personnel potential of agricultural enterprises in the digital economy]. *Aktualni pytannia ekonomichnykh nauk – Actual issues of economic sciences*, 2. DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.15007612> Retrieved from: <https://a-economics.com.ua/index.php/home/about> [in Ukrainian].

6. Hudz, Yu., & Karpenko, V. (2023). Pest-analiz v systemi marketynhovoho analizu ahrarnykh pidpriemstv [Pest analysis in the system of marketing analysis of agricultural enterprises]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Serii: Ekonomichni nauky – Bulletin of the Khmelnytskyi National University. Series: Economic sciences*, 3, 260-264. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2023-318-3-40> [in Ukrainian].

7. Duhinets, H.V., & Nizheiko, K.A. (2023). Tsyfrovizatsiia ahrarnoho sektoru YeS: dosvid dlia Ukrainy [Digitization of the EU agricultural sector: experience for Ukraine]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*, 56. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-148>. Retrieved from: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3109/3033> [in Ukrainian].

8. Kolisnichenko, V.V. (2025). Systemnyi pidkhid do tsyfrovoy transformatsii ahrarnoho vyrobnytstva: vyznachennia ta strukturno-funktsionalna klasyfikatsiia [Systemic approach to digital transformation of agricultural production: definition and structural-functional classification]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*, 78. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-78-24>. Retrieved from: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/6483/6423> [in Ukrainian].

9. Koliadenko, S.V., Dzis, O.V., & Haidei, V.L. (2024). Perspektyvni napriamy tsyfrovizatsii ahrarnykh pidpriemstv u konteksti ekonomichnoi bezpeky [Prospective directions of digitization 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> 2/2524-0072/2024-59-84 [in Ukrainian].

10. Krasovskyi, D.O. (2024). Kompleksnyi pidkhid do formuvannia kadrovoho zabezpechennia innovatsiinoho rozvytku pidpriemstv APK v umovakh kryzovykh yavlyshch [Complex approach to the formation of personnel support for the innovative development of agribusiness enterprises in the conditions of crisis phenomena]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*, 69. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-69-63>. Retrieved from: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/5122/5068> [in Ukrainian].

11. Liudvik, I.I. (2025). Innovatsiinyi rozvytok APK Ukrainy v umovakh hlobalizatsii rynkiv [Innovative development of the agricultural industry of Ukraine in the conditions of globalization of markets]. *Doctor's of Philosophy thesis*. Vinnytsia [in Ukrainian].

12. Melnyk, L., Kepko, V., & Nikonenko, O. (2024). Zarubizhnyi dosvid zabezpechennia prodovolchoi bezpeky krainy – vyklyky dlia Ukrainy [Foreign experience of ensuring the country's food security – challenges for Ukraine]. *Instytut*

bukhhalterskoho obliku, kontrol ta analiz v umovakh hlobalizatsii – Institute of accounting, control and analysis in the conditions of globalization, 1-2, 45-54. DOI: <https://doi.org/10.35774/ibo2024.01-02.045> [in Ukrainian].

13. Mishchenko, V. V. (2024). Metody ta instrumenty tsyfrovoyi transformatsii ahrarynoho sektoru [Methods and tools of digital transformation of the agricultural sector]. *Ahrosvit – Agroworld*, 8, 103-110. DOI: 10.32702/2306-6792.2024.8.103 [in Ukrainian].

14. Ofitsiynyi sait Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy [Official website of the State Statistics Service of Ukraine]. *sdg.ukrstat.gov.ua*. Retrieved from: <https://sdg.ukrstat.gov.ua/uk/8-1-4/> [in Ukrainian].

15. Pustovarov, A. I. (2019). Instytutysiine zabezpechennia protsesu tsyfrovoyi transformatsii upravlinnia rozvytkom natsionalnoi ekonomiky [Institutional support of the process of digital transformation of management of the development of the national economy]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Serii: Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta svitove hospodarstvo – Scientific Bulletin of the Uzhhorod National University. Series: International economic relations and the world economy*, 24, 1, 164-169 [in Ukrainian].

16. «Rozumne silske hospodarstvo» – tendentsii ta ryzyky [«Smart agriculture» – trends and risks]. *propozitsiya.com*. Retrieved from: <https://propozitsiya.com/articles/tekhnika-ta-obladnannya-inshe/rozumne-silske-hospodarstvo-tendentsiyi-ta-ryzyky> [in Ukrainian].

17. Tendentsiia rozvytku suchasnoho rozumnoho silskoho hospodarstva [Development trend of modern smart agriculture]. *ua.natursimpesticide.com*. Retrieved from: <http://ua.natursimpesticide.com/news/development-trend-of-modern-smart-agriculture-17460610575279104.html> [in Ukrainian].

18. Tomashuk, I.V. (2025). Mekhanizmy derzhavnoi pidtrymky stalyykh ahrarynykh praktyk v umovakh yevrointehratsii ta hlobalnykh ekolohichnykh vyklykiv [Mechanisms of state support for sustainable agricultural practices in the conditions of European integration and global environmental challenges]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Serii: Ekonomichni nauky – Bulletin of the Khmelnytskyi National University. Series: Economic Sciences*, 4, 216-225. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-344-4-29> [in Ukrainian].

19. Tomashuk, I.V., Hermaniuk, N.V., & Koval, N.I. (2025). Instytutysiini stratehii rozvytku innovatsii yak instrumenty staloho ekonomichnoho zrostannia [Institutional strategies for the development of innovations as tools of sustainable economic growth]. *Ekonomika, finansy, menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky – Economics, finance, management: topical issues of science and practical activity*, 1 (71), 113-128. DOI: 10.37128/2411-4413-2025-1-8 [in Ukrainian].

20. Khimich, S. (2023). Instytutysiino-pravovyi mekhanizm derzhavnoho rehuliuвання tsyfrovoyi transformatsii pidpryemstv [Institutional and legal mechanism of state regulation of digital transformation of enterprises]. *Naukovi pratsi Mizhrehionalnoi akademii upravlinnia personalom. Yurydychni nauky – Scientific works of the Interregional Academy of Personnel Management. Legal sciences*, 3 (66), 32-38. DOI: <https://doi.org/10.32689/2522-4603.2023.3.5> [in Ukrainian].

21. AgriAcademy. *agriacademy.org*. Retrieved from: <https://agriacademy.org> [in English].

22. AgriFood Innovation Camp. www.agrifoodcamp.in.ua. Retrieved from: https://www.agrifoodcamp.in.ua/?utm_source=chatgpt.com [in English].
23. AgroTech Sectoral Development Strategy - Part of WINWIN 2030 - Developed Jointly with ITU. itukraine.org.ua. Retrieved from: https://itukraine.org.ua/en/agrotech-sectoral-development-strategy-part-of-winwin-2030-developed-jointly-with-itu/?utm_source=chatgpt.com [in English].
24. Ten Ukrainian Women Join EWA 2025 to Transform the Future of the Agrifood Sector. eitfood.eu. Retrieved from: https://www.eitfood.eu/news/ten-ukrainian-women-join-ewa-2025-to-transform-the-future-of-the-agrifood-sector?utm_source=chatgpt.com. [in English].
25. Ukrainian youth learn the application of artificial intelligence in the agro-industrial sector. jaeurope.org. Retrieved from: https://jaeurope.org/ukrainian-youth-learn-the-application-of-artificial-intelligence-in-the-agro-industrial-sector/?utm_source=chatgpt.com [in English].
26. Finansovo-hospodarska zvitnist SFH «Iavir» za 2024 r. [Financial and economic reporting of the Peasant Farm «Yavir» for 2024.] [in Ukrainian].

Відомості про авторів

ТОМАШУК Інна Вікторівна – доктор філософії з економіки, доцент кафедри економіки та підприємницької діяльності, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: tomashuk.inna@ukr.net).

ТОМАШУК Іван Олегович – доктор філософії з економіки, старший науковий співробітник, Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки» (03127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 10, e-mail: pd@iae.org.ua).

БУРДЯК Михайло Ігорович – аспірант третього року навчання кафедри економіки та підприємницької діяльності, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: michaelburdyak@gmail.com).

БОРБОЛЮК Євген Анатолійович – аспірант другого року навчання кафедри економіки та підприємницької діяльності, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: krupnyakagro@gmail.com).

TOMASHUK Inna – Doctor of Philosophy in Economics, Associate Professor of the Department of Economics and Entrepreneurship, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Soniachna Str., e-mail: tomashuk.inna@ukr.net).

TOMASHUK Ivan – Doctor of Philosophy in Economics, Senior Research Fellow, National Research Center «Institute of Agrarian Economics» (03127, Kyiv, 10, Heroiv Oborony Str., e-mail: pd@iae.org.ua).

BURDIAK Mykhailo – Postgraduate Student of the Third Year of Study of the Department of Economics and Entrepreneurship, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna St., 3, e-mail: michaelburdyak@gmail.com).

BORBOLIUK Yevhen – Postgraduate Student of the Second Year of Study of the Department of Economics and Entrepreneurship, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna St., 3, e-mail: krupnyakagro@gmail.com).