

УДК: 005.631.11:004

DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.201.364-369>**Халін С.В.**

кандидат економічних наук

Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування
техніки і технологій сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого**Khalin Stanislav**

PhD in Economic Sc.

Leonid Pogorily Ukrainian Research Institute of Forecasting and Testing
of Machinery and Technologies for Agricultural Production
<https://orcid.org/0000-0002-7510-5056>

РОЛЬ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

В умовах глобалізації та науково-технічного прогресу відбувається стрімке оновлення методів управління сільськогосподарським виробництвом, що потребує використання інноваційних рішень для підвищення ефективності агропромислового комплексу. Одним із напрямів удосконалення аграрного виробництва є формування та розвиток техніко-технологічного потенціалу сільськогосподарських підприємств на основі цифрових технологій. Цифровізація сільського господарства трансформує сектор шляхом підвищення ефективності, стійкості та конкурентоспроможності в усьому ланцюжку створення вартості. Формування техніко-технологічного потенціалу сільськогосподарських підприємств за допомогою цифрових технологій сприяє раціональному використанню ресурсів, удосконаленню виробничих процесів і створенню інтелектуальних систем управління. На ринку представлено безліч цифрових розробок для землеробства, тваринництва та рослинництва, забезпечуючи більш точні, ефективні та стійкі методи ведення сільського господарства, ці технології допомагають сільськогосподарському сектору задовольнити зростаючий глобальний попит на продовольство. Однак вирішення проблем впровадження та забезпечення рівноправного доступу до цих технологій матиме вирішальне значення для реалізації їх повного потенціалу в сільськогосподарському секторі.

Ключові слова: технології, потенціал, ресурси, сільськогосподарський сектор, інновації, науково-технічний прогрес.

THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN SHAPING THE TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL POTENTIAL OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

In modern conditions, there is a noticeable trend of increasing the role of technological development, since the availability of modern technologies and their timely updating, in accordance with market requirements, ensure the competitiveness of agricultural organizations, allow not only to develop production, but also to attract investments. In the context of globalization and scientific and technological progress, there is a rapid update of agricultural production management methods, which requires the use of innovative solutions to increase the efficiency of the agro-industrial complex. One of the key areas of improving agricultural production is the formation and development of the technical and technological potential of agricultural enterprises based on digital technologies. The digitalization of agriculture transforms the sector by increasing efficiency, sustainability and competitiveness throughout the value chain. The formation of the technical and technological potential of agricultural enterprises using digital technologies contributes to the rational use of resources, the improvement of production processes and the creation of intelligent management systems. The relevance of studying the role of digital technologies in agriculture is due to the need to adapt agricultural enterprises to modern challenges associated with increased competition, limited natural resources and increased requirements for environmental safety. The digital transformation of agriculture is gaining momentum and is heading towards the complexity and centralization of the use of various tools, systems and technologies. There are many digital developments on the market for agriculture, livestock and crop production, providing more accurate, efficient and sustainable methods of farming, these technologies help the agricultural sector meet the growing global demand for food. However, solving the problems of implementation and ensuring equal access to these technologies will be crucial for realizing their full potential in the agricultural sector.

Keywords: technology, potential, resources, agricultural sector, innovation, scientific and technological progress.

JEL Classification: O33; Q16; Q12; L86.

Постановка проблеми. Оскільки в сучасних умовах розвиток сільського господарства багато в чому набуває міжгалузевого характеру, включаючи і техніко-технологічні аспекти, то одним із найважливіших пріоритетів ефективного функціонування галузі є впровадження досягнень науково-технічного прогресу у сільськогосподарське виробництво. Значною мірою це визначається не тільки можливостями розвитку безпосередньо самої галузі, а й економіки в цілому, низькі темпи зростання якої останнім часом стримують вплив на ведення сільського господарства, що гальмує його переведення на більш високий технологічний уклад.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження ролі цифрових технологій у формуванні техніко-технологічного потенціалу сільськогосподарських підприємств в Україні проводили такі вчені: Жаліла Я. А. [5], Зелінська О. В. [4], Россоха В.В. [6], Руденко М. В. [7], Русан В. М. [5], Собкевич О. В. [5], Сухоцька С. М. [4], Шевченко А. В. [5] та інші. Вони зробили значний внесок у розвиток теми цифровізації в сільському господарстві та її впливу на техніко-технологічний потенціал агропідприємств.

Разом з тим, враховуючи, що технології грають важливу роль у вирішенні проблем, з якими стикається аграрна галузь, включаючи постійний брак кваліфікованих робітників та зростання витрат, а також враховуючи виклики, які сьогодні стоять перед галуззю, для забезпечення економічної безпеки аграрних підприємств додаткового дослідження потребують питання впливу впровадження цифрових технологій на техніко-технологічну складову підприємств аграрної галузі.

Мета статті - дослідження ролі цифрових технологій у формуванні та розвитку техніко-технологічного потенціалу сільськогосподарських підприємств.

Виклад основних результатів дослідження. В даний час основним фактором, що стримує технологічний розвиток аграрного виробництва, є низька прибутковість аграрної галузі і, як наслідок, низька забезпеченість технічними засобами та матеріальними ресурсами, через що сільськогосподарські організації не можуть поповнювати та оновлювати технічні ресурси із власних джерел. Більшість вітчизняних агропромислових підприємств продовжують застосовувати ресурсомісткі технології та техніку невисокої надійності, а також недостатньо ефективні в умовах сучасного ринку форми організації виробництва, управління витратами та мотивацією працівників.

Одним із основних напрямків сучасної аграрної політики є підвищення конкурентоспроможності вітчизняної сільськогосподарської продукції, досягнення чого багато в чому залежить від поточного стану та ефективності використання ресурсного потенціалу сільськогосподарських організацій. На сьогоднішній день завдяки підвищенню ефективності використання ресурсного потенціалу агропромислового комплексу вирішуються безліч гострих проблем у підтримці стабільного фінансового стану сектору економіки нашої країни, про збільшення обсягів продукції, що виготовляється, зростання конкуренції національної сировини

та продовольчих товарів як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Ресурсний потенціал сільськогосподарських організацій характеризується складною системою показників, що є взаємозв'язаними та взаємозалежними, основними елементами якої є природний, техніко-технологічний, трудовий, інноваційний, фінансовий потенціали. Технічний потенціал є частиною матеріально-технічної бази сільського господарства та виступає матеріальною основою всякого виробництва матеріальних благ.

Вважаємо необхідним розгляд техніко-технологічного потенціалу підприємства відповідно до традиційного ресурсного підходу щодо його сутності. Цей підхід передбачає визначення техніко-технологічного потенціалу підприємства як поєднання характеристик його техніко-технологічних ресурсів, оскільки справжній тип ресурсів має низку різних характеристик, куди, зокрема, входять цінова, виробнича характеристики, тому техніко-технологічний потенціал розглядається з урахуванням вищезазначених напрямів.

Таким чином, техніко-технологічний потенціал підприємства можна сформулювати як:

1. Техніко-технологічний потенціал як вартість активної частини основних виробничих фондів У цьому аспекті аналізується техніко-технологічний потенціал підприємства як загальна кількість технологічного устаткування, що визначається в управлінському обліку як активна частина основних виробничих фондів. Це пов'язано з тим, що саме ця частина техніко-технологічних ресурсів підприємства є засобом основної виробничої діяльності.

2. Техніко-технологічний потенціал як виробнича потужність підприємства. Виробнича потужність одиниці обладнання, як і підприємства, - це розрахунковий, максимально можливий обсяг виробництва сировини за одиницю часу при найповнішому застосуванні виробничого обладнання та площ за прогресивними нормами, передовою технологією.

3. Техніко-технологічний потенціал як середній технічний ресурс основних виробничих потужностей виробничого підрозділу. Техніко-технологічний потенціал можна також представити як час перебування технічних і технологічних ресурсів аграрного підприємства у робочому стані, тобто відповідний технічному ресурсу обладнання. Необхідно зазначити, що технічний ресурс устаткування - це тривалість основної роботи устаткування, тобто певний проміжок часу, починаючи з моменту введення обладнання в експлуатацію до досягнення максимально можливого рівня фізичного або морального зносу.

Ефективність та рівень інтенсивності сільськогосподарського виробництва нерозривно пов'язані з відтворенням технічного потенціалу та раціонального використання матеріально-технічної бази сільськогосподарської техніки. Своєрідний склад матеріальних ресурсів та впровадження нових технологій, що є джерелом вартості додаткової продукції, залежить від аграрного сектору економіки. Техніко-технологічні можливості аграрних підприємств передбачають собою комплекс

технологічних процесів, що включає сировину, технології, ліцензії, патенти, бренди, результати інтелектуальної діяльності, програмне забезпечення, товари та сторонні послуги.

Поряд з кількісними та якісними параметрами існуючої матеріально-технічної бази, на ефективність сільськогосподарського виробництва впливає топ менеджмент та технічні служби підприємства, які визначають впровадження у виробництво сучасних технологій для забезпечення значного зростання врожайності сільськогосподарських культур, продуктивності праці працівників та зниження собівартості продукції.

Ефективність механізації сільського господарства з особливою силою проявляється у сучасних досягненнях у розвитку сільськогосподарської техніки. Нова, якісна механізація змінить на краще агротехніку, перетворить весь технологічний процес у сільському господарстві, що дозволить усі виробничі процеси проводити за порівняно менших витрат ручної праці. Вона сприяє впровадженню прогресивних технологій, покращенню якості виконуваних робіт та заміні малопродуктивної ручної праці високопродуктивними машинами[4].

На сьогоднішній день сільське господарство не належить до найінноваційніших галузей, проте агросектор трансформується під впливом біо- та нанотехнологій, сорти та породи покращують методами геноміки, виробники переходять від продуктової до сервісної

моделі, інтегрують ланцюжки виробництва-збуту та адаптують свою продукцію під запити конкретного споживача. І в кожній із цих тенденцій важливу роль відіграють цифрові технології.

Продовольча та сільськогосподарська організації ООН (FAO) [2] прогнозує, що світовий ринок цифрового сільського господарства зростатиме в середньому на 11,3% протягом 2022-2027 років.

У США і Канаді поширене застосування інформаційних технологій для моніторингу посівів. Аграрії використовують супутникові знімки, безпілотні літальні апарати та аналітичні дані для оптимізації стану та врожайності сільськогосподарських культур. Рівень впровадження цифровізації в цих країнах оцінюється в 30-50%, а ступінь використання методів точного землеробства досягає 60-80% [1].

Європейські сільгосптоваровиробники також запроваджують системи моніторингу врожаю. Нідерланди, Німеччина, Швейцарія та Великобританія лідирують у цій галузі. У Західній Європі 70% всіх машин для внесення добрив та обприскування рослин оснащені технологіями точного землеробства.

У 2022 році Україна посіла 57 місце (серед 132 країн) за Глобальним індексом інновацій, який базується на оцінюванні 80 параметрів. Цей індекс показує ефективність науково-технічної та інноваційної системи країни (табл.1).

Таблиця 1

Показники глобального індексу інновацій України за 2018-2022 рр.

№	Показники	2018	2019	2020	2021	2022
1	Креативні результати	45	42	44	48	63
2	Складність ведення бізнесу	48	47	54	63	48
3	Складність ринку	46	90	99	88	102
4	Інфраструктура	89	97	94	94	82
5	Людський капітал і дослідження	43	51	39	44	49
6	Інституції	107	96	53	91	97
7	Глобальний індекс інновацій	43	47	45	49	57

Джерело: складено на основі [3].

Роль цифрових технологій у формуванні техніко-технологічного потенціалу сільськогосподарських підприємств стає все більш вагомим. Цифрові технології охоплюють широкий спектр інструментів, систем та

технологій, включаючи точне сільське господарство, аналітику даних, пристрої Інтернету речей (IoT) і штучний інтелект (ШІ), які сприяють підвищенню продуктивності, стійкості та ефективності в секторі (табл.2).

Таблиця 2

Основні цифрові технології в сільському господарстві

№	Технологія	Опис та застосування	Очікувані результати
1	Дистанційне зондування Землі (DSS)	Аналіз стану ґрунту та рослин за допомогою супутникових знімків	Оптимізація удобрення, поливу, зменшення витрат ресурсів
2	Інтернет речей (IoT)	Використання датчиків для моніторингу стану ґрунту, вологості, температури тощо	Підвищення врожайності, ефективне використання ресурсів
3	Біг-дані та аналітика	Аналіз великих масивів даних для прогнозування врожайності та ринкових тенденцій	Підвищення ефективності управлінських рішень
4	Автоматизовані системи управління фермою (FMS)	Комплексне управління господарством через цифрові платформи	Оптимізація всіх процесів виробництва
5	Блокчейн у сільському господарстві	Технологія забезпечення прозорості ланцюга постачання сільськогосподарської продукції	Підвищення довіри споживачів, зменшення шахрайства

Джерело: складено на основі [1, 4, 7]

Точне землеробство використовує технологію GPS і датчики Інтернету речей для моніторингу стану рослин і стану ґрунту в режимі реального часу, допомагає приймати обґрунтовані рішення щодо зрошення, внесення добрив і боротьби зі шкідниками, що зрештою призводить до оптимізації використання ресурсів і зменшення впливу на навколишнє середовище. Яскравим прикладом є використання безпілотних літальних апаратів, оснащених мультиспектральними камерами, для оцінки здоров'я врожаю, що дозволяє визначати ділянки, які потребують уваги, і застосовувати заходи саме там, де це необхідно.

Крім того, аналітика даних відіграє вирішальну роль у перетворенні необроблених сільськогосподарських даних у практичні ідеї. Аналізуючи історичні дані про врожайність, погодні умови та ринкові тенденції, фермери можуть передбачити майбутні результати та прийняти стратегічні рішення, які підвищують їх конкурентоспроможність. Наприклад, такі компанії, як Climate Corporation [8], надають аграріям спеціалізовану інформацію на основі широкого аналізу даних, допомагаючи їм максимізувати врожайність при мінімізації витрат.

Інтеграція ІІІ в сільське господарство ще більше посилює ці переваги. Алгоритми ІІІ можуть обробляти великі обсяги даних для виявлення закономірностей і прогнозування потенційних проблем до їх виникнення. Наприклад, моделі машинного навчання можуть прогнозувати спалахи шкідників або поширення

хвороб, дозволяючи фермерам вживати профілактичних заходів і захищати свої врожаї. Цей проактивний підхід не тільки підвищує стійкість рослин, але й підтримує стійкі методи ведення сільського господарства, зменшуючи залежність від хімічної обробки [6].

Все більш вирішальну роль відіграють цифрові технології у формуванні техніко-технологічного потенціалу аграрних підприємств (табл. 3):

- підвищення продуктивності: цифрові технології дозволяють оптимізувати роботу, що призводить до підвищення врожайності та підвищення ефективності використання ресурсів;
- покращена стійкість: технології точного землеробства зменшують використання ресурсів і вплив на навколишнє середовище за рахунок оптимізації розподілу ресурсів;
- покращене прийняття рішень: дані та аналітика в реальному часі сприяють прийняттю кращих управлінських рішень на фермі, від посадки до збору врожаю;
- оптимізація ланцюжка поставок: цифрові технології покращують прозорість і відстежуваність у всьому ланцюжку створення вартості сільськогосподарської продукції, приносячи користь усім зацікавленим сторонам;
- інновації та конкурентоспроможність: сільськогосподарським підприємствам впровадження цифрових технологій допомагає залишатися конкурентоспроможними на світовому ринку та сприяє інноваціям у секторі.

Таблиця 3

Вплив цифрових технологій на основні напрями розвитку техніко-технологічного потенціалу

Напрямок розвитку	Традиційний підхід	Вплив цифрових технологій	Очікуваний ефект
Землеробство	Використання механічного обробітку, досвідчені оцінки	Сенсорні системи, точне землеробство	Зниження витрат ресурсів, підвищення врожайності
Тваринництво	Ручний контроль годівлі, здоров'я тварин	Автоматизовані системи годівлі, моніторинг здоров'я через IoT	Зниження захворюваності, підвищення продуктивності
Управління	Використання традиційної документації	Автоматизовані цифрові платформи (ERP, CRM)	Підвищення швидкості прийняття рішень
Логістика	Транспорт без автоматизації, паперові документи	GPS-моніторинг, блокчейн для постачання	Скорочення витрат, підвищення ефективності поставок

Джерело: складено на основі [7]

Сільськогосподарський сектор стикається з численними проблемами, включаючи зміну клімату, зростання населення та дефіцит ресурсів. Оскільки до 2050 року населення планети досягне майже 10 мільярдів, попит на продукти харчування значно зросте. Цифрові технології пропонують інноваційні рішення для задоволення цього попиту, одночасно вирішуючи екологічні проблеми. Наприклад, вертикальне землеробство та гідропоніка використовують технології для виробництва їжі в міських районах, зменшуючи транспортні витрати та вуглецевий слід.

Цифрові технології в агросекторі зазнали значного розвитку й сьогодні використовуються не лише для основних етапів сільськогосподарського виробництва, таких як посів, вирощування та збирання врожаю.

Останніми роками галузь отримала низку

ключових інновацій: від удосконалення якості насіння та підвищення його стійкості до зовнішніх факторів до розширення можливостей планування та переробки сільськогосподарської продукції. Сучасні агротехнології також допомагають оптимізувати стратегії збуту продукції, а також вдосконалюють логістичні процеси доставки товарів до кінцевих споживачів. Значний прорив відбувся у сфері розробки програмного забезпечення та впровадження інноваційних рішень, що не лише спрощують виконання польових робіт, а й забезпечують ефективне управління всіма етапами постачання продовольства. Якщо раніше для моніторингу стану полів був необхідний особистий виїзд, то нині завдяки цифровим технологіям це можна здійснювати дистанційно.

Незважаючи на те, що цифрові технології

пропонують значні переваги, існують проблеми для їх широкого впровадження (табл. 4).

Вирішення цих проблем буде важливим для сприяння широкому впровадженню цифрових технологій у сільському господарстві та забезпечення того, щоб їхні переваги були доступними для всіх.

Завдяки впровадженню досягнень науково-технічного прогресу сучасна техніка зможе виконувати роботу, яку раніше здійснювали комплекси машин і

агрегатів. Технологічний інноваційний розвиток сільськогосподарського виробництва - це процес підвищення продуктивності, поліпшення якості продукції та зниження її собівартості в порівнянні з попередніми періодами розвитку або технологіями, за рахунок ротації нових або вдосконалення існуючих технологічних рішень, що призводять до якісної зміни всієї системи ведення виробництва, переходу з одного технологічного укладу до іншого[7].

Таблиця 4

Бар'єри та перспективи впровадження цифрових технологій у сільське господарство

Бар'єри	Причини виникнення	Шляхи подолання
Висока вартість впровадження	Дорогі обладнання та програмне забезпечення	Державні програми підтримки, лізинг технологій
Низька цифрова грамотність фермерів	Брак спеціалістів та навчання	Освітні програми, курси для аграріїв
Інфраструктурні обмеження	Погане покриття інтернету в сільській місцевості	Розвиток мережі 5G, державні ініціативи
Опір традиційним методам	Недовіра до цифрових рішень	Демонстрація успішних кейсів, економічна мотивація

Джерело: удосконалено автором

Активне впровадження цифрових технологій у сільському господарстві сприяє успішній реалізації стратегії інноваційного розвитку та підвищення рівня економічної ефективності агровиробництва. При цьому цифрові технології можуть бути представлені одним із ключових інноваційних драйверів функціонування аграрного сектору економіки, що модернізує традиційні підходи до управління агровиробництвом, визначають досягнення продовольчої безпеки, сталого та гармонійного розвитку та сприятимуть підвищенню конкурентоспроможності сільгосптоваровиробників.

Висновки Підсумовуючи, роль цифрових технологій у формуванні техніко-технологічного потенціалу сільськогосподарських підприємств є стрижневою. Впроваджуючи ці інновації, фермери можуть підвищити свою операційну ефективність, підвищити врожайність і зробити свій внесок у більш стійке сільськогосподарське майбутнє. Оскільки галузь продовжує розвиватися, інтеграція цифрових технологій буде важливою для вирішення майбутніх викликів і забезпечення продовольчої безпеки для майбутніх поколінь.

Список використаних джерел:

1. Spherical Insights. (2022). Global Agritech Market. URL: <https://www.sphericalinsights.com/reports/agritech-market>
2. The Food and Agriculture Organization (2025). Earth Observation URL: <https://www.fao.org/giews/earthobservation/>
3. WIPO. (2022). The Global Innovation Index 2022 URL: <https://www.wipo.int/ru/web/global-innovation-index/>
4. Зелінська, О. В., & Сухоцька, С. М. (2016). Використання сучасних інформаційних технологій в агропромисловому комплексі. Галицький економічний вісник. № 2. С.148-152.
5. Жаліла, Я. А., Собкевич, О. В., Шевченко, А. В., & Русан, В. М. (2024). Пріоритети розвитку реального сектора в умовах війни та повоєнного відновлення економіки України: аналіт. доп. Київ: НІСД, 104 с. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2024-02/ad_realsektor-2023.pdf
6. Россоха, В.В. (2023). Інноваційно-технологічне забезпечення розвитку сільського господарства: монографія. Київ: ННЦ «ІАЕ», 176с.
7. Руденко, М. В. (2019) Технології цифрової трансформації сільськогосподарських підприємств. Агросвіт. № 23. С. 8-18.
8. Climate FieldView (2023). Чим більше знань, тим більше врожай. Збирайте інформацію –живайте заходів. URL: <http://climatefieldview.com.ua>

References:

1. Spherical Insights. (2022). Global Agritech Market. URL: <https://www.sphericalinsights.com/reports/agritech-market>
2. The Food and Agriculture Organization (2025). Earth Observation

URL: <https://www.fao.org/giews/earthobservation/>

3. WIPO. (2022). The Global Innovation Index 2022 URL: <https://www.wipo.int/ru/web/global-innovation-index/>
4. Zelinska, O. V., & Sukhotska, S. M. (2016). Vykorystannia suchasnykh informatsiinykh tekhnolohii v ahropromyslovomu kompleksi. [The Use of Modern Information Technologies in the Agro-Industrial Complex]. Halytskyi Ekonomichnyi Visnyk [Galician Economic Journal], no. 2, pp. 148–152. [in Ukrainian]
5. Zhalila, Ya. A., Sobkevych, O. V., Shevchenko, A. V., & Rusan, V. M. (2024). Priorityty rozvytku realnoho sektora v umovakh viiny ta povoyennoho vidnovlennia ekonomiky Ukrainy: Analychna dopovid. [Priorities for the Development of the Real Sector in the Context of War and Post-War Recovery of Ukraine's Economy: Analytical Report]. Kyiv: NISS, 104 p. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2024-02/ad_realsektor-2023.pdf [in Ukrainian]
6. Rossoha, V. V. (2023). Innovatsiino-tekhnolohichne zabezpechennia rozvytku silskoho hospodarstva: Monohrafiia. [Innovative and Technological Support for the Development of Agriculture: Monograph]. Kyiv: NSC «IAE», 176 p. [in Ukrainian]
7. Rudenko, M. V. (2019). Tekhnolohii tsyfrovoyi transformatsii silskohospodarskykh pidpriemstv. [Technologies of Digital Transformation of Agricultural Enterprises]. Ahrosvit [Agriworld], no. 23, pp. 8–18. [in Ukrainian]
8. Climate FieldView. (2023). The More You Know, the More You Grow. Gather Information – Take Action. URL: <http://climatefieldview.com.ua> [in Ukrainian]