

## РОЛЬ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ЧЕРЕЗ ОПТИМІЗАЦІЮ ПРОЦЕСІВ СІВБИ

**Рудь Анатолій Володимирович**

доктор філософії в галузі технічних наук, професор  
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», м. Кам'янець-Подільський, Україна  
ORCID: 0000-0002-7206-7103  
anatoliyrudj@gmail.com

**Грушецький Сергій Миколайович**

кандидат технічних наук, доцент  
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», м. Кам'янець-Подільський, Україна  
ORCID: 0000-0002-0487-6152  
g.sergiy.1969@gmail.com

**Корчак Микола Миколайович**

кандидат технічних наук, доцент  
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», м. Кам'янець-Подільський, Україна  
ORCID: 0000-0002-8726-1881  
nikolaykorchak@gmail.com

**Замойський Степан Михайлович**

кандидат технічних наук, доцент  
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», м. Кам'янець-Подільський, Україна  
ORCID: 0000-0002-1612-6009  
stepanzam@gmail.com

*У статті було розглянуто особливості впровадження інноваційних технологій у діяльність сільськогосподарських підприємств та визначено роль цих технологій в процесі оптимізації сівби. Для дослідження цієї проблеми було використано загальнонаукові методи, а саме: аналіз джерел, синтез отриманої інформації, порівняння різних підходів і методів та узагальнення. Було окреслено основні види сучасних технологій, які використовуються у сільському господарстві: блокчейн-технології, нові виробничі технології, технології бездротового зв'язку, робототехніку та big data. Визначено, що використання робототехніки у сільському господарстві дозволяє ефективніше виконувати рутинні завдання та оптимізувати процес сівби. Наведено приклади впровадження робототехніки та технологій на основі штучного інтелекту, які використовуються в Україні. Проаналізовано ефективність використання систем автоматизованого контролю та управління процесом сівби. Встановлено, що використання таких систем для контролю якості технологічного процесу сівби сприяє максимальній оптимізації, забезпеченню відповідної якості посіву, скороченню строків та ефективному використанню матеріальних і фінансових ресурсів, а також зменшенню ручної роботи персоналу. Також зазначено, що важливим аспектом в автоматизації сівби є використання автопілотів на сільськогосподарській техніці. Охарактеризовано систему точного землеробства як одну із найперспективніших технологічних інновацій в аграрному секторі. Аграрії країни активно використовують точне землеробство через його здатність сприяти рівномірному росту та дозріванню рослин, підвищувати врожайність. Акцентовано увагу на деяких проблемних питаннях впровадження сучасних технологій в Україні. Основні з них пов'язані з низьким рівнем залучення інвестицій в новітні технології, недостатнім рівнем матеріально-технічного забезпечення аграрних підприємств, низьким рівнем інформованості аграріїв щодо ефективності новітніх технологій, нерівномірним розподіленням стабільного підключення до Інтернету. У процесі автоматизації і цифровізації сільського господарства та формування продовольчої вартості необхідно враховувати ці проблемні питання. Система заходів щодо активізації інноваційної діяльності сільськогосподарських підприємств має включати пошук шляхів стимулювання розвитку, допомогу та всебічну підтримку держави. Таким чином, інтеграція інноваційних технологій у сільське господарство є ключовим чинником для забезпечення сталого розвитку і високої конкурентоспроможності аграрного сектору у реаліях сьогодення.*

**Ключові слова:** автоматизація, агропромисловий комплекс, ефективність виробництва, інноваційні технології, сівба.

DOI <https://doi.org/10.32782/msnau.2024.1.9>

**Вступ.** У сучасних умовах економічної нестабільності забезпечення сталого розвитку аграрного сектору набуває все більшої актуальності, оскільки потребує підвищення конкурентоспроможності української

сільськогосподарської продукції як на внутрішніх, так і на зовнішніх ринках. Для досягнення цієї мети необхідно активно стимулювати впровадження інноваційних підходів та сучасних технологій. Проблема використання

інноваційних технологій в аграрному секторі було частково досліджено у роботах вітчизняних та зарубіжних науковців. Ю. Павельчук у своїй праці розкрив питання використання географічних інформаційних систем та зазначив, що вони допомагають вирішити та підвищити економічну ефективність підприємства, покращити якість та кількість врожаю, спростити низку завдань для співробітників агропромислового виробництва (Pavelchuk, 2023). О. Вишневецька визначила, що сільське господарство у сучасному світі перебуває на початку чергової технологічної революції, в основі якої лежить штучний інтелект, аналітика великих даних, підключені датчики та інші новітні технології, які можуть ще більше підвищити врожайність (Vyshnevetska, 2023). Т. Кучміюва, Т. Мороз та А. Шешунова розглянули проблемні питання використання штучного інтелекту у різних галузях сільського господарства (Kuchmiiova et al., 2020). Т. Власенко, Т. Ларіна та Н. Дзюбановська також акцентували увагу на важливості впровадження інновацій у сфері агропромислового комплексу, а також зазначили, що використання нової сільськогосподарської техніки на основі інноваційних технологій в рослинництві (енерго- та ресурсозберігаючих) буде основним напрямом збільшення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції (Vlasenko et al., 2022). Проте, залишаються невирішеними певні питання, зокрема, які пов'язані із ефективністю впровадження сучасних технологій у процес сівби сільськогосподарських культур. Відповідно, **мета дослідження** полягає у вивченні впливу сучасних технологій на сталий розвиток сільського господарства у контексті оптимізації процесу сівби.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження особливостей впровадження сучасних технологій у сільське господарство задля оптимізації процесу сівби було проведено загальнонауковими методами, а саме: аналіз наукових джерел, які дотичні проблемі використання інноваційних технологій та їх впливу на сталий розвиток аграрного сектору; синтез інформації і даних з доступних джерел для виокремлення головних тенденцій розвитку аграрного сектору у контексті інновацій; порівняння підходів до впровадження сучасних технологій; узагальнення отриманих даних для формулювання висновків дослідження та визначення перспектив подальшого розвитку аграрного сектору.

**Результати досліджень.** Фундаментальні науково-технічні зміни та відкриття, які стали актуальними за останні десятиліття, разом з актуалізацією глобальних проблем сучасності, створили передумови для перехідного етапу розвитку агропромислового комплексу. Сільськогосподарські підприємства все активніше впроваджують різні інноваційні розробки та інструменти, які дозволяють підвищити ефективність виробничого процесу та рівень якості продукції. Технології входять до числа чотирьох головних чинників виробництва разом із капіталом, землею та працею (Abbasi et al., 2022). Людство використовує технології для задоволення своїх потреб, що можуть включати трансформацію середовища, розв'язання певних проблем, підвищення ефективності тощо. Концепція сталого розвитку впроваджує нову систему ведення сільського господарства, яка

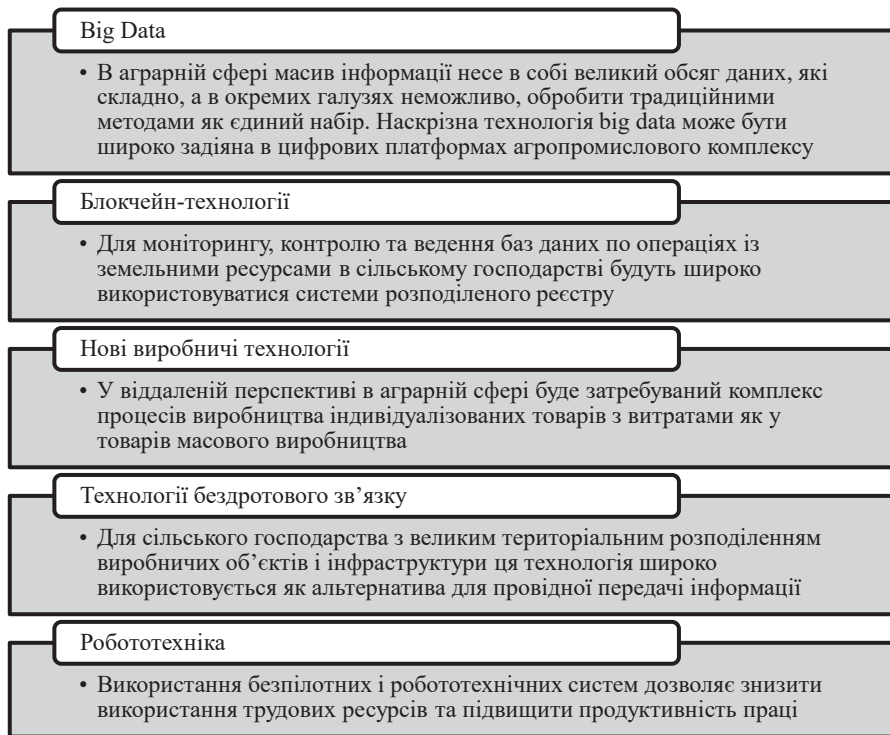
адаптована до сучасних умов і вимог, що є альтернативою промисловій моделі. Зміни у використанні ресурсів (особливо капіталу та праці) та технічний прогрес теоретично обумовлюють зростання сільськогосподарського виробництва (Vyshnevetska, 2023).

Агроінновації є передовим напрямком еволюції у сільському господарстві, які дадуть змогу задовольнити зростаючі потреби суспільства та отримати економічну вигоду через забезпечення національної продовольчої безпеки. Інноваційний прогрес у розвитку аграрних підприємств повинен ґрунтуватися на використанні передових технологій, які спрямовані на оптимізацію виробництва продукції з мінімізацією витрат. Технологічний аспект інновацій полягає у розробці та впровадженні послідовних процедур і стандартів, які враховують агротехнічні та зоотехнічні вимоги (Vlasenko et al., 2022). Перехід до цифрової економіки у сільському господарстві включає в себе використання різноманітних інформаційних технологій, які пристосовані до особливостей функціонування агропромислового комплексу. Такі технології включають в себе географічні інформаційні системи (ГІС), GPS (Global Positioning System), супутникові знімки, аерофотознімки за допомогою дронів, аналіз Big Data та дослідження масивів онлайн-даних. Використання цифрових технологій призводить до зменшення використання ресурсів (води, добрив та поживних речовин), а також до зниження впливу на екологію та навколишнє середовище, оскільки це допомагає зменшити викиди хімічних речовин та продуктів тваринного походження в ґрунтові води та відкриті водойми.

Всі сучасні технології для сільського господарства можна об'єднати у наступні групи, що проілюстровано на рисунку 1.

Сільське господарство є однією з найбільших галузей для промислового застосування дронів. Приблизно кожне десяте агропідприємство у світі вже впроваджує цю технологію у свою діяльність. Дрони надають цінні дані для аналізу ґрунтів, вимірюють щільність посівів, визначають площу пошкоджених культур і допомагають у вирішенні багатьох інших завдань, що пов'язані із моніторингом і картографуванням оброблюваних площ (Khudaverdieva, 2022). За допомогою дронів стало можливим отримання 3D-зображення, що можна використовувати для прогнозування якості ґрунту. Окрім того, їх можна використовувати для сканування полів та зчитування зображень за допомогою компактних мультиспектральних датчиків, створення GPS-мап, перевезення великогабаритних вантажів.

Хоча дрони можуть надавати значно точнішу інформацію, ніж супутники, останні все ще залишається кращим вибором для моніторингу та картографування великих ділянок землі. Інформація, яку надають сучасні супутникові знімки, дозволяє виробникам сільськогосподарської продукції оцінити стан рослин, визначити відсоток їх в'янення, розрахувати кількість рослинності на полях. Крім того, їх можна використовувати для дистанційного визначення вмісту азоту в ґрунті та зниження негативного впливу якості ґрунту на ранній розвиток рослин.



**Рис. 1. Групи сучасних технологій у сільському господарстві**

Джерело: (Manita & Boltianska, 2020).

Розвиток технології аеродронів сприятиме подальшому розширенню їх застосування у сільському господарстві, включаючи ефективне здійснення обприскування та зрошення.

Робототехніка активно застосовується в таких галузях, як вирощування злакових культур, садівництво, виноградарство, ягідництво та городництво. За допомогою спеціальних роботів-копачів є можливість автоматично розпушувати ґрунт та висівати насіння на задану глибину і відстань. Це значно автоматизує процес сівби і сприяє рівномірному розподілу насіння, а також оптимальному використанню посівної площі. Для автоматичного виявлення шкідників та хвороб на рослинах можуть бути використані роботи-обробники. У разі необхідності вони також можуть виконувати обробку пестицидами або застосовувати добрива для контролю і лікування. Вони використовують різні сенсори та камери для моніторингу рослин, а також системи навігації для визначення точного розташування та обробки певних ділянок (Kuchmiiova et al., 2023).

Прикладом інструменту робототехніки на основі штучного інтелекту є Agrilyst, який можна вважати віртуальним агрономом, що автоматично збирає всю необхідну інформацію про господарство. Спеціальні датчики, які розташовані на території підприємства, збирають всі потрібні дані, обробляють їх та представляють у зрозумілій формі для людини. Таким чином, фермер може:

- переглядати графіки, звіти та таблиці про продуктивність підприємства на екрані планшета або смартфона,
- віддалено спостерігати за виробничим процесом,
- керувати процесом роботи,

- стежити за дотриманням вимог та нормативів.
- В Україні наявні і інші варіанти технології, що включають використання розумних машин, зокрема:
- українська аграрна компанія Agroху, як спеціалізується на використанні технологій точного землеробства та оптимізації вибору насіння та добрив;
  - компанія Agrieue, яка займається розробкою продуктів дистанційного зондування на основі штучного інтелекту;
  - компанія Sasagro надає програмні рішення на основі сучасних технологій для спостереження, контролю та планування аграрного підприємства (Kuchmiiova et al., 2023).

Розвиток рослин та якість урожаю в першу чергу залежить від того, як була проведена сівба. Беручи до уваги обмежені терміни виконання агротехнічних робіт, виправлення помилок, які було припущено під час сівби, неможливе без додаткових матеріальних витрат. Важливим у процесі сівби сільськогосподарських культур є відстеження та оперативне регулювання подачі насіння. На сьогоднішній день для ефективного виконання таких завдань використовуються сучасні інструменти та пристрої моніторингу роботи сільськогосподарської техніки. Принцип дії таких систем базується на встановленні датчиків контролю необхідних параметрів на техніку та використанні оператором планшетного комп'ютера, за допомогою якого він може відслідковувати інформацію про сівбу в режимі реального часу. Прикладом такої автоматизованої системи є SCSO-25, яка проводить статистичний облік висіву зернових, трав'яних, дрібно- і середньонасінних зернобобових культур за такими параметрами як засіяна площа, швидкість руху,

пройдених шлях та керування приводом технологічної колії. Під час використання системи контролю SCSO-25 у роботі з сівалкою на екрані панелі висіву (основної складової частини) показники якості сівби відображаються у реальному часі (Malyarchuk et al., 2021).

Актуальною проблемою є також зменшення ручного керування і збільшення автоматизації під час управління машинами у процесі сівби сільськогосподарських культур. Один із відомих підходів – це використання систем автоматичного підрулювання та автопілотів. Досвід використання автопілотів на тракторах, комбайнах та інших сільгоспмашинах підтверджує, що показники продуктивності зростають на 30–40% завдяки точному проходженню рядків і зменшенню втоми оператора. Система автопілота дозволяє виконувати завдання навіть в нічний час і в умовах обмеженої видимості, зменшуючи витрати на паливо, насіння, гербіциди та інші ресурси. Для забезпечення високої якості сівби відповідний агрегат має бути оснащений РТК-антенною. У такому випадку для сільськогосподарських потреб купується додатковий пакет доступу до додаткових налаштувань. Оплата здійснюється лише за період виконання робіт, що повністю виправдує витрати (Mondejar et al., 2021).

Високотехнологічною системою управління сільським господарством є система точного землеробства. Вона використовує такі технології, як:

- технології глобального позиціонування (GPS),
- географічні інформаційні системи (GIS),
- технології оцінки врожайності (Yield Monitor Technologies),
- технологію змінного нормування (Variable Rate Technology),
- технології дистанційного зондування ґрунту (ДЗГ) (Pavelchuk, 2023).

Основною метою системи точного землеробства є оцінка і врахування неоднорідності ґрунту на різних ділянках поля, що дозволяє уникнути нерівномірного росту та розвитку рослин. Це сприяє уникненню збитків сільськогосподарського підприємства, які можуть виникнути через виконання непотрібних технологічних операцій (внесення мінеральних добрив, пестицидів, захист рослин тощо). Виробники сільськогосподарської продукції активно використовують точне землеробство через те, що воно допомагає рослинам рівномірно зростати і дозрівати, підвищує кількість врожаю та дозволяє заощаджувати на пестицидах.

Завдяки сучасним інформаційним технологіям фермери можуть щороку не лише досягати високих врожаїв, але й ефективно і вчасно реалізовувати їх за вигідними цінами. Зростаюча доступність до мережі Інтернет, завдяки поширенню комп'ютерних та інших інформаційно-комунікаційних технологій, привертає все більше уваги фермерів. Швидкий розвиток ринку електронної комерції також дозволяє припустити, що у найближчому майбутньому сільськогосподарську продукцію можна буде придбати не виходячи з дому або офісу (Mushchenuk, 2023).

**Обговорення.** Сталий розвиток сільського господарства вимагає впровадження комплексу заходів, які

спрямовані на максимальне використання та швидку адаптацію сучасних технологій, а також на перехід до інноваційної моделі розвитку галузі. Використання робототехніки у сільському господарстві дозволяє оптимізувати виконання рутинних завдань, створювати оптимальні умови для зростання рослин, точно контролювати полив, добрива та захист від шкідників. Ці нові методи ведення сільського господарства можуть охоплювати весь виробничий процес та інструменти – від обладнання (техніки), наприклад, автономних тракторів чи дронів, аж до моніторингу посівів та врожаю за допомогою датчиків (сенсорів). Точне землеробство революціонує сільськогосподарську галузь, тому що ефективно забезпечує здатність керувати насінням, добривами, водою та культурами. Високий рівень автоматизації сприяє стабільності вирощування рослин та підвищенню продуктивності господарства.

Проте в Україні на сьогоднішній день потенціал сучасних технологій у сільському господарстві не використовується повною мірою. Це пов'язано з низьким рівнем залучення інвестицій в новітні технології, недостатнім рівнем матеріально-технічного забезпечення аграрних підприємств та низьким рівнем інформованості аграріїв щодо ефективності новітніх технологій. Ще однією проблемою є нерівномірне розподілення стабільного підключення до мережі Інтернет, що є необхідним для забезпечення роботи більшості нових технологій (Rudenko, 2019).

Можливим негативним аспектом може стати виникнення опору змінам та впровадженню нових технологій внаслідок розриву знань для потреб сільського господарства з боку нових постачальників технологій. Незалежно від віку або сектору, аграрії можуть реагувати однаково чутливо на нові технології та їх впровадження. У процесі автоматизації та цифровізації сільського господарства і формування продовольчої вартості необхідно враховувати ці проблемні питання.

Система заходів щодо активізації інноваційної діяльності сільськогосподарських підприємств має включати наступні аспекти:

- створення системи державної підтримки сільськогосподарських підприємств, що впроваджують у свою діяльність сучасні технології;
- створення системи пільгового кредитування;
- залучення іноземних та вітчизняних інвесторів до сільськогосподарської сфери;
- державна підтримка фундаментальних наукових розробок (Kravchenko, 2020).

Сучасна концепція розвитку інноваційних індустрій та цифрових інститутів в Україні знаходиться на стадії формування. Основний принцип успішності в цій області полягає у пошуку шляхів стимулювання розвитку через надання допомоги та всебічної підтримки з боку держави (Manita & Boltianska, 2020).

**Висновки.** Сучасні технології у сільському господарстві надають достовірну та доступну аналітику стану полів та угідь, яка стає корисною для широкого кола користувачів. Впровадження інноваційних технологій призвело до вдосконалення методів обробки

посівів та полів, що забезпечує ефективність, безпеку та належну прибутковість як колективного сільгоспвиробника, так і індивідуального фермера. Оптимізація умов вирощування сільськогосподарських культур, а, зокрема, їхнього посіву за допомогою різних сучасних технологій, дозволяє покращити якість продукції, збільшити її кількість, сприяє забезпеченню відповідної якості посіву, скороченню строків та зменшенню використання ручної роботи персоналу. Проте, для всеосяжної реалізації потенціалу інноваційних

технологій і забезпечення сталого розвитку сільськогосподарської сфери важливим є впровадження певної системи заходів, що включатиме підтримку на державному рівні, залучення іноземних та вітчизняних інвесторів, а також створення системи пільгового кредитування. Перспективи подальших досліджень можуть включати аналіз ефективності сучасних технологій у забезпеченні продовольчої безпеки та підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору України на світовому ринку.

#### Бібліографічні посилання:

1. Abbasi, R., Martinez, P., & Ahmad, R. (2022). The digitization of agricultural industry – a systematic literature review on agriculture 4.0. *Smart Agricultural Technology*, 2, Article 100042. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2022.100042>
2. Khudaverdieva, V. (2022). Priorityty innovatsiinoho rozvytku haluzi silskoho hospodarstva [Priorities of innovative development of the agricultural sector]. *International Science Journal of Engineering & Agriculture*, 1(3), 62–86. <https://doi.org/10.46299/j.isjea.20220103.6> (in Ukrainian)
3. Kravchenko, M. V. (2020). Mekhanizmy vprovadzhenia innovatsiinykh tekhnolohii u vyrobnytstvo ahrarynoho sektoru [Mechanisms of introducing innovative technologies into the production of the agrarian sector]. *Innovative Economy*, (7–8), 158–164. <https://doi.org/10.37332/2309-1533.2020.7-8.22> (in Ukrainian)
4. 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. [https://doi.org/10.31521/modecon.V39\(2023\)-10](https://doi.org/10.31521/modecon.V39(2023)-10) (in Ukrainian)
5. Malyarchuk, V., Lehkodukh, I., & Demydov, S. (2021). Doslidzhennya efektyvnosti vykorystannya systemy kontrolyu ta keruvannya vysivom SCSO-25 na sivaltsi S3-3 «Astra-3» [Research on the efficiency of using the SCSO-25 sowing control and management system on the C3-3 "Astra-3" seeder]. *Technical and Technological Aspects of Development and Testing of New Machinery and Technologies for Agriculture of Ukraine*, 28(42), 116–126. [https://doi.org/10.31473/2305-5987-2021-1-28\(42\)-9](https://doi.org/10.31473/2305-5987-2021-1-28(42)-9) (in Ukrainian)
6. Manita, I. Yu., & Boltianska, N. I. (2020). Pytannia tsyfrovizatsii silskoho hospodarstva v Ukraini [The issue of digitalization of agriculture in Ukraine]. In *Tekhnichne zabezpechennia innovatsiinykh tekhnolohii v ahropromyslovomu kompleksy* (pp. 346–350). Melitopol: Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University. <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/12607/1/Manita%20I.Yu..pdf> (in Ukrainian)
7. Mondejar, M. E., Avtar, R., Diaz, H. L. B., Dubey, R. K., Esteban, J., Gómez-Morales, A., ... & Garcia-Segura, S. (2021). Digitalization to achieve sustainable development goals: Steps towards a Smart Green Planet. *Science of The Total Environment*, 794, Article 148539. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148539>
8. Mushchenyk, I. (2023). Rol informatsiinykh tekhnolohii u silskomuhospodarstvi [The role of information technologies in agriculture]. In N. Orlova, O. Shevchuk, & N. Mentuh (Eds.), *Proceedings of the XVI International Scientific and Practical Conference «Principles of science. Ideals, norms, values in science and style of scientific thinking»* (pp. 17–19). Tallinn, Estonia: InterSci. <https://intersci.eu/wp-content/uploads/2023/04/Principles-of-science.-Ideals-norms-values-in-science-and-style-of-scientific-thinking.pdf#page=18> (in Ukrainian)
9. Pavelchuk, Yu. (2023). Vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii u silskohospodarskomu vyrobnytstvi [Use of information technologies in agricultural production]. *Science and Technology Today*, (4(18)), 335–347. [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-4\(18\)-335-347](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-4(18)-335-347) (in Ukrainian)
10. Rudenko, M. V. (2019). Vplyv tsyfrovyykh tekhnolohii na ahraryne vyrobnytstvo: metodychnyi aspekt [Impact of digital technologies on agricultural production: methodical aspect]. *Scientific notes of Taurida National V.I. Vernadsky University Series: Economy and Management*, 30(6), 30–37. <https://doi.org/10.32838/2523-4803/69-6-28> (in Ukrainian)
11. Vlasenko, T., Larina, T., & Dziubanovska, N. (2022). Vplyv innovatsii na upravlinnia tekhnolohichnym rozvytkom haluzi roslynnystva [The influence of innovations on the management of technological development of the field of crop production]. *Bulletin of the Khmelnytskyi National University. Series: "Economic Sciences"*, 2(6), 370–375. [https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-312-6\(2\)-62](https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-312-6(2)-62) (in Ukrainian)
12. Vyshnevetska, O. V. (2023). Rozvytok innovatsiinykh tekhnolohii v roslynnystvi [Development of innovative technologies in crop production]. *Scientific Perspectives*, (10(40)), 385–397. [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-10\(40\)-385-397](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-10(40)-385-397) (in Ukrainian)

**Rud A. V.**, Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Professor, Higher Educational Institution "Podillia State University", Kamianets-Podilskyi, Ukraine

**Hrushetskyi S. M.**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Higher Educational Institution "Podillia State University", Kamianets-Podilskyi, Ukraine

**Korchak M. M.**, PhD, Associate Professor, Higher Educational Institution "Podillia State University", Kamianets-Podilskyi, Ukraine

**Zamojskyj S. M.**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Higher Educational Institution "Podillia State University", Kamianets-Podilskyi, Ukraine

### **The role of modern technologies in ensuring sustainable development in agriculture through optimization of sowing processes**

The article considered the features of the implementation of innovative technologies in the activities of agricultural enterprises, determined the role of these technologies in the process of optimizing sowing. General scientific methods were used to research this issue, namely, analysis of sources, synthesis of received information, comparison of different approaches and methods, and generalization. The article outlined the main types of modern technologies used in agriculture. Blockchain technologies, new production technologies, wireless communication technologies, robotics and big data were attributed to them. It was determined that the use of robotics in agriculture allows for more efficient performance of routine tasks and optimization of the sowing process. Examples of robotics and technologies based on artificial intelligence, which are used in Ukraine, are given. The effectiveness of the use of systems of automated control and management of the sowing process was analyzed. It was determined that the use of such systems for quality control of the technological process of sowing contributes to maximum optimization, ensuring the appropriate quality of sowing, shortening of deadlines and effective use of material and financial resources, as well as reducing the manual work of personnel. It is noted that an important aspect in the automation of sowing is also the use of autopilots on agricultural machinery. The system of precision agriculture is characterized as one of the most promising technological innovations in the agricultural sector. The agrarians of the country actively use precision agriculture due to its ability to promote uniform growth and ripening of plants, to increase yields. Attention is focused on some problematic issues of the introduction of modern technologies in Ukraine. The main ones are related to the low level of attracting investments in the latest technologies, the insufficient level of material and technical support of agricultural enterprises, the low level of awareness of farmers regarding the effectiveness of the latest technologies, and the uneven distribution of stable Internet connections. In the process of automation, digitization of agriculture and the formation of food value, it is necessary to take into account these problematic issues. The system of measures to activate the innovative activity of agricultural enterprises should include the search for ways to stimulate development, assistance and comprehensive support of the state. Thus, the integration of innovative technologies in agriculture is a key factor for ensuring sustainable development and high competitiveness of the agricultural sector in today's realities.

**Key words:** agro-industrial complex, automation, innovative technologies, production efficiency, sowing.