

*І. В. Свиноус,
д. е. н., професор, Білоцерківський національний аграрний університет
ORCID ID: 0000-0002-0346-1596*

*О. Ю. Гаврик,
к. е. н., доцент, Білоцерківський національний аграрний університет
ORCID ID: 0000-0001-9816-0253*

*К. В. Ткаченко,
к. е. н., доцент, Білоцерківський національний аграрний університет
ORCID ID: 0000-0002-0369-3100*

*Д. М. Микитюк,
к. с.-г. н., доцент, НДІ "Укразропромпродуктивність"
ORCID ID: 0000-0003-3466-9717*

*А. В. Семисал,
НДІ "Укразропромпродуктивність"
ORCID ID: 0000-0002-5918-4233*

DOI: 10.32702/2306-6814.2020.15—16.35

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРАКТИКУ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

*I. Svytnous,
Doctor of Economic Sciences, Professor, Bila Tserkva national agrarian University*

*A. Gavryk,
PhD in Economics, Associate Professor, Bila Tserkva national agrarian University
Orcid: 0000-0001-9816-0253*

*K. Tkachenko,
PhD in Economics, Associate Professor, Bila Tserkva national agrarian University*

*D. Mykytyuk,
PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor, Scientific Research Institute Ukragropromproduktyvnist*

*A. Semysal,
Research Officer, Scientific Research Institute Ukragropromproduktyvnist*

THE CURRENT STATE AND PROBLEMS OF IMPLEMENTATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE PRACTICE OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Впровадження цифрових технологій у сільськогосподарське виробництво є одним з найважливіших елементів стратегічного розвитку зазначеної сфери. Біо- і нанотехнології, використання генних розробок, можливість адаптації виробленої сільськогосподарської продукції до потреб конкретних категорій покупців є важливими факторами підвищення конкурентоспроможності галузі, проте без активного використання цифрових інноваційних технологій неможливо в короткі терміни перетворити вітчизняний аграрний сектор у високотехнологічну галузь.

З урахуванням поточного стану функціонування вітчизняного сільського господарства і прискорення процесів зміни зовнішнього і внутрішнього середовища, цифрова трансформація аграрного виробництва є особливо актуальна, оскільки є значним джерелом для забезпечення суттєво економічного зростання.

На нашу думку, цифровізація означає перетворення, викликані масовим впровадженням цифрових технологій, які генерують, обробляють, здійснюють обмін та передачу інформації. У сільському господарстві комплексна цифрова трансформація здатна забезпечити значне зростання продуктивності, скорочення невиробничих витрат, підвищення якості сільськогосподарської продукції.

The introduction of digital technologies in agricultural production is one of the most important elements of strategic development in this area. Bio — and nanotechnologies, the use of genetic development, the ability to adapt agricultural products to the needs of specific categories of buyers are important factors in increasing the competitiveness of the industry, but without the active use of digital innovation technologies can not quickly turn the domestic agricultural sector into a high-tech industry.

Given the current state of functioning of domestic agriculture and the acceleration of the processes of change in the external and internal environment, the digital transformation of agricultural production is especially relevant because it is a significant source for significant economic growth.

In our opinion, digitalization means transformations caused by the mass introduction of digital technologies that generate, process, exchange and transmit information. In economics, it allows you to automate business operations, which increases their efficiency and productivity, opens new opportunities, affects the development of entrepreneurship, promotes the formation of new products and management models. In agriculture, a comprehensive digital transformation can provide a significant increase in productivity, reduce non-production costs, improve the quality of agricultural products.

The changes brought about by digitalization and informatization of agriculture are fundamental, as they affect all areas of organization of agricultural enterprises, ways of participation of economic entities in production, innovation, commodity and economic processes, opening new opportunities and qualitatively transforming the nature of interaction, social integration and communication in general. Alternative use of potentially released financial resources through the widespread introduction of information methods of doing business, stimulating domestic consumer demand, is an incentive that encourages producers to effectively use material and labor resources, to develop competitive production of goods and services to meet the diverse needs of customers.

Thus, with the help of digitalization of agriculture can provide a significant economic effect by increasing productivity, land use efficiency, monitoring the quality of machinery, crops, automation, transparency and controllability of processes, reducing costs of farmers.

Ключові слова: сільськогосподарські підприємства, виробництво, цифрові технології, ефективність, продуктивність.

Key words: agricultural enterprises, production, digital technologies, efficiency, productivity.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Впровадження цифрових технологій в сільськогосподарське виробництво є одним з найважливіших елементів стратегічного розвитку аграрного сектору України. Біо- і нанотехнології, використання генних розробок, можливість адаптації виробленої сільськогосподарської продукції до потреб конкретних категорій покупців є важливими факторами підвищення конкурентоспроможності галузі. Проте без активного використання цифрових інноваційних технологій неможливо в короткі терміни перетворити вітчизняний аграрний сектор у високотехнологічну галузь.

Провідні країни світу активно використовують у сільському господарстві дані від різних учасників виробничого ланцюжка, що дозволяє отримувати інформацію нової якості, знаходити закономірності, мінімізувати ризики, покращувати бізнес-процеси та керованість ринком. Інвестиції в цифровізацію сільського господарства в світі до 2016 р. склали 4,6 млрд доларів США, які було спрямовано на фінансування понад 1300 нових технологічних стартапів.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Прикладні аспекти впливу цифрових технологій на функціонування сільськогосподарських підприємств в умовах цифрової трансформації аграрного виробництва досліджували І. Вороненко, В. Клочан, М. Кропивко,

В. Россоха, А. Соловійов та ін. Віддаючи належне поважним науковцям, зауважимо, що окремі методичні аспекти впливу цифрових технологій на аграрне виробництво потребують ґрунтовного аналізу та поглиблених досліджень в окресленому напрямі.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою дослідження є розробка теоретичних підходів та практичних рекомендацій щодо впровадження цифрових технологій в практику діяльності сільськогосподарських підприємств.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

З урахуванням поточного стану функціонування вітчизняного сільського господарства і прискорення процесів зміни зовнішнього і внутрішнього середовища, цифрова трансформація сільськогосподарської виробництва особливо актуальна, оскільки є суттєвим стимулом для забезпечення суттєвого економічного зростання галузі а й народного господарства загалом.

Нині сільське господарство України практично не охоплено процесом цифрової трансформації, а використання інформаційних технологій у сільському господарстві в основному обмежується застосуванням комп'ютерів і програмного забезпечення, призначеного для управління фінансами, збору аналітичної інформації та надання фінансової та статистичної звітності [1]. Переважає також інформація внутрішнього характеру, що не

сприяє прийняттю стратегічних рішень, які ґрунтуються переважно на даних, що надходять з зовнішнього середовища. Водночас наявне інформаційне забезпечення не володіє необхідним набором сучасних технічних функцій і вкрай повільно оновлюється. Низька оснащеність сучасною обчислювальною технікою різного класу породжує низький рівень інформаційних технологій в управлінні сільськогосподарськими підприємствами. На початок 2019 р. на одне господарство корпоративного сектору аграрної економіки припадало 2,1 комп'ютера, однак половина з них — морально застаріла техніка. Понад половини комп'ютерів не підключено до мережі Інтернет. Велика частина ПЕОМ використовувалася для вирішення спеціальних економічних завдань, як-от: підготовка річної звітності суб'єктів господарювання, які потім узагальнюються органами Державної служби статистики України за допомогою спеціального програмного забезпечення.

Вважаємо, що цифровізація означає перетворення, викликані масовим впровадженням цифрових технологій, які генерують, обробляють, здійснюють обмін та передачу інформації. В економіці це дозволяє автоматизувати бізнес-операції, що підвищує їх ефективність і продуктивність, відкриває нові можливості, впливає на розвиток підприємництва, сприяє формуванню нових продуктів та моделей управління [2]. У сільському господарстві комплексна цифрова трансформація здатна забезпечити суттєве зростання продуктивності, скорочення транакційних витрат, підвищення якості сільськогосподарської продукції.

На реалізації процесу цифровізації в агробізнесі суттєвий вплив має специфічний характер даної галузі, який визначає як попит, так і ефективність застосування цифрових технологій.

Принципово важливим для функціонування і розвитку сільськогосподарських підприємств є володіння достовірною і різномісною інформацією, своєчасно надходить до різних суб'єктів господарювання. Інформатизація діяльності суб'єктів господарювання в цьому випадку є інструментом управління ризиками, спрощуючи відносини між виробниками та переробниками та продавцями сільськогосподарської продукції, що для експортоорієнтованого корпоративного сектору аграрної економіки України має особливе значення. Водночас, як показує світовий досвід, державна підтримка інформатизації діяльності суб'єктів господарювання буде сприяти до проникнення і закріплення їх на зовнішньому ринку агропродовольства [3].

Нині непоінформованість споживачів про можливості цифрових технологій, відсутність у достатніх обсягах у сільськогосподарських підприємствах фінансових ресурсів для інвестування в ІТ — технології, консалтинг і обробку даних, відсутність спеціалізованих державних проектів, спрямованих на підтримку суб'єктів аграрного сектору з придбання ІТ продукції і послуг виступають стримуючими факторами розвитку сільського господарства, що так являють собою ризики втрати конкурентних позицій на міжнародних ринках, при тому що державне фінансування робіт у сфері інформатизації, як правило, не належить до заходів державної підтримки.

Оцінка функціонування вітчизняних підприємств, в тому числі сільськогосподарських, вказує на відсутність

чіткої концепції розвитку своєї безпосередньої сфери діяльності з орієнтацією на цифрову трансформацію. З одного боку, високий відсоток суб'єктів господарювання використовують застарілі бізнес-процеси і виробничі стандарти. З іншого боку, недоступність для більшості господарств корпоративного сектору аграрної економіки сучасних засобів механізації і автоматизації обумовлює низькі показники продуктивності праці, що в свою чергу формує високу собівартість сільськогосподарської продукції. До цих негативних факторів додається низький рівень фахівців відповідного профілю у вищих навчальних закладах у тому числі аграрного профілю спрямування.

У зв'язку з цим основними завданнями цифрової трансформації господарств корпоративного сектору аграрної економіки полягають в такому:

- перехід до цифрового сільського господарства, що базується на використанні методів точного землеробства, активного використання цифрових технологій для підвищення продуктивності праці в суб'єктах господарювання в сфері агробізнесу;

- інтеграції потоків об'єктивних даних сільськогосподарських виробників всіх форм господарювання з метою забезпечення глобального планування в галузі та надання виважених рекомендацій учасникам ринку агропродовольства, в тому числі з використанням штучного інтелекту;

- створення загальнодоступного структурованого банку знань і технологій в розрізі галузей сільського господарства і областей;

- формування механізмів і заходів для підтримки впровадження цифрових систем у діяльність сільськогосподарських підприємств;

- забезпечення простежуваності товароруху сільськогосподарської продукції від виробника до кінцевого споживача (мітки, чіпи, ідентифікатори, технології, пристрої, системи);

- стимулювання вітчизняних розробок і забезпечення доступу до різних цифрових відкритим платформам (цифрове поле, стадо, управління технікою, теплицями і т. п.);

- створення умов для переходу суб'єктів господарювання на наскрізний цикл виробництва з мінімізацією кількості посередників та величини торгової націнки;

- впровадження торгових онлайн-платформ і систем для просування сільськогосподарської продукції;

- формування пропозиції щодо коректування нормативно-правових актів та нормативно-технічних вимог для переходу на цифрові технології;

- формуванні навчально-методичних комплексів (стандарти, методик, програм) навчання;

- забезпечення сумісності процесів і стандартів виробництва продукції з загальносвітовими для виходу України на провідні позиції як експортера сільськогосподарської продукції.

Нині цифрові технології у сільському господарстві реалізують за двома напрямками — з метою підвищення продуктивності та зменшення витрат. Як свідчать результати досліджень науковців, що нині ефективність сільськогосподарського виробництва досить низька: близько 40% продукції втрачається на етапі від вирощування до переробки, ще 40% — при переробці, зберіганні і транспортуванні [4].

Результативним інструментом у досягненні нового рівня цифровізації є "Інтернет речей", який являє собою мережу пов'язаних через інтернет об'єктів, здатних збирати і обмінюватися даними, що надходять з вбудованих сервісів. Сфера їх застосування в сільському господарстві охоплює різні напрями: точне землеробство; роботизовано тваринницькі комплекси та теплиці; управління сировиною, зберіганням сільськогосподарської продукції; управління сільськогосподарською технікою тощо.

Геопозиціонування, точне землеробство і комплексне управління парком техніки в останнє десятиліття стали галузевим стандартом в сільському господарстві. Підвищення ефективності використання сільськогосподарських угідь, що характеризується зростанням урожайності в середньому на 15—20%, оптимізація операційних витрат, скорочення обсягів використання засобів захисту рослин, мінеральних добрив і насіння відбулося завдяки впровадженню в практику діяльності сільськогосподарських підприємств вищезазначених заходів цифрових технологій.

У вітчизняній практиці діяльності господарств корпоративного сектору аграрної економіки одним з найбільш актуальних питань на нинішній час є збереження сільськогосподарської продукції під час збирання та подальшого руху до кінцевого споживача [5]. Для вирішення зазначеного питання необхідно оснастити парк транспортних засобів спеціальними GPS-модулями, які, крім можливості моніторингу місцезнаходження транспорту, дозволяють знизити витрату пального до 20% за рахунок раціональної побудови маршруту. Крім того, встановлення відповідних датчиків на транспорт дозволяє відстежувати і вагу вантажу, нівелюючи таким чином можливість для шахрайства з боку персоналу.

Оптимізувати умови і методику зберігання сільськогосподарської продукції покликані спеціальні датчики і програмне забезпечення для моніторингу. Так, задані за допомогою спеціального програмного забезпечення алгоритми в режимі реального часу можуть здійснювати моніторинг стану умов зберігання сільськогосподарської продукції таких елементів, як вміст вуглекислого газу, рівень температури та вологості усередині сховищ. Таке програмне забезпечення на основі завантажених у нього даних допоможе прийняти рішення про подальші переміщення сільськогосподарської продукції [6].

Роботизовані теплиці та тваринницькі комплекси також можуть бути впроваджені в практику ведення сільськогосподарського виробництва, що дозволить одержати суттєву економію за рахунок більш ефективного витрачання води, добрив і засобів захисту рослин. Крім того, такі технології дозволять оптимізувати чисельність персоналу, зайнятого доглядом за культурами, а також звести до мінімуму втрати, що виникають через людський фактор.

Використання спеціальних датчиків і програмних засобів моніторингу, що входять до комплексу роботизованих тваринницьких комплексів сприяє підвищенню продуктивності тварин і, як наслідок, підвищення якості кінцевої продукції за рахунок впровадження в сільськогосподарських підприємствах автоматизованих систем годівлі і доїння корів. Використання програмних і апа-

ратних засобів моніторингу за станом здоров'ям поголів'я корів сприяють підвищенню надоїв до 40%.

Граничний рівень автоматизації сільськогосподарської діяльності, підвищення урожайності та якості кінцевої продукції є ключовою метою роботизованого сільського господарства.

Подолання існуючих перешкод на шляху впровадження цифрових технологій в діяльності господарств корпоративного сектору аграрної економіки, прискорення переведення галузі на новий технологічний рівень розвитку буде сприяти спільна робота розробників та інтеграторів ІТ-рішень у сільському господарстві, інвесторів, представників експертного співтовариства і органів влади.

Світ вже вступив в епоху інформаційного способу виробництва. У 2025 р. 50 % світової економіки перейде до впровадження технологій цифровізації, що дозволяють бізнесу працювати ефективно. Розвинені країни прискореними темпами розвивають інноваційні технології, в яких переважають цифрові платформи, штучний інтелект і робототехніка [7]. Економіці України в цілому і аграрному сектору зокрема, необхідно включити в цей процес для підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва та збереження навколишнього середовища.

За підрахунками вчених, що комплексна цифровізація сільськогосподарського виробництва дозволяє знизити витрати в галузі на 23 %. Водночас у цій сфері може бути використано весь комплекс технологій, які застосовуються в економіці нині. Створення масивів даних дозволить з максимальною ефективністю забезпечити дистанційне зондування землі, гіперспектральну аерофотозімку, використовувати гідрометеодані, підвищить якість точного землеробства, захисту рослин, забезпечення насіннєвого фонду, обслуговування машинно-тракторного парку та ін. Як свідчать розрахунки, тільки землекористування із застосуванням технологій GPS-навігації забезпечує середню економію витрат на рівні 11—14 %, диференційоване внесення мінеральних добрив — 8—12 %, використання систем паралельного водіння — 8—13 %.

За допомогою впровадження цифрових технологій у сферу аграрного виробництва можливо значно знизити роздрібну ціну сільськогосподарської продукції: оскільки в структурі формування ціни до 80 % припадає на оплату численних посередницьких структур, то за рахунок свого наскрізного характеру ІТ-технології дозволяють пов'язати потреби конкретних споживачів продукції з можливостями сільгоспвиробників, виключивши необхідність оплати за виконання зайвих операцій і виключити їх дублювання.

Водночас перешкоди, що виникають на шляху до системної і повномасштабної цифровізації сфери аграрного виробництва, є суттєвими і об'єктивно не можуть бути подолані без залучення заходів державної підтримки даного процесу. Певні складнощі проявляються в оцінці економічного впливу цифрових технологій на результативність функціонування економіки, зокрема сільського господарства. Вони пов'язані з тим, що більшість суб'єктів господарювання у своєму прагненні до технологічних трансформацій націлені на швидкий економічний ефект, і в набагато меншій мірі орієнтовані

на довгострокову перспективу розвитку. До стримуючих факторів цифровізації належать: час, необхідний для реорганізації функціонуючих виробничих процесів, розробки і впровадження нових бізнес-моделей; відсутність ІТ-фахівців, адаптованих до специфіки сільськогосподарського виробництва; недостатність рівня знань фахівців сільськогосподарського профілю, здатних працювати з комп'ютерними програмами і додатками, а також управлінського персоналу, здатного забезпечити активне і гнучке управління на всіх організаційних рівнях в умовах цифрової трансформації виробничих процесів [8].

Крім того, реалізація цифрових ініціатив вимагає комплексного вирішення виникаючих проблем. У першу чергу це стосується розрізненості використовуваних інформаційних систем і необхідності інтеграції нових систем з існуючими бізнес-процесами. Сільське господарство характеризується високим ступенем інтенсивності використання інформаційного масиву даних. Водночас аналізована інформація в різних, найчастіше несумісних форматах, що надходить від різних джерел і пристроїв: з полів, ферм, агротехніки, датчиків, метеорологічних станцій, супутників, дронів, зовнішніх систем, партнерських платформ, постачальників і т. п. Для вирішення зазначеної проблеми необхідно інтегрувати існуючі інформаційні системи в єдину на основі створення і фіксації загальних інтерфейсів, форматів даних, що дозволяє налагодити швидку і якісну обробку надходять інформаційних потоків.

ВИСНОВКИ

Зміни, які спричинить цифровізація та інформатизація сільського господарства, мають фундаментальний характер, оскільки торкаються всіх сфер діяльності сільськогосподарських підприємств, способи участі суб'єктів господарювання у виробничих, інноваційних, товарно-економічних процесах, відкриваючи нові можливості і якісно трансформуючи характер взаємодії, соціальної інтеграції та комунікації в цілому. Альтернативне використання потенційно вивільнених фінансових ресурсів за рахунок широкого впровадження інформаційних методів ведення бізнесу, що стимулюють внутрішній споживчий попит, виступає чинником, що спонукає товаровиробників ефективно використовувати матеріальні і трудові ресурси, розвивати конкурентоспроможне виробництво товарів і послуг для задоволення найрізноманітніших потреб покупців.

Тим самим за допомогою цифровізації діяльності сільськогосподарських підприємств буде забезпечено значний економічний ефект за рахунок підвищення продуктивності праці, ефективності використання земель, моніторингу якості використання сільськогосподарської техніки, забезпечення якості проведення агротехнічних заходів, забезпечення автоматизації, прозорості та керованості процесів, зниження витрат у корпоративному секторі аграрної економіки.

Література:

1. Коляденко С.В. Цифрова економіка: передумови та етапи становлення в Україні і у світі. Економіка. Фінанси. Менеджмент. 2016. № 6. С. 106—107.

2. Трендов Н.М., Варас С., Цзэн М. Цифровые технологии на службе сельского хозяйства и сельских районов: справочный документ. 2019. Рим, FAO, United Nations. С. 11—12.

3. Білінська В. Сучасні інноваційні технології в сільському господарстві: основна характеристика та перспективи впровадження. Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. 2015. № 7 (172). С. 74—80.

4. Руденко М.В. Цифровізація економіки: нові можливості та перспективи. М.В. Руденко. Економіка та держава. № 11, 2018. С. 12—19.

5. Гуренко А.В., Гашутіна О.Е. Напрями розвитку систем управління в умовах діджиталізації бізнесу в Україні. Економіка і суспільство. 2018. № 19. С. 23—27.

6. Пуцентейло П., Гуменюк О. Цифрова економіка як новітній вектор реконструкції традиційної економіки. Інноваційна економіка. 2018. № 5—6 (75). С. 131—143.

7. Айтпаева А.А. Цифровизация сельского хозяйства в контексте повышения конкурентоспособности отечественного АПК. Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2019. № 3. С. 56—63.

8. Бойко И.П., Евневич М.А., Колышкин А.В. Экономика предприятия в цифровую эпоху. Российское предпринимательство. 2017. № 7. С. 1127—1136.

References:

1. Koliadenko, S.V. (2016), "Digital economy: preconditions and stages of formation in Ukraine and in the world", *Ekonomika. Finansy. Menedzhment*, vol. 6, pp. 106—107.

2. Trendov, N.M. Varas, S. and Tszen, M. (2019), *Tsyfrovyye tekhnolohyy na sluzhbe sel'skoho khoz'iajstva y sel'skykh rayonov* [Digital Technologies Serving Agriculture and Rural Areas: A Background Paper], FAO, Rome, Italy, pp. 11—12.

3. Bilins'ka, V. (2015), "Modern innovative technologies in agriculture: the main characteristics and prospects of implementation", *Visnyk Kyivs'koho natsional'noho universytetu im. T. Shevchenka*, vol. 7 (172), pp. 74—80.

4. Rudenko, M.V. (2018), "Digitalization of economy: new opportunities and perspectives", *Ekonomika ta derzhava*, vol. 11, pp. 12—19.

5. Hurenko, A.V. and Hashutina, O.E. (2018), "Directions of development of management systems in the conditions of digitalization of business in Ukraine", *Ekonomika i suspil'stvo*, vol. 19, pp. 23—27.

6. Putsentejlo, P. and Humeniuk, O. (2018), "Digital economy as the latest vector of reconstruction of the traditional economy", *Innovatsijna ekonomika*, vol. 5—6 (75), pp. 131—143.

7. Aitpaeva, A.A. (2019), "Digitalization of agriculture in the context of increasing the competitiveness of the domestic agro-industrial complex", *Vestnyk Astrakhanskoho gosudarstvennogo tekhnicheskoho unyversyteta. Seryia: Ekonomika*, vol. 3, pp. 56—63.

8. Bojko, Y.P. Evnevych, M.A. and Kolyshkyn, A.V. (2017), "Enterprise economics in the digital age", *Rossyjskoe predprynimatel'stvo*, vol. 7, pp. 1127—1136.

Стаття надійшла до редакції 20. 08. 2020 р.