

## АНАЛІЗ СВІТОВИХ ТРЕНДІВ УПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АГРОНОМІЮ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА СТАЛИЙ РОЗВИТОК

**КРИВОХИЖА Є. М.** – доктор сільськогосподарських наук  
*orcid.org/0000-0001-7270-6529*

Чернівецький торговельно-економічний інститут  
Державного торговельно-економічного університету

**ВОЙТІК А. В.** – кандидат технічних наук  
*orcid.org/0000-0002-8196-3102*

Уманський національний університет

**РЕЗНІЧЕНКО В. П.** – кандидат сільськогосподарських наук  
*orcid.org/0000-0001-5693-0942*

Центральноукраїнський національний технічний університет

**Постановка проблеми.** У сучасних умовах глобальних трансформацій аграрний сектор постає перед низкою стратегічних викликів, пов'язаних зі зростанням потреб у продуктивності, ефективному використанні природних ресурсів та адаптації до кліматичних змін. Ці чинники зумовлюють потребу в активному впровадженні інноваційних технологій, серед яких провідне місце посідає штучний інтелект (далі – ШІ). Світові тенденції свідчать, що саме інтеграція інтелектуальних систем у сферу агрономії є одним з основних напрямів підвищення стійкості сільського господарства та зміцнення продовольчої безпеки.

З огляду на зростання чисельності населення, обмеженість земельних і водних ресурсів, а також змінність кліматичних умов, агропромисловість потребує глибокої цифрової модернізації. Технології ШІ дають змогу точніше прогнозувати врожайність, оперативно виявляти хвороби та шкідників, а також оптимізувати зрошення й удобрення та планування виробничих процесів. Застосування інтелектуальних систем сприяє ухваленню науково обґрунтованих управлінських рішень, мінімізує вплив екологічних ризиків і підвищує конкурентоспроможність аграрних підприємств на глобальному ринку.

Аналіз світових трендів впровадження ШІ в аграрну галузь є надзвичайно актуальним. Він дає змогу визначити ефективні моделі цифрової трансформації та успішно адаптувати їх до умов українського сільського господарства.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема впровадження ШІ в аграрний сектор активно досліджується як вітчизняними, так і закордонними науковцями. Л. Пронько та Д. Змієвець [1] вивчають практичні аспекти застосування ШІ на агропідприємствах, зокрема підвищення ефективності виробництва та оптимізацію управлінських процесів. О. Павленко [2] систематизував інноваційні продукти агросфери, що є основою для цифрової трансформації та інтеграції інтелектуальних систем.

В. Готра та М. Ігнатко [3] оцінюють потенціал ШІ для сталого розвитку агросектору України, акцентуючи на адаптації технологій до національних умов і раціональному використанні ресурсів. А. Шевченко, О. Петренко та Д. Косик [4] аналізують успішну практику застосування ШІ в рослинництві, що демонструє підвищення

врожайності й оптимізацію агротехнічних процесів. Т. Кучмійова, Т. Мороз та А. Шешунова [5], а також О. Лебідь, С. Кіпоренко та В. Вовк [6] досліджують напрями застосування ШІ та європейський досвід імплементації інтелектуальних технологій в Україні. І. Хилько та Н. Заярнюк [7] виділяють основні тенденції розвитку аграрної економіки під впливом інформаційних технологій. В. Ковальчук [8] розглядає інноваційні тренди маркетингової інфраструктури агробізнесу, пов'язані з цифровими платформами та ШІ в ланцюгах постачання. М. Ігнатко та співавтори [9] аналізують закордонні моделі управління бізнесом в інноваційній економіці. Їхня робота є корисною для адаптації світового досвіду в Україні. Ранні дослідження М. Бакіна та О. Ларченко [10], а також К. Глазова та О. Ларченко [11] окреслюють основні напрями застосування ШІ в аграрному комплексі: автоматизацію виробництва, моніторинг посівів та управління ресурсами.

Попри значну кількість досліджень, окремі аспекти проблеми залишаються недостатньо опрацьованими. Зокрема, комплексний аналіз світових трендів впровадження ШІ саме в агрономії з урахуванням їхнього системного впливу на сталий економічний, екологічний та соціальний розвиток відсутній. Недостатньо досліджено питання масштабування успішних міжнародних практик у національні аграрні системи, а також оцінки потенційних ризиків цифрової трансформації для різних категорій господарств.

**Мета роботи** – аналіз сучасних світових тенденцій впровадження технологій штучного інтелекту в агрономії та визначення їхнього впливу на сталий розвиток сільського господарства.

**Результати досліджень.** Штучний інтелект – рушійна сила трансформації провідних секторів економіки, і сільське господарство – не виняток. У цій галузі впровадження інтелектуальних технологій відкриває принципово нові можливості для виробників сільськогосподарської продукції, даючи змогу ефективніше використовувати ресурси, підвищувати якість та обсяги виробництва, а також знижувати виробничі витрати.

Сучасні інструменти ШІ докорінно змінюють аграрний сектор, сприяючи переходу від традиційних методів господарювання до інноваційних, науково обґрунтованих підходів. Це передбачає впровадження «розумного»

землеробства, точного фермерства, автоматизованого збору врожаю, прогнозувальної аналітики та інтелектуальних систем управління агропроцесами.

Згідно з аналітичними прогнозами, світовий ринок застосування ШІ в аграрній галузі демонструє стабільну тенденцію до зростання: з \$2,08 млрд у 2025 році він збільшиться до \$5,76 млрд у 2029 році, а середньорічний темп приросту становитиме близько 22,55 % [12]. Таке стрімке зростання зумовлене низкою об'єктивних чинників, серед яких необхідність підвищення врожайності на обмежених площах орних земель, глобальний дефіцит трудових ресурсів, зростання попиту на екологічно чисту продукцію та потреба в адаптації до кліматичних змін.

ШІ відкриває значні перспективи для вдосконалення процесів у сільському господарстві (рис. 1). Застосування інноваційних технологій надає аграріям доступ до потужних інструментів управління виробництвом, що сприяє значному підвищенню ефективності роботи та скороченню витрат ресурсів.

Одним з основних напрямів застосування ШІ в агросекторі є аналіз об'ємної інформації, яка надходить в результаті роботи бортових комп'ютерів на сільськогосподарській техніці, ГІС, супутникові дані. Це дає змогу агропідприємствам оперативно оцінювати стан ґрунтів і посівів, прогнозувати врожайність та підвищувати якість продукції. ШІ сприяє оптимізації використання води, добрив і засобів захисту рослин, знижуючи витрати та мінімізуючи негативний вплив на довкілля. Використання роботизованої техніки скорочує трудовитрати й тривалість рутинних операцій, а системи моніторингу своєчасно виявляють хвороби та шкідників [4, с. 132].

Крім того, ШІ забезпечує аналіз економічних показників і ринкових тенденцій, прогнозування ризиків

і оцінювання попиту на культури. Це сприяє ефективному плануванню виробництва, мінімізації фінансових втрат і підвищує якість управлінських рішень за допомогою обробки великих обсягів даних і виявлення прихованих закономірностей [5, с. 72].

У сучасній аграрній практиці країни та компанії активно впроваджують технології ШІ для підвищення ефективності виробничих процесів, оптимізації ресурсів та розвитку сталого сільського господарства. Міжнародний проєкт Agri-Gaia – яскравий приклад такої співпраці. У ньому беруть участь такі виробники, як Krone, Kotte, Amazone та Bosch. Мета проєкту – створення інноваційної B2B-платформи, яка формує екосистему цифрових рішень для автоматизації й оптимізації виробничих процесів в агросекторі [13] (табл. 1)

Стартапи у сфері AgriTech відіграють важливу роль у трансформації сучасного аграрного сектору, впроваджуючи технології біоінженерії, автоматизації, аналізу великих даних і безпілотних систем. Вони дають змогу аграріям адаптуватися до змін клімату, зростання населення та підвищеного попиту на продовольство, а також формують нові бізнес-моделі, що сприяють сталому розвитку та підвищенню ефективності виробництва. Діяльність провідних компаній – від створення інтелектуальних систем моніторингу полів до впровадження автоматизованих дронів і високоефективних добрив – демонструє практичну реалізацію інноваційних рішень. Це підвищує врожайність, оптимізує ресурси й мінімізує негативний вплив на довкілля, підкреслюючи динамічний розвиток галузі та підтримку продовольчої безпеки (табл. 2).

Застосування інтернету речей (IoT) істотно змінює традиційні підходи доведення агробізнесу. Цифрові технології дають змогу аграріям ефективніше управляти ресурсами, скорочувати витрати й оптимізувати

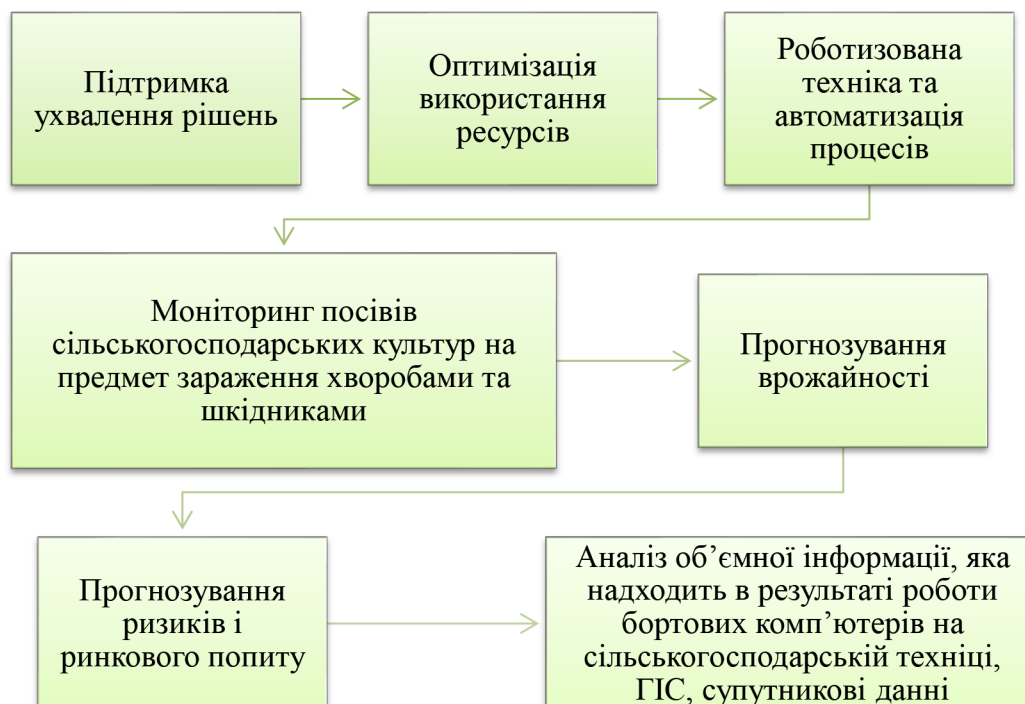


Рис. 1. Застосування ШІ в сільському господарстві

Джерело: [4; 5]

Таблиця 1

## Приклади застосування ШІ в різних країнах та їхній вплив на сталий розвиток

Країна	Компанія / Проєкт	Сфера застосування ШІ	Короткий опис упровадження	Вплив на сталий розвиток
США	Blue River Technology	Догляд за посівами	Роботизовані системи з ШІ ідентифікують і видаляють бур'яни, зменшуючи використання пестицидів	Зниження хімічного навантаження на ґрунт і воду; підвищення екологічної безпеки; економія ресурсів
Канада	Precision ШІ	Оптимізація обробки посівів	Дрони з ШІ контролюють розпилення пестицидів і добрив	Мінімізація надмірного використання хімікатів; збереження біорізноманіття; зниження екологічних ризиків
Ізраїль	Taranis	Моніторинг посівів	Супутникові та дроніві знімки для раннього виявлення хвороб рослин і проблем із ґрунтом	Зменшення втрат врожаю; скорочення ресурсів на лікування рослин; підвищення продовольчої безпеки
Нідерланди	Wageningen University & Research	Автоматизація теплиць	Системи комп'ютерного бачення для контролю клімату, поливу й освітлення під час вирощування овочів і квітів	Зменшення споживання води й енергії; підвищення якості продукції; скорочення викидів CO <sub>2</sub>
Індія	CropIn	Прогнозування врожаю та управління ланцюгом постачання	Машинне навчання для оцінки врожайності та оптимізації постачання в сільських районах	Зниження втрат продукції; покращення продовольчої безпеки; економія логістичних ресурсів

Джерело: систематизовано на основі [4; 6; 9]

Таблиця 2

## Провідні стартапи та компанії у сфері точного землеробства та дронівих технологій

Назва компанії	Країна	Основні технології та рішення	Вплив на аграрне виробництво
Naïo Technologies	Франція	Автономні роботи для точного землеробства	Підвищення ефективності догляду за полями та зниження витрат на ручну працю
Small Robot Company	Велика Британія	Автономні роботи для сканування, садіння та догляду за культурами; технологія «Farming as a Service» (FaaS)	Оптимізація польових робіт і впровадження сервісного підходу в агробізнесі
AgXeed	Нідерланди	Автономні трактори для сільськогосподарських операцій	Автоматизація основних агротехнічних процесів, підвищення продуктивності
FarmWise	США	Автономні роботи для прополювання бур'янів	Зменшення використання гербіцидів і підвищення врожайності
DroneUA	Україна	Дрони та робототехнічні рішення для аграрного сектору	Підвищення точності польових робіт та ефективності аграрного виробництва

Джерело: [14; 15; 16]

Таблиця 3

## Провідні стартапи та компанії у сфері цифрового землеробства та IoT-технологій

Назва компанії	Країна	Основні технології та рішення	Вплив на аграрне виробництво
xFarm	Швейцарія	Цифрова платформа для управління процесами вирощування, аналізу даних і дотримання регуляторних норм	Підвищення ефективності агровиробництва, полегшення ведення документації та контролю за технологічними процесами
TRACTIAN	США	IoT-системи для моніторингу сільськогосподарської техніки; сенсори й ШІ для прогнозування несправностей і планування обслуговування	Зменшення простоїв техніки, зниження витрат на ремонт і підвищення продуктивності агропроцесів
eFarmer	Україна	Інтеграція з тракторами через мобільні застосунки GPS; системи точного землеробства	Оптимізація польових операцій, підвищення точності внесення ресурсів та моніторинг стану полів
AgriChain	Україна	Система комплексного управління агропроцесами; об'єднання даних про логістику, постачання та операційні процеси	Підвищення ефективності управління ресурсами, контроль за ланцюгами постачання та автоматизація агропідприємств

Джерело: [14; 15; 16]

виробничі процеси. Стартапи, які спеціалізуються на впровадженні IoT у землеробстві, пропонують інноваційні рішення, зокрема сенсорні системи для моніторингу ґрунтових умов, безпілотні літальні апарати для обробки полів та автоматизовані системи управління агропроцесами, що сприяють сталому розвитку агросектору (табл. 3).

Технології точного землеробства швидко поширюються, адже забезпечують ефективне використання ресурсів, підвищення продуктивності та скорочення втрат. Стартапи у сфері AgriTech впроваджують інноваційні рішення, що ґрунтуються на обробці даних, сенсорних системах, безпілотних апаратах і автоматизованих платформах управління, забезпечуючи точний моніторинг і контроль агропроцесів (табл. 4).

Біотехнологічні інновації є важливим чинником розвитку аграрного сектору, оскільки дають змогу створювати сорти рослин із підвищеною стійкістю до хвороб, шкідників та несприятливих погодних умов. Застосування сучасних методів селекції, таких як геномне редагування та молекулярні технології, сприяє значному підвищенню врожайності та покращенню якості продукції. Стартапи, що спеціалізуються на біотехнологіях, пропонують рішення, які відповідають принципам сталого розвитку та гарантують продовольчу безпеку (табл. 5).

В Україні активно впроваджуються технології ШІ в аграрному секторі. Це дає змогу підвищувати ефективність виробничих процесів, удосконалювати системи планування й моніторингу, зменшувати людський вплив та оптимізувати управління природними й матеріальними ресурсами.

Одним із яскравих прикладів є платформа *AgriChain*, яка функціонує як інтегроване рішення для комплексного управління агропідприємствами із застосуванням сучасних цифрових технологій, платформа охоплює всі основні етапи агробізнесу – від планування польових робіт і моніторингу стану посівів до управління ресурсами, земельним банком та логістикою [17].

Платформа *AgriChain* інтегрує дані з супутників, дронів і наземних сенсорів для оцінювання стану ґрунтів, посівів і виявлення потенційних ризиків. Застосування ШІ дає змогу аналізувати ці дані, прогнозувати врожайність, оптимізувати польові роботи та ухвалювати обґрунтовані управлінські рішення. Крім того, платформа автоматизує управління технікою, паливом, робочою силою та веденням документації, що сприяє зниженню операційних витрат і підвищенню продуктивності підприємств. *AgriChain* співпрацює з провідними агрохолдингами України, зокрема «Астарта-Київ», Kernel, МХП, АГРОКО, VITAGRO, «Агроф'южн», ІМК,

Таблиця 4

## Стартапи та компанії, що застосовують ШІ, комп'ютерний зір і геопросторові технології в агросекторі

Назва компанії	Країна	Основні технології та рішення	Вплив на аграрне виробництво
Allvision IO	США	ШІ та комп'ютерний зір для створення цифрових двійників інфраструктури; картування й моніторинг аграрних об'єктів	Забезпечує точне відстеження стану полів, планування ресурсів та інфраструктури агропідприємств
Aspectum	США–Україна	Бізнес-інтелект і геопросторова візуалізація	Сприяє ухваленню стратегічних рішень, інтеграції даних для аналізу продуктивності та ризиків
Xarvio	Україна	Інструменти для автоматизованого виявлення хвороб рослин та управління полями	Зменшення втрат врожаю, підвищення ефективності внесення засобів захисту рослин
FarmFleet	Україна	ERP-система для цифровізації агробізнесу; управління дронами для внесення добрив і пестицидів	Підвищення продуктивності, автоматизація внесення ресурсів, пошук підрядників та оптимізація процесів

Джерело: [14; 15; 16].

Таблиця 5

## Стартапи та компанії з інноваційними рішеннями для точного землеробства та агробезпеки

Назва компанії	Країна	Основні технології та рішення	Вплив на аграрне виробництво
RoboCare	Туніс	Рішення для раннього виявлення хвороб рослин	Сприяє своєчасному виявленню захворювань, зменшенню втрат врожаю та оптимізації застосування засобів захисту рослин
Harpe Bio	США	Використання природних гербіцидів	Забезпечує стійке управління бур'янами та зменшує хімічне навантаження на ґрунт
Agrobit	Італія	Фотограмметрія для точного землеробства	Підвищує точність обробки полів, оптимізує використання ресурсів і підвищує врожайність
YieldX	Ізраїль	Моніторинг біобезпеки на птахофермах	Сприяє попередженню епідемій, контролю за здоров'ям птиці та підвищенню ефективності фермерських господарств
Hexafarms	Німеччина	Моніторинг вертикальних ферм	Забезпечує контроль клімату та росту рослин, оптимізує продуктивність у миських агросистемах
BIOsens	Україна	Інноваційні тести для виявлення мікотоксинів у зерні	Знижує ризики забруднення продукції, підвищує безпеку харчових продуктів та якість врожаю

Джерело: [14; 15; 16].

демонструючи надійність і практичну ефективність запроваджених рішень [17].

Важливим прикладом застосування ШІ є агрохолдинг Kernel, який запроваджує елементи точного землеробства, використовуючи супутникові та дронів знімки, що дає змогу розв'язувати складні завдання, пов'язані з вирощуванням соняшнику, ріпаку та зернових культур. У компанії діє спеціалізований відділ Data Science, який аналізує дані для прогнозування фаз вегетації культур з урахуванням індивідуальних характеристик кожної ділянки. На самохідних обприскувачах Agrifac Condor здійснюються тренування системи AICplus, що уможливорює точкове внесення пестицидів лише там, де це необхідно, завдяки чому знижуються витрати хімікатів і мінімізується екологічний вплив [18].

Агрохолдинг «Астарта-Київ» запровадив ШІ асистента для планування сівозмін, управління логістикою та оцінки стану посівів, що дає змогу раціональніше використовувати ресурси та підвищувати ефективність організації польових робіт [19].

Міжнародна компанія «Миронівський Хлібопродукт» (МХП) активно впроваджує технології «розумного землеробства» для вирощування кукурудзи, соняшнику, пшениці, сої та ріпаку, застосовуючи власного ШІ асистента. Вона інвестувала понад 400 тис. доларів у систему Smart TA, запатентовану у 2020 році, що сприяє оптимізації виробничих процесів та покращенню управління земельним банком у межах 360 тис. га [20].

Завдяки активному розвитку агротехнологічних стартапів, талановитим IT-фахівцям та наявності великих земельних ресурсів Україна демонструє значний потенціал для наближення до рівня світових лідерів у сфері застосування ШІ в аграрному секторі. Найближчі перспективи передбачають розширення інтегрованих платформ управління агровиробничою екосистемою, розвиток систем точного землеробства та впровадження інноваційних логістичних рішень для постачання продукції, що сприятиме підвищенню сталості й конкурентоспроможності українського агросектору.

Попри очевидні переваги застосування ШІ, темпи його впровадження в аграрному секторі України залишаються низькими. Високі капітальні витрати на сучасне обладнання, зокрема дрони, сенсори та роботизовані системи, обмежують доступ до інновацій, особливо для малих і середніх господарств. Дефіцит висококваліфікованих фахівців у сфері аналітики даних та ШІ, а також значні витрати на їхню підготовку стримують ефективне впровадження технологій. Відсутність інфраструктурного забезпечення, обмежений доступ до швидкісного інтернету, нестабільне електропостачання та недостатній розвиток хмарних платформ ускладнюють цифровізацію агровиробництва. Відсутність уніфікованих стандартів оброблення даних із сенсорів, супутникових і дронів знімків знижує ефективність аналітичних моделей і ускладнює ухвалення обґрунтованих управлінських рішень. Крім того, високий рівень економічної й ринкової невизначеності, обмежена державна підтримка й консервативні практики ведення господарства стримують адаптацію інноваційних рішень. Низький рівень обізнаності аграріїв щодо переваг цифрових

платформ обмежує можливості оптимізації ресурсів, підвищення врожайності та мінімізації негативного впливу на довкілля [21, с. 91].

Водночас успішні приклади застосування ШІ, цифрових платформ та інноваційних рішень у провідних агрохолдингах України підтверджують високий потенціал технологій для трансформації аграрного сектору. Подальше поширення таких рішень можливе за умови державної підтримки, розвитку інфраструктури, підвищення обізнаності фермерів і залучення інвестицій у науково-технологічні проекти. Це відкриває перспективи для формування більш ефективного, сталого та конкурентоспроможного аграрного виробництва, що відповідає сучасним економічним та екологічним вимогам.

**Висновки.** Штучний інтелект та цифрові технології відіграють важливу роль у трансформації аграрного сектору, підвищуючи ефективність виробничих процесів, оптимізуючи використання ресурсів та зменшуючи негативний вплив на навколишнє середовище. Інтеграція ШІ дає змогу обробляти великі обсяги даних із різних джерел – дронів, супутників, сенсорів – для прогнозування врожайності, контролю стану полів та точкового внесення добрив і засобів захисту рослин.

Провідні міжнародні проекти та стартапи у сфері AgriTech демонструють широкий спектр можливостей ШІ в точному землеробстві, моніторингу посівів, автоматизації агротехніки, а також прогнозуванні ринкових показників. В Україні успішне впровадження ШІ в аграрний сектор здійснюють великі агрохолдинги, такі як Kernel, «Астарта-Київ» та МХП. Використання супутникових і дронів знімків, систем прогнозування фаз вегетації й автоматизованих платформ управління дає змогу істотно підвищувати врожайність, знижувати витрати на ресурси та мінімізувати екологічні ризики.

Для подальшого розширення застосування ШІ та цифрових технологій необхідний комплексний підхід, що передбачає державну підтримку, розвиток інфраструктури, підвищення обізнаності фермерів та залучення інвестицій у науково-технологічні проекти. Такий підхід створює передумови для формування ефективного, стійкого й конкурентоспроможного аграрного виробництва, здатного гарантувати продовольчу безпеку та відповідати сучасним економічним і екологічним вимогам.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Пронько Л., Змієвець Д. Використання аграрними підприємствами штучного інтелекту. *Актуальні проблеми економіки*. 2025. Вип. 4 (286). С. 131–138. DOI: 10.32752/1993-6788-2025-1-286-130-138
2. Павленко О. С. Огляд інноваційних продуктів в агросфері. *Агросвіт*. 2024. Вип. 4. С. 124–131. DOI: 10.32702/2306-6792.2024.21.124
3. Готра В. В., Ігнатко М. І. Інноваційні можливості штучного інтелекту для сталого розвитку агросектора України. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Економіка»*. 2025. Вип. 1. DOI: [https://doi.org/10.24144/2409-6857.2025.1\(65\).14-20](https://doi.org/10.24144/2409-6857.2025.1(65).14-20)
4. Шевченко А. А., Петренко О. П., Косик Д. В. Штучний інтелект у рослинництві: успішні кейси аграрних підприємств. *Modern Economics*. 2024. Вип. 47. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V47\(2024\)-19](https://doi.org/10.31521/modecon.V47(2024)-19)

5. Кучміюва Т. С., Мороз Т. О., Шешунова А. В. Використання штучного інтелекту в сільському господарстві. *Modern Economics*. 2023. № 39. С. 69–74. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V39\(2023\)-10](https://doi.org/10.31521/modecon.V39(2023)-10)
6. Лебідь О. В., Кіпоренко С. С., Вовк В. Ю. Використання технологій штучного інтелекту в сільському господарстві: європейський досвід та застосування в Україні. *Аграрні інновації*. 2023. Т. 45, № 3. С. 57–71. DOI: <https://doi.org/10.32848/agr.ar.innov.2025.29.3>
7. Хилько І. І., Заярнюк Н. І. Штучний інтелект в аграрному секторі економіки. *Інформаційні технології у сучасному світі: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених (Харків, 22 квіт. 2024 р.) / Держ. біотехнологічний ун-т. Харків, 2024. С. 225–227. URL: <https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/e7bea875-bef1-4b1e-98d2-0a4fe4d6c7a5/content> (дата звернення: 06.10.2025).*
8. Ковальчук В. В. Інноваційні тренди розвитку інфраструктури маркетингу в агробізнесі. *Сталий розвиток економіки*. 2025. Вип. 4 (55). DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-55-68>
9. Ігнатко М. І., Ігнатко Я. В., Ігнатко М. Ю., Галас Ю. І. Зарубіжний досвід формування моделі управління розвитком бізнесу в умовах інноваційної економіки. *Економічні горизонти*. 2022. № 3 (21). С. 32–40. DOI: [https://doi.org/10.31499/2616-5236.3\(21\).2022.263557](https://doi.org/10.31499/2616-5236.3(21).2022.263557)
10. Бакін М., Ларченко О. В. Використання штучного інтелекту в сільському господарстві. «Сучасна молодь в світі інформаційних технологій»: матеріали І Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. молодих вчених та здобувачів вищої освіти, присвяченої Дню науки (15 травня 2020 р., м. Херсон) / за ред. О. М. Лободи, Г. О. Димової та ін. Херсон : Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В. С., 2020. С. 31–32.
11. Глазов К. О., Ларченко О. В. Технології штучного інтелекту в агрокомплексі: «Сучасна молодь в світі інформаційних технологій»: матеріали І Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. молодих вчених та здобувачів вищої освіти, присвяченої Дню науки (15 травня 2020 р., м. Херсон) / за ред. О. М. Лободи, Г. О. Димової та ін. Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В. С., 2020. С. 58–61.
12. Mordor Intelligence. Artificial Intelligence (AI) in Agriculture Market – Growth, Trends, and Forecasts (2024–2029). Hyderabad: Mordor Intelligence LLP, 2024. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/ai-in-agriculture-market> (date of access: 06.10.2025).
13. Agri-Gaia. AgriGaia Social Enterprise Int'l Ltd. URL: <https://agaiatech.com/en> (date of access: 06.10.2025).
14. AgFunder Report. 2024. URL: [https://cdn.asp.events/CLIENT\\_Dubai\\_Wo\\_4B15F265\\_5056\\_B739\\_54F3125D47F0BC95/sites/GulfoodGreen24/media/2024/agfunder-global-agrifoodtech-investment-report-2024.pdf](https://cdn.asp.events/CLIENT_Dubai_Wo_4B15F265_5056_B739_54F3125D47F0BC95/sites/GulfoodGreen24/media/2024/agfunder-global-agrifoodtech-investment-report-2024.pdf) (date of access: 06.10.2025).
15. AgriTech Trends Report. 2024. URL: <https://www.startus-insights.com/resources/> (date of access: 06.10.2025).
16. McKinsey Report. 2024. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/global-farmer-insights-2024> (date of access: 06.10.2025).
17. AgriChain. Офіційний сайт. URL: <https://agrichain.com.ua> (дата звернення: 06.10.2025).
18. На полях «Кернел» будуть тренувати штучний інтелект самохідного обприскувача. *AgriChain: веб-сайт*. 16.05.2024. URL: <https://marketsdata.agrichain.com.ua/na-polyah-kernel-budut-trenuvaty-shtuchnyj-intelekt-samohidnogo-obpryskuvacha/> (дата звернення: 06.10.2025).
19. Як «Астарта» інтегрує штучний інтелект і цифрові технології в агро? *AstartaKyiv Holding: офіц. сторінка*. 03.10.2025. URL: <https://www.instagram.com/p/DPT303BjPXP> (дата звернення: 06.10.2025).
20. Українські агрохолдинги випередили бум ШІ та вже роками мають власні цифрові розробки. *Українська аграрна конференція. Agroconf.org: веб-сайт*. URL: <https://agroconf.org/content/ukrayinski-agroholdingi-viperedili-bum-shi-ta-vzhe-rokami-mayut-vasni-cifrovi-rozrobki> (дата звернення: 06.10.2025).
21. Ігнатко М. І. Особливості інтеграції AI-технологій в аграрний сектор України. *Modern Engineering and Innovative Technologies*. 2024. Вип. 2 (35-02). С. 88–94. DOI: <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2024-35-00-005>

## REFERENCES:

1. Pronko, L., & Zmiievets, D. (2025). Vykorystannia ahrarnymy pidpriemstvamy shtuchnoho intelektu [Use of artificial intelligence by agricultural enterprises]. *Aktualni problemy ekonomiky*, 4 (286), 131–138. DOI: 10.32752/1993-6788-2025-1-286-130-138 [in Ukrainian].
2. Pavlenko, O. S. (2024). Ohliad innovatsiinykh produktiv v ahrosferi [Review of innovative products in the agrosphere]. *Ahrosvit*, 4, 124–131. DOI: 10.32702/2306-6792.2024.21.124 [in Ukrainian].
3. Hotra, V. V., & Ihnatko, M. I. (2025). Innovatsiini mozhyvosti shtuchnoho intelektu dlia staloho rozvytku ahrosetektora Ukrainy [Innovative possibilities of artificial intelligence for sustainable development of Ukraine's agricultural sector]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya "Ekonomika"*, 1 (65), 14–20. DOI: [https://doi.org/10.24144/2409-6857.2025.1\(65\).14-20](https://doi.org/10.24144/2409-6857.2025.1(65).14-20) [in Ukrainian].
4. Shevchenko, A. A., Petrenko, O. P., & Kosyk, D. V. (2024). Shtuchnyi intelekt u roslynnystvi: uspishni keisy ahrarnykh pidpriemstv [Artificial intelligence in crop production: successful cases of agricultural enterprises]. *Modern Economics*, 47, 119–125. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V47\(2024\)-19](https://doi.org/10.31521/modecon.V47(2024)-19) [in Ukrainian].
5. Kuchmiiova, T. S., Moroz, T. O., & Sheshunova, A. V. (2023). Vykorystannia shtuchnoho intelektu v silskomu hospodarstvi [Use of artificial intelligence in agriculture]. *Modern Economics*, 39, 69–74. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V39\(2023\)-10](https://doi.org/10.31521/modecon.V39(2023)-10) [in Ukrainian].
6. Lebid, O. V., Kiporenko, S. S., & Vovk, V. Yu. (2023). Vykorystannia tekhnolohii shtuchnoho intelektu v silskomu hospodarstvi: yevropeyskyi dosvid ta zastosuvannia v Ukraini [Use of artificial intelligence technologies in agriculture: European experience and application in Ukraine]. *Ahrarni innovatsii*, 45 (3), 57–71. DOI: <https://doi.org/10.32848/agr.ar.innov.2025.29.3> [in Ukrainian].
7. Khylyko, I. I., & Zaiarniuk, N. I. (2024). Shtuchnyi intelekt v ahrarnomu sektori ekonomiky [Artificial intelligence in the agricultural sector of economy]. *Informatsiini tekhnolohii u suchasnomu sviti: materialy*

- Mizhnar. nauk.-prakt. konf. здобувачів вищої освіти і молодих учених (Kharkiv, 22 kvit. 2024 r.) Kharkiv: Derzhavnyi biotekhnologichniy universytet, 225–227. Retrieved from <https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/e7bea875-bef1-4b1e-98d2-0a4fe4d6c7a5/content> [in Ukrainian].
8. Kovalchuk, V. V. (2025). Innovatsiini trendy rozvytku infrastruktury marketynhu v ahrobiznesi [Innovative trends in marketing infrastructure development in agribusiness]. *Stalyirozvytokekonomiky*, 4(55), 472–478. DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-55-68> [in Ukrainian].
  9. Ihnatko, M. I., Ihnatko, Ya. V., Ihnatko, M. Yu., & Halas, Yu. I. (2022). Zarubizhnyi dosvid formuvannia modeli upravlinnia rozvytkom biznesu v umovakh innovatsiinoi ekonomiky [Foreign experience in forming a business development management model in an innovative economy]. *Ekonomichni horyzonty*, 3 (21), 32–40. DOI: [https://doi.org/10.31499/2616-5236.3\(21\).2022.263557](https://doi.org/10.31499/2616-5236.3(21).2022.263557) [in Ukrainian].
  10. Bakin, M., & Larchenko, O. V. (2020). Vykorystannia shtuchnoho intelektu v silskomu hospodarstvi [Use of artificial intelligence in agriculture]. In O. M. Loboda & H. O. Dymova (Eds.), *Suchasna molod v sviti informatsiinykh tekhnolohii: Materialy I Vseukr. nauk.-prakt. internet-konf. molodykh vchenykh ta zdobuvachiv vyshchoi osvity, prysviachennoi Dniu nauky* (pp. 31–32). FOP Vyshemyrskyi V. S.
  11. Glazov, K. O., & Larchenko, O. V. (2020). Tekhnolohii shtuchnoho intelektu v ahrokompleksi [Artificial intelligence technologies in the agricultural complex]. In O. M. Loboda & H. O. Dymova (Eds.), *Suchasna molod v sviti informatsiinykh tekhnolohii: Materialy I Vseukr. nauk.-prakt. internet-konf. molodykh vchenykh ta zdobuvachiv vyshchoi osvity, prysviachennoi Dniu nauky* (pp. 58–61). FOP Vyshemyrskyi V. S.
  12. Mordor Intelligence. (2024). *Artificial intelligence (AI) in agriculture market – Growth, trends, and forecasts (2024–2029)*. Mordor Intelligence LLP. Retrieved October 6, 2025, from <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/ai-in-agriculture-market>
  13. Agri-Gaia. (n.d.). *AgriGaia Social Enterprise Int'l Ltd*. Retrieved October 6, 2025, from <https://agiatech.com/en>
  14. AgFunder. (2024). *Global agrifoodtech investment report 2024*. Retrieved October 6, 2025, from [https://cdn.asp.events/CLIENT\\_Dubai\\_Wo\\_4B15F265\\_5056\\_B739\\_54F3125D47F0BC95/sites/GulfoodGreen24/media/2024/agfunder-global-agrifoodtech-investment-report-2024.pdf](https://cdn.asp.events/CLIENT_Dubai_Wo_4B15F265_5056_B739_54F3125D47F0BC95/sites/GulfoodGreen24/media/2024/agfunder-global-agrifoodtech-investment-report-2024.pdf)
  15. StartUs Insights. (2024). *AgriTech trends report 2024*. Retrieved October 6, 2025, from <https://www.startus-insights.com/resources/>
  16. McKinsey & Company. (2024). *Global farmer insights 2024*. Retrieved October 6, 2025, from <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/global-farmer-insights-2024>
  17. AgriChain. (n.d.). *Official website*. Retrieved October 6, 2025, from <https://agrichain.com.ua>
  18. AgriChain. (2024, May 16). Na poliakh “Kernel” budut trenuvaty shtuchnyi intelekt samokhidnoho obpryskuvacha [Kernel fields will train artificial intelligence of self-propelled sprayer]. Retrieved October 6, 2025, from <https://marketsdata.agrichain.com.ua/na-polyah-kernel-budut-trenuvaty-shtuchnyj-intelekt-samohidnogo-obpryskuvacha/>
  19. Astarta-Kyiv Holding. (2025, October 3). Yak «Astarta» intehruie shtuchnyi intelekt i tsyfovi tekhnolohii v ahro? [How does Astarta integrate artificial intelligence and digital technologies in agriculture?]. *Instagram*. Retrieved October 6, 2025, from <https://www.instagram.com/p/DPT303BjPXP>
  20. Agroconf.org. (n.d.). Ukrainski ahrokhodnyhy vyperedyly bum Shl ta vzhe rokamy maiut vlasni tsyfovi rozrobky [Ukrainian agricultural holdings outpaced the AI boom and have had their own digital developments for years]. *Ukrainian Agricultural Conference*. Retrieved October 6, 2025, from <https://agroconf.org/content/ukrayinski-agroholdingi-viperedili-bum-shi-ta-vzhe-rokami-mayut-vlasni-cifrovi-rozrobki>
  21. Ihnatko, M. I. (2024). Osoblyvosti intehratsii AI-tekhnolohii v ahraryi sektor Ukrainy [Features of AI technology integration in Ukraine’s agricultural sector]. *Modern Engineering and Innovative Technologies*, 2(35-02), 88–94. <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2024-35-00-005>
- Кривохижа Є. М., Войтік А. В., Резніченко В. П.**  
**Аналіз світових трендів впровадження штучного інтелекту в агрономію та їхній вплив на сталий розвиток**
- Дослідження спрямоване на визначення ролі інноваційних технологій, зокрема стартапів у сфері AgriTech, цифрових платформ, IoT-рішень, точного землеробства та біотехнологій, у забезпеченні сталого розвитку галузі та підвищенні продовольчої безпеки. Мета дослідження – аналіз сучасного стану впровадження технологій штучного інтелекту в аграрному секторі України, виявлення основних чинників, що впливають на інтеграцію інновацій, та оцінка потенційних можливостей для підвищення ефективності агропромислового виробництва.
- Встановлено, що застосування інтелектуальних технологій у сільському господарстві дає змогу підвищувати врожайність, оптимізувати ресурси та зменшувати негативний вплив на довкілля. Стартапи у сфері AgriTech демонструють високу ефективність впровадження автономних роботів, дронів, IoT-систем і платформ управління агропроцесами, а також біотехнологій, що забезпечують автоматизований моніторинг полів, точне внесення добрив та захист рослин. Аналіз українських та міжнародних практик свідчить про значні переваги цифровізації агросектору, зокрема можливість підвищення продуктивності праці, зменшення витрат та підтримки стійкого розвитку агропідприємств. Водночас визначено низку перешкод, серед яких високі інвестиційні витрати, нестача кваліфікованих кадрів, недостатньо розвинена інфраструктура, соціально-культурні чинники та обмежена державна підтримка.
- Інтеграція ШІ в аграрну сферу України має значний потенціал для трансформації традиційних методів ведення господарства та підвищення ефективності виробництва. Для повномасштабного впровадження технологій необхідне комплексне поєднання державної підтримки, інвестицій у навчання фахівців, розвиток цифрової інфраструктури та підвищення обізнаності аграріїв про переваги інноваційних рішень. Подальший розвиток стартапів у сфері AgriTech, точного землеробства

та біотехнологій сприятиме стійкому розвитку агросектору та гарантуванню продовольчої безпеки в умовах сучасних економічних та кліматичних викликів.

**Ключові слова:** цифровізація агросектору, автономні системи, інноваційні технології, точне землеробство, біотехнологічні рішення, оптимізація ресурсів, управління агропроцесами.

**Kryvokhyzha Ye. M., Voitik A. V., Reznichenko V. P. Analysis of Global Trends in Artificial Intelligence Implementation in Agronomy and Their Impact on Sustainable Development**

The study focuses on determining the role of innovative technologies, particularly AgriTech startups, digital platforms, IoT solutions, precision farming, and biotechnologies, in ensuring the sustainable development of the agricultural sector and strengthening food security. The purpose of the research is to analyze the current state of artificial intelligence implementation in Ukraine's agricultural sector, identify the key factors influencing innovation integration, and assess the potential opportunities for improving the efficiency of agro-industrial production.

It has been established that the application of intelligent technologies in agriculture contributes to increased crop yields, optimized resource use, and reduced environmental impact. AgriTech startups demonstrate high efficiency in implementing autonomous robots, drones, IoT

systems, agricultural process management platforms, and biotechnological solutions that enable automated field monitoring, precise fertilizer application, and plant protection. An analysis of Ukrainian and international practices indicates significant advantages of agricultural digitalization, including higher labor productivity, cost reduction, and sustainable enterprise development. At the same time, several barriers have been identified, such as high investment costs, shortage of qualified personnel, underdeveloped infrastructure, socio-cultural factors, and limited government support.

The integration of artificial intelligence into Ukraine's agricultural sphere holds considerable potential for transforming traditional farming methods and enhancing production efficiency. Full-scale implementation of these technologies requires a comprehensive approach combining government support, investment in specialist training, digital infrastructure development, and increased awareness among farmers of the benefits of innovative solutions. Further growth of AgriTech startups, precision farming technologies, and biotechnological innovations will foster sustainable agricultural development and ensure food security in the face of contemporary economic and climatic challenges.

**Key words:** agricultural digitalization, autonomous systems, innovative technologies, precision farming, biotechnological solutions, resource optimization, agricultural process management.

*Дата першого надходження рукопису до видання: 22.10.2025*

*Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 28.11.2025*

*Дата публікації: 14.12.2025*