

ЧУЄНКО ВІТАЛІЙ

Черкаський державний технологічний університет

<https://orcid.org/0009-0006-1821-8392>e-mail: [v.v.chuienko.asp21@chdtu.edu.ua](mailto:v.v.chuienko.asp21@chdtu.edu.ua)

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ЦИФРОВІЗАЦІЇ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

*Інтенсивний розвиток інформаційних технологій створює всі передумови для активного впровадження цифрових технологій у всі галузі агропромислового комплексу України.*

*В статті проаналізовано ефективність цифровізації в агропромисловому комплексі. Визначено необхідність використання цифрової платформи, особливо для малих і середніх сільськогосподарських підприємств. Означено роль держави, на шляху цифровізації, як користувача даних і ключового їх постачальника для приватного сектору. Проаналізовано переваги використання цифрової платформи в аграрному секторі. Впровадження цифрових технологій дозволяє виробникам досить швидко знайти, зібрати та проаналізувати інформацію, що забезпечить прийняття ефективного рішення. Аналіз сучасного стану цифровізації агропромислового комплексу дає можливість визначити пріоритетні напрями для впровадження цифрових технологій з метою зниження затрат праці та вдосконалення виробничих процесів. Доступ до інформаційних даних є одним із найважливіших показників для ефективної цифровізації агросектору. Розглянуто важливість створення баз даних та забезпечення їх захисту. Цифровізація у сільському господарстві забезпечує безперервний збір та аналіз отриманих даних із метою визначення проблемних питань. Сучасна цифровізація виробничих процесів дозволяє оптимізувати та підвищити рентабельність виробництва продукції. При проведенні аналізу необхідності цифровізації сільськогосподарської галузі, наведено приклади використання на практиці вітчизняними аграрними підприємствами розумних технологій: комплексне управління технікою; системний облік палива; облік виконання робіт; точне землеробство; розумне землеробство; цифрове землеробство; застосування роботизованого доїння корів.*

*Визначено показники результативності при умові застосування цифровізації в агропромисловому комплексі - оптимізація витрат фінансів, часу та ресурсів; підвищення точності розрахунків і планування господарської діяльності; зростання продуктивності виробництва. Зазначено перешкоди, що уповільнюють впровадження цифрових технологій.*

*Ключові слова: цифровізація, агропромисловий комплекс, бази даних, цифрова платформа, агровиробники.*

CHUIENKO VITALII

Cherkassy State Technological University

## EFFICIENCY OF DIGITALIZATION IN THE AGRICULTURAL SECTOR

*The intensive development of information technologies creates all the prerequisites for the active implementation of digital technologies in all sectors of the Ukrainian agro-industrial complex. The article analyzes the effectiveness of digitalization in the agricultural sector. The necessity of using a digital platform, especially for small and medium-sized agricultural enterprises, is determined. The role of the state on the path of digitalization as a data user and a key supplier of data to the private sector is outlined. The benefits of using a digital platform in the agricultural sector are analyzed. The introduction of digital technologies allows producers to quickly find, collect and analyze information that will ensure effective decision-making. An analysis of the current state of digitalization of the agro-industrial complex makes it possible to identify priority areas for the introduction of digital technologies in order to reduce labor costs and improve production processes. Access to information data is one of the most important indicators for the effective digitalization of the agricultural sector. The importance of creating databases and ensuring their protection is considered. Digitalization in agriculture ensures continuous collection and analysis of the data obtained in order to identify problematic issues. Modern digitalization of production processes allows optimizing and increasing the profitability of production. In analyzing the need for digitalization of the agricultural sector, the article provides examples of the practical use of smart technologies by domestic agricultural enterprises: integrated management of machinery; systemic fuel accounting; work performance accounting; precision farming; smart farming; digital farming; and the use of robotic milking of cows. The performance indicators for the application of digitalization in the agro-industrial complex are determined: optimization of financial, time and resource costs; increase in the accuracy of calculations and planning of economic activities; and increase in production productivity. The obstacles that slow down the introduction of digital technologies are identified.*

*Keywords: digitalization, agricultural sector, databases, digital platform, agricultural producers.*

### Постановка проблеми

Однією із пріоритетних галузей в Україні є галузь агропромислового комплексу. Тотальна цифровізація сьогодні це фактична необхідність. Комп'ютерні технології стали невід'ємною складовою будь-якої сфери суспільного життя, в тому числі і сфери сільського господарства.

Майже у кожного державного органу, служби чи агенції є власні сайти та бази даних.

Україна є аграрною державою – 65 відсотків території держави займають чорноземи, тому логічним є те, що саме зернове сільгоспвиробництво займає перше місце по прибутковості. Проте, тваринництво є постачальником сировини для м'ясо-молочної галузі та добрив для рослинництва. Наразі спостерігається складний стан у розвитку галузі, що погіршує продовольчу безпеку країни, а тому виникає необхідність у відродженні і забезпеченні стійкого розвитку сільськогосподарського виробництва. З огляду на зазначене варто визнати необхідність цифровізації. І в агропромисловому комплексі вона матиме свої особливості.

Цифрова трансформація агропромислового виробництва розглядається як один із основних шляхів диверсифікації національної економіки, її переорієнтації з сировинної моделі експорту на постачання

продуктів із високою доданою вартістю. Зниження витрат на виробництво аграрної продукції, підвищення її якості та конкурентоспроможності на основі ефективного використання ресурсів і науково обґрунтованих підходів – це головне завдання цифровізації сільського господарства [1].

### Аналіз останніх джерел

Нині в Україні на агроринку популярні такі рішення, як: впровадження систем точного землеробства, аерозйомка з метою контролю якості посівів, ведення історії полів для вибору оптимальної культури, лабораторні дослідження ґрунту для отримання інформації про біохімічний склад. Ці технології дають можливість збільшити врожайність та знизити собівартість продукції завдяки скороченню витрат на паливо, насіння й добрива [2]. Однак це є лише однією із складових комплексної цифровізації, окрім цього необхідно розглянути і юридичну її складову. Так на сьогодні в Україні діє Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства 2018-2020, вона, зокрема, передбачає розвиток, так званих, цифрових інфраструктур. Головна мета їх розвитку полягає в тому, щоб усі громадяни України без обмежень та труднощів технічного, організаційного та фінансового характеру (зокрема соціально незахищені верстви населення) могли скористатися цифровими можливостями незалежно від свого місцезнаходження чи проживання та не перебували в сегменті «цифрового розриву» [3].

Цифровізація поступово охоплює агропромисловий комплекс забезпечує інфраструктурне обслуговування у формі започаткування електронного фермерського реєстру, пілотний проект якого створювався на підставі Указу Президента України № 837/2019 від 08.11.2019 [4], метою якого є запровадження державної підтримки щодо підвищення фінансової спроможності фермерів та сільськогосподарських виробників. В наступному розширено коло учасників такого реєстру до всіх виробників сільськогосподарської продукції [5]. В подальшому цей реєстр переформатовано в електронний фермерський реєстр «Державний аграрний реєстр», метою якого є ідентифікація суб'єктів ринку та налагодження підтримки [6].

Спеціальною цифровізацією охоплено ведення реєстру аграрних розписок. Порядок ведення якого визначено у ст. 10 Закону України «Про аграрні розписки» [7].

Отже, одне з найважливіших значень для розвитку цифрової економіки мають дані. Доступ до публічних, професійних, промислових та інших даних (державних, муніципальних) є важливим інструментом для появи нових продуктів та сервісів.

В Україні з 2015 року діє закон про доступ до публічної інформації, згідно з яким публічні дані державних органів і підприємств повинні бути доступні онлайн.

Дані стають основою багатьох цифрових сервісів і продуктів, робота з великими масивами допомагає зробити нові розробки (платформи) ефективнішими та результативнішими. Динамічніше за наявності даних розвиваються технології штучного інтелекту й прискореної (предикативної) аналітики. Щоб скористатися всіма перевагами аналізу, мають бути доступними великі обсяги даних (Big Data).

Держава повинна відігравати роль одночасно й користувача даних, і ключового їх постачальника для приватного сектору.

Відкриті неперсональні дані повинні стати якіснішими — в належному для опрацювання вигляді, із зазначенням основних індикаторів (легендами даних).

Уряду також потрібно стимулювати та створювати умови обміну даними між компаніями приватного сектору, гарантуючи одночасно безпеку та конфіденційність таких даних.

Держава може створити безпечні цифрові платформи для зберігання, передавання й адміністрування даних громадян. Такі платформи дадуть громадянам змогу керувати своїми даними й налаштувати права доступу до них із боку державних установ і приватних компаній.

Впровадження технологічних інновацій під час управління бізнес-процесами аграрних підприємств трансформує спосіб ведення сільськогосподарського виробництва. Ґрунтуючись на дослідженні нових технологій в аграрному секторі, а також застосуванні штучного інтелекту в роботі підприємств, аграрний бізнес перетворюється в справу, яка вимагає максимальної точності та своєчасності використання даних.

Важливим питанням у роботі з даними є ступінь їх захисту. Саме на цьому державі варто зосередити увагу під час створення цифрових платформ і надання доступу до персональних, але не персоналізованих даних. Що вищою буде довіра громадян, то більшою буде їхня готовність ділитися своєю інформацією.

Потрібно також враховувати, що обмін даними може бути пов'язаний із істотними витратами для їх власників. Це може знизити стимули для забезпечення передавання даних і порушити питання про те, хто повинен нести витрати на розроблення й підтримку механізмів передавання. Тому можуть знадобитися державні ініціативи, які сприяють перенесенню даних.

У той же час, існують проблеми щодо впровадження цифрових технологій до діяльності агропідприємств, а саме: нерозвинуте мережеве покриття, погане володіння працівниками комп'ютерними програмами, відсутність єдиної онлайн платформи, стандартизації та сумісності технологій стосовно обміну даними, що значно обмежує можливість застосування аграрних додатків та використання соціальних мереж стосовно підтримки агросектору та обміну інформацією між фермерами. До того ж можливості адаптації технологій обмежені, так, коли сумісне використання сільськогосподарської техніки різних марок стає неможливим, фермери змушені ухвалювати рішення щодо купівлі певної марки та витратити суттєві кошти. За умови функціонування незалежної агроконсалтингової онлайн підтримки такі питання вирішувалися б

оптимальним для всіх сторін шляхом.

Створення системи інформаційної підтримки агровиробників на основі сучасних комп'ютерних та мобільних технологій має ґрунтуватися на комп'ютеризації сільськогосподарських підприємств, навчанні й підвищенні кваліфікації сільськогосподарських працівників, створенні системної бази, а у перспективі – формуванні єдиного інформаційного простору агробізнесу. З огляду на це доречним є також формування об'єднаних агропідприємств за допомогою електронних порталів та цифрових сервісів, які б використовували певні маркетплейси, матимуть доступ до даних щодо постачання, збуту, наявності техніко-технологічних ресурсів, ринку трудових ресурсів, що спеціалізуються на використанні цифрових агротехнологій тощо. В Україні в певних регіонах спілки фермерів вже працюють на базі розроблених електронних платформ щодо продажу та купівлі сільськогосподарської продукції [8].

**Метою роботи є** здійснення аналізу сучасного стану та обґрунтування необхідності цифровізації агропромислового комплексу.

### Виклад основного матеріалу

Як результат, останнім часом спостерігається значне зростання темпів розвитку розумних технологій. Так, певні проекти вже успішно використовуються в практиці роботи вітчизняних аграрних підприємств:

- комплексне управління технікою;
- системний облік палива;
- облік виконання робіт;
- точне землеробство;
- розумне землеробство;
- цифрове землеробство;
- роботизоване доїння корів.

*Комплексне управління технікою* – це встановлення систем GPS-моніторингу.

*Системний облік палива* – встановлюються системи, які на апаратному та програмному рівні ведуть облік витрат палива, з похибкою максимум 1%.

*Облік виконання робіт* – відстеження якості робіт, що виконуються: установка системи контролю починається з оснащення техніки, потім до програмного забезпечення вносять карти і створюють робочі плани агрегатів. Таким чином диспетчер веде облік, контролює швидкість проведення операцій та відстежує порушення.

*Точне землеробство* – система, яка дає змогу значно підвищити урожайність сільськогосподарських культур та заощадити ресурси: установка системи розпочинається з приготування техніки та обладнання, далі формуються аналітичні дані для побудови карт завдань, відбувається підбір програмного забезпечення і кваліфікованих фахівців (або навчання вже наявних працівників). Машини оснащуються GPS-трекерами, комбайни – датчиками врожайності, вологості, бортовим комп'ютером. Складання карт здійснюється за допомогою супутникового моніторингу. У той же час, точне землеробство ґрунтується на процесному підході та передбачає не тільки збір даних з певних пристроїв, але й накопичення інформації про всі операції, що відбуваються в сільськогосподарському підприємстві.

*Розумне землеробство* являє собою процес застосування інформаційних технологій та технологій Big Data з метою оптимізації складних систем землеробства. Отже головним є не стільки точне вимірювання або визначення відмінностей у структурі полів, скільки доступ до даних та їх застосування під час управління агровиробництвом.

*Цифрове землеробство*, до якого інтегруються розумне та точне землеробство, сутність його полягає у створенні цінності з отриманих даних, що дозволяє покращити виробничі процеси за рахунок автоматизованого збору та цілеспрямованого аналізу даних з метою підвищення рівня прозорості та покращення оцінки поточної ситуації, створюючи нові можливості для операційного управління [9].

*Роботизоване доїння корів* – одна із складових концепції «інтелектуальна ферма» (smart farm). Вона полягає в прискоренні процесу переходу від звичного для нас управління доїнням до управління загальною рентабельністю молочної ферми шляхом використання нових інструментів прийняття рішень і технологій автоматизації для підвищення якості молока і прибутку, а також конкурентоспроможності продукції. Доїльний робот збирає і надає інформацію про корів, яку неможливо отримати у звичайній ситуації, що дозволяє управляти тваринами на основі індивідуального підходу. Управління за методом виключення закладається в тому, що персонал тратає свій час на тих корів, які потребують особливої уваги. Використання доїльного робота дозволяє надати кожній корові все необхідне для підтримання її здоров'я, продуктивності та оптимальних умов життя без додаткових витрат праці. Наразі в Україні нараховується приблизно 14 станцій добровільного доїння VMS [10].

На сьогодні не існує чіткого визначення поняття «цифровізація».

Найчастіше «цифровізація» інтерпретується як процес переведення, перенесення, перетворення інформації у цифровий вигляд; процес використання цифрових технологій; трансформація проникнення цифрових технологій, щодо оптимізації бізнес-процесів; оцифрування значних обсягів знань і даних. Серед перешкод впровадження цифровізації в аграрне виробництво в Україні необхідно відзначити: слабкий розвиток інфраструктури, пов'язаний з цифровізацією; розмір господарюючих суб'єктів; проблеми

розміщення та зберігання даних; особливості територіального розміщення агропромислових підприємств; низька кваліфікація робочої сили; низький рівень цифровізації сільської місцевості.

Технології цифровізації наразі є високовартісними і доступними для впровадження лише великим підприємствам агросфери.

Але для підвищення ефективності виробництва сільськогосподарської продукції та зростання ефективності виробничих операцій, важливою є цифровізація аграрного виробництва в цілому.

### Висновки

Таким чином, використання цифрових технологій в аграрних підприємствах дасть змогу якісно зберігати великий масив даних, проводити аналіз отриманих результатів, на підставі чого ухвалювати обґрунтовані рішення, які будуть сприяти мінімізації витрат, максимізації прибутку та підвищенню конкурентоздатності сільськогосподарського виробництва. Створення системи інформаційної підтримки аграрних підприємств на основі сучасних комп'ютерних та мобільних технологій є стратегічним завданням подальшого розвитку вітчизняного агробізнесу. Основними напрямками агропромислового комплексу є комп'ютеризація сільськогосподарських підприємств, навчання і підвищення кваліфікації працівників, зайнятих в сільськогосподарському виробництві, створення системної бази, а у перспективі – формування єдиного інформаційного агропростору.

### Література

1. Руденко М. В. Вплив цифровізації на розвиток агросфери. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. 2019. С. 127–129.
2. Шерстюк Л. М. Цифрове сільське господарство: зарубіжний досвід та особливості впровадження й використання в Україні : колективна монографія. 2019. С. 310–318.
3. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки : затверджена Розпорядженням Кабінету Міністрів України № 67-р. 2018. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80#Text>.
4. Указ Президента України № 837/2019 від 08.11.2019. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/837/2019#Text>.
5. Офіційних Веб-сайт Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. <https://www.me.gov.ua/News/Detail?lang=uk-UA&id=ef25db5b-94f4-441d-a577-df83426ca104&title=InnaMtlvaProvelaOnlainnaraduSchodoStvorenniaElektronnogoFermerskogoRestruZPiIotnimiRegionami>.
6. Оскільська громада, Харківська область, Ізюмський район. <https://oskilskasilrada.gov.ua/news/1599158922/>
7. Закон України «Про аграрні розписки». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5479-17#Text>.
8. Пряма взаємодія між виробниками сільськогосподарської продукції та її споживачі без посередників за допомогою Інтернет-майданчику. Відкритий ринок. <https://rynok.in.ua/>
9. Ласло О. О. Впровадження технологій точного землеробства в Україні. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. № 1. С. 49-50.
10. Лекція 8. Управління процесом доїння. Роботизовані системи. Навчально-інформаційний портал НУБіП України. <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=30717>

### References

1. Rudenko M. V. Vplyv tsyfrovizatsii na rozvytok ahrosfery. Materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii. 2019. S. 127–129.
2. Sherstiuk L. M. Tsyfrove silske hospodarstvo: zarubizhnyi dosvid ta osoblyvosti vprovadzhennia y vykorystannia v Ukraini : kolektyvna monohrafiia. 2019. S. 310–318.
3. Kontsepsiia rozvytku tsyfrovoi ekonomiky ta suspilstva Ukrainy na 2018-2020 roky : zatverdzhena Rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy № 67-r. 2018. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80#Text>.
4. Ukaz Prezydenta Ukrainy № 837/2019 vid 08.11.2019. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/837/2019#Text>.
5. Ofitsiinykh Veb-sait Ministerstva rozvytku ekonomiky, torhivli ta silskoho hospodarstva Ukrainy. <https://www.me.gov.ua/News/Detail?lang=uk-UA&id=ef25db5b-94f4-441d-a577-df83426ca104&title=InnaMtlvaProvelaOnlainnaraduSchodoStvorenniaElektronnogoFermerskogoRestruZPiIotnimiRegionami>.
6. Oskilska hromada, Kharkivska oblast, Iziumskiy raion. <https://oskilskasilrada.gov.ua/news/1599158922/>
7. Zakon Ukrainy «Pro ahrarni rozpysky». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5479-17#Text>.
8. Priama vzaiemodiia mizh vyrobnykamy silskohospodarskoi produktsii ta yii spozhyvachi bez poserednykiv za dopomohoiu Internet-maidanchyku. Vidkrytyi rynek. <https://rynok.in.ua/>
9. Laslo O. O. Vprovadzhennia tekhnolohii tochnoho zemlerobstva v Ukraini. Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii. 2011. № 1. S. 49-50.
10. Lekttsiia 8. Upravlinnia protsesom doinnia. Robotyzovani systemy. Navchalno-informatsiinyi portal NUBiP Ukrainy. <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=30717>