

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-58>

УДК 330.117:338.43

ВПЛИВ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

THE INFLUENCE OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON INCREASING THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Ярощук Роман Олександрович

асистент,

Вінницький національний аграрний університет

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1814-9914>

Yaroshchuk Roman

Vinnitsia National Agrarian University

Дослідження присвячене вивченню впливу цифрових технологій на підвищення ефективності аграрного виробництва. В умовах сучасних викликів для сільського господарства, таких як кліматичні зміни, зростання попиту на продукти харчування та оптимізація витрат, цифровізація стає одним із ключових факторів, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності аграрного сектору. У роботі досліджено теоретичні засади цифровізації агропромислового комплексу, визначено основні напрями використання сучасних технологій, зокрема штучного інтелекту, Інтернету речей (IoT), великих даних (Big Data) та автоматизованих систем управління. Розглянуто методологічні підходи до оцінки ефективності впровадження цифрових інновацій, а також проаналізовано їхній вплив на продуктивність і стійкість аграрного виробництва. На основі проведеного аналізу розроблено рекомендації щодо оптимізації процесів управління в агробізнесі за допомогою цифрових технологій, що дозволяє знизити витрати, підвищити врожайність і покращити якість продукції.

Ключові слова: цифрові технології, аграрне виробництво, ефективність, сільське господарство, штучний інтелект, Інтернет речей (IoT), великі дані (Big Data), автоматизація, цифровізація, агробізнес, інновації, продуктивність, управління ресурсами, точне землеробство, цифрова трансформація.

The study is devoted to the study of the impact of digital technologies on increasing the efficiency of agricultural production. In the conditions of modern challenges for agriculture, such as climate change, growing demand for food products and cost optimization, digitalization is becoming one of the key factors contributing to increasing the competitiveness of the agricultural sector. The paper examines the theoretical foundations of digitization of the agro-industrial complex, defines the main areas of use of modern technologies, in particular artificial intelligence, the Internet of Things (IoT), big data and automated management systems. Methodological approaches to assessing the effectiveness of the implementation of digital innovations were considered, as well as their impact on the productivity and sustainability of agricultural production was analyzed. Based on the analysis, recommendations were developed for optimizing management processes in agribusiness with the help of digital technologies, which allows to reduce costs, increase productivity and improve product quality. It is emphasized that the introduction of digital technologies contributes to the improvement of the efficiency of the use of land resources and the provision of food security. In addition, it contributes to the development of rural areas through the creation of new jobs and the support of small agribusiness. It was concluded that in order to maximize the potential of digital technologies, agricultural producers are recommended to develop digital transformation strategies, invest in personnel training, and actively cooperate with technological partners and research institutions. This will help adapt to new market conditions and ensure long-term business sustainability. The implementation of digital technologies in agribusiness is a strategic step that can significantly increase the competitiveness and resilience of enterprises to changes in climate and market conditions. The success of digitization depends on careful planning, attracting investments, developing human capital and constantly monitoring results. The recommendations above will help agribusiness to successfully implement digital solutions and achieve sustainable development.

Keywords: digital technologies, agricultural production, efficiency, agriculture, artificial intelligence, Internet of Things (IoT), big data (Big Data), automation, digitization, agribusiness, innovation, productivity, resource management, precision agriculture, digital transformation.

Постановка проблеми. Сучасне аграрне виобництво стикається з низкою викликів, які обумовлюють необхідність впровадження інноваційних підходів для підвищення його ефективності. Серед основних проблем слід виділити обмеженість природних ресурсів, зростання витрат на сировину та енергоносії, зміни клімату, а також необхідність задоволення зростаючого попиту на продукти харчування у світі. Традиційні методи ведення сільського господарства вже не в змозі забезпечити потрібний рівень продуктивності та рентабельності, що вимагає впровадження нових, високотехнологічних рішень.

Цифрові технології, такі як штучний інтелект, Інтернет речей (IoT), великі дані (Big Data) та автоматизовані системи управління, відкривають нові можливості для оптимізації аграрного виробництва. Вони дозволяють забезпечити точне землеробство, підвищити врожайність, зменшити витрати на ресурси, поліпшити управління аграрними процесами та мінімізувати вплив на довкілля. Проте, впровадження цих технологій пов'язане з певними викликами, включаючи високу вартість обладнання, недостатню обізнаність аграріїв про переваги цифрових рішень, а також недостатню інфраструктуру та технічну підтримку в деяких регіонах. Отже, постає проблема розробки ефективних стратегій цифрової трансформації аграрного сектору, що враховують як економічні, так і соціальні аспекти. Це зумовлює необхідність проведення комплексного дослідження впливу цифрових технологій на ефективність аграрного виробництва з метою визначення найкращих практик та розробки рекомендацій для їх впровадження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

У сучасній науковій літературі питання цифровізації аграрного сектору отримують все більшу увагу, що обумовлено потребою у підвищенні ефективності сільськогосподарського виробництва та вирішенні глобальних проблем продовольчої безпеки. Роль цифровізації у діяльності аграрних підприємств досліджували значна кількість вітчизняних науковців, серед яких: Руденко М. В., Горобець Н. М., Хомякова Д. О., Стариковська Д. О., Юрчук Н.П., Кіпоренко С. С., Бортнік А. М., Свиноус І. В., Гаврик О. Ю., Ткаченко К. В., Микитюк Д. М., Семисал А. В., Гончарук І. В., Томашук І. В., Сусіденко Ю. В., Бурдяк М. І., Лесюк В. С. та інші. Дослідження цих науковців присвячені впливу цифрових технологій на аграрне виробництво, які охо-

плюють різні аспекти, такі як автоматизація процесів, застосування штучного інтелекту, Інтернету речей (IoT) та аналітики великих даних (Big Data) та інше. У їх працях наголошується на необхідності розробки державних програм підтримки для стимулювання впровадження цифрових технологій у сільському господарстві.

Таким чином, проведений аналіз наукових джерел свідчить про значний потенціал цифрових технологій у підвищенні ефективності аграрного виробництва, однак існує необхідність подальшого вивчення економічних та соціальних аспектів їх впровадження, що потребує комплексного підходу до досліджень у цій сфері.

Формування цілей статті. Метою дослідження є визначення впливу цифрових технологій на підвищення ефективності аграрного виробництва, розробка науково обґрунтованих рекомендацій щодо впровадження сучасних цифрових рішень для оптимізації виробничих процесів, підвищення продуктивності та зниження витрат у сільському господарстві.

Виклад основного матеріалу дослідження. Цифрові технології в сільському господарстві являють собою комплекс інноваційних інструментів та рішень, які використовують інформаційні технології для оптимізації всіх етапів аграрного виробництва. Ці технології включають в себе автоматизовані системи управління, штучний інтелект, Інтернет речей (IoT), великі дані (Big Data), дрони, робототехніку, геоінформаційні системи (GIS) та інші цифрові рішення, що дозволяють збирати, аналізувати і використовувати дані для прийняття більш точних та ефективних управлінських рішень.

Точне землеробство – це підхід, який дозволяє агробізнесу раціонально застосовувати добрива, засоби захисту, зокрема, саме там і в тих обсягах, де це необхідно, завдяки даним, отриманим від датчиків та дронів. Це сприяє підвищенню врожайності та економії ресурсів. Інтернет речей (IoT) використовує мережу датчиків, що збирають інформацію про стан ґрунту, вологість, температуру повітря, рівень освітлення та інші параметри [4]. Це дає змогу оперативно реагувати на зміни умов, оптимізуючи процеси вирощування культур. Великі дані (Big Data) – це технології аналізу великих обсягів інформації, які дозволяють виявляти закономірності та тенденції, що допомагають прогнозувати врожайність, покращувати планування агротехнічних заходів та оптимізу-

вати управління господарством. Нині штучний інтелект та машинне навчання використовуються для автоматизації процесів, таких як обробка зображень (наприклад, аналіз стану посівів за допомогою дронів) та моделювання аграрних сценаріїв для прогнозування ризиків [6]. Використання дронів та супутниковий моніторинг дозволяють аграрним підприємствам отримувати точні знімки полів, що допомагає виявляти проблемні ділянки, визначати рівень здоров'я рослин, моніторити стан врожаю та забезпечувати оперативне втручання. Сучасна робототехніка та автоматизація включають використання автономних тракторів, роботизованих систем збирання врожаю та обробки полів, що значно знижує потребу в ручній праці та підвищує продуктивність.

Руденко М. В. вважає, що використання цифрових технологій для сільського господарства має вкрай важливе значення. Використання цифрових технологій дозволяє значно підвищити врожайність культур за рахунок точного управління агротехнічними процесами [1]. Завдяки аналізу даних фермери можуть скоротити витрати на добрива, воду та інші ресурси, що призводить до зменшення собівартості продукції. Технології точного землеробства дозволяють мінімізувати використання хімічних засобів, що позитивно впливає на стан ґрунтів та навколишнє середовище. У своїх дослідженнях Свиноус І. В., Гаврик О. Ю., Ткаченко К. В., Микитюк Д. М., Семисал А. В. вказують, що системи моніторингу та прогнозування допомагають вчасно виявляти потенційні загрози, такі як шкідники, хвороби або несприятливі погодні умови, що дозволяє мінімізувати втрати. Крім того, оптимізація виробничих процесів та підвищення ефективності управління господарством забезпечують зростання прибутковості аграрного бізнесу [6].

Цифрові технології допомагають досягати сталого розвитку аграрного сектору за рахунок раціонального використання природних ресурсів та скорочення негативного впливу на екосистеми.

Дійсно, цифрові технології відіграють ключову роль у трансформації аграрного сектору, забезпечуючи підвищення його ефективності, стійкості та конкурентоспроможності в умовах глобальних змін та зростаючого попиту на продукти харчування. Впровадження цих технологій є стратегічно важливим завданням для забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку.

Юрчук Н. П. та Кіпоренко С. С. вважають, що цифрові технології здійснюють суттєвий вплив на продуктивність сільського господарства, забезпечуючи оптимізацію виробничих процесів та підвищення ефективності використання ресурсів [4]. В останні роки значна кількість наукових досліджень і практичних розробок була присвячена впровадженню цифрових інновацій у сільськогосподарське виробництво. У цьому контексті важливо розглянути, яким чином ці технології впливають на основні показники продуктивності аграрного сектору.

Одним із головних напрямів впливу цифрових технологій є збільшення врожайності сільськогосподарських культур. Завдяки використанню датчиків IoT та супутникових знімків аграрії можуть отримувати точні дані про стан ґрунту, рівень вологості, температуру та інші агрокліматичні умови. Це дозволяє оперативно виявляти потреби рослин та застосовувати добрива та засоби захисту рослин лише там, де це необхідно. Таким чином, точне землеробство сприяє зменшенню витрат на ресурси та підвищенню врожайності.

Крім того, цифрові рішення, зокрема, автоматизовані системи управління зрошенням та внесенням добрив, дозволяють аграрному бізнесу значно скоротити витрати води, добрив та пестицидів. За даними досліджень, використання таких технологій може знизити споживання води до 30%, а пестицидів – до 20%, що позитивно впливає на зниження собівартості виробництва та підвищення його рентабельності [6]. Цифрові технології, такі як дрони та роботизовані системи моніторингу, дозволяють виявляти хвороби та шкідників на ранніх стадіях, що сприяє своєчасному реагуванню та запобіганню втратам врожаю. Це не лише підвищує обсяги виробництва, але й покращує якість продукції, забезпечуючи відповідність високим стандартам харчової безпеки.

Використання цифрових технологій у сільському господарстві сприяє скороченню негативного впливу на довкілля. Технології точного землеробства дозволяють мінімізувати використання хімічних речовин, що знижує ризики забруднення ґрунтів та водних ресурсів. Додатково, впровадження систем контролю викидів та управління відходами допомагає знизити вуглецевий слід аграрного виробництва.

Алгоритми штучного інтелекту та аналітика великих даних допомагають фермерам прогнозувати можливі ризики, такі як засуха,

заморозки чи поширення шкідників. Це дозволяє вчасно вживати необхідних заходів для захисту посівів, що сприяє стабільності врожаю навіть за несприятливих кліматичних умов [3]. Наприклад, використання прогнозних моделей дозволяє фермерам приймати обґрунтовані рішення щодо вибору культур та агротехнічних заходів.

В свою чергу, цифрові платформи та мобільні додатки спрощують управління аграрними господарствами, надаючи можливість відстежувати витрати, контролювати виробничі процеси та оперативно реагувати на зміни. У даному контексті, автоматизовані системи управління допомагають знижувати трудомісткість та підвищувати продуктивність праці. Це особливо актуально для великих агропромислових комплексів, де цифрові рішення забезпечують інтеграцію всіх виробничих ланок в єдину систему.

Цифрові технології мають значний потенціал для трансформації аграрного сектору, забезпечуючи підвищення продуктивності, оптимізацію використання ресурсів та покращення якості продукції. Впровадження таких інновацій сприяє підвищенню конкурентоспроможності аграрного виробництва, забезпеченню продовольчої безпеки та сталого розвитку сільського господарства. Однак, для досягнення максимальних результатів необхідно подолати бар'єри, пов'язані з високою вартістю технологій, недостатньою інфраструктурою та браком кваліфікованих кадрів [5].

На думку Лесюк В. С., впровадження цифрових технологій у сільському господарстві відкриває значні можливості для підвищення економічної ефективності аграрних підприємств. Це включає зниження виробничих витрат, підвищення врожайності, оптимізацію використання ресурсів та підвищення якості продукції [11].

Використання сенсорних систем для моніторингу ґрунту та стану рослинності дає змогу зменшити обсяги внесення добрив і хімічних засобів захисту. Це може призвести до зниження витрат на 15–30% залежно від типу культур та регіону. Системи точного зрошення, засновані на аналізі даних про вологість ґрунту та погодні умови, дозволяють оптимізувати використання води. За оцінками, впровадження таких систем може знизити витрати води до 20–40%. Використання автономної техніки та робототехніки знижує потребу в людській праці та скорочує витрати на паливо. Це забезпечує економію

до 10–20% на паливно-мастильних матеріалах та витратах на оплату праці.

Цифрові рішення, такі як точне землеробство, дрони для моніторингу стану полів, та аналітика великих даних, сприяють підвищенню врожайності завдяки оптимізації сівозмін та підбору культур, адже аналітичні системи допомагають фермерам обирати оптимальні сорти рослин для конкретних ґрунтово-кліматичних умов, що може збільшити врожайність на 10–15%.

Використання даних з супутників та дронів дозволяє вчасно виявляти проблеми на полях, такі як шкідники або хвороби, що дозволяє швидше реагувати на них і запобігати втратам врожаю. Впровадження цифрових рішень забезпечує більш раціональне використання природних та матеріальних ресурсів за рахунок використання енергоефективної техніки та оптимізації процесів [2]. Застосування цифрових технологій дозволяє підвищити якість сільськогосподарської продукції завдяки моніторингу якості в реальному часі, адже цифрові платформи дозволяють відстежувати весь виробничий цикл від посіву до збору врожаю, що сприяє дотриманню стандартів якості. Крім того, технології блокчейн можуть забезпечувати повний ланцюг поставок, що підвищує довіру споживачів та відкриває доступ до преміальних ринків.

Завдяки зниженню витрат та підвищенню врожайності цифрові технології сприяють підвищенню рентабельності агробізнесу. За оцінками експертів, впровадження цифрових рішень може збільшити прибутковість на 10–25% залежно від масштабу та специфіки господарства.

Використання аналітики та прогнозування на основі великих даних допомагає знижувати виробничі ризики. Завдяки аналізу даних про погоду та кліматичні моделі аграрні господарства можуть планувати посівну кампанію та збирання врожаю з урахуванням можливих ризиків. Використання систем раннього оповіщення про спалахи хвороб дозволяє уникнути значних втрат врожаю.

Оцінка економічного ефекту від впровадження цифрових технологій свідчить про їхню здатність значно підвищувати ефективність сільськогосподарського виробництва, оптимізуючи використання ресурсів та підвищуючи врожайність. Це дозволяє знижувати собівартість продукції, підвищувати її якість та рентабельність аграрного бізнесу. Однак для досягнення максимального економічного ефекту необхідно враховувати особливості

конкретного регіону та адаптувати цифрові рішення до специфіки місцевого агровиробництва [7].

Впровадження цифрових технологій у сільському господарстві має не лише економічні, але й значні соціальні та екологічні наслідки. Цифровізація аграрного сектору сприяє сталому розвитку, покращенню якості життя аграріїв, а також зменшенню негативного впливу на довкілля. Використання робототехніки та автоматизованих систем дозволяє знизити фізичне навантаження на працівників, зменшуючи ризики пов'язані з важкою працею в полі. Завдяки підвищенню врожайності та оптимізації виробничих витрат аграрії можуть збільшувати свої прибутки, що позитивно впливає на їхній добробут.

Крім того, цифровізація створює попит на нові професії в аграрному секторі, такі як агротехнологи, фахівці з управління даними, оператори дронів, програмісти для управління автоматизованими системами. Аграрії потребують нових знань та навичок для роботи з цифровими технологіями, що стимулює розвиток освітніх програм та підвищення кваліфікації. Це сприяє розвитку людського капіталу в сільській місцевості [11]. Завдяки поширенню мобільних технологій та Інтернету навіть невеликі аграрні господарства отримують доступ до сучасних агротехнологій, що сприяє зменшенню розриву між великими та малими виробниками.

Цифрові платформи можуть об'єднувати малі фермерські господарства, що дозволяє їм спільно використовувати ресурси, отримувати кращі ціни на закупівлі та реалізацію продукції. Технології точного обробітку ґрунту та мінімально інвазивні методи посіву допомагають запобігати ерозії, зберігаючи родючість ґрунтів. Системи точного зрошення дозволяють зменшити використання води до 40%, що особливо важливо в умовах змін клімату та обмеженості водних ресурсів. Дрони та супутникові системи допомагають виявляти екологічні проблеми, такі як знищення рослинності або зниження чисельності диких тварин, що дозволяє аграріям вживати заходів для захисту біорізноманіття [1]. Завдяки точному застосуванню хімічних засобів знижується негативний вплив на флору та фауну, що сприяє збереженню екологічної рівноваги.

Багато цифрових рішень потребують значних капіталовкладень, що може бути недоступним для малих господарств. Це може призвести до збільшення нерівності між великими та дрібними аграрними виробни-

ками. Використання цифрових технологій підвищує ризик кібератак та збоїв у системах управління, що може негативно вплинути на виробництво та логістичні ланцюги. Надмірна залежність від цифрових рішень може призвести до втрати традиційних знань та навичок, а також підвищити ризик збоїв у випадку технічних проблем.

На рис. 1 наведено стратегічні напрями розвитку агропідприємства за умови цифровізації процесів.

Цифровізація аграрного сектору має значний позитивний вплив як на соціальний розвиток, так і на охорону навколишнього середовища. Вона сприяє підвищенню якості життя аграріїв, створенню нових робочих місць та забезпеченню сталого розвитку сільського господарства. Водночас важливо враховувати можливі ризики та виклики, пов'язані з впровадженням цифрових технологій, для досягнення максимального позитивного ефекту. Це потребує розробки стратегій підтримки малих фермерів, забезпечення доступу до нових технологій та підвищення рівня кібербезпеки [7].

Цифровізація аграрного сектору пропонує широкий спектр інноваційних рішень, які сприяють оптимізації виробничих процесів, підвищенню врожайності та зниженню витрат. Інтеграція сучасних технологій дозволяє аграріям підвищити ефективність використання ресурсів, зменшити екологічне навантаження та адаптуватися до викликів змін клімату [8]. Використання відкритих інновацій стає конкурентною перевагою суб'єктів господарювання. На рис. 2 представлено показники зростання ринку «розумного сільського господарства» у світі.

Як наслідок, сучасні агровиробники отримують значні переваги від постійного розвитку інформаційних технологій у сільському господарстві.

Впровадження інноваційних рішень у сільському господарстві є ключовим фактором підвищення ефективності агровиробництва. Цифрові технології забезпечують оптимізацію використання ресурсів, підвищення врожайності та поліпшення якості продукції. Вони також сприяють зниженню негативного впливу на навколишнє середовище та підвищенню стійкості аграрного сектору до змін клімату [9]. Однак для досягнення максимального ефекту необхідна підтримка держави та приватного сектору у вигляді інвестицій у інфраструктуру, навчання та дослідження.

Цифрові технології здатні значно підвищити ефективність аграрного виробництва,

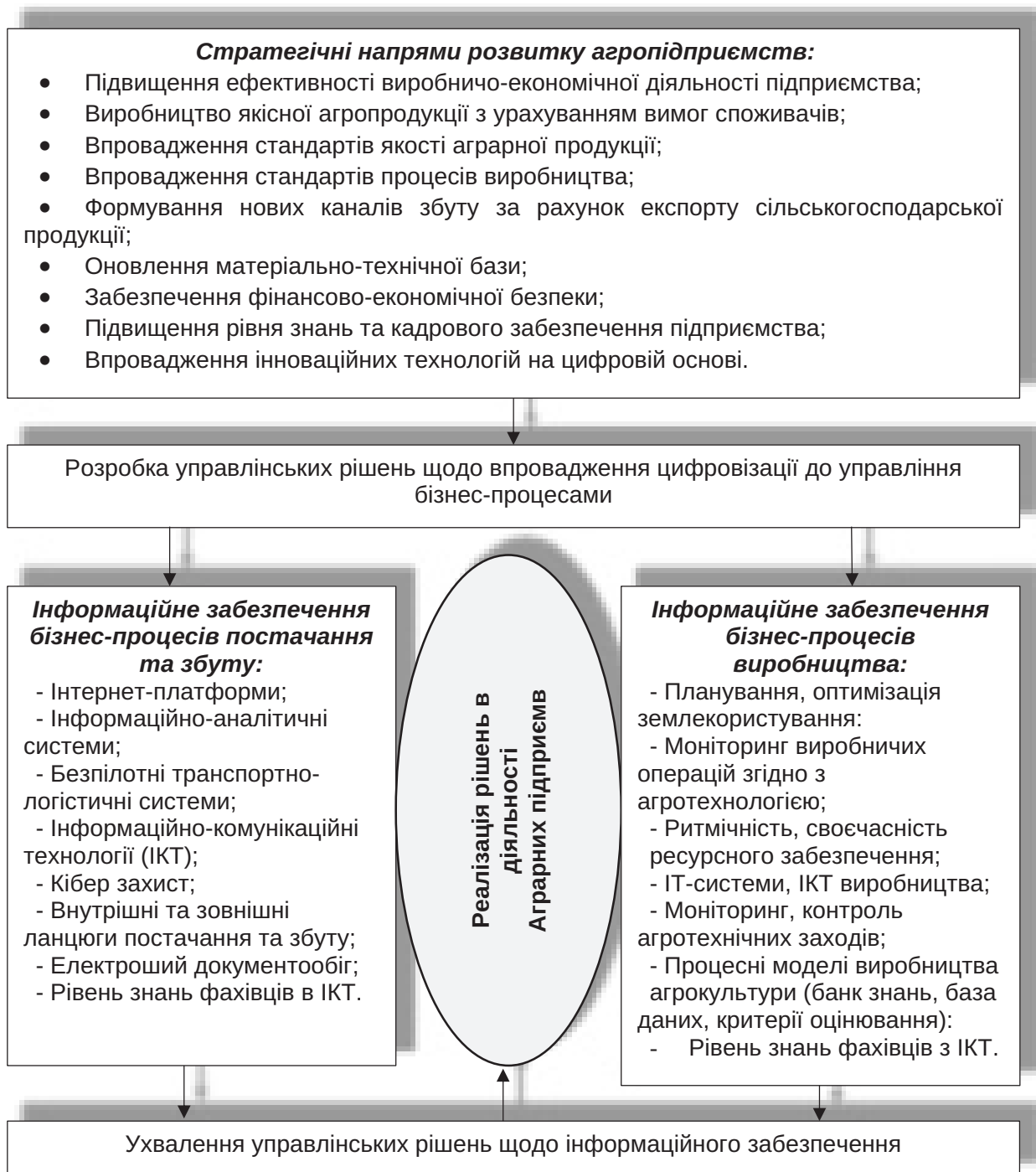


Рис. 1. Стратегічні напрями розвитку агропідприємства за умови цифровізації процесів

Джерело: сформовано на основі [11]

оптимізувати використання ресурсів та забезпечити стійкий розвиток агробізнесу. Проте їх успішне впровадження потребує ретельного планування та інтеграції (табл. 1).

Впровадження цифрових технологій у агробізнесі – це стратегічний крок, який може значно підвищити конкурентоспроможність та стійкість підприємств до змін клімату та ринкових умов. Успіх цифровізації залежить від

ретельного планування, залучення інвестицій, розвитку людського капіталу та постійного моніторингу результатів.

Рекомендації, наведені вище, допоможуть агробізнесу успішно впроваджувати цифрові рішення та досягати сталого розвитку.

Висновки. Впровадження цифрових технологій в аграрному секторі дозволяє суттєво підвищити продуктивність сільського госпо-

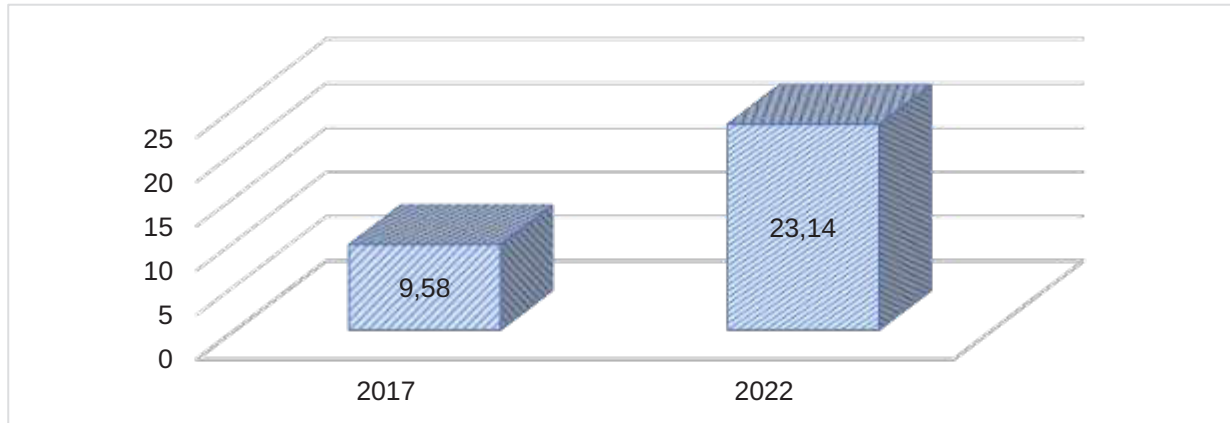


Рис. 2. Динаміка росту ринку smart agriculture у світі (місткість ринку, млрд \$ США)

Джерело: сформовано на основі [10]

Таблиця 1

Основні стратегії та рекомендації для ефективного використання цифрових технологій у аграрному секторі

Основні стратегії та рекомендації	Сутнісна характеристика
1	2
<i>Розробка стратегічного плану цифровізації</i>	
Оцінка поточного стану підприємства	Провести аудит наявних технологій та інфраструктури, щоб визначити, які саме аспекти діяльності потребують цифровізації.
	Визначити ключові цілі цифрової трансформації (наприклад, підвищення врожайності, оптимізація витрат, зменшення екологічного впливу).
Визначення пріоритетних напрямків цифровізації	Виділити найбільш перспективні напрямки для впровадження цифрових рішень, такі як точне землеробство, автоматизація зрошення, управління ресурсами та маркетинг продукції.
	Розробити план впровадження, що включає етапи, ресурси та очікувані результати.
<i>Вибір та інтеграція технологій</i>	
Вибір технологій відповідно до потреб	Залежно від специфіки підприємства, розглянути використання таких технологій, як дрони, датчики IoT, системи управління фермами (FMS), Big Data аналітика та штучний інтелект.
	Оцінити інвестиційні витрати та потенційний економічний ефект від впровадження кожної технології.
Інтеграція рішень у бізнес-процеси	Забезпечити сумісність нових технологій з наявними системами підприємства.
	Розробити програму навчання для персоналу, щоб вони могли ефективно використовувати нові інструменти.
<i>Оптимізація управління даними</i>	
Збір та аналіз даних	Встановити системи для моніторингу ключових показників (наприклад, вологість ґрунту, кліматичні умови, стан рослин).
	Використовувати Big Data та AI для аналізу великих обсягів даних та створення прогнозів щодо врожайності, управління ресурсами та прийняття рішень.

Продовження Таблиці 1

1	2
Використання хмарних платформ	Впроваджувати хмарні рішення для зберігання даних, що забезпечують доступ до інформації в реальному часі та полегшують співпрацю між підрозділами.
	Використовувати цифрові платформи для автоматизації управління ланцюгами постачання та продажу продукції.
<i>Розвиток людського капіталу</i>	
Підвищення кваліфікації персоналу	Організувати тренінги та семінари для навчання співробітників навичкам роботи з новими технологіями.
	Стимулювати впровадження інновацій серед працівників шляхом створення системи мотивації та винагород.
Залучення експертів та партнерів	Співпрацювати з університетами, науково-дослідними установами та технологічними компаніями для адаптації нових технологій.
	Використовувати консалтингові послуги для оцінки ризиків та можливостей цифровізації.
<i>Фінансування та залучення інвестицій</i>	
Оцінка економічної доцільності	Проводити економічне обґрунтування інвестицій у цифрові технології, враховуючи окупність, підвищення продуктивності та зниження витрат.
	Впроваджувати пілотні проєкти для оцінки ефективності нових технологій перед масштабним впровадженням.
Пошук джерел фінансування	Залучати державні гранти, програми підтримки та інвестиції венчурного капіталу для фінансування цифрових ініціатив.
	Використовувати кредитні програми та лізинг для придбання високотехнологічного обладнання.
<i>Моніторинг та оцінка результатів</i>	
Впровадження систем моніторингу	Створити систему показників ефективності (KPI) для оцінки результатів впровадження цифрових технологій.
	Використовувати цифрові дашборди для візуалізації даних та відстеження динаміки показників у реальному часі.
Постійне вдосконалення	Проводити регулярний аналіз результатів, коригувати стратегію та впроваджувати нові рішення на основі отриманих даних.
	Створити культуру постійного вдосконалення, заохочуючи інновації та гнучкість у підходах до управління.
<i>Соціальні та екологічні аспекти цифровізації</i>	
Сталий розвиток	Використовувати технології для зменшення використання води, хімікатів та енергії, що сприяє охороні навколишнього середовища.
	Впроваджувати принципи сталого землеробства для збереження біорізноманіття та родючості ґрунтів.
Соціальна відповідальність	Підтримувати малі фермерські господарства шляхом надання доступу до цифрових платформ та навчання.
	Залучати місцеві громади до впровадження технологій, що сприяє соціально-економічному розвитку регіонів.

Джерело: сформовано на основі [3]

дарства. Сучасні інструменти, такі як точне землеробство, системи Інтернету речей (IoT), дрони та аналітика великих даних, забезпечують більш ефективне використання ресурсів,

що призводить до зниження витрат і підвищення врожайності. Використання цифрових платформ та інтелектуальних систем управління фермерськими господарствами (FMS)

дозволяє агровиробникам приймати більш обґрунтовані та оперативні рішення. Це сприяє кращому плануванню посівних кампаній, управлінню ресурсами та прогнозуванню врожайності, що значно підвищує рентабельність аграрного бізнесу.

Завдяки технологіям точного землеробства та автоматизації виробничих процесів, можна зменшити використання хімічних добрив та пестицидів, що позитивно впливає на якість продукції та довкілля. Це дозволяє зберегти природні ресурси та сприяти сталому розвитку аграрного сектору. Цифровізація аграрного виробництва забезпечує автоматизацію рутинних процесів, таких як обробка ґрунту, збирання врожаю та управління зрошенням. Це дозволяє скоротити витрати на робочу силу, паливо та інші ресурси, що підвищує конкурентоспроможність підприємств на ринку.

Впровадження цифрових технологій сприяє підвищенню ефективності використання земельних ресурсів та забезпеченню продовольчої безпеки. Крім того, це сприяє розвитку сільських територій через створення нових робочих місць та підтримку малого агробізнесу. Незважаючи на значні переваги, існують певні бар'єри до впровадження цифрових рішень в аграрному секторі. Це включає високі початкові інвестиції, недостатню цифрову інфраструктуру та низький рівень

цифрової грамотності серед працівників. Для подолання цих перешкод необхідно розробляти програми підтримки з боку держави та залучати інвестиції в розвиток інновацій.

Подальший розвиток цифрових технологій у сільському господарстві відкриває нові можливості для інновацій, таких як використання штучного інтелекту, блокчейну та робототехніки. Ці технології мають потенціал для подальшого підвищення ефективності агровиробництва, що дозволить забезпечити стале зростання галузі в умовах глобальних викликів, таких як зміни клімату та зростання населення. Для максимального використання потенціалу цифрових технологій агровиробникам рекомендується розробляти стратегії цифрової трансформації, інвестувати в навчання персоналу, а також активно співпрацювати з технологічними партнерами та науково-дослідними установами. Це допоможе адаптуватися до нових умов ринку та забезпечити довгострокову стійкість бізнесу.

Таким чином, цифрові технології є невід'ємною складовою сучасного аграрного виробництва, що дозволяє досягати високих результатів за рахунок оптимізації виробничих процесів, підвищення продуктивності та забезпечення сталого розвитку агробізнесу. Їх впровадження вимагає комплексного підходу, який включає як інвестиції в технології, так і розвиток людського капіталу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Руденко М. В. Вплив цифрових технологій на аграрне виробництво: методичний аспект. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2019. Том 30 (69). № 6. С. 30–37.
2. Гула І., Маркович І. Вплив цифрових технологій на ефективність сільськогосподарського виробництва. 2022. С. 43–45. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/38483/2/FMZKPNES_2022_Hula_I-Influence_of_digital_technologies_43-45.pdf (дата звернення: 01.11.2024).
3. Горобець Н. М., Хомякова Д. О., Стариковська Д. О. Перспективи використання цифрових технологій в діяльності аграрних підприємств. *Ефективна економіка*. 2021. № 1. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.1.90>. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=8521> (дата звернення: 08.11.2024).
4. Юрчук Н. П., Кіпоренко С.С. Особливості використання цифрових технологій в агробізнесі. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління. Серія: економіка та управління підприємствами*. 2022. Вип. 3 (36). С. 109–116.
5. Бортнік А. М. Цифрова трансформація бізнес-моделі підприємства. *Стратегія економічного розвитку України*. 2020. Вип. 47. С. 16–31. DOI: <https://doi.org/10.33111/sedu.2020.47.016.031>
6. Свиноус І. В., Гаврик О. Ю., Ткаченко К. В., Микитюк Д. М., Семисал А. В. Сучасний стан та проблеми впровадження цифрових технологій в практику діяльності сільськогосподарських підприємств. *Інвестиції: практика та досвід*. 2020. № 15–16. С. 35–39. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2020.15-16.35>
7. Бурдяк М. І., Томашук І. В. Концептуальні засади формування стратегічних напрямків розвитку аграрних підприємств в умовах цифровізації економіки. *Бізнес-навігатор*. 2024. Вип. 1 (74). С. 3–16. DOI: <https://doi.org/10.32782/business-navigator.74-1>
8. Томашук І. В., Сусіденко Ю. В., Бурдяк М. І. Глобальні тенденції розвитку світової економіки в умовах цифровізації: екологічний аспект. *Бізнес-навігатор*. 2024. Вип. 2 (75). С. 15–28. DOI: <https://doi.org/10.32782/business-navigator.75-3>

9. Гончарук І. В., Томашук І. В. Вплив інноваційних процесів на підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарських підприємств. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2023. № 63. С. 30–47. DOI: <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2023-1-3>
10. Погляд у цифрове сьогодення агробізнесу. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/21782-innovatsiina-ahrotekhnika-ta-tekhnologii.html> (дата звернення: 03.09.2024).
11. Лесюк В. С. Вплив цифровізації на економічну ефективність аграрних підприємств. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/11/89.pdf> (дата звернення: 22.10.2024).

REFERENCES:

1. Rudenko M. V. (2019). Vplyv tsyfrovyykh tekhnologiy na ahraryne vyrobnytstvo: metodychnyi aspekt [Impact of digital technologies on agricultural production: methodical aspect]. *Vcheni zapysky TNU imeni V. I. Vernadskoho. Seriya: Ekonomika i upravlinnia – Scientific notes of TNU named after V. I. Vernadskyi. Series: Economics and management*, 30 (69), 6, pp. 30–37. (in Ukrainian)
2. Hula I., Markovych I. (2022). Vplyv tsyfrovyykh tekhnologiy na efektyvnist silskohospodarskoho vyrobnytstva [The influence of digital technologies on the efficiency of agricultural production], pp. 43–45. Available at: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/38483/2/FMZKPNES_2022_Hula_I-Influence_of_digital_technologies_43-45.pdf (accessed: 01.11.2024). (in Ukrainian)
3. Horobets N. M., Khomiakova D. O., Starykovska D. O. (2021). Perspektyvy vykorystannia tsyfrovyykh tekhnologiy v diialnosti ahrarynykh pidpriemstv [Prospects for the use of digital technologies in the activities of agricultural enterprises]. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*, 1. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.1.90>. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8521> (accessed: 08.11.2024). (in Ukrainian)
4. Yurchuk N. P., Kiporenko S. S. (2022). Osoblyvosti vykorystannia tsyfrovyykh tekhnologiy v ahrobiznesi [Peculiarities of using digital technologies in agribusiness]. *Skhidna Yevropa: ekonomika, biznes ta upravlinnia. Seriya: ekonomika ta upravlinnia pidpriemstvamy – Eastern Europe: Economy, Business and Management. Series: economics and business management*, 3 (36), pp. 109–116. (in Ukrainian)
5. Bortnik A. M. (2020). Tsyfrova transformatsiia biznes-modeli pidpriemstva [Digital transformation of the enterprise's business model]. *Stratehiia ekonomichnoho rozvytku Ukrainy – Strategy of economic development of Ukraine*, 47, pp. 16–31. DOI: <https://doi.org/10.33111/sedu.2020.47.016.031> (in Ukrainian)
6. Svyynous I. V., Havryk O. Yu., Tkachenko K. V., Mykytiuk D. M., Semysal A. V. (2020). Suchasnyi stan ta problemy vprovadzhennia tsyfrovyykh tekhnologiy v praktyku diialnosti silskohospodarskykh pidpriemstv [The current state and problems of the implementation of digital technologies in the practice of agricultural enterprises]. *Investytsii: praktyka ta dosvid – Investments: practice and experience*, 15–16, pp. 35–39. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2020.15-16.35>. (in Ukrainian)
7. Burdiak M. I., Tomashuk I. V. (2024). Kontseptualni zasady formuvannia stratehichnykh napriamkiv rozvytku ahrarynykh pidpriemstv v umovakh tsyfrovizatsii ekonomiky [Conceptual foundations of the formation of strategic directions for the development of agrarian enterprises in the conditions of digitalization of the economy]. *Biznes-navihator – Business navigator*, 1 (74), pp. 3–16. DOI: <https://doi.org/10.32782/business-navigator.74-1> (in Ukrainian)
8. Tomashuk I. V., Susidenko Yu. V., Burdiak M. I. (2024). Hlobalni tendentsii rozvytku svitovoi ekonomiky v umovakh tsyfrovizatsii: ekolohichniy aspekt [Global trends in the development of the world economy in conditions of digitalization: ecological aspect]. *Biznes-navihator – Business navigator*, 2 (75), pp. 15–28. DOI: <https://doi.org/10.32782/business-navigator.75-3> (in Ukrainian)
9. Honcharuk I. V., Tomashuk I. V. (2023). Vplyv innovatsiinykh protsesiv na pidvyshchennia konkurentospromozhnosti silskohospodarskykh pidpriemstv [The impact of innovative processes on increasing the competitiveness of agricultural enterprises]. *Ekonomika, finansy, menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky – Economics, finance, management: topical issues of science and practice*, 1 (63), pp. 30–47. DOI: <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2023-1-3> (in Ukrainian)
10. Pohliad u tsyfrove sohodennia ahrobiznesu [A look into the digital present of agribusiness]. Available at: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/21782-innovatsiina-ahrotekhnika-ta-tekhnologii.html> (accessed: 03.09.2024). (in Ukrainian)
11. Lesiuk V. S. (2021). Vplyv tsyfrovizatsii na ekonomichnu efektyvnist ahrarynykh pidpriemstv [The impact of digitization on the economic efficiency of agricultural enterprises]. Available at: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/11/89.pdf> (accessed: 22.10.2024). (in Ukrainian)