

Саулко Д.П.

аспірант

Вінницький національний аграрний університет

Saulko Dmytro

Postgraduate Student

Vinnytsia National Agrarian University

AGRITECH-СИСТЕМА ЯК ПАРАДИГМА ВПРОВАДЖЕННЯ СМАРТ-ТЕХНОЛОГІЙ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ

AGRITECH-SYSTEM AS A PARADIGM FOR IMPLEMENTING SMART TECHNOLOGIES IN THE AGRICULTURAL SECTOR

У статті здійснено комплексний аналіз AgriTech-системи як парадигми впровадження смарт-технологій в аграрному секторі в умовах глобальної цифрової трансформації економіки. Уточнено дефініцію поняття «AgriTech», визначено його складові: Інтернет речей, штучний інтелект, робототехніка, великі дані та блокчейн. Розкрито змістові ознаки смарт-технологій у контексті AgriTech-парадигми. На основі проведеного аналізу розроблено концептуальну модель AgriTech-системи, що включає підсистеми: технологічно-інфраструктурну, інституційно-регуляторну, освітньо-кадрову та економіко-інвестиційну. Охарактеризовано функції та взаємодію кожної з підсистем у контексті забезпечення ефективної цифрової трансформації аграрного сектору. Обґрунтовано потенційні результати впровадження запропонованої моделі. Визначено пріоритетні напрями реалізації концептуальної моделі AgriTech-системи в Україні.

Ключові слова: AgriTech, цифрова трансформація, смарт-технології, аграрний сектор, Індустрія 4.0, концептуальна модель.

The article provides a comprehensive analysis of the AgriTech system as the dominant paradigm for implementing smart technologies in the agricultural sector in the context of the global digital transformation of the economy. In the course of the study, the definition of the concept of “AgriTech” was clarified, its key components were identified, including the Internet of Things, artificial intelligence, robotics, big data, and blockchain. The author reveals the essential features of smart technologies in the context of the AgriTech paradigm, namely: technological intellectualization, sensor and analytical management basis, automation and robotization, digital platformization, system integration of innovations, environmental orientation, mobility, adaptability, scalability and organizational transformation of agribusiness. Based on the analysis, a conceptual model of the AgriTech system is developed, which includes four interrelated functional subsystems: technological and infrastructure, institutional and regulatory, educational and personnel, and economic and investment. The functions and interaction of each of the subsystems in the context of ensuring effective digital transformation of the agricultural sector are characterized. The potential results of the implementation of the proposed model are substantiated, including increasing the productivity and sustainability of agricultural production, reducing resource consumption, reducing the environmental burden, stimulating innovation activity and increasing the competitiveness of national farmers. The author identifies priority areas for the implementation of the conceptual model of the AgriTech system in Ukraine, including the digitalization of small and medium-sized agricultural enterprises, integration of the national system of open agricultural data, creation of pilot AgriTech zones, and harmonization with European environmental and climate strategies. A set of practical measures aimed at the successful implementation of AgriTech solutions in the Ukrainian agricultural sector is proposed.

Keywords: AgriTech, digital transformation, smart technologies, agricultural sector, Industry 4.0, conceptual model.

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток інформаційних технологій разом із поширенням гнучкого і надійного мережевого доступу призводить до створення глобальної цифрової екосистеми, конфігурація якої зумовлює зміну моделей економічного зростання країн [1]. В епоху Індустрії 4.0 зростає потреба в нових підходах до ведення аграрного виробництва, орієнтованих на ефективне управління ресурсами, адаптацію до змін клімату, підвищення продуктивності та забезпечення сталого розвитку.

Актуальні тренди в агровиробництві свідчать про поступовий перехід до концепції Smart Farming, передбачає раціональне використання часу й ресурсів із одночасним мінімізацією втрат врожаю [2].

З огляду на актуальні виклики – зміну клімату, зниження родючості ґрунтів, дефіцит кваліфікованих кадрів, посилення глобальної конкуренції – стратегічного значення набуває створення ефективної концептуальної моделі впровадження смарт-технологій в аграрному секторі. Застосування AgriTech-підходів здатне

забезпечити не лише економічну ефективність, а й стійкість, адаптивність та екологічну збалансованість аграрного виробництва.

Таким чином, дослідження AgriTech-системи як парадигми впровадження смарт-технологій в аграрному секторі відповідає сучасним науково-практичним потребам та має вагоме значення для формування інноваційної моделі розвитку аграрного сектору в умовах цифрової економіки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Упродовж останніх років питання цифрової трансформації агровиробництва активно досліджується як в українському, так і в міжнародному науковому просторі.

Економічні та екологічні аспекти цифровізації агровиробництва, технологічні трансформації агропромислового сектору розглянуто у працях: Гавкалової Н. [14], Гончаренко О. [13], Дугінець Г., Ніжейко К. [1], Липницький, Р., Холодюк, О. [2], Чернікової Н., Сацюк Ю., Халява В., Лелюх Р. [15], Panyala V., Bakshi U. [17], Tomashuk I., Koliadenko S., Burdiak M. [3] та ін. Стратегічне управління цифровізацією в аграрному секторі досліджено Кушнір В., Кушнір Л. [4], Коляденко С., Мазур В. [5] пропонують концептуальні підходи до формування смарт-промисловості в агросекторі.

На фінансових та економічних аспектах впровадження AgriTech акцентовано увагу у працях Негрей М. [6], Матвієнко Г., Мирошніченко В. [7], Ярошука Р. [8] та ін.

Інституційна та організаційна готовність до впровадження AgriTech проаналізовано у дослідженнях Ігнатко М.І. [9], Трішина Ф.А., Ніколюка О.В. [10] тощо. Дослідження Vassilakis C., Margaritis D., Kotis K.I. [11], Verschae R. [12] висвітлюють зарубіжний досвід цифрових трансформацій.

Аналіз сучасних досліджень свідчить про активне впровадження цифрових і смарт-технологій в аграрному секторі, що сприяє підвищенню ефективності, стійкості та конкурентоспроможності галузі. Однак, наразі у науковій літературі немає усталеного бачення AgriTech-системи як парадигми впровадження smart-технологій, що ускладнює формування стратегії цифрової трансформації агросектору.

Формулювання завдання дослідження. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та розробка концептуальної моделі AgriTech-системи як інноваційної парадигми цифрової трансформації аграрного сектору, що ґрунтується на впровадженні смарт-технологій, з урахуванням вимог Індустрії 4.0 та спрямована на підвищення ефективності, сталості й конкурентоспроможності аграрного виробництва.

Виклад основного матеріалу дослідження. У сучасних умовах цифрової трансформації економіки аграрний сектор стає об'єктом інтенсивного впровадження новітніх технологій, що формують нову парадигму агровиробництва – AgriTech (Agricultural Technology). Цей термін набуває дедалі ширшого вжитку не лише як характеристика технологічного прогресу в сільському господарстві, а як комплексне, системне поняття, що відображає сутність інноваційних перетворень у галузі.

Дефініція AgriTech використовується для позначення інтеграції сучасних цифрових технологій у всі етапи аграрного виробництва. Це включає застосування Інтернету речей, штучного інтелекту, великих

даних (Big Data), робототехніки та інших інновацій для підвищення ефективності, продуктивності та сталості аграрного сектору [13].

AgriTech розглядається як система цифрових інновацій, що охоплює:

- Інтернет речей: забезпечує збір та обмін даними між пристроями без участі людини, що дозволяє моніторити стан ґрунту, рослин та тварин у реальному часі.
- Штучний інтелект: аналізує великі обсяги даних для прийняття оптимальних рішень щодо посіву, зрощення, збору врожаю та управління ресурсами.
- Робототехніка: використовується для автоматизації фізичних процесів, таких як посів, обробка ґрунту та збір урожаю, що зменшує потребу в ручній праці [14].
- Великі дані: дозволяють аграріям аналізувати історичні та поточні дані для прогнозування врожайності, виявлення захворювань рослин та оптимізації використання ресурсів.
- Блокчейн: забезпечує прозорість та простежуваність ланцюгів постачання, що підвищує довіру споживачів до аграрної продукції [15].

Впровадження AgriTech сприяє підвищенню продуктивності, зменшенню витрат та забезпеченню сталого розвитку аграрного сектору. Зокрема, використання смарт-технологій дозволяє збільшити кількість людей, яких можна забезпечити їжею з одного акру землі, до 265 осіб [14].

В Україні розвиток AgriTech підтримується на державному рівні. Зокрема, Міністерство цифрової трансформації України розробило секторальну стратегію розвитку AgroTech, яка передбачає впровадження цифрових рішень, штучного інтелекту, Інтернету речей та роботизованих систем для оптимізації виробництва й ресурсів [16].

Отже, AgriTech виступає як комплексна система цифрових інновацій, що трансформує аграрний сектор, забезпечуючи його ефективність, конкурентоспроможність та стійкість в умовах сучасних викликів.

У межах парадигми AgriTech – інноваційної моделі розвитку агросектору, що базується на цифрових, біотехнологічних та інженерних рішеннях, Smart-технології вирізняються низкою ключових ознак:

- Технологічна інтелектуалізація агровиробництва – впровадження ШІ, машинного навчання й аналітики Big Data для підвищення точності та адаптивності рішень.
- Сенсорно-аналітична основа управління виробничими процесами – моніторинг середовища через IoT-пристрої у режимі реального часу.
- Автоматизація та роботизація операцій – застосування автономної техніки й роботів для оптимізації трудових і ресурсних витрат.
- Цифрова платформізація аграрного менеджменту – створення онлайн-платформ для комплексного управління агробізнесом.
- Системна інтеграція інновацій у ланцюг створення аграрної вартості – поєднання інструментів точного землеробства, логістики, фінансів і маркетингу в єдину інфраструктуру.
- Екологічна орієнтованість і сталий розвиток – зменшення екологічного впливу та впровадження принципів циркулярної економіки.

- Мобільність, адаптивність і масштабованість рішень – можливість адаптації технологій до різних умов та масштабів господарств.

- Організаційна трансформація агробізнесу – перехід до цифрового управління з акцентом на прозорість і інтегровану бізнес-логіку.

Змістові ознаки дозволяють розглядати Smart-технології не просто як набір інноваційних інструментів, а як системний компонент цифрової трансформації аграрного сектору та основний драйвер формування нової аграрної реальності в умовах глобалізації.

Визначені ознаки демонструють, що Smart-технології формують новий технічний рівень аграрного виробництва й зумовлюють трансформацію всього аграрного сектору на стратегічному рівні. Відповідно, їх інтеграція потребує цілісного бачення та системного підходу до цифрової модернізації сектору. Такий підхід можливо реалізувати у вигляді концептуальної моделі AgriTech, що структурує впровадження смарт-рішень на міждисциплінарному, інституційному та інфраструктурному рівнях (рис. 1).

Запропонована модель AgriTech-системи покликана забезпечити ефективне функціонування сучасного аграрного сектору шляхом впровадження інноваційних технологічних рішень і формування сприятливого середовища для їх масштабування.

Модель містить чотири функціональні підсистеми, кожна з яких забезпечує цілісність AgriTech-системи:

- Технологічно-інфраструктурна підсистема відповідає за впровадження технічних і цифрових рішень в агровиробництво. Її функція – створення «розумного» агровиробництва, заснованого на даних.

- Інституційно-регуляторна підсистема формує нормативне й стратегічне поле для цифровізації агросектору. Охоплює державну цифрову стратегію, регуляторну базу обробки даних, механізми публічно-приватного партнерства та координацію з міжнародними організаціями (FAO, EBRD). Функціонально підсистема забезпечує інституційну підтримку впровадження технологій.

- Освітньо-кадрова підсистема орієнтована на формування людського капіталу для цифрового агросектору. Включає розробку та реалізацію освітніх програм із цифрових агротехнологій, створення центрів компетенцій AgriTech, розвиток цифрової грамотності серед аграріїв і підтримку інноваційних стартапів й бізнес-інкубаторів.

- Економіко-інвестиційна підсистема забезпечує фінансову підтримку інновацій та сприятливі умови для залучення інвестицій. Передбачає стимулювання стартапів, податкові пільги на смарт-обладнання, інструменти фінансування за участю держави й міжнародних партнерів, а також розвиток венчурної екосистеми в сфері AgriTech. Сільське господарство стикається зі зростаючими викликами через зміну клімату, що вимагає інноваційних рішень для забезпечення ста-

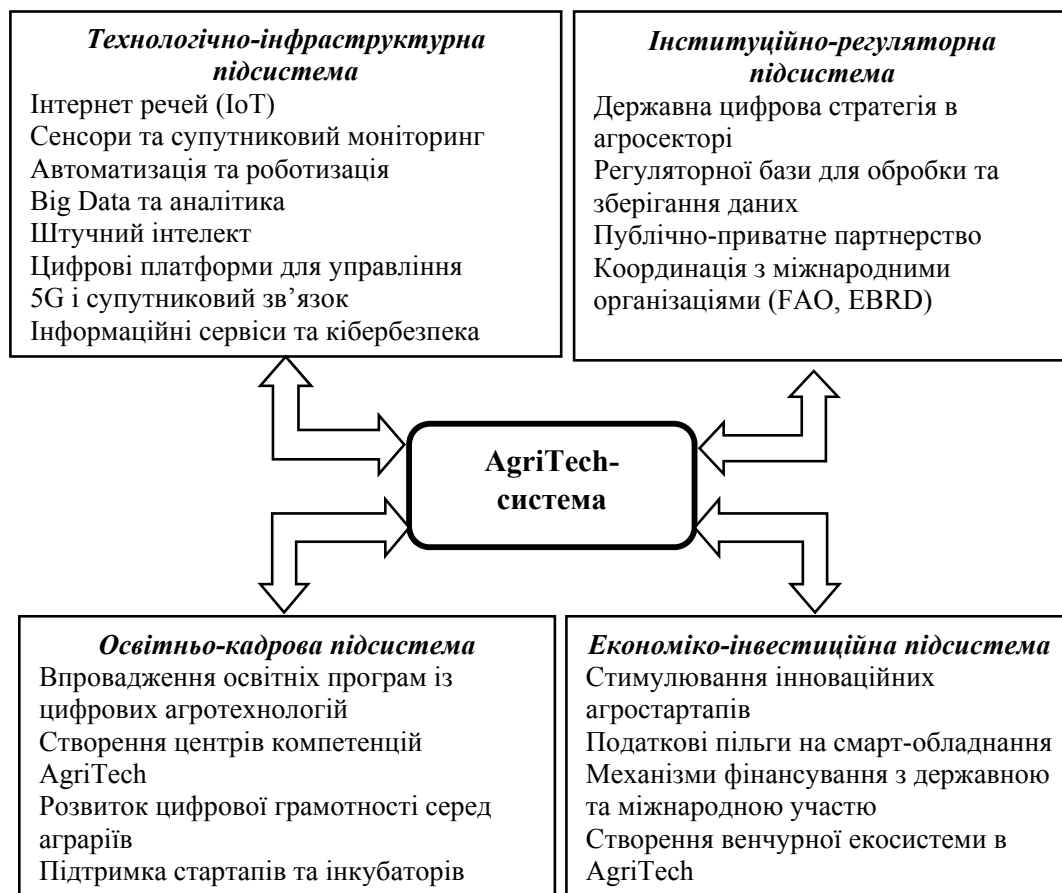


Рис. 1. Концептуальна модель AgriTech-системи

Джерело: розроблено автором

лого розвитку та продуктивності. AgriTech, пропонують багатообіцяючі досягнення у пом'якшенні наслідків зміни клімату [17].

Підсистеми тісно взаємодіють між собою, формуючи інтегровану структуру цифрової аграрної трансформації. Зокрема, технології потребують нормативного супроводу (техно-блок ↔ регуляторна підсистема), кадрове забезпечення є передумовою ефективного впровадження цифрових рішень, (освітня ↔ технологічна), економічні стимули пришвидшують інновації та створюють попит на кадри та технології (інвестиційна ↔ інші три підсистеми), регуляторне поле створює передумови для залучення інвесторів і партнерів (регуляторна ↔ інвестиційна).

Цифрова модель AgriTech-системи демонструє інтегрований підхід до трансформації аграрного сектору. Її впровадження сприятиме: підвищенню продуктивності та сталості агровиробництва; зниженню витрат ресурсів; зменшенню екологічного навантаження і негативного впливу на довкілля; появі нових бізнес-моделей і стартапів у сфері AgriTech; зростанню конкурентоспроможності українських аграріїв на світовому ринку.

Успіх реалізації моделі залежить від узгоджених дій держави, бізнесу, освітнього середовища та міжнародних партнерів.

Пріоритетами реалізації концептуальної моделі AgriTech-системи в Україні є: цифровізація малих і середніх агрогосподарств; інтеграція національної системи відкритих агроданих; пілотні зони AgriTech у регіонах з високим агропотенціалом; гармонізація з Європейським зеленим курсом та кліматичними стратегіями.

Таким чином, концептуальна модель AgriTech-системи для України є основою створення інноваційної екосистеми, здатної забезпечити сталий розвиток сільського господарства, підвищити його продуктивність, рентабельність і екологічну ефективність. Такий підхід дозволяє створити нову цифрову архітектуру аграрного виробництва, орієнтовану на дані, технології та людину.

Для забезпечення практичної реалізації моделі та досягнення очікуваних результатів, необхідно перейти від концептуального рівня до реалізації конкретних стратегічних кроків. Саме тому особливу увагу слід приділити напрямам впровадження AgriTech-рішень, що здатні трансформувати національний аграрний сектор.

Для підвищення ефективності та конкурентоспроможності агросектору в умовах цифрової трансформації доцільно реалізувати такі заходи:

- Розробка національної стратегії цифровізації агросектору – створення державної дорожньої карти розвитку AgriTech з визначенням пріоритетів, нормативної бази й механізмів координації.
- Інвестиційна підтримка інноваційних технологій – залучення капіталу до смарт-рішень через стартапи, інфраструктурні проекти, пільгове кредитування та гранти.

- Розбудова цифрової та комунікаційної інфраструктури – розвиток інтернет-покриття, 5G, хмарних сервісів і систем Big Data в сільській місцевості.

- Підвищення рівня цифрової грамотності агровиробників – впровадження освітніх програм, створення платформ і регіональних центрів консультування.

- Інституційна взаємодія і міжнародна кооперація – участь у міжнародних ініціативах, трансфер технологій, стандартизація процесів.

- Формування відкритих даних для агросектору – створення платформ з доступом до інформації про ґрунти, клімат і врожайність для аналітики й прогнозування.

- Підтримка пілотних проектів і тестових зон – запуск регіональних майданчиків для апробації новітніх рішень у співпраці з ІТ-компаніями, наукою й бізнесом.

Впровадження AgriTech-рішень не повинно обмежуватися технологічною модернізацією, а має базуватися на комплексному підході до реформування аграрного сектору через інституційні, економічні та освітні важелі. Лише інтегрована трансформація дозволить досягти стійкого розвитку, підвищити ефективність виробництва та посилити глобальні позиції національного агробізнесу.

Висновки. Узагальнюючи результати дослідження, можна стверджувати, що AgriTech постає як стратегічно важливий вектор трансформації аграрного сектору в умовах цифрової економіки. Його зміст розкривається через інтеграцію широкого спектра цифрових технологій – від Інтернету речей і штучного інтелекту до робототехніки, великих даних, блокчейну та смарт-платформ, що суттєво змінюють не лише технологічний рівень агровиробництва, а й саму парадигму аграрної економіки, менеджменту, його організаційні моделі та екосистемні зв'язки.

Смарт-технології, що є ядром AgriTech-парадигми, мають низку змістових ознак, серед яких – технологічна інтелектуалізація, сенсорне управління, автоматизація, платформізація, екологічна орієнтація та адаптивність. Вони формують нову методологію аграрної діяльності, що базується на даних, алгоритмах та інтегрованих цифрових платформах.

Водночас впровадження AgriTech-технологій передбачає не лише технічні інновації, а й системну трансформацію управлінських моделей, організаційних структур, регуляторного середовища та освітньо-наукового забезпечення. Цифровізація аграрної сфери вимагає багаторівневої координації між державними органами, приватними інвесторами, науковими установами та освітніми закладами.

З урахуванням глобальних викликів AgriTech виступає не лише технологічною, а й соціально-економічною відповіддю на необхідність забезпечення сталого розвитку. Його роль у формуванні інноваційної моделі агропромислового комплексу зростає, що обумовлює актуальність подальших досліджень у даному напрямі.

Список використаних джерел:

1. Дугінець Г., Ніжейко К. Цифровізація аграрного сектору ЄС: досвід для України. *Економіка та суспільство*. 2023. № 56. DOI:<https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-148>
2. Липницький Р., Холодюк О. Технологічні інновації у зберіганні та переробці сільськогосподарської продукції. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*. 2025. № 347(1). С. 238–244. DOI:<https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-347-31>

3. Tomashuk I., Koliadenko S., Burdiak M. The impact of digital innovations on the development of agricultural business. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2025. Vol. 11, no. 1. P. 361–375. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2025-11-1-361-375>
4. Кушнір В.О., Кушнір Л.А. Використання цифрових технологій у стратегічному менеджменті аграрними підприємствами. *Podilian Bulletin Agriculture Engineering Economics*. 2024. № 42. С. 132–136. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2024-1.20>
5. Коляденко С.В., Саулко Д.П., Мазур В.В. Формування смарт-промисловості в аграрному секторі економіки на основі цифрового розвитку. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія: «Економічні науки»*. 2024. Т. 1. № 2 (82). С. 94–102. DOI: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2024-2-9653>
6. Негрей М.В. Цифрова трансформація аграрного сектору: перспективи, виклики та рішення. *Наукові записки НаУКМА. Економічні науки*. 2023. Т. 8. Вип. 1. С. 94–100. DOI: <https://doi.org/10.18523/2519-4739.2023.8.1.94-100>
7. Матвієнко Г., Мирошніченко В. Фінансування діджиталізації та інновацій в аграрному секторі Китаю для досягнення стійкого розвитку. *Економіка та суспільство*. 2024. № 69. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-69-11>
8. Ярошук Р. Вплив цифрових технологій на підвищення ефективності аграрного виробництва. *Економіка та суспільство*. 2024. № 68. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-58>
9. Ігнатко М.І. Синергія аграрного бізнесу та ІТ сфери України як запорука економічного зростання. *Європейський науковий журнал Економічних та Фінансових інновацій*. 2021. №2(8). С. 31–38. DOI: <https://doi.org/10.32750/2021-0203>
10. Трішин Ф.А., Ніколюк О.В. Організаційна спроможність фермерських господарств до цифрових інновацій у післявоєнний період. *Food Industry Economics*. 2022. Т. 14, № 3. DOI: <https://doi.org/10.15673/fie.v14i3.2362>
11. Vassilakis C., Margaris D., Kotis K.I. The Implementation of «Smart» Technologies in the Agricultural Sector: A Review. *Information*. 2024. Vol. 15, no. 8. DOI: <https://doi.org/10.3390/info15080466>
12. Verschae R. Smart Technologies in Agriculture. *Encyclopedia of Smart Agriculture Technologies*. 2023. P. 1–11. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-89123-7_234-1
13. Гончаренко О. Запровадження цифровізації у державне управління агропромисловим комплексом України. *Публічне управління: концепції, парадигма, розвиток, удосконалення*. 2024. №8. С. 36–43. DOI: <https://doi.org/10.31470/2786-6246-2024-8-36-43>
14. Гавкалова Н. Л. Технологічні трансформації агропромислового сектору національної економіки в контексті переходу до смарт-технологій. *Журнал стратегічних економічних досліджень*. 2023. № 6 (17). С. 63–70. DOI: <https://doi.org/10.30857/2786-5398.2023.6.6>
15. Чернікова Н., Сацюк Ю., Халява В., Лелюх Р. Цифрові технології в управлінні агровиробництвом: економічні та екологічні аспекти. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*. 2024. № 336(6). С. 144–148. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-336-21>
16. WINWIN: Секторальна стратегія розвитку AgroTech в Україні. Міністерство цифрової трансформації України. URL: https://winwin.gov.ua/assets/files/U%D0%90_AgroFoodTech.pdf
17. Panyala V., Bakshi U. Business Opportunities and Agricultural Sustainability in the Future Era of AgriTech. *Involvement International Journal of Business*. 2025. Vol. 2, no. 2. P. 89–102. DOI: <https://doi.org/10.62569/ijbv.2i2.110>

References:

1. Duginets G., Nizheiko K. (2023) Tsyfrovizatsiia ahrarnoho sektoru YeS: dosvid dlia Ukrainy [Digitalization of the eu agricultural sector: experience for Ukraine]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society*, vol. 56. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-148> (accessed April 25, 2025).
2. Lypnytskyi R., Kholodiuk O. (2025) Tekhnolohichni innovatsii u zberihanni ta pererobtsi silskohospodarskoï produktsiï [Technological innovations in storage and processing agricultural products]. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*, vol. 347(1), pp. 238–244.
3. Tomashuk I., Koliadenko S., Burdiak M. (2025) The impact of digital innovations on the development of agricultural business. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 11, no. 1, pp. 361–375.
4. Kushnir V. O., Kushnir L. A. (2024) Vykorystannia tsyfrovyykh tekhnolohii u stratehichnomu menedzhmentі ahrarnymy pidpriemstvamy [The use of digital technologies in the strategic management of agrarian enterprises]. *Podilian Bulletin Agriculture Engineering – Economics Podilian Bulletin: agriculture, engineering, economics*, vol. 42, pp. 132–136.
5. Koliadenko S. V., Saulko D. P., Mazur V. V. (2024) Formuvannia smart-promyslovosti v ahrarnomu sektori ekonomiky na osnovi tsyfrovoho rozvytku [Formation of smart industry in the agricultural sector of the economy based on digital development]. *Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal “Internauka”. Seriya: “Ekonomiczni nauky” – International Scientific Journal “Internauka”. Series: “Economic Sciences”*, vol. 2 (82), no. 1, pp. 94–102.
6. Nehrey, M. (2023) Tsyfrova transformatsiia ahrarnoho sektoru: perspektyvy, vyklyky ta rishennia [Digital transformation of the agricultural sector: prospects, challenges and solutions]. *Naukovi zapysky NaUKMA. Ekonomiczni nauky – Scientific Papers NaUKMA. Economics*, vol. 8(1), pp. 94–100.
7. Matviienko H., Myroshnichenko V. (2024) Finansuvannia didzhitalizatsii ta innovatsii v ahrarnomu sektori Kytau dlia dosiahnennia stiikoho rozvytku [Financing digitalization and innovation in china’s agricultural sector to achieve sustainable development]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society*, vol. 69. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-69-11> (accessed April 25, 2025).
8. Yaroshchuk R. (2024) Vplyv tsyfrovyykh tekhnolohii na pidvyshchennia efektyvnosti ahrarnoho vyrobnytstva [The influence of digital technologies on increasing the efficiency of agricultural production]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society*, vol. 68. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-58> (accessed April 25, 2025).
9. Ihnatko M. (2021) Synerhiia ahrarnoho biznesu ta IT sfery Ukrainy yak zaporuka ekonomichnoho zrostantia [Synergy of agricultural business and it industry of ukraine as the key to economic growth]. *Yevropeiskyi naukovyi zhurnal Ekonomicnykh ta Finansovykh innovatsii – European Scientific Journal of Economic and Financial Innovation*, vol. 2(8), pp. 31–38.
10. Trishyn F. A., Nikoliuk O. V. (2022) Orhanizatsiina spromozhnist fermerskykh hospodarstv do tsyfrovyykh innovatsii u pislavoiennyi period [Organizational capacity of farms for digital innovations in the post-war period]. *Food Industry Economics*, vol. 14(3). DOI: <https://doi.org/10.15673/fie.v14i3.2362> (accessed April 27, 2025).

11. Vassilakis C., Margaris D., Kotis K.I. (2024) The Implementation of «Smart» Technologies in the Agricultural Sector: A Review. *Information*, vol. 15, no. 8, pp. 466.
12. Verschae R. (2023) Smart Technologies in Agriculture. *Encyclopedia of Smart Agriculture Technologies*. pp. 1–11. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-89123-7_234-1 (accessed April 27, 2025).
13. Honcharenko O. (2024) Zaprovdzhennia tsyfrovizatsii u derzhavne upravlinnia ahropromyslovym kompleksom Ukrainy [Implementation of digitalization in the state administration of the agricultural complex of Ukraine]. *Publichne upravlinnia: kontseptsii, paradyhma, rozvytok, udoskonalennia – Public Administration: Concepts, Paradigm, Development, Improvement*, vol. 8, pp. 36–43.
14. Havkalova N. L. (2024) Tekhnolohichni transformatsii ahropromyslovoho sektoru natsionalnoi ekonomiky v konteksti perekhodu do smart-tekhnologii [Technological transformations of the agricultural sector national economy in the context of the transition to smart technologies]. *Zhurnal stratehichnykh ekonomichnykh doslidzhen – Journal of Strategic Economic Research*, vol. 6, pp. 63–70.
15. Chernikova N., Satsiuk Yu., Khaliava V., Leliukh R. (2024) Tsyfrovi tekhnolohii v upravlinni ahrovyrobnytstvom: ekonomichni ta ekolohichni aspekty [Digital technologies in agricultural production management: economic and environmental aspects]. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*, vol. 336(6), pp. 144–148.
16. WINWIN: Sektoralna stratehiia rozvytku AgroTech v Ukraini [WINWIN: Sectoral strategy for the development of AgroTech in Ukraine]. Ministerstvo tsyfrovoy transformatsii Ukrainy – Ministry of Digital Transformation of Ukraine. Available at: https://winwin.gov.ua/assets/files/U%D0%90_AgroFoodTech.pdf (accessed April 30, 2025).
17. Panyala V., Bakshi U. (2025) Business Opportunities and Agricultural Sustainability in the Future Era of AgriTech. *Involvement International Journal of Business*, vol. 2, no. 2, pp. 89–102.