

УДК 330.117:338.43

DOI: 10.30857/2786-5398.2023.6.5

Лілія А. Буяк

*Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль, Україна*  
**СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ  
ДО ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ АГРОБІЗНЕСУ**

*Цифрова трансформація стала важливим фактором у розвитку агробізнесу, і її актуальність визнається як ключовий елемент для покращення сільськогосподарського виробництва. У цьому контексті розглядається важливість цифрової трансформації в аграрному секторі та її вплив на різні сфери сільськогосподарської діяльності. Впровадження цифрових технологій дозволяє забезпечувати моніторинг та ефективне використання ресурсів, а також створює прозорий ланцюг постачання. Інтеграція цифрових рішень управління великими даними та використання штучного інтелекту дозволяє аналізувати та передбачати розвиток виробничих процесів. Впровадження цифрової трансформації сприяє оптимізації виробництва, підвищенню якості продукції та створенню прозорого та динамічного ланцюгу постачання. Активне використання цифрових технологій стає стратегічним кроком для підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору в сучасних умовах. У статті висвітлено фундаментальні аспекти концепції "цифрової економіки" та «цифрової трансформації», надано доктринальні визначення цих понять. Розглянуто процеси формування та еволюції цифрової економіки України, а також проведено аналіз відмінностей і особливостей її функціонування та впливу на конкурентоспроможність національного господарства. У статті детально розглядається актуальна проблема розвитку суб'єктів агробізнесу в умовах Четвертої промислової революції та третьої хвилі глобалізаційних процесів. Основний акцент робиться на впливі цифрової трансформації на аграрні відносини. Окрема увага приділяється характерним рисам впливу цифрової трансформації на аграрні відносини та їх зв'язок із загальними економічними процесами в Україні. Особливу увагу приділено огляду сучасних інноваційних технологій, які широко використовуються для управління виробництвом та реалізацією сільськогосподарської продукції в умовах цифрової трансформації. Зокрема, досліджуються нові підходи та рішення, що базуються на цифрових технологіях, спрямовані на підвищення ефективності та конкурентоспроможності агробізнесу. Узагальнюючи, стаття пропонує глибокий аналіз впливу цифрової трансформації на аграрний сектор, розкриваючи ключові аспекти її розвитку та використання інновацій у контексті української економіки.*

**Ключові слова:** цифрова економіка; цифрова трансформація; підприємство; інформаційно-комунікаційні технології; аграрний бізнес; інноваційні технології; діджиталізація.

Lilia A. Buiak

*West Ukrainian National University, Ternopil, Ukraine*

**MODERN TRENDS AND MAIN THEORETICAL APPROACHES  
TO THE DIGITAL TRANSFORMATION OF AGRIBUSINESS**

*Digital transformation has become a crucial factor in the development of agribusiness, recognized for its key role in enhancing agricultural production. This article delves into the significance of digital transformation in the agricultural sector and its impact on various facets of agricultural activities. The adoption of digital technologies allows for effective monitoring and utilization of resources, creating a transparent supply chain. Integrating digital solutions with big data management and artificial intelligence enables the analysis and prediction of the development of production processes. The implementation of digital transformation contributes to the optimization of production, improved product quality, and the establishment of a transparent and*

*dynamic supply chain. This active utilization of digital technologies represents a strategic move to enhance the competitiveness of the agricultural sector in modern conditions. The article explores fundamental aspects of the concepts of "digital economy" and "digital transformation," providing doctrinal definitions. It investigates the processes of formation and development of Ukraine's digital economy, exploring differences and peculiarities of its functioning and its impact on the competitiveness of the national economy. The article addresses the current issue of developing agribusiness entities amidst the Fourth Industrial Revolution and the third wave of globalization. The primary focus is on the influence of digital transformation on agrarian relations, emphasizing characteristic features of this impact and its connection to overall economic processes in Ukraine. Special attention is given to the review of contemporary innovative technologies widely used for production management and the marketing of agricultural products in the context of digital transformation. The study explores new approaches and solutions based on digital technologies aimed at enhancing the efficiency and competitiveness of agribusiness. In summary, the article offers a profound analysis of the impact of digital transformation on the agricultural sector, uncovering key aspects of its development and the utilization of innovations in the context of the Ukrainian economy.*

**Keywords:** *digital economy; digital transformation; enterprise; information and communication technologies; agrarian business; innovative technologies; digitalization.*

**Постановка проблеми.** У сучасному економічному ландшафті цифровізація реального сектору стала ключовою складовою цифрової економіки та визначальним чинником економічного зростання. Цифрові технології, що проникають у різні галузі, виступають основою стратегій продукції та виробництва, взаємодіючи з традиційними бізнес-моделями та сприяючи еволюції виробничих ланцюгів та процесів.

Цифрова трансформація приводить до переосмислення бізнес-процесів, творчого підходу до виробництва та інноваційного підходу до створення нових продуктів та послуг. Впровадження технологій Industry 4.0 розширює можливості підприємств, стимулює ефективність та конкурентоспроможність, що робить їх ключовими учасниками цифрової трансформації економіки.

Концепція Індустрії 4.0, або «розумного виробництва», є важливим етапом цифровізації виробництва та промисловості, що визначається як четверта промислова революція. На цьому етапі визначальну роль відіграють такі технології та концепти, як Internet of Things (Інтернет речей), Big Data (великі дані), Predictive Analytics (предиктивна аналітика), хмарні та туманні обчислення, машинне навчання, штучний інтелект, робототехніка, 3D-друк, а також віртуальна, доповнена та змішана реальність.

Деякими інноваційними трендами у сучасному соціально-економічному середовищі є такі цифрові технології: блокчейн, біотехнології, нанотехнології, роздрібна технологія, фінансові технології, юридичні технології, страхові технології, урядові технології, колаборати (колаборативні роботи), великі дані, квантові технології (квантовий зв'язок та інше), біометричні технології, технології ідентифікації тощо.

Отже, цифрова трансформація, як явище, є об'єктом вивчення та аналізу в рамках різних теоретичних підходів, що розкривають ключові аспекти та принципи цього трансформаційного процесу. Зокрема, ряд теорій надає розуміння фундаментальних аспектів цифрової трансформації, її впливу на організації та соціум, а також стратегії для успішної імплементації.

**Аналіз сучасних літературних джерел.** Прикладні аспекти впливу сучасних інформаційно-комунікаційних технологій на функціонування сільськогосподарських підприємств в умовах цифрової трансформації аграрного бізнесу досліджували такі науковці:

І. Вороненко, В. Ключан, М. Кропивко, В. Россоха, А. Соловійов та інші, а також Н.Д. Демчишак, В.М. Гриб, І.О. Думанська, І.В. Свиноус, О.Ю. Гаврик, К.В. Ткаченко та інші. Також у своїх роботах вони розглядали та аналізували основні проблеми впровадження цифрових технологій у діяльність різних підприємств України та висували ідеї щодо врегулювання цього питання. Зазначену тему також вивчають закордонні дослідники, такі як Е. Тоффлер, Б. Кінг, Р. Ліпсі та інші, які визначають динаміку розвитку цифровізації та її вплив на подальший розвиток аграрного сектору в різних країнах світу. Незважаючи на вагомості доповіді цих вчених, слід зауважити, що динаміка розвитку цифрових технологій та їх вплив на трансформаційні процеси в аграрному секторі економіки вимагає подальших поглиблених досліджень.

**Метою даної статті** є дослідження теоретичних основ та сучасних прикладних аспектів цифровізації економіки України, а також визначення перспектив впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у практичну діяльність підприємств аграрного сектору. Мета досягається шляхом аналізу основних принципів цифрової трансформації, виявлення особливостей цифровізації в аграрному бізнесі та оцінки її поточного стану. Робота спрямована на визначення ключових викликів та можливостей, які супроводжують цей процес в аграрному секторі економіки України.

**Результати дослідження.** Процеси діджиталізації стали сучасним ключовим фактором розвитку не тільки економіки і суспільства, але й держави в цілому. Це вимагає системного впровадження цифрових трансформацій для забезпечення всебічного прогресу та адаптації до викликів сучасного світу. Насамперед є доцільним встановити визначення самого поняття «цифровізація», «цифрова економіка». Поняття «цифровізація» та «цифрова економіка» стали важливими в сучасному світі та є предметом широкого використання та обговорення в різних галузях. У 1995 році американський програміст Ніколас Негропonte з Массачусетського університету введе термін «цифрова економіка». Цей термін швидко став загальноживаним та зараз використовується представниками політики, підприємців, журналістів та суспільства в цілому.

Визначення Ніколаса Негропonte вказує на те, що цифрова економіка представляє собою економіку, основу якої становлять цифрові комп'ютерні технології [1]. У 2001 році американський економіст Томас Месенбург доповнив це визначення, виділяючи три основні складові концепції цифрової економіки:

1. Підтримуюча інфраструктура, що включає апаратне та програмне забезпечення, телекомунікаційні системи та інші складові.
2. Електронний бізнес, де основне діловодство та обіг документів здійснюються через електронні комп'ютерні мережі.
3. Електронна комерція, що включає в себе передачу товарів та послуг через онлайн-канали.

Ці складові визначають ключові аспекти та напрямки розвитку цифрової економіки, яка постійно вдосконалюється та адаптується до зростаючих вимог сучасного світу.

Вітчизняні науковці визначають поняття «цифровізації» та «цифрової економіки» як особливе середовище для ведення бізнесу, що тісно інтегроване з традиційною економікою, ускладнюючи їх чітке розмежування [3, с. 11]. Так, Сергій Коляденко конкретизує поняття цифрової економіки, визначаючи її як виробництво, продажі та постачання продуктів через комп'ютерні мережі [4, с. 106]. Визначення цифровізації, яке надає науковець С. Веретюк, є більш точним, оскільки воно вбачає цифрову трансформацію всіх сфер економіки через перенесення всіх інформаційних ресурсів та знань на комп'ютерну платформу [5, с. 51]. Це визначення вказує на глибокий та системний характер цифрової трансформації, яка охоплює всі аспекти економічної діяльності.

Узагальнюючи та систематизувавши різні підходи до визначення цього поняття, ми дотримуємося твердження, що цифрова трансформація представляє собою впровадження сучасних технологій у бізнес-процеси підприємства. Цей підхід враховує не лише впровадження нового обладнання чи програмного забезпечення, але й викликає фундаментальні зміни в підходах до управління, корпоративної культури та зовнішніх комунікацій.

Отже, на нашу думку, цифрова трансформація – це не лише конкретний проект, процес чи оптимізація, але й синхронний рух до певної мети. Загалом, цифрова трансформація означає перетворення бізнесу за допомогою перегляду бізнес-стратегії або цифрової стратегії, моделей, операцій, продуктів, маркетингового підходу, цілей тощо, через прийняття цифрових технологій. Це включає у себе переосмислення стратегії, впровадження сучасних технологій, перетворення операційних процесів та адаптацію до змін на ринку. Цифрова трансформація є глибоким стратегічним кроком, спрямованим на адаптацію до викликів цифрової епохи та забезпечення стійкого розвитку підприємства.

У контексті цифрової трансформації, важливо розуміти, що це не просто технологічний апгрейд, але стратегічний процес, що передбачає переосмислення всієї структури та діяльності організації. Впровадження інноваційних технологій часто викликає потребу в кардинальних змінах в управлінських практиках, взаємодії з персоналом та способах взаємодії з клієнтами.

Цифрова трансформація також відзначається переформуванням корпоративної культури, щоб стимулювати інновації та гнучкість відповідно до нових вимог цифрового світу. Організації, які успішно впроваджують цифрові стратегії, часто стають більш ільними та відкритими до змін.

Крім того, зміни в зовнішніх комунікаціях стають важливим елементом цифрової трансформації. Взаємодія з клієнтами, партнерами та іншими стейкхолдерами переосмислюється в контексті цифрового середовища, що дозволяє підприємствам ефективніше конкурувати та взаємодіяти на ринку. В даному контексті, неважливою стає галузь економічної діяльності (наприклад, промисловість, торгівля чи сільське господарство), оскільки цифрова трансформація швидкими темпами втілюється в стратегічні практики підприємств, у тому числі й підприємств агробізнесу.

Україна, займаючи більше 65% своєї території чорноземами, безсумнівно, є аграрною державою. Розуміючи необхідність цифрового регулювання аграрних відносин, важливо враховувати, що цей процес в аграрному секторі має свої власні особливості. Цифрова трансформація сільськогосподарського виробництва розглядається як ключовий напрямок переорієнтації та модернізації національної економіки.

Основною метою цифрової трансформації агробізнесу є зменшення витрат на виробництво сільськогосподарської продукції, підвищення її якості та конкурентоспроможності через ефективне використання ресурсів та впровадження науково обґрунтованих підходів. Це включає в себе впровадження сучасних технологій, використання цифрових рішень для оптимізації виробничих процесів та підвищення рівня управління агробізнесом.

За допомогою цифрових інструментів управління, аналізу даних та автоматизації можливо досягти більшої ефективності в сільському господарстві, забезпечити точність виробництва та вчасність прийняття стратегічних рішень. Отже, цифрова трансформація стає стратегічним інструментом для розвитку аграрного сектору, сприяючи стійкому зростанню та сучасному управлінню виробництвом.

Цифрова стратегія розвитку аграрного виробництва передбачає створення потужних можливостей для надання комплексних цифрових рішень та впровадження сучасних

цифрових сервісів. Ця стратегія виступає важливою відправною точкою для участі держави в процесі цифровізації аграрного виробництва [2].

Реалізація цих стратегічних напрямків має на меті створення ефективної та інноваційної інфраструктури для електронного сільського господарства. Забезпечення доступу до цифрових технологій та інформаційних ресурсів для сільських господарств допоможе досягти національних стратегічних цілей у сільському секторі та забезпечить умови для сталого розвитку цифрового сільського господарства в контексті цифрового суспільства. Для досягнення вказаних цілей необхідна трансформація аграрного сектору, яка включає координацію спільних зусиль всіх зацікавлених сторін, таких як держава, уряд, громадське суспільство, фермери, сільськогосподарські підприємства, професійні спілки та приватний сектор. Ця співпраця спрямована на створення умов для розширення масштабів трансформації через забезпечення фінансування, використання технологій, розвиток інфраструктури, встановлення необхідних установ та здійснення систематичного моніторингу.

Отже, цифрова трансформація аграрного бізнесу стає неодмінною складовою сучасного корпоративного управління, визначаючи нові тенденції і стратегії в епоху технологічних інновацій. До основних ключових аспектів цього процесу відносять:

- Штучний інтелект та машинне навчання;
- Інтернет речей (IoT);
- Цифрова екосистема;
- Розширена реальність (AR) та віртуальна реальність (VR);
- Блокчейн та криптовалюти;
- Цифрова безпека та кіберзахист;
- Роботизація та автоматизація процесів;
- Зелена цифрова трансформація;

Ці тенденції вказують на постійний розвиток технологій та їхнє вплив на бізнес-процеси, сприяючи більшій ефективності, інноваціям та підвищенню конкурентоспроможності компаній.

Сьогодні, особливо в умовах сучасних технологічних змін, штучний інтелект займає важливе місце в аграрному секторі. Штучний Інтелект (ШІ) та Машинне Навчання (МН) стають основними фокусами в цифровій трансформації. Впровадження алгоритмів, які здатні аналізувати великі обсяги даних, надає підприємствам змогу прогнозувати ринкові тенденції, автоматизувати бізнес-процеси та здійснювати більш ефективно управління прийняттям рішень.

Використання ШІ дозволяє ефективно аналізувати великі обсяги даних з різних джерел, таких як датчики, супутникові знімки та метеорологічні станції. Це стає основою для точного прогнозування погодних умов, врожайності та попиту на ринку. Використання ШІ для оптимізації процесів, таких як зрошення, дозування добрив, обробіток ґрунту та інші, сприяє зниженню витрат та підвищенню продуктивності, забезпечуючи ефективну роботу сільськогосподарських систем.

Також ШІ важливий для адаптації аграрних компаній щодо індивідуальних потреб клієнтів. Аналіз даних дозволяє створювати персоналізовані маркетингові стратегії, надаючи індивідуальні пропозиції та підходи. Також за допомогою ШІ можна поліпшити безпеку та довіру споживачів, застосувавши для моніторингу якості продукції та виявлення можливих проблем.

Точний моніторинг запасів, їх виробництва та розподілу в аграрному секторі, що досягається за допомогою ШІ, допомагає уникнути надлишкових запасів, підтримуючи ефективну логістику та оптимізуючи розподіл ресурсів.

Важливо, що ШІ відіграє ключову роль у виявленні та аналізі ризиків, пов'язаних з ринковою нестабільністю, погодними умовами та іншими факторами. Це дозволяє аграрним підприємствам приймати обґрунтовані рішення для мінімізації ризиків та підтримує стійкість в умовах невизначеності.

Отже, взаємодія маркетингу та прогнозування ринкових умов з ШІ може сприяти більш ефективному та інноваційному розвитку аграрного бізнесу, забезпечуючи йому конкурентні переваги на ринку.

Інтернет Речей (IoT) відіграє значущу роль, забезпечуючи підприємства реальними даними з підключених пристроїв. Використання цієї технології в сфері бізнесу охоплює моніторинг обладнання, оптимізацію ланцюгів постачання та підвищення споживчого досвіду через розумні пристрої.

В умовах сучасних технологічних змін невід'ємною частиною стратегій аграрних підприємств стає створення цифрових екосистем. Об'єднуючи різноманітні сервіси та продукти, компанії досягають покращення взаємодії з клієнтами, оптимізують ланцюги постачання та надають комплексне обслуговування. Нові можливості для бізнесу відкривають Розширена Реальність (AR) та Віртуальна Реальність (VR). Вони дозволяють підприємствам покращити взаємодію з клієнтами та оптимізувати навчання працівників через використання візуальних інтерфейсів.

Для забезпечення безпеки та ефективності фінансових операцій впроваджуються блокчейн і криптовалюти. Вони виступають інструментами для нових форм оплати та трансформують традиційні моделі бізнесу.

Підвищена увага до цифрової безпеки стає відповіддю на зростання кіберзагроз, що допомагає компаніям впроваджувати рішення для захисту від кібератак та забезпечення безпеки даних.

Роботизація та автоматизація процесів набувають великого значення у виробництві та інших сферах. Використання роботів та автоматизованих систем спрощує рутинні завдання та сприяє підвищенню продуктивності.

Зелена цифрова трансформація виникає як реакція на екологічні виклики. Використання технологій для оптимізації використання ресурсів.

Цифрова трансформація, як явище, є об'єктом вивчення та аналізу в рамках різних теоретичних підходів, що розкривають ключові аспекти та принципи цього трансформаційного процесу. Зокрема, ряд теорій надає розуміння фундаментальних аспектів цифрової трансформації, її впливу на організації та соціум, а також стратегії для успішної імплементації.

Дальше розглянемо основні теоретичні підходи до цифрової трансформації економіки та бізнесу.

Теорія інновацій в цифровій трансформації висвітлює важливість впровадження новаторських технологій та практик для досягнення конкурентних переваг. Вона акцентує на ролі інновацій як ключового елементу, що визначає успіх організації в динамічному цифровому середовищі.

За цією теорією, інновації розглядаються як критичний фактор, що визначає конкурентоспроможність підприємства. У контексті цифрової трансформації, технологічні інновації, такі як штучний інтелект, блокчейн, Інтернет речей (IoT) та машинне навчання, стають ключовими каталізаторами змін.

Роль інновацій полягає в створенні нових цифрових рішень, які трансформують бізнес-процеси, забезпечують покращену аналітику, автоматизацію та оптимізацію ефективності. Інновації у використанні технологій створюють виняткові можливості для адаптації підприємств до вимог швидкозмінного цифрового середовища. Тому, на нашу

думку, теорія інновацій визначає ключовий внесок технологічних інновацій у цифрову трансформацію організацій та галузей економіки.

Цифрова економіка, в основі якої лежить використання цифрових технологій, перетворює традиційні бізнес-моделі, визначаючи нові стратегії та підходи до ведення бізнесу. Важливим компонентом цифрової економіки є перехід від фізичних активів до цифрових платформ та сервісів.

Це стимулює створення нових форм співпраці та інтеракцій між бізнесами і споживачами. Використання аналітики даних, персоналізовані сервіси та цифрові канали комунікації визначають нові стандарти споживчого досвіду та взаємодії з клієнтами.

Бізнес-моделі, що покладають акцент на цифрові технології, реагують на зміни у попиті, забезпечуючи більш гнучкі та інноваційні підходи до вирішення завдань. Моделі підприємств враховують динамічні можливості, які цифрова економіка вносить у сучасний бізнес-середовище.

Отже, теорія інновацій та цифрова економіка взаємодіють, утворюючи синергію, яка перетворює структури та стратегії підприємств. Технологічні інновації не лише сприяють цифровій трансформації, але й диктують нові правила гри в сучасному бізнесі, що пристосовується до вимог цифрової економіки.

За системним підходом, цифрова трансформація розглядається як комплексний процес, що охоплює всі рівні організації. Цей підхід визначає взаємодію та залежність різних компонентів, включаючи технології, культуру, структуру та стратегії.

Теорія стратегічного управління ставить акцент на формування та реалізацію стратегічних вирішень в умовах цифрової трансформації. Це включає в себе розробку гнучких стратегій, адаптованих до швидкозмінного цифрового середовища.

Цифрова трансформація передбачає інтенсивне використання цифрових технологій для покращення бізнес-процесів та досягнення стратегічних цілей підприємства. Ключовими елементами в цьому контексті є концепція цифрової стратегії та архітектури, що є концептуально взаємопов'язаними елементами у цифровій трансформації. Стратегія визначає цілі, напрямки та пріоритети трансформації, визначаючи, як організація планує використовувати цифрові технології для досягнення конкурентної переваги. Архітектура, у свою чергу, є технічним фундаментом, на якому будується цифрова стратегія. Вона визначає структуру систем, процесів та інфраструктури, необхідних для реалізації стратегічних завдань. Зв'язок між ними полягає в тому, що архітектурні рішення повинні відповідати стратегічним цілям та сприяти їх виконанню.

Проаналізувавши приклади успішної цифрової стратегії можна визначити взаємозв'язок між стратегією та архітектурою. Наприклад, компанія вирішила фокусуватися на персоналізації продуктів для збільшення лояльності клієнтів. Їх стратегія включала в себе використання аналітики та машинного навчання. Архітектурна концепція обумовлювала необхідність впровадження систем збору та аналізу даних для реалізації цієї стратегії.

Ще одним прикладом є компанія, яка обрала стратегію розширення глобального присутності через цифрові канали. Їх архітектурні рішення включали в себе створення централізованих платформ та систем для управління контентом та комунікацією. Це відповідало їх стратегії розширення та міжнародної експансії.

Отже, зв'язок між концепцією цифрової стратегії та архітектурою визначає успішну цифрову трансформацію. Стратегія встановлює цілі, а архітектурні рішення визначають технічні засоби для їх досягнення. Успіх полягає в тісному взаємодії між стратегічними цілями та технічними можливостями, що забезпечує ефективну цифрову трансформацію підприємства.

Теорія зміни організацій розглядає аспекти зміни в контексті цифрової трансформації, звертаючи увагу на необхідність зміни корпоративної культури, лідерства та участі співробітників для успішного впровадження.

З погляду теорії інформаційних систем, цифрова трансформація розглядається як процес оптимізації використання інформаційних технологій для досягнення стратегічних цілей та покращення робочих процесів.

Теорія соціальної зміни вказує на важливість взаємодії технологічних змін із соціокультурними аспектами. Це означає врахування впливу цифрової трансформації на споживачів, співробітників та інші соціальні групи.

Отже, загальний огляд основних теоретичних підходів до цифрової трансформації підкреслює необхідність інтеграції різних аспектів, таких як інновації, стратегії, системний підхід та соціальні аспекти, для досягнення успішних результатів у цьому стрімко змінюючомуся контексті.

Цифрова трансформація супроводжується впровадженням передових технологій та цифрових рішень, що збільшують продуктивність та конкурентоспроможність підприємств. Однак цей перехід до цифрового середовища вносить нові виклики, пов'язані з кібербезпекою. Важливість кібербезпеки у процесі цифрової трансформації визначається кількома ключовими аспектами: захист критичних даних, забезпечення неперервності бізнес-процесів, забезпечення відповідності та законодавству.

Цифрова трансформація супроводжується збільшенням обсягів цифрових даних, включаючи конфіденційну інформацію та особисті дані клієнтів. Забезпечення надійного захисту цих даних стає пріоритетом. Кібербезпека гарантує конфіденційність, цілісність та доступність даних, уникаючи можливих порушень безпеки.

У разі кібератак або витоку даних, підприємство стикається з ризиком втрати репутації та довіри клієнтів. Важливість кібербезпеки полягає в тому, щоб уникнути негативного впливу на імідж компанії та підтримати довіру споживачів.

Кібератаки можуть призвести до серйозних фінансових втрат для підприємства. Включення в кібербезпекові заходи дозволяє уникнути втрат, пов'язаних з відновленням систем, компенсаціями та іншими економічними витратами.

Цифрова трансформація визначає більшу залежність від технологій та інтернету. Забезпечення неперервності бізнес-процесів в умовах кіберзагроз стає критично важливим завданням. Кібербезпека дозволяє уникнути перерв у роботі та забезпечити стійкість до атак.

Багато сфер діяльності підприємств підпадають під різноманітні нормативи та законодавчі вимоги щодо захисту даних. Кібербезпека гарантує дотримання цих вимог, уникання штрафів та правових проблем.

Отже, важливість кібербезпеки у процесі цифрової трансформації полягає в забезпеченні безпеки, стійкості та надійності цифрових інфраструктур підприємства. Захист від кіберзагроз стає стратегічним завданням, що дозволяє підприємствам ефективно реалізовувати переваги цифрової трансформації без значущих ризиків.

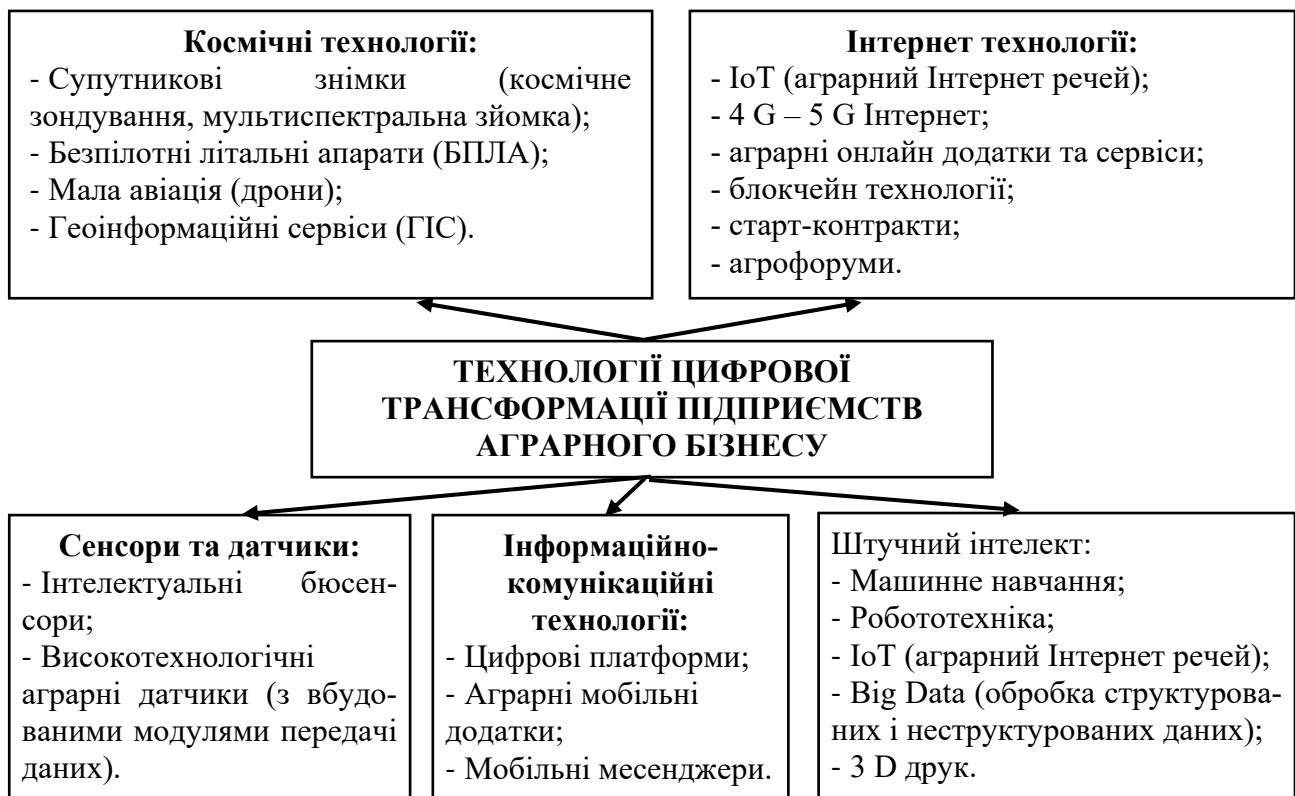
Перехід до цифрового сільського господарства забезпечується сучасними цифровими технологіями, такими як комп'ютери, сервери, вебсайти для передачі та отримання інформації про аграрну сферу та ринки сільськогосподарської продукції. Мобільні пристрої допомагають знаходити інформацію, містять поради, надають доступ до банкінгу, а також сприяють реалізації продукції. Використання супутників дозволяє отримувати оперативні дані погоди та глобальне позиціонування GPS. Телефони та зв'язок представляють інтерактивну систему голосового реагування та забезпечують комунікацію та консультативні послуги. Телекомунікації грають важливу роль у передачі досвіду, комунікації, створенні спільнот та розвитку кооперації в аграрному секторі. Сенсорні мережі забезпечують



інформацію в реальному часі та підвищують якість та кількість даних для ефективного прийняття рішень. Хмарні технології та аналітика забезпечують зберігання даних та оперативність для точного землеробства. Інтернет та широкосмуговий доступ сприяють обміну знаннями, електронній торгівлі, соціальним мережам та розвитку електронної спільноти. Програмне забезпечення, таке як операційні системи, географічні інформаційні системи та інші, підтримують різні аспекти аграрного сектору. Ці цифрові інструменти взаємодіють, створюючи інтегровану систему для розвитку ефективного аграрного сектору.

Сконцентруємо подальші дослідження на глибокий аналіз можливостей як існуючих, так і майбутніх цифрових технологій з точки зору їх впливу на трансформаційні процеси, що відбуваються в сільськогосподарських підприємствах вітчизняного контексту.

У ході проведеного дослідження автор виявив групування сучасних цифрових технологій в аграрній сфері за певними ознаками (рис. 1).



Джерело: складено автором на основі джерел [1].

Рис. 1. Сучасні технології цифрової трансформації аграрного бізнесу

Ці технології використовуються сільськогосподарськими підприємствами для посилення цифрової трансформації аграрного виробництва. Серед них виділяються п'ять основних груп:

1. Космічні технології, до яких належить використання супутникових знімків та геопросторових даних для моніторингу та управління сільськогосподарськими угідь.

2. Сенсори та датчики для збору даних про ґрунт, атмосферні умови та інші параметри в реальному часі.

3. Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) для обробки, зберігання та обміну даними, а також для оптимізації управлінських процесів.

4. Штучний інтелект (ШІ) для аналізу великих обсягів даних та надання прогностичних рекомендацій.

5. Інтернет технології, до яких належать застосування Інтернету речей (IoT) та інших підключених пристроїв для збору та обміну даними між сільськогосподарськими об'єктами.

Проаналізуємо кожний окремих блок цифрових технологій з точки зору можливостей та переваг практичного використання.

Космічні технології, зокрема супутникові знімки, використовуються для точного землеробства. Три ключові напрями у цьому включають системи спостереження, внесення змінних норм добрив та навігацію. Ці інновації поступово впроваджують аграрний сектор в ІТ індустрію. Геоінформаційні системи (ГІС) також підвищують ефективність сільськогосподарських підприємств, забезпечуючи централізоване зберігання картографічної бази даних, ефективне управління земельними ресурсами та моніторинг сільськогосподарських робіт. ГІС дозволяють вирішувати завдання від картографії до аналізу якості ґрунтів та ведення аудитів сільськогосподарських угідь.

Комплексне використання космічних технологій у сільському господарстві сприятиме впровадженню точного землеробства за допомогою супутникової навігації, космічних зображень та супутникового моніторингу. Система підтримки прийняття рішень (СППР) з використанням пристроїв супутникової навігації, ГІС-технологій та супутникових даних дозволить ефективно впроваджувати концепцію точного землеробства. Крім того, сучасні технології, такі як сенсори, датчики та цифрові платформи, активно використовуються для онлайн збору даних про довкілля та культури, що сприяє розвитку сільського господарства.

Аграрні технології, зокрема цифрові платформи, мобільні додатки та інформаційно-комунікаційні технології, грають ключову роль у цифровій трансформації сільських підприємств. Наприклад, платформа Сторіо забезпечує супутниковий моніторинг посівів, ведення обліку та відстеження обладнання, що дозволяє підвищити ефективність прийняття рішень в агросекторі. Використання цифрових платформ спрощує контроль за сільськогосподарськими угіддями, забезпечує автодокументування та дистанційне управління сільськогосподарськими операціями.

Аграрні мобільні додатки та месенджери стають невід'ємною складовою сільського господарства, отримуючи широку популярність серед виробників сільськогосподарської продукції. Внутрішні додатки охоплюють системи робочих файлів, корпоративні соціальні мережі, комунікаційні месенджери, трекери повідомлень, системи управління польовими роботами та автоматизацію документообігу.

Зовнішньо використовуються мобільні додатки для пошуку бізнес-партнерів, ринків збуту, постачальників та замовників. Наприклад, додаток AgroPoint допомагає зорієнтуватися в агробізнесі, знаходити партнерів та сервіси, а AgroUA є інформаційно-комунікаційною платформою з широким спектром застосування, від новин до оголошень та тендерів.

Мобільні додатки та месенджери стають необхідними інструментами для ефективного управління та спілкування в агросекторі, допомагаючи сільським господарствам підтримувати зв'язок та здійснювати різноманітні аспекти сільськогосподарської діяльності.

Використання штучного інтелекту (ШІ) в аграрному виробництві є ключовим елементом 4-ї аграрної революції, базованої на цифрових технологіях та великих даних (Big Data). Різноманітні технології, такі як робототехніка, машинне навчання, 3D друк, та обробка даних з використанням інструментів Big Data, вже сьогодні змінюють агротрансформації.

Обробка різноманітних даних, що надходять на сільськогосподарське підприємство, дозволяє управлінцям агропідприємства виявляти раніше непростежувані закономірності

через глибокий аналіз бізнес-процесів. Застосування великих даних та методів обробки інформації (data science) дозволяє приймати обґрунтовані управлінські рішення, зменшуючи ризики та збільшуючи віддачу від витрачених ресурсів.

Створення «розумних» сільськогосподарських підприємств вимагає об'єднання технологій для збору та обробки даних, алгоритмів для перетворення цих даних в управлінські рішення, і великих даних для аналізу та виявлення закономірностей.

Іншим аспектом використання великих даних є збір інформації від сільськогосподарських підприємств. За допомогою інструментів Big Data можна аналізувати різницю у врожайності між підприємствами, виявляти причини таких відмінностей та створювати успішні моделі для поліпшення ефективності виробництва.

Застосування штучного інтелекту в аграрній сфері через інтелектуальні алгоритми та машинне навчання дозволяє створити «розумні» поради для практичного використання на основі аналізу значних обсягів даних сільськогосподарських підприємств.

**Висновки з проведеного дослідження.** Цифровізація в Україні виступає ключовим фактором для підвищення конкурентоздатності різних галузей економіки. Цей процес сприяє розвитку цифрової економіки, ринку праці, освітньої сфери та виникненню нових індустрій, сприяючи інноваційному підприємництву.

Особливу увагу слід приділити розробці національної стратегії електронного (цифрового) сільського господарства. Цей крок є важливим етапом для країни, спрямованим на використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для досягнення розвитку аграрної сфери. Незалежно від початкової точки зору, національна стратегія цифрового землеробства може ефективно сприяти, якщо вона стане складовою Цифрової агенди України.

Впровадження цифрових технологій в сільське господарство допоможе знизити витрати на виробництво, підвищити якість сільськогосподарської продукції та забезпечити конкурентоспроможність. Ця ініціатива сприятиме не лише розвитку аграрного сектору, а й внесе свій внесок у загальний процес цифрової трансформації країни, сприяючи її сталому розвитку та інноваційному зростанню.

#### References

#### Література

- |   |  |
|---|--|
| <p>1. Rudenko, M. V. (2019). Problemy ta perspektyvy vykorystannia Internet-tekhnologii u silskohospodarskykh pidpryemstvakh [Problems and prospects of using Internet technologies in agricultural enterprises]. <i>Ekonomika APK = Economy of agro-industrial complex</i>, № 10 [in Ukrainian].</p> <p>2. Neoinformatsiina systema dlia silskoho gospodarstva [Geoinformation system for agriculture]. URL: <a href="https://magneticonemt.com/geoinformatsijna%systema%dlya%silsk%kogo%gospodarstva">https://magneticonemt.com/geoinformatsijna%systema%dlya%silsk%kogo%gospodarstva</a> [in Ukrainian].</p> <p>3. Korpaniuk, T. M., Mulyk, Ya. I. (2018). Zastosuvannia mobilnykh dodatviv v biznesi ta yikh oblik [Application of mobile applications in business and their accounting]. <i>Efektivna ekonomika = Efficient economy</i>, № 3. URL: <a href="http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&amp;z=6181">http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&amp;z=6181</a> [in Ukrainian].</p> | <p>1. Руденко М. В. Проблеми та перспективи використання Інтернет-технологій у сільськогосподарських підприємствах. <i>Економіка АПК</i>. 2019. № 10.</p> <p>2. Геоінформаційна система для сільського господарства. URL: <a href="https://magneticonemt.com/geoinformatsijna%systema%dlya%silsk%kogo%gospodarstva">https://magneticonemt.com/geoinformatsijna%systema%dlya%silsk%kogo%gospodarstva</a>.</p> <p>3. Корпанюк Т. М., Мулик Я. І. Застосування мобільних додатків в бізнесі та їх облік. <i>Ефективна економіка</i>. 2018. № 3. URL: <a href="http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&amp;z=6181">http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&amp;z=6181</a>.</p> |
|---|--|

4. Agricultural and allied industries portfolio. URL: <https://www.strategyr.com/showgsbr.%asp?ind=AGRI&Pageview=Execute>.
5. Pryshliak, K. M., Buiak, L. A. (2021). Tsyfrova ekonomika u sferi zemelnykh vidnosyn [Digital economy in the field of land relations]. *Vektory innovatsiinoho rozvytku osvity, nauky ta biznesu v umovakh hlobalnykh zmin: materialy IKh Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii = Vectors of innovative development of education, science and business in conditions of global changes: materials of the IX International Scientific and Practical Conference* (Ternopil, 25.05.2021), P. 13–15 [in Ukrainian].
6. Buiak, L., Pryshliak, K., Buiak, L. (2022). Blockchain tekhnologii yak zasib prodazhu prav orendy na zemli silskohospodarskoho pryznachennia [Blockchain technology as a means of selling lease rights on agricultural land]. *Visnyk ekonomiky = Bulletin of the economy* (Ternopil: ZUNU), Vol. 4 (106), P. 145–158 [in Ukrainian].
7. Pryshliak, K. M., Buiak, L. A. (2023). Tsyfrovi platformy yak instrument tsyfrovoy transformatsii [Digital platforms as a tool of digital transformation]. *Zbirnyk tez dopovidei ukladeno za materialamy XX Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii molodykh vchenykh "Ekonomichnyi i sotsialnyi rozvytok Ukrainy v XXI stolitti: natsionalna viziia ta vyklyky hlobalizatsii", yaka vidbulasia na bazi Zakhidnoukrainskoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu* (Ternopil) = *The collection of abstracts of reports is based on the materials of the XX International Scientific and Practical Conference of Young Scientists "Economic and Social Development of Ukraine in the XXI Century: National Vision and Challenges of Globalization", which was held on the basis of the West Ukrainian National Economic University*, P. 749–751 [in Ukrainian].
8. Buiak, L., Harmatiy, N., Fedyshyn, I., Pryshliak, K. (2003). The impact of crisis events in Ukraine on the export of agricultural products to eu countries and the world. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Developmen*, Vol. 46, Iss. 2, P. 193–201.
9. Buiak, L., Pryshliak, K., Bashutska, O., Buiak, L., Polozova, T. (2023). Simulation and Forecasting of
4. Agricultural and allied industries portfolio. URL: <https://www.strategyr.com/showgsbr.%asp?ind=AGRI&Pageview=Execute>.
5. Пришляк К. М., Буяк Л. А. Цифрова економіка у сфері земельних відносин. *Вектори інноваційного розвитку освіти, науки та бізнесу в умовах глобальних змін: матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції* (Тернопіль, 25.05.2021). Тернопіль, 2021. С. 13–15.
6. Буяк Л., Пришляк К., Буяк Л. Blockchain технології як засіб продажу прав оренди на землі сільськогосподарського призначення. *Вісник економіки*. Тернопіль: ЗУНУ, 2022. Вип. 4 (106). С. 145–158.
7. Пришляк К. М., Буяк Л. А. Цифрові платформи як інструмент цифрової трансформації. *Збірник тез доповідей укладено за матеріалами XX Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених "Економічний і соціальний розвиток України в XXI столітті: національна візія та виклики глобалізації", яка відбулася на базі Західноукраїнського національного економічного університету*. Тернопіль, 2023. С. 749–751.
8. Buiak L., Harmatiy N., Fedyshyn I., Pryshliak K. The impact of crisis events in Ukraine on the export of agricultural products to eu countries and the world. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Developmen*. 2003. Vol. 46, Iss. 2. P. 193–201.
9. Buiak L., Pryshliak K., Bashutska O., Buiak L., Polozova T. Simulation and

Agricultural Land Market Development. *13th International Conference on Advanced computer information technologies ACIT'2023*. Wrocław, Poland, 21–23 September 2023. P. 70–74.

10. Buiak, L., Lopatovskyi, V., Yemchuk, L., Dzhulii, V., Dzhulii, L., Bobrovnyk, V. (2023). Organizational aspects of the management process based on the systems approach, informatization and modelling. *13th International Conference on Advanced computer information technologies ACIT'2023*. Wrocław, Poland, 21–23 September 2023. P. 230–234.

11. Buiak, L., Matiukh, S., Gonchar, O., Yemchuk, L., Dzhulii, L., Bilorusets, L. (2023). Methods and Models in Management Decision-Making. *13th International Conference on Advanced computer information technologies ACIT'2023*. Wrocław, Poland, 21–23 September 2023. P. 284–288.

12. Buiak, L., Hryhorkiv, M., Hryhorkiv, V., Bashutska, O., Pryshliak, K. (2023). Computer modeling of the economy dynamics of Ukraine, taking into account the socio-economic clustering of society. *Journal of Information Technology Management*, Vol. 15, Issue 4, P. 64–79.

Forecasting of Agricultural Land Market Development. *13th International Conference on Advanced computer information technologies ACIT'2023*. Wrocław, Poland, 21–23 September 2023. P. 70–74.

10. Buiak L., Lopatovskyi V., Yemchuk L., Dzhulii V., Dzhulii L., Bobrovnyk V. Organizational aspects of the management process based on the systems approach, informatization and modelling. *13th International Conference on Advanced computer information technologies ACIT'2023*. Wrocław, Poland, 21–23 September 2023. P. 230–234.

11. Buiak L., Matiukh S., Gonchar O., Yemchuk L., Dzhulii L., Bilorusets L. Methods and Models in Management Decision-Making. *13th International Conference on Advanced computer information technologies ACIT'2023*. Wrocław, Poland, 21–23 September 2023. P. 284–288.

12. Buiak L., Hryhorkiv M., Hryhorkiv V., Bashutska O., Pryshliak K. Computer modeling of the economy dynamics of Ukraine, taking into account the socio-economic clustering of society. *Journal of Information Technology Management*. 2023. Vol. 15, Issue 4. P. 64–79.