

М.В. Руденко, канд. екон. наук, доцент, докторант

orcid.org/0000-0002-1966-7695

mykola_rudenko@ukr.net

Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки» НААН

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

У статті досліджено особливості впливу цифровізації на функціонування сільськогосподарських підприємств. Проаналізовано еволюцію технологічних укладів у сільському господарстві та виявлено вплив цифровізації на формування та розвиток сучасного технологічного способу виробництва сільськогосподарської продукції. Виділено основні тренди цифровізації в сільськогосподарських підприємствах та тенденції науково-технічного розвитку аграрного виробництва. Виокремлено технологічні чинники оновлення виробничої бази сільськогосподарських підприємств. Деталізовано розглянуто вплив цифровізації на кожну окрему підсистему сільськогосподарських підприємств з окресленням загального синергетичного ефекту.

Ключові слова: цифровізація, сільськогосподарське підприємство, сучасні технології, аграрне виробництво, технологічні уклади, розвиток.

Постановка проблеми. Науково-технічний прогрес в основі якого закладені еволюційні зміни техніки, технології, організації та управління виробничими процесами є невід’ємною складовою сучасного економічного розвитку будь-якого суспільства. Технологічне оновлення як процесу виробництва, так і управління ним, виступає базисом ефективного функціонування економічних систем та гарантом підвищення конкурентоспроможності останніх в мінливому ринковому середовищі. Рівень використання технологій здійснює інтегральний вплив на економічні, техніко-технологічні, соціальні, екологічні на інші аспекти діяльності підприємств усіх без винятку галузей вітчизняної економіки.

Висока швидкість трансформаційних процесів, які відбуваються в аграрному секторі економіки, обумовлює стрімку зміну багатьох аспектів розвитку сільськогосподарських підприємств. Цифровізація поширюється на все більшу кількість процесів та явищ, які протікають в

агропідприємствах, що потребує проведення відповідних досліджень й обумовлює їх актуальність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика впливу технологічного розвитку на діяльність сільськогосподарських підприємств розкривається у наукових працях відомих вітчизняних економістів-аграріїв серед яких виділимо роботи О. Витвицької, М. Кропивка, М. Лобаса, Ю. Лупенка, М. Маліка, Л. Михайлової, Б. Пасхавера, В. Россохи, О. Ульянченка, О. Шубравської та багатьох інших. Прикладні аспекти цифровізаційних процесів на теренах аграрного сектору знайшли своє відображення в нотатках практиків, а саме: А. Беленкова [1], В. Василенка [2], О. Піжук [3], Д. Сурди [4] та інших. Віддаючи належне перерахованим науковцям та практикам зауважимо, що багатогранність та дискусійність окремих аспектів цифровізації аграрного виробництва зумовлює необхідність подальших досліджень в цьому напрямку.

Формування цілей статті. Метою статті є виявлення впливу сучасних цифрових технологій на функціонування сільськогосподарських підприємств шляхом глибинного аналізу основних трендів цифровізації та тенденції науково-технічного розвитку аграрного виробництва.

Виклад основного матеріалу дослідження. Діалектичний підхід до аналізу впливу цифровізації функціонування та розвиток сільськогосподарських підприємств передбачає ретроспективне дослідження еволюційних передумов зміни техніки, технології, організації та управління виробничими процесами. Вирішення поставлених наукових завдань потребує поглибленого аналізу науково-технічного прогресу в аграрній сфері з метою осмислення ідей попередників та виявлення особливостей процесу цифровізації аграрного виробництва.

Перманентна актуальність дослідження процесів цифровізації функціонування сільськогосподарських підприємств обумовлюється науково-технічним прогресом в аграрній сфері та зміною соціально-економічного середовища функціонування товаровиробників. Особливої актуальності дана проблема набирає в умовах галопуючого розвитку аграрних технологій не лише в сфері виробництва, але й у сфері управління. Проаналізуємо еволюцію технологічних укладів у сільському господарстві та виявимо вплив цифровізації на формування та розвиток сучасного технологічного способу виробництва сільськогосподарської продукції (табл. 1).

Дослідивши технологічні уклади в сільському господарстві та основні економічні досягнення, які стали можливими завдяки застосуванню новітніх агротехнологій (табл. 1), можна констатувати, що кожний наступний етап розвитку аграрного виробництва знаменувався

значною акумуляцією відкриттів не лише в аграрній сфері, але і загалом в економіці, техніці та суспільстві. Перманентний вплив цифрових технологій на функціонування сільськогосподарських підприємств тісно пов'язаний з п'ятим технологічним укладом. Обчислювана, вимірювальна, електронна та оптико-волоконна техніка, програмне забезпечення, робототехніка, інформаційно-комунікаційні технології – формують надійний фундамент цифровізації процесів виробництва та управління в сільському господарстві.

1. Технологічні уклади в сільському господарстві

Технологічний уклад (період домінування)	Ядро технологічного укладу	Основні економічні досягнення в сфері аграрного виробництва
I – 1770-1830 рр.	Сільськогосподарське машинобудування, селекційний відбір, виробництво ручних знарядь обробки ґрунту	Формування раціональної системи землеробства, підвищення біологічної ефективності сільського господарства
II – 1830-1890 рр.	Виробництво знарядь обробки ґрунту на тваринній тязі, транспортування сільськогосподарської продукції (залізничний транспорт), аграрне машинобудування	Спеціалізація аграрного виробництва, зростання швидкості доставки сільськогосподарської продукції, аграрні експортно-імпортні операції
III – 1880-1940 рр.	Виробництво сільськогосподарської техніки (трактори, комбайни, с.г. машини), видобуток мінеральних добрив, електрифікація аграрного виробництва	Суттєве зростання врожайності с.г. культур, підвищення товарності сільського господарства, вивільнення робочої сили для інших галузей економіки
IV – 1930-1980 рр.	Селекція та генетика сільськогосподарських культур, електродвигуни, органічна хімія, синтетичні матеріали, комбікормова промисловість	Концентрація, спеціалізація, механізація та автоматизація аграрного виробництва, тваринницькі комплекси, збільшення терміну зберігання продукції, стандартизація виробництва

V – 1970-2030 pp.	Біотехнології, обчислювана, вимірвальна, електронна, оптико-волоконна техніка, програмне забезпечення, робототехніка, інформаційно-комунікаційні технології	Гнучкість виробництва, автоматизовані системи управління, підвищення ефективності виробництва (диференційована обробка полів та точний висів с.г. культур, інтелектуальне внесення мінеральних добрив та ЗЗР і т.д.), підвищення якості життя
VI – 2020-2080 pp.	Біотехнології рослин і тварин, нанотехнології, робототехніка, штучний інтелект, нанобіоніка, оптоелектроніка	Роботизація аграрного виробництва, зменшення зайнятості в аграрному секторі, 3D виробництво, деурбанізація, виробництво продукції з новими властивостями, нове природокористування

Джерело: систематизовано автором на основі [5]

Відповідно до теорії циклічності соціально-економічного розвитку М. Кондратьєва [6] та технологічних укладів (роботи М. Туган-Барановського [7], Д. Львова [8], С. Глазьєва [9]) комп'ютерні технології відносяться навіть не до сьогодення, а здебільшого до вчорашнього дня. Починаючи з середини 70-х років ХХ - століття вектор технологічного розвитку тісно пов'язаний з інформаційно-комунікаційними технологіями, мікроелектронікою, Інтернетом, тобто технологіями, які притаманні процесу цифровізації, саме тому цифровізація виступає локомотивом переходу на наступний шостий технологічний уклад.

Знання та інформація, як головний фактор виробництва характерний технологіям VI технологічного укладу, відкрили потужні можливості якісного нового економічного зростання за допомогою наступних цифрових інструментів: комерційні майданчики в Інтернеті (Інтернет-торгівля), розвиток горизонтальних систем управління (інформаційно-комунікаційні технології), можливості багаторазового використання наявних у підприємства ресурсів (в рамках хмарної інфраструктури підприємства), цифрова екосистема та розвиток регіональних кластерів цифрової економіки і т.д., що в комплексі дозволить знайти нові точки економічного зростання та появи на цій основі «цифрових долин».

Перехід на вищі технологічні шаблі в аграрному секторі економіки потребує оновлення техніко-технологічної бази, засобів виробництва та

механізмів управління сільськогосподарськими підприємствами. Процес розробки стратегії технологічного оновлення аграрного виробництва спирається на потенційні можливості технологічного розвитку товаровиробників. Виокремимо технологічні чинники, яким слід приділяти особливу увагу при технологічному оновленні сільськогосподарських підприємств: по-перше, ступінь інтенсивності технологічного розвитку аграрної сфери (можливості, частота, окупність та швидкість впровадження інновацій), особливості аграрного ринку (місткість ринку, попит на продукцію та експортні можливості), вік аграрного підприємства (визначає мотивацію до технологічного оновлення, впровадження цифрових інновацій, динамізм реалізації нововведень); по-друге, спеціалізацію та розмір сільськогосподарського підприємства (можливості вносити технологічні зміни у виробничі процеси та інтенсивність використання оновленого обладнання); по-третє, фінансове становище підприємства (визначає можливості інвестування коштів в оновлення техніко-технологічно бази аграрного виробництва); по-четверте, технологічні можливості сільськогосподарського підприємства (наявний потенціал для впровадження інновацій, навчання персоналу використовувати нововведення, вдосконалення існуючих технологій); по-п'яте, стратегія розвитку підприємства (визначає вектор важливих управлінських рішень та безпосередні інструменти впровадження нововведень); по-шосте, технологічна культура сільськогосподарського товаровиробника (окреслює сприйнятливість до технологічного оновлення та впровадження інноваційних розробок в практичну діяльність як окремого працівника підприємства, так і найвищого керівництва).

В умовах інтелектуалізації аграрного виробництва новітні цифрові технології стають тією основою (фундаментом), який визначає технологічний рівень аграрного виробництва, змінює форми організації та управління сільськогосподарським підприємством, забезпечує високий рівень конкурентоспроможності виробника та дозволяє ефективно функціонувати враховуючи процеси світової економічної глобалізації.

Дослідження впливу цифровізації на функціонування сільськогосподарських підприємств передбачає, на нашу думку, деталізований аналіз основних трендів цифровізації в сільському господарстві та тенденцій науково-технічного розвитку аграрного виробництва, що дозволить виділити окремі цифрові складові впливу на діяльність товаровиробників в умовах прискореного розвитку та використання сучасних технологій. У табл. 2 представлено основні тренди цифровізації в сільськогосподарських підприємствах та тенденції науково-технічного розвитку аграрного виробництва.

2. Основи тренди цифровізації в сільськогосподарських підприємствах та тенденції науково-технічного розвитку аграрного виробництва

Технологічні тренди цифровізації в сільськогосподарських підприємствах	Характеристика тенденцій науково-технічного розвитку аграрного виробництва
Масове впровадження інтелектуальних сенсорів і датчиків в обладнанні та у виробництві	Розвиток інтелектуальних технологій в сільському господарстві. Удосконалення процесів виробництва
Перехід до хмарних технологій	Зберігання та обробка великого за обсягом об'єму інформації. Проведення обчислень (точне землеробство, сівозміни, внесення мін. добрив і т.д.) за допомогою власних потужностей
Наскрізна автоматизація та інтеграція виробничих і управлінських процесів	Розвиток основних, допоміжних і управлінських бізнес-процесів агроформувань
Перехід на обов'язкове оцифрування технічної документації	Швидка обробка інформації за технічною документацією. Автоматичне зчитування інформації за допомогою штучного інтелекту
Цифрове проектування та моделювання технологічних процесів	Точне проектування і моделювання технологічних процесів
Розвиток технологій аграрної аналітики	Автоматизація технологій аграрної аналітики. Збільшення швидкості обробки інформації і надання її управлінцям та іншим зацікавленим користувачам
Практично 100% утилізація та переробка	Поліпшення якості життя сільського населення та покращення екологічної обстановки
Інтернет речей	Моніторинг стану ґрунту та посівів. Швидка реакція «продавця» на запити «покупця». Вибір «покупця» безпосередньо на сайті «продавця», без надання посередницьких послуг та удорожчання готової продукції

Джерело: розробка автора

Аналізуючи дані табл. 2 зазначимо, що цифровізація технологічних, економічних та управлінських процесів на кожному окремому сільськогосподарському підприємстві поступово впливає на загальний розвиток цифрових активів сільського господарства нашої держави. Наявні цифрові активи сільськогосподарських підприємств дозволяють миттєво реагувати на нові виклики аграрного ринку та постійно розвивати як існуючі технології, так і впроваджувати інноваційні, що значно посилює позиції вітчизняних товаровиробників у відкритій конкурентній боротьбі на ринку агропромислової продукції.

Вітчизняне сільське господарство поступово перетворюється з традиційної у високотехнологічну галузь, яка здатна створювати нові ринки для інноваційних рішень і розробок, що не існували раніше для вирішення великої кількості практичних завдань. На зміну існуючим приходять «розумні» агротехнології, в основі яких лежить машинне навчання, цифрові платформи, 3-D друк, робототехніка, блокчейн, біосенсори та Big Data. У XXI столітті інтелектуальні цифрові рішення повинні допомогти сільськогосподарським підприємствам впоратися з проблемами підвищення продуктивності та ефективності галузі на шляху до сталого розвитку [10, с. 197].

Аграрні суб'єкти господарювання, які на постійній основі використовують цифрові технології, зможуть скористатися можливостями конвергенції, при якій дані про продукт (процес) доступні на всіх етапах його життєвого циклу – від посіву культури до збору врожаю. Цифровізація управління дозволяє керівництву сільськогосподарського підприємства приймати рішення в умовах повної поінформованості про виробничі процеси всередині організації та здійснювати перетворення для «швидкої реалізації» в аспектах гнучкості, якості, безпеки та операційної ефективності. Підприємства аграрної сфери, які мають на меті стати на «цифрові» рейки повинні фокусуватися на автоматизації виробничих та управлінських процесів, з метою зробити їх більш ефективними, через високу залученість співробітників до прийняття управлінських рішень.

Сучасне сільськогосподарське підприємство характеризується як складна виробничо-економічна система, яка включає значну кількість підсистем, серед них виділимо найважливіші (з точки зору забезпечення ефективності функціонування) – технічну, технологічну, економічну, управлінську, соціальну, трудову, екологічну тощо. В тій чи іншій мірі на кожна з наведених підсистем впливає цифровізація аграрного виробництва. Деталізовано розглянемо вплив цифровізації на кожна

окрему підсистему сільськогосподарських підприємств на виявимо загальний синергетичний ефект (рисунок).

Синергетичний ефект від впливу цифровізації на всі без винятку підсистеми сільськогосподарських підприємств проявляється у можливостях появи нових точок економічного зростання та покращеного соціально-економічного ефекту, в тому числі за рахунок зниження витрат аграрного виробництва. Підкреслимо, що актуальність та неминучість цифровізаційних процесів у національному масштабі знайшли своє відображення у затвердженій Кабінетом Міністрів України Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки, що посилює необхідність врахування описаних вище тенденцій, технологій та цифрових драйверів у практичній діяльності суб'єктів господарювання.



Вплив цифровізації на формування та розвиток основних підсистем сільськогосподарських підприємств

Джерело: розробка автора

Вітчизняним сільськогосподарським підприємствам необхідно усвідомити фатальність технологічного відставання та об'єктивність процесів цифровізації аграрного виробництва. Вищенаведене підкреслює

незворотність мобілізації можливостей сільськогосподарських підприємств до цифровізації процесів виробництва та управління з метою побудови нової моделі динамічного економічного розвитку агроформувань для поступового вписування у технологічну траєкторію аграрної еволюції.

Практична реалізація окреслених завдань щодо цифровізації виробничих та управлінських процесів потребує акумуляції зусиль сільськогосподарських підприємств в розрізі неупередженої та об'єктивної оцінки реального технологічного стану товаровиробника в контексті еволюції техніко-економічних укладів з метою розробки та впровадження дієвих економіко-мотиваційних стимулів для забезпечення прискореного переходу на нові цифрові технології у виробництві та управлінні, які притаманні 5-му та 6-му технологічному укладам.

Висновки. Проведене дослідження дозволяє стверджувати, що цифрові технологічні зміни мають значний вплив на функціонування та економічний розвиток сільськогосподарських підприємств. Впровадження в практичну діяльність аграрних товаровиробників сучасних цифрових технологій виступає основною рушійною силою прогресу в аграрній сфері. Нова модель економічного зростання сільськогосподарських підприємств, яка ґрунтується на інформаційно-цифровому типі розвитку, передбачає зміну загальної парадигми управління виробничими процесами. Пріоритетами цифрової складової розвитку є інтелектуалізація виробничої та управлінської діяльності, екологічність, використання сучасних технологій, цифрових помічників, оновлення техніко-технологічної бази тощо.

Таким чином, сучасні цифровізаційні процеси обумовлюють змагання національних економік за гідне місце у глобальному рейтингу розвинутості та добробуту населення всередині країн. Об'єктивність описаних процесів вимагає від українського суспільства формування моделі динамічного розвитку основних галузей економіки (особливо сільського господарства, як її основного драйвера) на інноваційній основі та мобілізації всіх можливостей держави щодо адаптації вітчизняних підприємств до сучасних технологічних траєкторій розвитку.

Бібліографічний список.

1. Беленков А. Розробка проекту впровадження точного землеробства. URL: <https://smartfarming.ua/ua-razrabotka-proekta-vnedreniya-tochnogo-zemledeliya>.
2. Василенко В. Сільське господарство стає цифровим. URL: <http://www.ifarming.com.ua/сільське-господарство-стає-цифровим>.
3. Сурду Д. Аграрний бізнес в цифрову епоху – українські реалії. URL: <https://nachasi.com/2018/10/02/it-zemlerobstvo>.
4. Піжук О.І. Цифровізація як зміна парадигми розвитку економічних систем // Вісник Ужгородського університету. Серія Економіка. – 2018. – Вип. 2. – С. 84-91.
5. Лобас М.Г., Россоха В.В., Соколов Д.О. Управління інноваційно-технологічним розвитком агросфери: монографія. – Київ: ННЦ «ІАЕ», 2016. – 416 с.
6. Кондратьев Н.Д. *Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды.* – Москва: Экономика, 2002. – 767 с.
7. Туган-Барановский М.И. Периодические промышленные кризисы. – Москва: Директмедиа Паблишинг, 2008. – 479 с.
8. Львов Д.С. Эффективное управление техническим развитием. – Москва: [Экономика](#), 1990. – 255 с.
9. Глазьев С.Ю. Длинные волны: научно-технический прогресс и социально-экономическое развитие. – Новосибирск, 1991. – 358 с.
10. Руденко М.В. Проблеми та перспективи цифровізації сільськогосподарських підприємств. Стратегія розвитку агропромислового комплексу в умовах інтеграційних процесів: матеріали конференції, 24.11.2018 року. – Київ: ННЦ«ІАЕ», 2018. – С. 197-200.

Н.В. Руденко. Особенности влияния цифровизации на функционирование сельскохозяйственных предприятий. В статье исследованы особенности влияния цифровизации на функционирование сельскохозяйственных предприятий. Проанализировано эволюцию технологических укладов в сельском хозяйстве и выявлено влияние цифровизации на формирование и развитие современного технологического способа производства сельскохозяйственной продукции. Выделено основные тренды цифровизации в сельскохозяйственных предприятиях и тенденции научно-технического развития аграрного производства. Детализированно рассмотрено влияние цифровизации на каждую отдельную подсистему сельскохозяйственных предприятий с описанием общего синергетического эффекта.

Ключевые слова: цифровизация, сельскохозяйственное предприятие, современные технологии, аграрное производство, технологические уклады, развитие.

M.V. Rudenko. The features of digitization influence on the functioning of agricultural enterprises.

The features of digitalization influence on the functioning of agricultural enterprises are studied in the paper. The evolution of technological processes in agriculture is analyzed and the influence of digitalization on the formation and development of the modern technological method of agricultural production is revealed. Each subsequent stage in the development of agrarian production was marked by a significant accumulation of discoveries, not only in the agrarian sector, but also in the economy as a whole, in technology and in society. The permanent impact of digital technology on the functioning of agricultural enterprises is closely connected with the fifth technological revolution. The technological factors that should be given special attention during the technological modernization of agricultural enterprises are outlined in the paper.

The main trends of digitalization in agricultural enterprises and tendencies of scientific and technical development of agrarian production are highlighted. Existing agrotechnologies are replaced by “smart” ones, that are based on machine learning, digital platforms, 3D printing, robotics, blockchain, biosensors and Big Data.

Modern agricultural enterprise is characterized as a complex production and economic system, which includes a significant number of subsystems. The influence of digitalization on each separate subsystem of agricultural enterprises with the outline of general synergetic effect is considered in the article.

The author has proved the necessity and irreversibility of mobilizing the opportunities of agricultural enterprises to digitalize the production and management processes with the purpose of constructing a new model of dynamic economic development of agroformations for the gradual incorporation entering technological trajectory of agrarian evolution.

Key words: digitalization, agricultural enterprise, modern technologies, agrarian production, technological forms, development.

Стаття надійшла до редакції: 21.01.2019 р.