

РОЗВИТОК ІННОВАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА КИТАЮ ТА УКРАЇНИ

В. Л. ВАКУЛЕНКО,

*кандидат економічних наук, доцент кафедри
імені професора Й.С. Завадського, завідувач відділу аспірантури,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Київ, Україна*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7019-1832>

E-mail: vakulenko@nubip.edu.ua

В. А. МЯЛКОВСЬКИЙ,

*аспірант кафедри імені професора Й.С. Завадського,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Київ, Україна*

ORCID: 0009-0003-2801-5853

E-mail: myalkovsky@gmail.com

ЛЮ СЯОВЕЙ,

*аспірант кафедри імені професора Й.С. Завадського, Національний
університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0476-7420>

E-mail: 442534202@qq.com

Анотація. У сучасних умовах господарювання в розвитку аграрного виробництва особливо важливою є роль інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій, які дозволяють оптимізувати процеси виробництва, підвищити його продуктивність і ефективність на засадах сталості.

У дослідженні використано загальнонаукові (узагальнення, порівняння, індукція і дедукція) та емпірико-теоретичні методи (аналіз, синтез). Використання системно-структурного та порівняльного аналізу дозволило розмежувати основні особливості розвитку інноваційної інформаційно-комунікаційної системи сільськогосподарського виробництва Китаю та України.

Встановлено, що Китай має значно більш розвинений аграрний сектор, сучасну інфраструктуру, велику виробничу потужність і активно використовує інновації, а інноваційна інформаційно-комунікаційна система в сільському господарстві Китаю є ключовим чинником у досягненні сталого розвитку, забезпеченні продовольчої безпеки та зростанні економіки країни. Визначено, що Україна зіткнулася з низкою проблем: застаріла інфраструктура, недостатня

кількість фінансових ресурсів для розвитку сільського господарства й недостатня державна підтримка, проте вона має перспективи для розвитку органічного виробництва та внутрішнього ринку продажу сільськогосподарської продукції.

З'ясовано, що запозичення досвіду Китаю (з використання сучасних технологій ІКС, таких як штучний інтелект, великі дані, Інтернет речей і хмарні технології; навігаційних систем GPS для більш точного посіву насіння та внесення добрив у відповідності до потреб землі; безпілотних систем літальних апаратів у передпосівному обробітку ґрунту, внесенні добрив, боротьбі зі шкідниками та інших аспектах; систем тестування ґрунту; систем моніторингу росту сільськогосподарських культур тощо) з урахуванням його успіхів в аграрному секторі та в застосуванні інноваційних підходів, допоможе забезпечити більш успішний розвиток сільського господарства в Україні, проте при впровадженні досвіду Китаю Україна повинна враховувати власні умови та особливості, так як культурні, економічні та політичні контексти обох країн відрізняються.

Ключові слова: сільськогосподарський розвиток; інноваційна інформаційно-комунікаційна система; сільськогосподарське виробництво; Китай; Україна.

Актуальність

Із постійним розвитком інформаційно-комунікаційних технологій у світі сільськогосподарське виробництво поступово почало рухатися в сторону інформатизації та цифровізації, шляхом впровадження штучного інтелекту та автоматизації даної діяльності. Наприклад, у даний час у сільськогосподарському виробництві Китаю широко застосовуються диференційовані інформаційно-комунікаційні технології, включаючи датчики, бездротовий зв'язок, хмарні обчислення, Інтернет речей тощо. За підтримки даних технологій у сільськогосподарському виробництві Китаю з'явилися різноманітні автоматизовані інформаційні системи, які охоплюють всі аспекти аграрного виробництва – від оранки поля, посіву насіння й внесення добрив до збору врожаю та транспортування.

У той же час, на сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва України існує така пробле-

ма, як низький рівень інформатизації та застосування інформаційних систем у даній галузі. Належний рівень застосування інформаційних технологій є тільки в агрохолдингах, яких у державі одиниці, проте в малих фермерських господарств даний рівень є низьким. У зв'язку з цим, для ефективного й постійного функціонування суб'єктів господарювання необхідне використання новітніх інформаційних технологій у сільськогосподарській сфері, що дасть змогу підвищити продуктивність аграрного виробництва та матиме потужний і позитивний ефект для його розвитку. Незважаючи на значну кількість оригінальних і змістових праць як зарубіжних, так і вітчизняних учених із досліджуваної проблематики, варто зазначити, що практично відсутні дослідження, присвячені проблемі аналізу розвитку інноваційної інформаційно-комунікаційної системи сільськогосподарського виробництва Китаю та України. Тому актуальним є дослідження щодо співставлення особливостей розвитку

інноваційної інформаційно-комунікаційної системи сільськогосподарського виробництва Китаю та України.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Проблематика особливостей використання цифрових технологій в аграрному виробництві України привертає увагу численних науковців. Зокрема, Ільченко Т.В. проаналізував впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у діяльності аграрних підприємств [1]; Руденко М.В. [2] дослідив вплив цифрових технологій на сучасне аграрне виробництво та запропонував класифікацію цифрових технологій за ступенем впливу на розвиток сільськогосподарських підприємств, виокремивши при цьому групи технологій із високим, середнім і низьким впливом на конфігурацію ланцюга доданої вартості в аграрному виробництві; Мороз С.І., Карамушка О.М., Шрамко І.І. [3] наголошують, що технології комп'ютерних мереж нині є структурною складовою будь-якої сучасної автоматизованої інформаційної системи й виступають необхідним елементом виробничої та комерційної діяльності аграрних підприємств; Горобець Н.М. доводить, що інформаційні технології вже стали рушіями прогресу аграрного виробництва, формуючи при цьому єдину цифрову модель сільськогосподарського підприємства, що інтегрується з управлінської системи, організаційноекономічних відносин, технічних засобів і програмного забезпечення [4]; Юрчук Н.П. та Кіпоренко С.С. [5] на підставі свого дослідження стверджують, що впровадження цифрових технологій в агробізнес дозволить як підвищити

конкурентоспроможність і ефективність галузі, так і сприятиме зростанню привабливості праці в сільському господарстві, залученню молоді в сільську місцевість, зниженню рівня тиску на довкілля в процесі сільськогосподарського виробництва, сталому розвитку сільських територій; Шабатура Т.С. у рамках дослідження перспектив розвитку аграрного сектору економіки України в контексті цифрових технологій розглядає ключові чинники переходу виробників аграрної продукції на «цифрове» землеробство, зокрема ресурсні й економічні, екологічні, охоронно-оздоровчі, соціальні та суспільні [6]. У свою чергу китайські дослідники вивчають зазначену проблематику в розрізі своєї країни. Так, у наукових працях Чжан Ю., Ван Л., Дуань Ю. досліджено поширення сільськогосподарської інформації за допомогою ІКТ [7]; Рабій А., Пабло М., Рафік А. дослідили процес цифровізації сільськогосподарської промисловості [8]; Бі Х., Вен Б., Цзоу В. [9] визначили роль розвитку Інтернету у виробництві зерна в Китаї тощо. Разом із тим, тематику розвитку інноваційної інформаційно-комунікаційної системи сільськогосподарського виробництва одночасно Китаю й України досліджує незначна кількість науковців.

Мета дослідження. Метою роботи є співставлення розвитку інноваційної інформаційно-комунікаційної системи сільськогосподарського виробництва Китаю й України та визначення інструментів і напрямів, доречних для запозичення з точки зору обміну досвідом. Для досягнення мети визначено такі завдання: проаналізувати розвиток інноваційної інформаційно-комунікаційної системи сільськогосподарського виробництва

Китаю та України; провести порівняльний аналіз розвитку інноваційної інформаційно-комунікаційної системи сільськогосподарського виробництва Китаю та України.

Матеріали та методи дослідження

При проведенні дослідження були використані загальнонаукові й спеціальні методи, зокрема аналіз і синтез, порівняння, узагальнення, системно-структурний аналіз. Зокрема, на підставі аналізу актуальних публікацій із мережі Інтернет виявили, що процес інформатизації сільського господарства в Китаї триває вже не одне десятиліття й за рахунок цього дана сфера значною мірою трансформувалася. Використавши метод аналізу також оцінили роль окремих інструментів інноваційної інформаційно-комунікаційної системи сільськогосподарського виробництва Китаю. Застосування методів синтезу й узагальнення дозволили обґрунтувати висновки щодо того, що розвиток інноваційної інформаційно-комунікаційної системи в аграрному секторі Китаю є важливим фактором для забезпечення сталого й високоефективного сільськогосподарського виробництва. Використання системно-структурного й порівняльного аналізу дозволило розмежувати основні особливості розвитку інноваційної інформаційно-комунікаційної системи сільськогосподарського виробництва Китаю та України.

Результати дослідження та їх обговорення

На даний час пріоритетним напрямом функціонування сільсько-

господарських підприємств визнано активізацію інноваційної діяльності та впровадження інноваційних й інформаційно-комунікаційних технологій. Встановлено, що це, перш за все, потребує формування якісно нової системи сільськогосподарського виробництва для забезпечення розвитку інноваційної інформаційно-комунікаційної системи [1].

Зі швидким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) дані й інформацію можна ефективно генерувати, зберігати, аналізувати, поширювати та використовувати для підтримки сільськогосподарських підприємств та для підвищення продуктивності й стійкості сільського господарства. Інформатизацію сільського господарства можна визначити як ступінь і процес трансформації сільськогосподарського сектору шляхом ефективного використання ІКТ у сільськогосподарському виробництві, управлінні та експлуатації [10; 11].

Із запровадженням сільськогосподарської інформатизації традиційне сільське господарство було видозмінено передовими ІКТ, що зрештою сприяло покращенню продуктивності й сталості сільського господарства. Інформатизація аграрного сектору визначається довгостроковим стимулом його розвитку, а також важливим показником модернізації.

За останні десятиліття в Китаї сільське господарство значною мірою трансформувалося через оновлення традиційних технологій у сучасні, що у свою чергу позитивно вплинуло на ефективне впровадження й розвиток ІКТ в аграрному секторі [7]. Через ці обставини, процес інформатизації сільського господарства став потужним засобом для підвищення врожайності сільськогосподарських

культур і ефективності господарств [5]. Як важлива складова ІКТ – Інтернет є основою процесу інформатизації й може бути платформою для розповсюдження інформації, що у свою чергу допоможе зменшити витрати фермерів на пошук необхідної інформації та сприятиме ефективному отриманню інформації про виробництво диференційованої сільськогосподарської продукції [12].

Використання інтернет технологій у сільському господарстві сприяє розв'язанню різних проблем у сфері продовольчої безпеки [13]. Наприклад, Інтернет речей може надсилати налаштовані управлінські повідомлення на основі аналізу конкретного місця, типу ґрунту та записів керування, для того, щоб фермери могли вчасно визначити стан росту врожаю. У цьому випадку фермери будуть застосовувати стандартизовані показники зрошення, внесення добрив, категорії насіння та інші сільськогосподарські дані, що у свою чергу призведе до покращення врожайності з меншою вхідною вартістю, робочою силою й забрудненням навколишнього середовища.

Окрім того, Інтернет речей опосередковано впливає на виробництво аграрної продукції через просування сільськогосподарських технологій і розширення масштабів діяльності. Так, у дослідженні науковців Янг Ю., Лін В. та Чжанг Л. доведено позитивний вплив сільськогосподарських технологій на врожайність зерна [14], а також з'ясовано, що поширення інформації може сприяти впровадженню диференційованих інноваційних технологій.

Із популяризацією мобільних телефонів люди можуть переглядати технічну інформацію в Інтернеті в

будь-який час і в будь-якому місці [15], тож можемо відзначити, що фермери можуть стежити за думкою експертів онлайн і легко взаємодіяти один із одним, створюючи канали обміну не тільки технічними знаннями, але й для отримання зворотного зв'язку, який можна використовувати для підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва [16]. Застосування мережі Інтернет є малобюджетним і гнучким і дозволяє фермеру налаштовувати інформацію про застосування диференційованих технологій у сільському господарстві відповідно до своїх потреб. Також, соціальні мережі зменшують витрати на комунікацію й можуть допомогти фермерам підтримувати існуючі стосунки, розвивати та зміцнювати мережу «сильних зв'язків», а також створювати новий канал спілкування з незнайомцями та налагоджувати мережу «слабких зв'язків». Окрім того, розширення соціальних мереж може сприяти технологічному обміну й поглинанню сучасних технологій [17].

Розвиток виробництва сільськогосподарської продукції залежить не лише від застосування агротехніки, а й від оптимізації структури вхідних ресурсів і традиційних факторів виробництва. Довгий час еволюція сільського господарства Китаю, що базувалася на використанні, насамперед, праці, перешкоджала ефективному розвитку виробництва сільськогосподарської продукції [18]. Однак в умовах сьогодення з популяризацією Інтернету, надлишкову робочу силу в сільському господарстві скеровують у несільськогосподарський сектор, наприклад, у сферу електронної комерції та Uber [19].

До того ж, Інтернет надає покупцям сільськогосподарських угідь

інформацію про оренду чи продаж землі, що сприяє обігу й ринковому розподілу земельних ресурсів. Як наслідок, ресурси сільськогосподарських земель можуть бути правильно розосереджені серед фермерів із сильнішими порівняльними перевагами і в цьому контексті їхні масштаби посівів поступово розширюються. Таким чином, можемо відзначити, що Інтернет оптимізує співвідношення робочої сили й землі, що сприяє розвитку великомасштабного сільськогосподарського виробництва через усунення надлишкової робочої сили та інтеграцію сільськогосподарських угідь [9].

Служба поширення й розповсюдження аграрної інформації визнається однією з найважливіших місій впровадження інформатизації сільського господарства [11; 20]. У Китаї спостерігається швидке зростання економіки, де фермери досягають домінуючої ролі в економічному розвитку. Підвищення продуктивності сільського господарства відбувається на фоні постійно зростаючого попиту на інформацію з боку фермерів, оскільки доступ до інформації й знань є важливим для підвищення їхньої продуктивності та доходу.

Зокрема, після того як Китай став членом Світової організації торгівлі (СОТ), на його сільськогосподарську галузь значною мірою вплинули зовнішні ринки, різноманітні ресурси та зовнішнє середовище. Стикаючись із жорсткою конкуренцією як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках, китайські фермери й менеджери агробізнесу повинні були бути повністю обізнаними про доступні новітні технології, а також мати інформацію про ринки та продажі, щоб отримати максимальну економічну вигоду.

Таким чином, упродовж останніх трьох десятиліть уряд Китаю вклав значну кількість зусиль і фінансових ресурсів у розробку та впровадження систем розповсюдження аграрної інформації на основі застосування ІКТ [11]. У результаті з'явилося багато інноваційних і ефективних моделей поширення інформації, які широко використовуються в сільському господарстві, а фермери отримали величезну вигоду від даних послуг із поширення аграрної інформації [7].

Інновації визнаються найважливішим двигуном для сприяння сталому зростанню продуктивності сільського господарства в усьому світі. Сільськогосподарські інновації включають технологічні досягнення, які дозволяють відокремити розвиток сільського господарства від матеріальних затрат і включають інновації в системах і управлінні агробізнесом, які у свою чергу сприяють формуванню сучасного сектору сільськогосподарського бізнесу [21].

Розвиток інноваційної інформаційно-комунікаційної системи в аграрному секторі Китаю є важливим фактором для забезпечення сталого і високоефективного сільськогосподарського виробництва. Сільське господарство в Китаї забезпечує значну частку внутрішнього виробництва й експорту країни. Особливість сільськогосподарського розвитку в Китаї полягає у великих масштабах виробництва та впровадженні сучасних технологій. Країна активно застосовує інноваційні підходи, цифрові технології та Інтернет речей для підвищення продуктивності виробництва й покращення якості сільськогосподарської продукції. Впровадження сучасних інформаційних технологій, таких як штучний інтелект, вірту-

альна реальність, дрони та сільсько-господарські роботи, дозволяє забезпечити ефективний моніторинг і управління сільськогосподарськими угіддями, оптимізувати вирощування рослин, знизити витрати та загалом розвивати сільськогосподарське виробництво.

Китай досить активно підтримує розвиток інновацій в аграрному секторі, сприяє науковим дослідженням і використанню новітніх технологій у сільському господарстві. Окрім того, існують державні програми, які допомагають сільськогосподарським підприємствам отримувати доступ до інформаційно-комунікаційних технологій і засобів, а також існують інноваційні моделі виробництва, такі як сільськогосподарські кооперативи, які активно використовують інформаційні технології для підвищення продуктивності та ефективності виробництва.

Китайські фермери мають доступ до різноманітних інформаційних сервісів, таких як моніторинг погоди й ринків, що дозволяє їм приймати більш обґрунтовані рішення щодо виробництва та збуту сільськогосподарської продукції. Отже, можна стверджувати, що розвиток інноваційної інформаційно-комунікаційної системи в аграрному секторі Китаю є одним із найбільш розвинених і ефективних у світі [14; 9; 22].

Україна є державою з великим потенціалом у сільському господарстві, проте інноваційна інформаційно-комунікаційна система цієї сфери ще не належить до найрозвиненіших. Нині Україна активно розвиває інформаційні технології, які можуть бути використані в сільському господарстві, проте існують деякі проблеми, що обмежують їх ефективне використання.

Однією з основних проблем є військові дії на території країни, недостатній розвиток інфраструктури та доступ до Інтернету в сільських районах, що ускладнює впровадження новітніх технологій і отримання належного доступу до інформації. Окрім того, українські сільські господарства в основному є невеликими за розмірами, тому вони не завжди мають можливість вкладати значні фінансові ресурси в інноваційні технології та системи.

Варто відзначити також такі проблеми як: недостатня взаємодія й злагода між різними гравцями у сільському господарстві України, що може призвести до втрати ефективності та можливостей для розвитку інновацій; неналагоджена координація діяльності між різними секторами сільського господарства і виробниками ІКТ-рішень. Несприятливі фактори для розвитку інноваційної ІКТ-системи в Україні включають також відсутність стимулів для впровадження нових технологій у галузі сільського господарства, які забезпечували б виробництво продукції високої якості та відсутність достатньо розвинутої системи освіти й підготовки кадрів у даній галузі.

У результаті проведеного порівняльного аналізу розвитку інноваційної інформаційно-комунікаційної системи сільськогосподарського виробництва Китаю та України (табл. 1) виявлено, що сільськогосподарський розвиток Китаю та України має суттєві відмінності.

Зокрема, Китай має сучасну інфраструктуру й активно використовує інновації в аграрному секторі, тоді як Україна зіткнулася з низкою проблем. Китай має значні виробничі потужності в аграрному секторі та

1. Порівняльний аналіз розвитку інноваційної інформаційно-комунікаційної системи сільськогосподарського виробництва Китаю та України

	Китай	Україна
Інфраструктура	Має сучасну інфраструктуру та технології.	Інфраструктура в основному застаріла.
Інновації	Активно використовує інновації в аграрному секторі.	Недостатньо інновацій в аграрному секторі.
Виробнича потужність	Має велику виробничу потужність в аграрному секторі.	Виробнича потужність є менша в порівнянні з Китаєм.
Експорт	Один із провідних експортерів агропродукції в світі.	Експорт агропродукції знижується, що пов'язано з повномасштабним вторгненням росії на територію України.
Фінансування	Держава та інвестори спрямовують значну кількість інвестицій у розвиток сільського господарства.	Недостатня кількість фінансових ресурсів і інвестицій для розвитку сільського господарства.
Підтримка держави	Держава активно підтримує аграрний сектор і інновації.	Державна підтримка недостатня, так як значна кількість фінансових ресурсів скеровується на обороноздатність території країни й на військові цілі.
Використання ІТ	Аграрний сектор активно використовує інформаційні технології для сільськогосподарського виробництва та його розвитку.	Застосування інформаційних технологій в аграрному секторі знаходиться на етапі впровадження й розвитку.
Наукові дослідження	Здійснюються значні наукові дослідження в аграрному секторі.	
Органічне виробництво	Країна активно розвиває органічне виробництво.	Розвиток органічного виробництва в Україні є актуальним і перспективним напрямом у сільському господарстві.
Ринок продажу	Має великий внутрішній ринок продажу й збуту сільськогосподарської продукції.	Україна має значний потенціал для розвитку внутрішнього ринку сільськогосподарської продукції.

Джерело: сформовано авторами на основі [1, 14, 9, 22].

активно використовує інформаційні технології в процесі сільськогосподарського виробництва, тоді як Україна ще розвиває цей напрямок. Дані табл. 1 свідчать про те, що Китай має значно більш розвинений аграрний сектор, сучасну інфраструктуру, значні виробничі потужності, активно використовує інновації й має сильну державну підтримку. У той час як Україна зіткнулася з такими проблемами як: застаріла інфраструктура, недостатня кількість фінансових ресурсів для розвитку сільського

господарства й недостатня державна підтримка. Однак, Україна має перспективи для розвитку органічного виробництва й внутрішнього ринку продажу сільськогосподарської продукції, які можуть стати важливими факторами для її розвитку в майбутньому. Для досягнення кращих результатів, Україні необхідно звернути увагу на модернізацію інфраструктури, залучення інвестицій і розвиток інноваційних технологій у сільському господарстві.

Варто відзначити, що розвиток

інноваційної інформаційно-комунікаційної системи в сільському господарстві Китаю характеризується низкою ознак.

1. Впровадження сучасних технологій ІКС, таких як штучний інтелект, великі дані, Інтернет речей і хмарні технології, що дозволяє збирати, аналізувати та обробляти великі обсяги даних для прийняття обґрунтованих рішень у сфері сільського господарства.

Основною функцією системи сільськогосподарських роботів є реалізація точного управління сільським господарством, яке може забезпечити більш точне управління сільськогосподарськими угіддями відповідно до потреб і особливостей культур. Наприклад, фермери можуть використовувати навігаційні системи GPS для більш точного посіву насіння і внесення добрив у відповідності до потреб землі, тим самим зменшуючи відходи й неефективність. Фермери застосовують безпілотні системи літальних апаратів у передпосівному обробітку ґрунту, внесенні добрив, боротьбі зі шкідниками та інших аспектах, що дозволяє значно підвищити управління й ефективність сільськогосподарського виробництва, при цьому ефективно підтримуючи екологічне середовище та якість виробництва.

Системи тестування ґрунту можуть допомогти фермеру виявляти фізичні властивості, хімічний склад ґрунту в режимі реального часу для оцінки родючості ґрунту. За результатами випробувань система може надати підказати аграріям, які добрива додавати, які варіанти посадки необхідно скоригувати для покращення врожайності та якості сільськогосподарської продукції. Системи тесту-

вання якості води можуть визначати значення РН, температуру води, вміст розчиненого кисню та інші параметри води, щоб гарантувати, що якість зрошувального джерела води відповідає стандарту.

Системи моніторингу росту сільськогосподарських культур можуть надавати інформацію про темпи росту, поживний статус тощо, допомагаючи фермерам розробити відповідні плани використання добрив, а також відповідні засоби захисту для покращення врожайності та якості сільськогосподарських культур. Система керівництва з використання пестицидів може допомогти фермерам вибрати правильні пестициди і способи їх використання для боротьби зі шкідниками та хворобами.

Системи прогнозування погоди можуть допомогти фермерам визначити, коли потрібно садити, прогнозуючи для цього належні погодні умови. Системи раннього попередження про стихійні лиха можуть допомогти фермерам прогнозувати ситуацію й наслідки стихійних лих, щоб вони могли вжити відповідних превентивних заходів.

У Чженчжоу, провінція Хенань, Китай, компанія під назвою «Жовта Земля» інтегрувала всі перераховані вище інформаційні системи автоматизації сільського господарства і сформувала цілісну систему управління сільськогосподарським виробництвом. Відбувається інтеграція різних датчиків і роботів, за якої відповідна система реалізує автоматичне управління всіма ланками, такими як обробіток ґрунту, посів, боротьба зі шкідниками, підгодівля й збирання врожаю, а також може контролювати, керувати та попереджати всю екосистему через розумну сільсько-

господарську платформу, тим самим забезпечуючи ефективне, екологічне й якісне сільськогосподарське виробництво.

2. Розвиток сучасних інфраструктурних засобів, таких як мережі зв'язку, цифрові технології та комп'ютеризовані системи, які забезпечують зв'язок між сільськими господарствами, науковими дослідниками й ринками, що сприяє обміну інформацією та розвитку сільськогосподарських практик.

3. Впровадження електронної комерції в сфері сільського господарства, що допомагає покращити збут сільськогосподарської продукції й послуг, забезпечуючи безпосередній доступ до ринків для фермерів і підприємств.

4. Китай активно інвестує в наукові дослідження й розвиток інноваційних рішень для сільського господарства, де дана продуктивна взаємодія між науковими установами та сільськогосподарськими підприємствами сприяє створенню нових технологій і підходів у даній галузі. Також держава забезпечує підтримку фермерів у впровадженні інноваційних технологій і надає їм доступ до навчання й консультацій із використання ІКС для поліпшення їхньої діяльності [14, 9, 22].

Загалом, інноваційна інформаційно-комунікаційна система в сільському господарстві Китаю є ключовим чинником у досягненні сталого розвитку, забезпеченні продовольчої безпеки й зростанні економіки країни.

У Китаї в 2022 році вдалося зібрати високий врожай зернових, незважаючи на екстремальні погодні умови й пандемію COVID-19. За даними Національного бюро статистики (НБС), в 2022 році в Китаї виро-

блено близько 686,53 мільйони тонн зернових, що на 0,5% або 3,68 млрд кг більше, ніж у 2021 році. Це вже восьмий рік поспіль, коли врожай зернових в Китаї перевищує показник 650 млрд кг. У розрізі культур, виробництво пшениці й кукурудзи в країні зросло на 0,6 та 1,7% відповідно в порівнянні з 2021 роком, але виробництво рису скоротилося на 2%. Окрім того, Китай став найбільшим імпортером пшениці в світі в маркетинговому 2022-2023 році, закупивши 12 млн тонн, за даними Міністерства сільського господарства США (USDA). Це був найвищий рівень імпорту з 1995-96 рр., коли Китай імпортував 12,5 млн тонн пшениці. Згідно з даними Міністерства сільського господарства США, ціни на зерно в Китаї залишаються високими через політику мінімальної підтримки в країні та зниження аукціонної активності через невизначеність щодо політики уряду по відношенню до наслідків COVID-19 [23, 24].

У свою чергу, український ринок зерна є одним із найбільших у світі, а в торговельному 2022/2023 році Україна була шостим за величиною регіоном-експортером пшениці. Станом на 17 липня 2023 року Китай був провідним напрямком у експорті сільськогосподарської продукції з України, забезпеченим Чорноморською зерновою ініціативою, який експортував вісім мільйонів метричних тонн [25]. Розвиток інноваційної інформаційно-комунікаційної системи в аграрній сфері України нині є перспективною й актуальною задачею для досягнення сталого розвитку сектору та підвищення його продуктивності. Впровадження інноваційних технологій і цифрових рішень у сільське господарство може

значно покращити ефективність виробництва, забезпечити продовольчу безпеку й підвищити конкурентоспроможність українських сільськогосподарських підприємств.

Отже, запозичення досвіду Китаю з урахуванням його успіхів в аграрному секторі та в застосуванні інноваційних підходів, допоможе забезпечити більш успішний розвиток сільського господарства в Україні. Однак варто відзначити, що при запозиченні досвіду Китаю, Україна повинна враховувати свої власні умови й особливості, так як культурні, економічні та політичні умови обох країн відрізняються.

Висновки та перспективи подальших досліджень

На основі проведеного дослідження дійшли висновку, що розвиток аграрного виробництва та інформаційно-комунікаційних систем у Китаї та Україні служить основою для розробки стратегій розвитку, залучення інвестицій і покращення ефективності сільського господарства, сприяючи, тим самим, забезпеченню продовольчої безпеки та сталого розвитку. З'ясовано, що державна підтримка в Китаї активно сприяє розвитку аграрного сектору й інновацій, тоді як Україна стикається з обмеженими фінансовими ресурсами, орієнтуючись на потреби в обороноздатності та військових цілей.

Практичне значення проведеного дослідження полягає в тому, що висновки й рекомендації, розроблені та запропоновані авторами, можуть бути використані для: підвищення продуктивності й ефективності українського сільського господарства на основі застосування досвіду Китаю;

розробки ефективних механізмів державної підтримки для розвитку сільськогосподарського сектору; розвитку співпраці з Китаєм для обміну досвідом і технологіями. Перспективним напрямом подальших наукових пошуків із даної проблематики є проведення досліджень щодо використання штучного інтелекту, Інтернету речей для автоматизації процесів, прогнозування врожаю, оптимізації виробництва та прийняття результативних рішень у сфері сільськогосподарського виробництва. Подальші дослідження в даних напрямках можуть сприяти розвитку інноваційної інформаційно-комунікаційної системи сільського господарства та забезпеченню стабільного і стійкого розвитку аграрного сектору в обох країнах.

Список використаних джерел

1. Ільченко Т.В. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій як засіб підвищення ефективності інноваційної діяльності аграрних підприємств. Національні особливості та світові тенденції управління та адміністрування на макро-, мезо- і мікрорівнях економіки: матеріали V Міжнар. наук.-практ.конф. (м. Дніпро, 9-10 квітня 2021 р.). Придніпровська держ. акад. будівництва та архітектури. Дніпро: ПДАБА, 2021. С. 74-77.
2. Руденко М.В. Вплив цифрових технологій на аграрне виробництво: методичний аспект. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2019. Том 30 (69). № 6. С. 30-37.
3. Мороз С.І., Карамушка О.М., Шрамко І.І. Використання мережних технологій в аграрному бізнесі. *Ефективна економіка*. 2018. URL: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2018.11.89>

4. Горобець Н.М. Цифрові технології в системі стратегічного управління аграрними підприємствами. *Агросвіт*. 2022. № 1. С. 36-43. URL: <https://doi.org/10.32702/23066792.2022.1.36>
5. Юрчук Н.П., Кіпоренко С.С. Особливості використання цифрових технологій в агробізнесі. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2022. Випуск 3 (36). С. 109-116. URL: <https://doi.org/10.32782/easterneurope.36-17>
6. Шабатура Т.С. Перспективи розвитку аграрного сектору економіки України в контексті цифрових технологій. *Приазовський економічний вісник*. 2019. Випуск 3(14). С. 123-128.
7. Zhang Y., Wang L., Duan Y. Agricultural information dissemination using ICTs: A review and analysis of information dissemination models in China. *Inf. Process. Agric.* 2016. Vol. 3. Pp. 17–29. URL: <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2015.11.002>
8. Rabiya A., Pablo M., Rafiq A. The digitization of agricultural industry — A systematic literature review on agriculture 4.0. *Smart Agric. Technol.* 2022. Vol. 2. 100042.
9. Bi X., Wen B., Zou W. The Role of Internet Development in China's Grain Production: Specific Path and Dialectical Perspective. *Agriculture*. 2022. Vol. 12. 377. URL: <https://doi.org/10.3390/agriculture12030377>
10. Li D. China rural informatization development 2007 report. Publishing House of Electronics Industry: Beijing, China. 2007.
11. Li D. China rural informatization development 2009 report. Publishing House of Electronics Industry: Beijing, China. 2009.
12. Tack J., Aker J.C. Information, Mobile Telephony, and Traders' Search Behavior in Niger. *Am. J. Agric. Econ.* 2014. Vol. 96. Pp. 1439–1454.
13. Gebbers R., Adamchuk V.I. Precision Agriculture and Food Security. *Science*. 2010. Vol. 327. Pp. 828–831.
14. Yang Y., Lin W., Zhang L. Agricultural technological progress, technical efficiency and food production: An empirical analysis from provincial panel data in China. *J. Agrotech. Econ.* 2017. Vol. 5, Pp. 46–56.
15. Gao Y., Zhao D., Yu L., Yang H. Influence of a new agricultural technology extension mode on farmers' technology adoption behavior in China. *J. Rural Stud.* 2020. Vol. 76. Pp. 173–183.
16. Yao Z., Ding T. Preliminary study on the informatization construction of basic level agricultural technology extension in Changyuan county. *Prim. Agric. Technol. Ext.* 2018. Vol. 6. Pp. 5–6.
17. Wood B.A., Blair H.T., Gray D.I., Kemp P.D., Kenyon P.R., Morris S.T., Sewell A.M. Agricultural Science in the Wild: A Social Network Analysis of Farmer Knowledge Exchange. *PLoS ONE*. 2014. Vol. 9. e105203.
18. Myers R.H., Huang P.C.C. The Peasant Economy and Social Change in North China. *Am. Hist. Rev.* 1985. Vol. 90. 1253.
19. Liu H. From «Social Mines» to «Social Factory» - Study on the «Center-scatter» structure in the Era of digital capitalism. *Economist*. 2020. Vol. 5. Pp. 36–45.
20. Chen X. Introduction to agricultural informatization. 2012.
21. OECD Food and Agricultural Reviews. Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in China. 2016. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9789264085299-9-en/index.html?itemId=/content/component/9789264085299-9-en>
22. Liu Y., Ruiz-Menjivar J., Zhang L., Zhang J., Swisher M.E. Technical training and rice farmers' adoption of low-carbon management practices: The case of soil testing and formulated fertilization technologies in Hubei, China. *J. Clean. Prod.* 2019. Vol. 226. Pp. 454–462.
23. У Китаї зібрано високий урожай зернових у 2022 році - огляд іноземних ЗМІ за 12 грудня 2022 року. Міністерство аграрної політики та продовольства

- України. 2022. URL: <https://minagro.gov.ua/news/u-kitayi-zibrano-visokij-urozhaj-zernovih-u-2022-roci-oglyad-inozemnih-zmi-za-12-grudnya-2022-roku>
24. Китай є найбільшим у світі імпортером пшениці у 2022-23 роках – огляд іноземних ЗМІ 11-13.04.2023. Міністерство аграрної політики та продовольства України. 2023. URL: <https://minagro.gov.ua/news/kitay-ye-najbilshim-u-sviti-importerom-pshenici-u-2022-23-rokah->
25. Statista. Volume of agricultural exports from Ukraine secured by the Black Sea Grain Initiative from August 1, 2022 to July 17, 2023, by country. 2023. URL: <https://www.statista.com/statistics/1333847/ukrainian-agricultural-exports-via-the-black-sea-by-country/>
-
- ### References
1. Ilchenko, T.V. (2021). Vprovadzhennia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnologii yak zasib pidvyshchennia efektyvnosti innovatsiinoi diialnosti ahrarnykh pidpriemstv. [Implementation of information and communication technologies as a means of increasing the efficiency of innovative activities of agrarian enterprises]. Natsionalni osoblyvosti ta svitovi tendentsii upravlinnia ta administruvannia na makro-, mezo- i mikrorivniakh ekonomiky : materialy V Mizhnar. nauk.-prakt.konf. (m. Dnipro, 9-10 kvitnia 2021 r.). Prydniprovska derzh. akad. budivnytstva ta arkhitektury. Dnipro : PDABA, 74-77.
 2. Rudenko, M.V. (2019). Vplyv tsyfrovyykh tekhnologii na ahrarne vyrobnytstvo: metodychnyi aspekt [Impact of digital technologies on agricultural production: methodical aspect]. *Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernadskoho. Seriya: Ekonomika i upravlinnia*, 30 (69), 6, 30-37.
 3. Moroz, S.I., Karamushka, O.M., Shramko, I.I. (2018). Vykorystannia merezhnykh tekhnologii v ahrarnomu biznesi [The use of network technologies in agrarian business]. *Efektivna ekonomika*. Retrieved from <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2018.11.89>
 4. Horobets, N.M. (2022). Tsyfrovi tekhnologii v systemi stratehichnoho upravlinnia ahrarnymy pidpriemstvamy [Digital technologies in the system of strategic management of agricultural enterprises]. *Ahrosvit*, 1, 36-43. Retrieved from <https://doi.org/10.32702/23066792.2022.1.36>
 5. Yurchuk, N.P., Kiporenko, S.S. (2022). Osoblyvosti vykorystannia tsyfrovyykh tekhnologii v ahrobiznesi [Peculiarities of using digital technologies in agribusiness]. *Skhidna Yevropa: ekonomika, biznes ta upravlinnia*, 3 (36), 109-116. Retrieved from <https://doi.org/10.32782/eastern-europe.36-17>
 6. Shabatura, T.S. (2019). Perspektyvy rozvytku ahrarnoho sektoru ekonomiky Ukrainy v konteksti tsyfrovyykh tekhnologii [Prospects for the development of the agricultural sector of the economy of Ukraine in the context of digital technologies]. *Pryazovskiy ekonomichnyi visnyk*, 3(14), 123-128.
 7. Zhang, Y., Wang, L., Duan, Y. (2016). Agricultural information dissemination using ICTs: A review and analysis of information dissemination models in China. *Inf. Process. Agric.*, 3, 17–29. URL: <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2015.11.002>.
 8. Rabiya, A., Pablo, M., Rafiq, A. (2022). The digitization of agricultural industry - A systematic literature review on agriculture 4.0. *Smart Agric. Technol.* 2022, 2, 100042.
 9. Bi, X., Wen, B., Zou, W. (2022). The Role of Internet Development in China's Grain Production: Specific Path and Dialectical Perspective. *Agriculture*, 12, 377. URL: <https://doi.org/10.3390/agriculture12030377>.
 10. Li, D. (2007). China rural informatization development 2007 report. Publishing House of Electronics Industry: Beijing, China.

11. Li, D. (2009). China rural informatization development 2009 report. Publishing House of Electronics Industry: Beijing, China.
12. Tack, J., Aker, J.C. (2014). Information, Mobile Telephony, and Traders' Search Behavior in Niger. *Am. J. Agric. Econ.*, 96, 1439–1454.
13. Gebbers, R., Adamchuk, V.I. (2010). Precision Agriculture and Food Security. *Science*, 327, 828–831.
14. Yang, Y., Lin, W., Zhang, L. (2017). Agricultural technological progress, technical efficiency and food production: An empirical analysis from provincial panel data in China. *J. Agrotech. Econ.*, 5, 46–56.
15. Gao, Y., Zhao, D., Yu, L., Yang, H. (2020). Influence of a new agricultural technology extension mode on farmers' technology adoption behavior in China. *J. Rural Stud.*, 76, 173–183.
16. Yao, Z., Ding, T. (2018). Preliminary study on the informatization construction of basic level agricultural technology extension in Changyuan county. *Prim. Agric. Technol. Ext.*, 6, 5–6.
17. Wood, B.A., Blair, H.T., Gray, D.I., Kemp, P.D., Kenyon, P.R., Morris, S.T., Sewell, A.M. (2014). Agricultural Science in the Wild: A Social Network Analysis of Farmer Knowledge Exchange. *PLoS ONE*, 9, e105203.
18. Myers, R.H., Huang, P.C.C. (1985). The Peasant Economy and Social Change in North China. *Am. Hist. Rev.*, 90, 1253.
19. Liu, H. (2020). From «Social Mines» to «Social Factory» - Study on the «Center-scatter» structure in the Era of digital capitalism. *Economist*, 5, 36–45.
20. Chen, X. (2012). Introduction to agricultural informatization.
21. OECD Food and Agricultural Reviews. Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in China. (2016). URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9789264085299-9-en/index.html?itemId=/content/component/9789264085299-9-en>
22. Liu, Y., Ruiz-Menjivar, J., Zhang, L., Zhang, J., Swisher, M.E. (2019). Technical training and rice farmers' adoption of low-carbon management practices: The case of soil testing and formulated fertilization technologies in Hubei, China. *J. Clean. Prod.*, 226, 454–462.
23. U Kytai zibrano vysokiy urozhai zernovykh u 2022 rotsi, - ohliad inozemnykh ZMI za 12 hrudnia 2022 roku [China harvests a high grain crop in 2022 - foreign media review for December 12, 2022]. (2022). Ministerstvo aharnoi polityky ta prodovolstva Ukrainy. URL: <https://minagro.gov.ua/news/u-kitayi-zibrano-visokij-urozhaj-zernovih-u-2022-roci-oglyad-inozemnih-zmi-za-12-grudnya-2022-roku>
24. Kytai ye naibilshym u sviti importerom pshenytsi u 2022-23 rokakh, - ohliad inozemnykh ZMI 11-13.04.2023. [China is the world's largest importer of wheat in 2022-23, - review of foreign media 04/11-13/2023]. (2023). Ministerstvo aharnoi polityky ta prodovolstva Ukrainy. URL: <https://minagro.gov.ua/news/kitaj-ye-na-jbilshim-u-sviti-importerom-pshenici-u-2022-23-rokah>
25. Statista. (2023). Volume of agricultural exports from Ukraine secured by the Black Sea Grain Initiative from August 1, 2022 to July 17, 2023, by country. URL: <https://www.statista.com/statistics/1333847/ukrainian-agricultural-exports-via-the-black-sea-by-country/>

Vakulenko V., Mialkovskiy V., Liu Xiaowei (2023).

DEVELOPMENT OF THE INNOVATIVE INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEM OF CHINA AND UKRAINE AGRICULTURAL PRODUCTION

BIOECONOMY AND AGRARIAN BUSINESS, 14(4): 69-83.

<https://journals.nubip.edu.ua/index.php/bioeconomy/article/view/48678>

[https://doi.org/10.31548/economics14\(4\).2023.061](https://doi.org/10.31548/economics14(4).2023.061)

Abstract. Agriculture is one of the key branches of the country's economy, as it provides the population with food, raw materials and other resources. Particularly important is the role of innovative information and communication technologies in the development of agricultural production, which allow optimizing production processes, increasing productivity and efficiency, as well as ensuring sustainability in the development of the agricultural sector.

The research used general scientific (generalization, comparison, induction and deduction) and empirical-theoretical methods (analysis, synthesis). The use of system-structural and comparative analysis made it possible to distinguish the main features of the development of the innovative information and communication system of agricultural production in China and Ukraine.

It was found that the use of Internet technologies in agriculture contributes to solving various problems in the field of food security. It has been established that China has a much more developed agricultural sector, modern infrastructure, large production capacity and actively uses innovations. It was determined that Ukraine faced a number of problems: outdated infrastructure, insufficient financial resources for the development of agriculture and insufficient state support, however, it has prospects for the development of organic production and the domestic market for the sale of agricultural products, which may become important factors for its development in the future. It has been established that the innovative information and communication system in China's agriculture is a key factor in achieving sustainable development, ensuring food security and growing the country's economy.

Based on the analysis, conclusions and recommendations were formulated regarding the improvement of agricultural development and the introduction of an innovative information and communication system in Ukraine. It was found that borrowing the experience of China (from the use of modern ICS technologies, such as artificial intelligence, big data, the Internet of Things and cloud technologies; GPS navigation systems for more accurate sowing of seeds and application of fertilizers in accordance with the needs of the land; unmanned aerial vehicle systems in pre-sowing soil cultivation, fertilizer application, pest control and other aspects; soil testing systems; crop growth monitoring systems, etc.) taking into account its successes in the agricultural sector and the application of innovative approaches, will help to ensure a more successful development of agriculture in Ukraine, however, when implementing of China's experience, Ukraine must take into account its own conditions and peculiarities, since the cultural, economic and political contexts of both countries are different.

Key words: agricultural development; innovative information and communication system; agricultural production; China; Ukraine.