

УДК 631.95

О. С. Павленко,
к. е. н., доцент, доцент кафедри економіки,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3557-3338>
А. В. Черепанова,
здобувачка групи МгЕКз-23,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-1524-1812>

DOI: 10.32702/2306-6792.2024.21.124

ОГЛЯД ІННОВАЦІЙНИХ ПРОДУКТІВ В АГРОСФЕРІ

O. Pavlenko,
PhD, Associate Professor of the Department of Economics, Dnipro State Agrarian and Economic University
A. Cherepanova,
Student of group MrEKz-23, Dnipro State Agrarian and Economic University

OVERVIEW OF INNOVATIVE PRODUCTS IN THE AGRICULTURAL SECTOR

Цей огляд пропонує всебічний аналіз сучасних інноваційних продуктів у агросфері, зосереджуючи увагу на новітніх технологіях і рішеннях, які суттєво трансформують сільськогосподарське виробництво. У роботі детально розглядаються такі інноваційні області, як біотехнології, які включають генетично модифіковані культури та нові методи боротьби з шкідниками; робототехніка, що забезпечує автоматизацію процесів посіву, догляду за рослинами та збору врожаю; системи управління даними та аналітика, що дозволяють точніше прогнозувати та планувати аграрні роботи; а також нові матеріали, що використовуються в агрономії для підвищення родючості ґрунту та зменшення витрат ресурсів.

Огляд включає приклади інновацій, які були успішно впроваджені на практиці, такі як інтелектуальні системи моніторингу врожайності, автоматизовані дрони для обробки полів і нові типи добрив з тривалим дією. Аналізується вплив цих інновацій на підвищення ефективності виробництва, зменшення екологічного навантаження і покращення якості продукції. Крім того, розглядається, як ці нововведення сприяють стійкості агросектора, забезпечують продовольчу безпеку та відповідають на виклики зміни клімату.

Робота також вивчає перспективи подальшого розвитку інновацій у агросфері, включаючи потенційні технології майбутнього, які можуть ще більше оптимізувати сільське господарство та забезпечити його стійкість у довгостроковій перспективі.

This overview provides an in-depth exploration of the latest innovations in the agricultural sector, focusing on transformative technologies that are revolutionizing farming practices. The review examines advancements in biotechnology, including the development of genetically modified crops that offer enhanced resilience to pests and environmental conditions, as well as innovative pest control methods that reduce the reliance on chemical pesticides.

Robotics and automation are another key area of focus, with an emphasis on how these technologies are streamlining processes such as planting, monitoring, and harvesting. Automated systems and robotic tools are significantly increasing efficiency, precision, and scalability in agricultural operations.

Data analytics and precision farming are also covered, highlighting how advanced data management systems enable farmers to make informed decisions about crop management and resource allocation. By leveraging real-time data, farmers can optimize inputs, improve yields, and reduce waste.

Additionally, the overview explores new materials designed to enhance soil fertility and promote sustainable farming practices. These materials contribute to long-term soil health and resource efficiency.

The review includes case studies of successful technology implementations, showcasing their impact on productivity, environmental sustainability, and crop quality. It also discusses how these innovations address pressing global challenges such as food security and climate change adaptation.

Finally, the overview anticipates future trends and emerging technologies that could further advance the agricultural sector, offering insights into the ongoing evolution of farming practices and their potential for supporting sustainable development. This comprehensive analysis aims to provide a thorough understanding of current innovations and their transformative effects on agriculture.

Ключові слова: інноваційні продукти, агросфера, біотехнології, робототехніка, автоматизація, продовольча безпека, технології майбутнього.

Key word: innovative products, agrifood sector, biotechnology, robotics, automation, food security, future technologies.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Агросфера, як одна з основних галузей економіки, стикається з численними викликами, що потребують термінових і ефективних рішень. Серед основних проблем, які потребують вирішення, є зниження родючості ґрунтів, обмеження водних ресурсів, зміна клімату, та зростання потреб у продовольстві через глобальне зростання населення. Традиційні методи сільського господарства часто не можуть задовольнити ці потреби без шкоди для навколишнього середовища.

В умовах цих викликів постає нагальна потреба в інтеграції інноваційних продуктів і технологій, які можуть забезпечити підвищення ефективності аграрного виробництва. Інноваційні рішення, такі як новітні біотехнології, автоматизація процесів, інтелектуальні системи управління даними, та нові матеріали для покращення якості ґрунту, здатні забезпечити сталість і продуктивність агросектора. Таким чином, постає проблема не лише у впровадженні інноваційних продуктів, але й у забезпеченні їх доступності та ефективності на практиці. Для ефективного вирішення цих проблем необхідно провести всебічний аналіз сучасних інновацій, їх потенційного впливу на агросектор і розробити стратегії для їх інтеграції в сільськогосподарське виробництво.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою даного дослідження є розробка ефективних механізмів і стратегій для впровадження інновацій в агросферу, з метою підвищення продуктивності та стійкості сільськогосподарського виробництва в умовах сучасних викликів. Це передбачає всебічний аналіз новітніх технологій, таких як біотехнології, автоматизація, системи управління даними та нові матеріали, а також їх вплив на підвищен-

ня врожайності, зменшення витрат ресурсів і поліпшення якості продукції. Дослідження також спрямоване на виявлення перешкод, що виникають при інтеграції інновацій, включаючи високі витрати і необхідність адаптації традиційних методів, а також розробку рекомендацій для ефективного впровадження нових технологій, що включає подолання існуючих перешкод і забезпечення доступу до інновацій для різних типів господарств. Важливою частиною є оцінка ролі сучасних технологій і політичних стратегій у покращенні управління ресурсами, що забезпечує стійкий розвиток агросектору і підвищить ефективність аграрних практик.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Серед провідних міжнародних авторів, які досліджують стартап-сферу, варто зазначити таких вчених, як Wolfert S. Ge. L., Timmer M.P., StartUs Insights Co та ін [12—14, 15—18]. Їх останні публікації підкреслюють важливість застосування гнучких бізнес-моделей, технологічних інновацій та стратегічного партнерства для досягнення успіху стартапів на глобальному рівні. У контексті швидко змінюваних ринкових умов, їхні дослідження акцентують на необхідності інтеграції цифрових технологій, адаптивності до споживчих трендів та сталого розвитку, що є критично важливими чинниками для виживання та зростання стартапів в умовах міжнародної конкуренції.

Серед провідних вітчизняних науковців, які активно досліджують стартап-сферу, можна виділити таких вчених, як Лисак О.В., Іванов Ю.Б., Діденко Н.В., Худолій Л.В., Ткаченко І.М. та ін [1—11]. Їх останні роботи підтверджують, що інтеграція новітніх технологій, методів венчурного фінансування та стратегій

виходу на ринок є суттєвими для успішного розвитку стартапів в Україні. В умовах економічної нестабільності, адаптація до змінюваного середовища та використання міжнародного досвіду стають ключовими чинниками, що сприяють інноваційному зростанню та конкурентоспроможності вітчизняних стартапів.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Інновації в економічній теорії розглядаються як ключовий рушій економічного зростання та розвитку суспільства. Основою положень цієї концепції є австрійський економіст Йозеф Шумпетер, який у своїх працях наголошував на значущості інновацій як рушійної сили економічної динаміки та "творчого руйнування" [17]. Він стверджував, що інновації породжують нові ринкові можливості та трансформують існуючі ринкові структури, забезпечуючи економічний прогрес. Шумпетер виділив різні типи інновацій: продуктові, процесні, організаційні та маркетингові, акцентуючи на їхньому впливі на виробничий процес та споживчий попит.

Еверетт Роджерс (1962) [16] у своїй теорії дифузії інновацій зосередився на розповсюдженні інновацій у суспільстві та підходах до їх впровадження. Він визначив п'ять груп споживачів інновацій: новаторів, ранніх послідовників, ранню більшість, пізню більшість і консерваторів. Роджерс стверджував, що поширення інновацій залежить від ряду чинників, таких як відносна перевага, сумісність з існуючими системами, складність, можливість пробного використання та видимість результатів. Цей підхід пояснює, чому деякі інновації швидко розповсюджуються та приймаються, а інші — ні.

У сучасному розумінні інновації тісно пов'язані з концепцією сталого розвитку. У зв'язку з цим зростає значення "технологічних інновацій" та "цифрової трансформації" [15]. У контексті сільського господарства такі інновації, як точне землеробство, використання інтернету речей (IoT), дрони, а також автоматизовані системи управління, підвищують ефективність використання ресурсів та допомагають вирішувати екологічні проблеми [19].

Згідно з дослідженням Тіммера та Су (2015) [18], інновації в аграрному секторі мають значний вплив на підвищення продуктивності праці, оптимізацію використання земельних та водних ресурсів, а також зниження витрат на виробництво. Наприклад, "біотехнології" дозволяють створювати нові сорти рослин із підвищеною стійкістю до кліматичних умов і шкідників, тоді як "робототехніка" та "автономні системи" спрощують процес збору врожаю.

Таким чином, теоретичний аналіз інновацій свідчить про їхній комплексний характер та різноманітність видів і напрямків впровадження. Вони забезпечують можливість адаптації до змін навколишнього середовища, зростання продуктивності та підвищення конкурентоспроможності як окремих підприємств, так і галузі в цілому.

Українські науковці активно досліджують питання інновацій, особливо в контексті розвитку сільського господарства та промисловості. Науковці розглядають інновації як необхідний компонент економічного розвитку країни, підкреслюючи їхній вплив на конкурентоспроможність та ефективність виробництва.

Лисак О. В. та Іванов Ю. Б. [5] вказують, що інновації є вирішальним фактором забезпечення сталого економічного розвитку та підвищення конкурентоспроможності національної економіки. Вони розглядають інноваційний процес як багатоступеневий механізм, що включає створення, впровадження, розповсюдження та комерціалізацію нововведень.

Мельник Л. Г. та Гончаренко О. М. [6] наголошують на тому, що інновації відіграють важливу роль у модернізації аграрного сектора України. На їхню думку, інноваційні процеси в агросфері допомагають підвищити продуктивність, якість та стійкість сільськогосподарського виробництва.

Діденко Н. В. [2] виділяє продуктові, процесні, маркетингові та організаційні інновації як основні типи, що визначають сучасні тенденції розвитку. Вона підкреслює, що саме процесні інновації мають найбільший потенціал для покращення ефективності сільськогосподарського виробництва, враховуючи необхідність оптимізації ресурсів.

Прокопенко О. В. [8] розглядає "маркетингові інновації" як важливий інструмент підвищення конкурентоспроможності продукції українських підприємств на внутрішньому та зовнішньому ринках. Вона стверджує, що використання сучасних маркетингових технологій дозволяє українським виробникам краще орієнтуватися на потреби споживачів і забезпечує ефективний збут продукції.

Худолій Л. В. [11] у своїх роботах наголошує на важливості цифрових технологій у розвитку сучасного сільського господарства. Науковець підкреслює, що впровадження інноваційних технологій, таких як системи точного землеробства, використання дронів та цифрових платформ для управління фермами, сприяє підвищенню ефективності використання ресурсів та збільшенню врожайності.

Ткаченко І. М. [10] зосереджується на питанні впровадження біотехнологій у сільському господарстві. Вона відзначає, що розробка нових сортів рослин з підвищеною стійкістю до шкідників та несприятливих кліматичних умов є одним із ключових напрямів розвитку аграрних інновацій.

Коваль В. С. [4] наголошує, що основною проблемою впровадження інновацій в українському сільському господарстві є недостатнє фінансування та обмежений доступ до сучасних технологій. Вона підкреслює необхідність підтримки інноваційної діяльності на державному рівні, зокрема, через створення сприятливого інвестиційного клімату та стимулювання наукових досліджень.

Загородній А. Г. [3] виділяє також проблему недостатньої освіченості та підготовки кадрів у галузі інноваційного управління. Він вказує, що ефективне впровадження інновацій вимагає висококваліфікованих фахівців, здатних адаптуватися до нових умов та використовувати сучасні технології.

Таким чином, українські науковці погоджуються, що інновації є ключовим фактором розвитку економіки та сільського господарства України. Вони підкреслюють необхідність інтеграції інноваційних технологій, таких як точне землеробство, цифрові платформи та біотехнології, для підвищення конкурентоспроможності та ефективності національної агросфери.

Інноваційний продукт — це результат інноваційної діяльності, що характеризується новими або значно удосконаленими властивостями та спрямований на задоволення нових потреб ринку або підвищення ефективності процесів. Він може бути результатом технологічних, організаційних чи маркетингових інновацій.

Сабадош В.В. [9] визначає інноваційний продукт як новий або удосконалений товар, процес чи послугу, що забезпечує споживачеві нову цінність і вигоди, відмінні від попередніх варіантів, доступних на ринку. Вона підкреслює, що інноваційний продукт може мати як технологічні, так і нефізичні вдосконалення, такі як нові функції або поліпшена якість.

Поручник А.М. [7] зазначає, що інноваційний продукт є результатом науково-технічної

Таблиця 1. Відомі стартапи в сфері AgriTech (Технології автоматизації та робототехніки), 2024

<u>Naïo Technologies</u> (Франція)	Автономні роботи для точного землеробства.
<u>Small Robot Company</u> (Велика Британія)	Автономні роботи для сканування, садіння та догляду за полями, застосовуючи технологію "Farming as a Service" (FaaS).
<u>AgXeed</u> (Нідерланди)	Автономні трактори для сільського господарства.
<u>FarmWise</u> (США)	Автономні роботи для прополювання бур'янів на полях.
<u>Autonomous Tractor Corporation:</u> (США)	Автономні трактори і систем управління, що дозволяють фермерам автоматизувати обробку ґрунту, сівбу та інші процеси, підвищуючи продуктивність та зменшуючи витрати.
<u>Blue River Technology</u> (США)	Автономна система "See & Spray," яка використовує комп'ютерний зір для розпізнавання рослин та бур'янів, дозволяючи точно наносити гербіциди лише там, де це необхідно
<u>DroneDeploy</u> (США)	Хмарне програмне забезпечення для планування польотів дронів, збору та аналізу даних з полів.
<u>PrecisionHawk</u> (США)	Рішення для повітряного моніторингу та аналізу даних на основі машинного навчання та штучного інтелекту для аналізу даних з дронів.
<u>AeroVironment</u> (США)	Промислові дрони та платформа Quantix Mapper дозволяє збирати високоякісні дані про посіви, що допомагає оптимізувати врожайність
<u>AgEagle Aerial Systems</u> (США)	Дрони та програмні рішення для моніторингу сільськогосподарських полів.
<u>Hummingbird Technologies:</u> (Велика Британія)	Дрони та супутники для збору даних про поля та рослини. Застосовуючи технології штучного інтелекту, вони можуть виявити захворювання рослин, проблеми з ґрунтом та підказати найкращі рішення для підвищення врожайності.
<u>FarmFleet</u> (Україна)	Платформа для управління дронами та надання агросервісів. Пропонує рішення для обприскування полів та управління аутсорсинговими послугами в агробізнесі
<u>DroneUA</u> (Україна)	Дрони та робототехніка в аграрному секторі України.

Джерело: [12–14].

діяльності, реалізованим у вигляді нової продукції або послуги, яка має конкурентні переваги на ринку та відповідає сучасним вимогам і потребам споживачів.

Данько М.І. [1] виділяє дві головні ознаки інноваційного продукту: його новизну (як для компанії, так і для ринку) та здатність підвищувати економічну ефективність виробництва чи користування.

У сучасному аграрному секторі інноваційні продукти відіграють ключову роль у трансформації традиційних методів ведення сільського господарства. Теорія інноваційних продуктів підкреслює важливість нових технологій, які дозволяють підвищити ефективність виробництва, зменшити витрати та поліпшити якість продукції.

Стартапи в сфері AgriTech є яскравим прикладом цього процесу. Вони впроваджують рішення, що базуються на сучасних технологіях, таких як біотехнології, автоматизація, аналіз даних та дрони, що дозволяють аграрі-

Таблиця 2. Відомі стартапи в сфері AgriTech (Інтернет речей (IoT) та цифрове землеробство), 2024

xFarm (Швейцарія)	Цифрова платформа для фермерів, що допомагає керувати процесами вирощування, дотримуватися регуляторних вимог та аналізувати дані
Samsara (США)	IoT для моніторингу логістичних та операційних процесів, хмарне рішення, яке допомагає підприємствам збирати та аналізувати дані в реальному часі
TRACTIAN (США)	IoT-системи для моніторингу сільськогосподарської техніки та іншого обладнання. Використання сенсорів і штучного інтелекту дозволяє прогнозувати поломки та оптимізувати процеси технічного обслуговування
eFarmer (Україна)	Точне землеробство та інтеграцію з тракторами через мобільні додатки та GPS-технології.
AgriChain (Україна)	Система управління сільськогосподарськими процесами, яка об'єднує інформацію про логістику, поставки та операційні процеси в єдину мережу

Джерело: [12—14].

Таблиця 3. Відомі стартапи в сфері AgriTech (Технології точного землеробства), 2024

Allvision IO (США)	ШІ та комп'ютерний зір для створення цифрових двійників інфраструктури для картування та моніторингу аграрних об'єктів
TCarta (США)	Гідропросторовий аналіз та геопросторові рішення, картографування морських і прибережних територій, а також аналіз якості води.
Aspectum (США-Україна)	Бізнес-інтелект та геопросторова візуалізація.
Agrohub (Україна)	Ініціатива для впровадження новітніх технологій в агросекторі
xarvio (Україна)	Інструменти для автоматизованого виявлення хвороб рослин і управління полями.
GeoPard Agriculture (Україна)	Система для точного землеробства та аналізу даних:
FarmFleet (Україна)	Автоматизації та цифровізації агробізнесу через ERP-систему, яка підтримує управління послугами дронів для внесення добрив і засобів захисту рослин, пошук підрядників, оптимізація процесів внесення добрив і пестицидів
Horos.ai (Україна)	Платформа AggroVI, яка використовує дані з дронів для аналізу стану рослин та ідентифікації потреби у добривах і гербіцидах.

Джерело: [12—14].

ям адаптуватися до нових викликів, зокрема зміни клімату та зростаючого попиту на продовольство. Ці стартапи не лише створюють інноваційні продукти, а й формують нові бізнес-моделі, які сприяють сталому розвитку агросектора.

Огляд компаній у сфері AgriTech дозволяє краще зрозуміти, як теорія інноваційних продуктів реалізується на практиці. Наприклад, стартапи, які займаються розробкою інтелектуальних систем моніторингу, автоматизованих дронів для обробки полів або нових видів добрив, демонструють, як інновації можуть інтегруватися в існуючі агрономічні практики. Таким чином, зв'язок між теорією інноваційних продуктів та оглядом стартапів у аграрній сфері свідчить про динамічний розвиток галузі, що відкриває нові можливості для аграріїв та

сприяє забезпеченню продовольчої безпеки в умовах сучасних викликів (Таблиця 1—6).

У сучасному аграрному секторі Інтернет речей (IoT) відіграє ключову роль у трансформації традиційних методів ведення сільського господарства. Використання цифрових технологій дозволяє аграріям ефективніше управляти ресурсами, підвищувати продуктивність та зменшувати витрати. Стартапи, що спеціалізуються на IoT у землеробстві, впроваджують інноваційні рішення, такі як сенсори для моніторингу ґрунту, дрони для обробки полів та системи автоматизації, що сприяють сталому розвитку агросектору. Наступна таблиця представляє зібрану інформацію про провідні стартапи у сфері цифрового землеробства, які активно використовують IoT-технології для покращення агровиробництва (Таблиця 2).

Технології точного землеробства стають дедалі популярнішими в аграрному секторі, оскільки вони дозволяють аграріям максимально ефективно використовувати ресурси та підвищувати врожайність. Стартапи в сфері AgriTech впроваджують інноваційні рішення, що базуються на даних, сенсорах, дронах і автоматизованих системах управління, що сприяє більш точному моніторингу та управлінню агропроцесами. Наступна таблиця містить інформацію про відомі стартапи, які активно працюють у галузі точного землеробства, та їхні основні технології, що допомагають аграріям адаптуватися до сучасних викликів і підвищити продуктивність (Таблиця 3).

Біотехнології відіграють важливу роль у розвитку аграрного сектору, дозволяючи створювати інноваційні сорти рослин, які є більш стійкими до хвороб, шкідників та несприятливих погодних умов. Використання сучасних методів селекції, таких як геномне редагування та молекулярна біологія, забезпечує значне підвищення врожайності та покращення якості продукції. Стартапи в сфері AgriTech, які спеціалізуються на біотехнологіях, пропонують рішення, що відповідають сучасним вимогам сталого розвитку та продовольчої безпеки. Наступна таблиця збрала інформацію про провідні стартапи, які працюють над розробкою інноваційних сортів, їхні технології та досягнення в цій галузі (Таблиця 4).

У сучасному агровиробництві ефективне управління фермою вимагає інтеграції новітніх технологій і програмних рішень, які спрощують моніторинг, управління ресурсами та оптимізацію виробничих процесів. Програмне забезпечення для управління фермою дозволяє аграріям отримувати аналітичні дані, прогнозувати врожайність, контролювати витрати та планувати діяльність на всіх етапах виробництва. Стартапи в цій галузі впроваджують інноваційні рішення, що включають автоматизацію, мобільні додатки та платформи для збору даних, які підвищують продуктивність і ефективність ведення бізнесу. Наступна таблиця надає огляд провідних стартапів, що розробляють програмне забезпечення для управління фермою, та їхні ключові функції і переваги (Таблиця 5).

Зелена енергетика стає невід'ємною частиною стратегії сталого розвитку в аграрному секторі, оскільки забезпечує екологічно чисті альтернативи традиційним джерелам енергії. Впровадження відновлювальних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова та біомаса, дозволяє аграріям знижувати витрати на енергію, зменшувати викиди парникових газів і підвищувати енергоефективність. Стартапи в сфері зеленої енергетики пропонують інноваційні рішення для інтеграції відновлювальних джерел у агровиробництво, що сприяє сталому розвитку та забезпеченню продовольчої безпеки. Наступна таблиця містить інформацію про ключові стартапи, які працюють у галузі зеленої енергетики, їхні технології та внесок у реалізацію принципів сталого розвитку (Таблиця 6).

У 2021 році фінансування аграрних стартапів досягло рекордних \$51,9 мільярда, що на 43% більше порівняно з попереднім роком. За даними AgFunder [12], у 2022 році інвестиції в аграрні технології зменшилися до \$35,5 мільярда, але все ще залишалися на високому рівні. В Україні у 2023 році налічувалося понад 150 аграрних стартапів, які охоплюють різні аспекти агрономії, від автоматизації до біотехнологій. На глобальному рівні існує більше 2,000 аграрних стартапів, зосереджених на різних технологіях і рішеннях. Найбільші інвестиції в аграрні технології у 2022 році були зосереджені на автоматизації (31%), аналізі даних (25%) і біотехнологіях (22%). Водночас, стартапи, що спеціалізуються на сталих рішеннях, отримали 20% інвестицій у 2022 році, що свідчить про зростаючий інтерес до екологічно чистих технологій. Пандемія COVID-19 вплинула на аграрний сектор,

Таблиця 4. Відомі стартапи в сфері AgriTech (Біотехнології та інноваційні сорти), 2024

RoboCare (Туніс)	рішення для раннього виявлення хвороб рослин
Harpe Bio (США)	природні гербіциди для стійкого управління бур'янами
Agrobot (Італія)	фотограмметрія для точного землеробства
YieldX (Ізраїль)	моніторинг біобезпеки на птахофермах
Hexafarms (Німеччина)	моніторинг вертикальних ферм
BIOsens (Україна)	інноваційні тести для виявлення мікотоксинів у зерні.

Джерело: [12–14].

Таблиця 5. Відомі стартапи в сфері AgriTech (Програмне забезпечення для управління фермою), 2024

AgriVi (Хорватія)	Програмне забезпечення для управління фермою, управління польовою діяльністю, контролю запасів, моніторингу погоди та фінансового управління
Crop Tracker (Канада)	Автоматизована звітність і детальне відстеження діяльності на полях
Granular (США)	Збір даних про ферми, кооперація фермерів
Conservis (США)	Система управління фермою, ведення записів у режимі реального часу, відстеження витрат і можливість створення кастомізованих звітів для оптимізації операцій.
Aegro (Бразилія)	Інструменти для управління сільськогосподарськими підприємствами, звіти про контроль шкідників і використання супутникових зображень для виявлення аномалій у врожаєх.
Traction Ag (США)	Облік, агрономія та польові операції, надаючи цілісний погляд на управління фермою
Trace Agtech (США)	Платформа для управління контрактним сільським господарством з функціями трасування, прогнозування врожайності та дотримання норм.

Джерело: [12–14].

але також прискорила впровадження технологій. За даними McKinsey [14], 80% аграріїв стали використовувати нові технології в 2021 році внаслідок пандемії. За прогнозами, ринок аграрних технологій до 2025 року досягне \$240 мільярдів, що свідчить про продовження зростання інвестицій і інновацій в цьому секторі.

Таблиця 6. Відомі стартапи в сфері AgriTech (Зелена енергетика та сталий розвиток), 2024

Enpal (Німеччина)	Сонячні панелі
Liquid Wind (Швеція)	Електропаливо для зменшення залежності від викопних палив, виробляючи eMethanol з використанням відновлювальної енергії.
KiteKraft (Німеччина)	Літаючі вітрові турбіни, що зменшують викиди та витрати на матеріали у 10 разів.
EcoFlow (США)	Портативні рішення для енергетики та технологій для зберігання сонячної енергії
Eco-Optima (Україна)	Енергоефективні технології, зокрема у сфері сонячної енергетики та управління водними ресурсами.
SolarGaps (Україна)	Сонячні жалюзі, які генерують електрику для дому.

Джерело: [12–14].

Незважаючи на зниження темпів зростання індустрії на — 1,44%, агротехнології залишаються активними з понад 153 600 компаніями, що відображають різноманітність екосистеми. Кількість робочих місць в агротехнологіях зростає на 601 000 за минулий рік, з чисельністю робочої сили, що перевищує 12,4 мільйона осіб, що свідчить про здатність індустрії створювати робочі місця як на полі, так і поза ним. Подано понад 52 800 патентів, що підкреслює зобов'язання агротехнологій до технологічного прогресу та постійного вдосконалення. Основними країнами-центрами агротехнологій є США, Індія, Великобританія, Німеччина та Канада, що демонструє глобальне розподіл і інновації. Закрито більше 36 000 раундів фінансування, що свідчить про динамічний фінансовий сектор з активною інвестиційною діяльністю. Сумарна вартість інвестицій перевищує 7,5 мільярда доларів США, з основними учасниками, такими як Tiger Global Management та Temasek Holdings, що демонструє сильну фінансову підтримку сектора. Прецизійна ферментація, вирощене м'ясо та агровиробництво з високим врожайністю є ключовими тенденціями, що відображають зміщення до сталих і ефективних аграрних практик. 5290 стартапів, серед них The Cultivated B (прецизійна ферментація), Oro Bio (вирощене м'ясо), Carboniferous (вуглецевий захват в агросекторі), Miruku (білок з рослинного молока) та FarmCube (модульне вертикальне фермерство). З понад 52 000 патентів та більш ніж 4920 грантів, що видані, це підкреслює фокус сектора на НДДКР та інноваціях [13].

ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Аграрні стартапи продемонстрували значний потенціал для трансформації аграрного сектору, впроваджуючи інноваційні технології, які підвищують ефективність виробництва, зменшують витрати та поліпшують якість продукції. Зростання фінансування, яке досягло рекордних \$51,9 мільярда у 2021 році, свідчить про зацікавленість інвесторів у розвитку цього сектору. Хоча у 2022 році спостерігалось зниження інвестицій до \$35,5 мільярда, загальна тенденція залишається позитивною, оскільки ринок аграрних технологій очікує зростання до \$240 мільярдів до 2025 року. Також варто зазначити, що стартапи в Україні, які активно розвиваються, представляють нові можливості для інновацій в агросекторі, забезпечуючи конкуренцію на глобальному рівні.

У майбутньому аграрні стартапи мають потенціал стати основними драйверами сталого розвитку агросектору. Інноваційні рішення, які включають автоматизацію, аналіз даних та біотехнології, можуть суттєво вплинути на адаптацію агрономічних практик до змін клімату і зростаючого попиту на продовольство. Зокрема, стартапи, що спеціалізуються на сталих рішеннях, такими як прецизійна ферментація та вирощене м'ясо, можуть відігравати ключову роль у формуванні нових екологічних стандартів у сільському господарстві. Також слід очікувати, що зростання числа патентів і грантів підштовхне до подальшого інноваційного розвитку, залучаючи нові технології та рішення в агросектор.

Для повноцінного розуміння динаміки аграрних стартапів важливо продовжити дослідження в кількох ключових напрямках. По-перше, варто проаналізувати економічний вплив цих стартапів на традиційне сільське господарство та вивчити бар'єри, з якими вони стикаються. По-друге, важливо дослідити роль державної політики у стимулюванні інвестицій в аграрні технології, зокрема в контексті підтримки інноваційних рішень, що стосуються сталого розвитку. Нарешті, вивчення міжнародного досвіду в цій сфері може допомогти в формуванні ефективних стратегій для розвитку аграрних стартапів в Україні та підвищення їх конкурентоспроможності на глобальному ринку.

Отже, аграрні стартапи стали важливим елементом сучасного аграрного сектору, що сприяє його трансформації та адаптації до нових викликів, таких як зміна клімату та зростаючий попит на продовольство. Інвестиції в аграрні технології продовжують зростати, попри деякі коливання, що свідчить про впевненість інвесторів у майбутньому цього сектору. Зосередження на інноваціях, сталих рішеннях і технологічному прогресі відкриває нові можливості для аграріїв і створює умови для забезпечення продовольчої безпеки. У світлі цих тенденцій, подальші дослідження і підтримка стартапів в аграрному секторі стануть критично важливими для забезпечення стійкого і продуктивного майбутнього сільського господарства.

Література:

1. Данько, М. І. (2018). Нові підходи до розробки інноваційних продуктів у сучасних умовах. Журнал економічних досліджень, 3 (5), 41—49.
2. Діденко, Н. В. (2019). Типологія інновацій в агросфері. Вісник аграрної науки, 5 (3), 14—21.

3. Загородній, А. Г. (2020). Підготовка кадрів для інноваційного управління. Менеджмент і бізнес-освіта, 12 (1), 58—65.

4. Коваль, В. С. (2019). Проблеми інноваційного розвитку сільського господарства України. Економіка та управління в агросекторі, 10 (2), 33—42.

5. Лисак, О., Іванов, Ю. (2016). Інноваційний розвиток економіки: теоретичні та практичні аспекти. Економіка та управління, 10 (2), 45—58.

6. Мельник, А. Г., Гончаренко, О. М. (2020). Інноваційні процеси в аграрному секторі. Аграрна економіка, 13 (4), 22—35.

7. Поручник, А. М. (2016). Інноваційні продукти та їх вплив на конкурентоспроможність підприємства. Економічний аналіз, 25 (3), 109—118.

8. Прокопенко, О. В. (2018). Маркетингові інновації та їх роль у розвитку агробізнесу. Маркетинг і менеджмент інновацій, 7 (1), 63—72.

9. Сабадош, В. В. (2015). Інноваційний продукт: поняття та основні характеристики. Наукові праці, 2 (12), 15—22.

10. Ткаченко, І. М. (2017). Впровадження біотехнологій у агросфері України. Актуальні проблеми біотехнології, 6 (1), 8—19.

11. Худолій, Л. В. (2021). Цифрові технології у сільському господарстві. Цифрове майбутнє аграрної економіки, 2 (2), 31—44.

12. AgFunder Report (2024) <https://agfunder.com/>

13. AgriTech Trends Report (2024) <https://www.startus-insights.com/resources/>

14. McKinsey Report (2024) <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture>

15. Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). How Smart, Connected Products Are Transforming Competition. Harvard Business Review.

16. Rogers, E. M. (1962). Diffusion of Innovations.

17. Schumpeter, J. A. (1942). Capitalism, Socialism, and Democracy.

18. Timmer, M. P., & Su, F. (2015). Growth in Agricultural Productivity: A Global Perspective.

19. Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). Big Data in Smart Farming — A Review. Agricultural Systems, 153, 69—80.

References:

1. Danko, M. I. (2018), "New approaches to the development of innovative products in modern conditions", Journal of Economic Research, vol. 3 (5), pp. 41—49.

2. Didenko, N. V. (2019), "Typology of innovations in the agro-sphere", Bulletin of Agricultural Science, vol. 5 (3), pp. 14—21.

3. Zahorodny, A. H. (2020), "Training specialists for innovative management", Management and Business Education, vol. 12 (1), pp. 58—65.

4. Koval, V. S. (2019), "Problems of innovative development of agriculture in Ukraine", Economics and Management in the Agro Sector, vol. 10 (2), pp. 33—42.

5. Lysak, O. and Ivanov, Yu. (2016), "Innovative development of the economy: theoretical and practical aspects", Economics and Management, vol. 10 (2), pp. 45—58.

6. Melnyk, L. H. and Honcharenko, O. M. (2020), "Innovative processes in the agricultural sector", Agrarian Economics, vol. 13 (4), pp. 22—35.

7. Poruchnyk, A. M. (2016), "Innovative products and their impact on the competitiveness of enterprises", Economic Analysis, vol. 25 (3), pp. 109—118.

8. Prokopenko, O. V. (2018), "Marketing innovations and their role in the development of agribusiness", Marketing and Management of Innovations, vol. 7 (1), pp. 63—72.

9. Sabadosh, V. V. (2015), "Innovative product: concept and main characteristics", Scientific Papers, vol. 2 (12), pp. 15—22.

10. Tkachenko, I. M. (2017), "Implementation of biotechnology in the agro-sphere of Ukraine", Actual Problems of Biotechnology, vol. 6 (1), pp. 8—19.

11. Khudoliy, L. V. (2021). Digital technologies in agriculture. Digital Future of Agricultural Economy, vol. 2 (2), pp. 31—44.

12. AgFunder (2024), "Report", available at: <https://agfunder.com/> (Accessed 10 Oct 2024).

13. StartUs Insights (2024), "AgriTech Trends Report", available at: <https://www.startus-insights.com/resources/> (Accessed 10 Oct 2024).

14. McKinsey (2024), "Report", available at: <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture> (Accessed 10 Oct 2024).

15. Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014), "How Smart, Connected Products Are Transforming Competition", Harvard Business Review.

16. Rogers, E. M. (1962), Diffusion of Innovations, Free Press, NY, USA.

17. Schumpeter, J. A. (1942), Capitalism, Socialism, and Democracy, Harper & Brothers, NY, USA.

18. Timmer, M. P., & Su, F. (2015), Growth in Agricultural Productivity: A Global Perspective.

19. Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017), "Big Data in Smart Farming — A Review", Agricultural Systems, vol. 153, pp. 69—80.

Стаття надійшла до редакції 23.10.2024 р.