

УДК 338.43:336.64

DOI: <https://doi.org/10.37332/2309-1533.2026.1.25>

JEL Classification: G20, Q13, Q16, M15, O33

Костецький В.В.,
*канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри
фінансових технологій та банківського бізнесу,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0179-9526>,*

Бутов А.М.,
*канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри
економічної експертизи та землевпорядкування,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1044-3978>,*
Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль

СИНЕРГІЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ФІНТЕХ-РІШЕНЬ У МОДЕРНІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ АГРАРНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ

Kostetskyi V.V.,
*can.d.sc.(econ.), assoc. prof.,
associate professor at the department of financial
technologies and banking business,
Butov A.M.,
can.d.sc.(econ.), assoc. prof.,
associate professor at the department of
economic expertise and land management,
West Ukrainian National University, Ternopil*

SYNERGY OF DIGITAL TECHNOLOGIES AND FINTECH SOLUTIONS IN MODERNISING THE MANAGEMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Постановка проблеми. Сільське господарство традиційно виступає фундаментом національної економіки, забезпечуючи продовольчу безпеку населення та постачаючи сировину для функціонування більшості галузей промисловості. Його стабільний розвиток є визначальною умовою економічного зростання держави. Водночас сучасні виклики, пов'язані з глобалізацією, кліматичними змінами, ринковими ризиками та недостатнім фінансуванням, зумовлюють потребу у впровадженні інноваційних фінансових інструментів у аграрній сфері.

У цьому контексті дедалі більшого значення набуває використання фінансових технологій у АПК (Agri-FinTech) – напряму, що передбачає використання сучасних фінансових технологічних рішень для задоволення специфічних потреб та подолання фінансових бар'єрів у сільському господарстві. Agri-FinTech інтегрує фінансові послуги, аналітику даних і цифрові платформи, забезпечуючи фермерів та інших учасників аграрного сектору розширеним доступом до кредитування, страхування, інвестицій, платіжних сервісів і цифрових інструментів управління. Завдяки таким технологіям підвищується прозорість фінансових операцій, оптимізується управління ризиками, покращуються можливості залучення інвестицій, а також забезпечується більш ефективне ведення аграрного бізнесу. В результаті Agri-FinTech може стати ключовим механізмом модернізації аграрного сектору та сприяти його конкурентоспроможності в умовах цифрової економіки.

Попри значний потенціал, розвиток Agri-FinTech в Україні стикається з низкою системних проблем. Насамперед це обмежена фінансова грамотність значної частини фермерів, недостатня обізнаність щодо можливостей цифрових фінансових сервісів та недовіра до інноваційних інструментів. Важливою перешкодою є й нерівномірна цифрова інфраструктура: низький рівень інтернет-покриття у сільській місцевості, застаріла технічна база та слабка інтеграція цифрових рішень в аграрний бізнес. Особливою проблемою виступає складність отримання фінансування: банки часто уникають кредитування дрібних фермерів через високі ризики, а інноваційні фінансові платформи лише починають проникати в агросектор. Нестабільність нормативно-правового середовища, пов'язана з воєнним станом, також стримує інвестиції та впровадження фінтех-рішень у сільському господарстві. У сукупності ці чинники уповільнюють темпи цифрової трансформації аграрної галузі.

Актуальність розвитку Agri-FinTech в Україні зумовлена потребою підвищення фінансової стійкості та конкурентоспроможності аграрного сектору в умовах воєнних викликів, економічної турбулентності та глобальних трансформацій. Сучасні цифрові фінансові рішення здатні забезпечити прозорий доступ фермерів до кредитування, страхування, інвестицій та ринкової аналітики, що є критично важливим для відновлення та модернізації агробізнесу. З огляду на зростання ризиків, нестачу оборотного капіталу, подорожчання ресурсів і потребу в ефективному управлінні виробничими процесами, Agri-FinTech може стати інструментом, який дозволить мінімізувати фінансові бар'єри та прискорити цифрову трансформацію галузі. Саме тому впровадження фінтех-рішень в аграрну сферу є ключовою передумовою сталого розвитку сільського господарства та забезпечення продовольчої безпеки України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз наукових напрацювань у сфері цифрової трансформації аграрного сектору свідчить, що більшість дослідників зосереджуються переважно на описі ключових цифрових технологій та переваг їх застосування у виробничих процесах. Натомість питання використання великих масивів даних, які генеруються такими технологіями, для удосконалення системи управління сільськогосподарськими підприємствами залишаються менш опрацьованими.

Результати досліджень І. Адаменка демонструють, що розвинені країни застосовують комплексні інструменти державної підтримки аграріїв, які сприяють інтеграції цифрових технологій у виробництво. На цьому тлі Україна суттєво відстає від світових лідерів щодо масштабів впровадження цифрових рішень в аграрному секторі та пов'язаних із ними сервісів [1]. У роботах Н. Юрчук та С. Кіпоренка наголошується, що процес цифровізації агросектору супроводжується значним спектром викликів – від фінансових та кадрових до соціокультурних, інституційних і кібербезпекових [7]. Подібну позицію висловлюють В. Вакуленко, Л. Юнтао та Д. Сметан, звертаючи увагу на недостатність інфраструктурного забезпечення в сільських територіях, високу вартість цифрових рішень, складність їх інтеграції у наявні технологічні процеси та брак кваліфікованих кадрів, особливо серед малих фермерських господарств [2]. З точки зору економічної ефективності впровадження цифрових технологій, Р. Ярошук підкреслює їх здатність формувати синергетичний ефект, оптимізувати виробничі процеси, знижувати собівартість продукції та підвищувати результативність діяльності підприємства [8]. Окрім того, цифровізація забезпечує передумови для сталого розвитку галузі в умовах глобальних викликів та зростання невизначеності зовнішнього середовища [8]. Значний внесок у розвиток відповідної проблематики також належить Н. Метеленко, Н. Свінцовій та В. Нікітенко, які розглядають цифрові технології як «зелені інструменти» модернізації аграрного сектору [4]. Завдяки своїй екологічній орієнтованості, цифрові рішення стають важливим елементом реалізації нової спільної аграрної політики Європейського Союзу, що передбачає екологізацію виробництва та підвищення стійкості агросистем.

Зарубіжні дослідники, зокрема М. Кестер, В. Херст та Ч. Крампе вивчали чинники формування початкової довіри фермерів до FinTech-рішень і довели, що структурні гарантії, прозорість обробки даних та сприйнята корисність технологій суттєво підвищують готовність аграріїв впроваджувати цифрові фінансові інструменти [9]. А. Мухаммад, Н. Мохаммад, М. Масайрол, Х. Махані обґрунтовують роль цифрових маркетплейсів і FinTech-платформ у забезпеченні сталого розвитку агросектору, підкреслюючи їх значення для розширення доступу фермерів до фінансування, спрощення збуту та підвищення прозорості взаємодії між усіма учасниками ринку [11].

У цьому контексті важливим є формування узгоджених заходів на макро-, мезо- і мікрорівнях, спрямованих на подолання бар'єрів цифровізації та створення сприятливих умов для її поширення. Це дозволить підвищити адаптивність аграрних підприємств до сучасних викликів, зміцнити їх конкурентоспроможність на внутрішньому та зовнішніх ринках і забезпечити можливість залучення інструментів державної та європейської підтримки у процесі інтеграції України до ЄС.

Таким чином, поєднання цифрових технологій та фінтех-рішень в управлінні аграрними підприємствами визначається одним із найбільш перспективних напрямів модернізації аграрного сектору. Синергія цифрового моніторингу, автоматизованих аналітичних систем та фінансово-технологічних інструментів відкриває нові можливості для підвищення ефективності використання земельного фонду, прозорості управлінських процесів і зміцнення фінансової стійкості аграрних підприємств. Водночас комплексний характер викликів, пов'язаних із впровадженням таких рішень, а також недостатній рівень наукового опрацювання механізмів їх інтеграції підсилюють потребу у подальших дослідженнях цієї проблематики. Саме тому наукове обґрунтування інноваційних підходів до поєднання цифрових технологій і фінтех у системі управління аграрними підприємствами набуває особливої актуальності в сучасних умовах.

Постановка завдання. Метою статті є наукове обґрунтування ролі та можливостей поєднання цифрових технологій і фінтех-рішень (Agri-FinTech) у системі управління аграрними підприємствами, визначення їх впливу на ефективність використання ресурсів, фінансову стійкість та конкурентоспроможність господарств, а також формування практичних підходів до інтеграції таких інструментів у діяльність суб'єктів господарювання аграрного сектору.

Виклад основного матеріалу дослідження. Цифровізація аграрного сектору стала одним із пріоритетних напрямів підвищення ефективності використання земельного потенціалу, оптимізації виробничих процесів, зниження трансакційних витрат та забезпечення прозорості операцій із землею. У контексті воєнних викликів, руйнування інфраструктури та потреби у швидкій відбудові сільського господарства цифрові рішення й інструменти фінтех можуть стати не лише джерелом інновацій, а й критично важливим елементом забезпечення стійкості та безпеки аграрного бізнесу.

Цифрові технології дозволяють суттєво підвищити точність земельного обліку, забезпечити постійний моніторинг земельних ділянок, створити інтегровані системи контролю та прогнозування стану земель. Застосування геоінформаційних систем (GIS) стало одним із ключових напрямів цифрової трансформації управління землею. GIS забезпечує можливість просторового аналізу, створення детальних карт ґрунтів, визначення агрохімічних параметрів, планування сівозмін та контроль використання земельних ресурсів у режимі реального часу. Саме завдяки GIS аграрні підприємства здатні візуалізувати структуру земельного банку, оцінювати придатність земель під певні культури та оптимізувати використання територій.

Важливим компонентом цифрового управління землею є дані дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), отримані зі супутників або безпілотних літальних апаратів (дронів). Сучасні супутникові сервіси дозволяють аграріям контролювати стан посівів, рівень вологості ґрунтів, динаміку біомаси, температуру та інші параметри, що формують основу точного землеробства. Дрони, своєю чергою, забезпечують високу деталізацію зображень, що дозволяє виявляти локальні проблеми – нерівномірність сходів, бур'яни, захворювання рослин, підтоплення або виснаження ґрунтів. Використання таких даних сприяє підвищенню ефективності агровиробництва та зменшенню витрат на ресурси.

Інтеграція Big Data та штучного інтелекту (AI) відкриває нові можливості для аналітики земельних ресурсів. Великі масиви даних дають змогу формувати прогностичні моделі врожайності, оцінювати ризики деградації ґрунтів, прогнозувати економічні результати впровадження різних технологій землеробства. Алгоритми машинного навчання дозволяють оптимізувати структуру посівів, враховуючи тип ґрунтів, кліматичні умови, історичні дані та ринкову кон'юнктуру. Завдяки цьому земельний менеджмент стає не лише точнішим, а й більш адаптивним до змін середовища.

Цифрові платформи управління земельним банком аграрних підприємств дають можливість забезпечувати автоматизацію процесів обліку земельних ділянок, укладення договорів оренди, контролю строків дії договорів та фіксації правових характеристик земель. Впровадження електронних кадастрових систем, включно з інтеграцією Державного земельного кадастру України, може значно спростити і пришвидшити операції із землею, мінімізувати помилки та запобігти дублюванню даних. Хмарні сервіси дозволяють підприємствам працювати з земельною документацією в режимі реального часу й забезпечують високий рівень захисту даних.

Особливе значення в управлінні земельними ресурсами агропідприємств набувають фінтех-рішення. Фінтех (financial technologies) можуть забезпечувати нові інструменти фінансування агробізнесу, прозорі механізми укладення угод, зниження ризиків та розширення можливостей для інвестування у земельні активи.

У сучасних умовах цифровізації аграрного сектору та стрімкого розвитку фінансових технологій формується новий напрям інтеграції цих процесів – Agri-FinTech, який поєднує цифрові агротехнології, інфраструктуру обробки даних, фінансові платформи та інструменти інноваційного фінансування агробізнесу. На відміну від традиційних агротехнологій, спрямованих переважно на виробничу ефективність, Agri-FinTech трансформує економічні взаємодії всередині агросектору, забезпечує доступність фінансування, прозорість операцій і підвищення ефективності управління землею – ключовим активом аграрного підприємства.

В умовах воєнних викликів, зміни структури земельних відносин, запровадження ринку сільськогосподарських земель та підвищення конкуренції ефективність управління земельними ресурсами стає одним з основних факторів стійкості аграрних підприємств. Значна частина українських сільськогосподарських виробників стикається з проблемами обмеженого доступу до капіталу, непрозорістю оцінки земель, низькою швидкістю оформлення прав власності та оренди, значними паперовими витратами й ризиками шахрайства. Agri-FinTech пропонує комплекс рішень, здатних нівелювати ці обмеження і створити нову парадигму управління земельними ресурсами.

Центральним елементом Agri-FinTech є цифрова фінансова екосистема, що базується на використанні таких ключових технологій, як blockchain, штучний інтелект, цифрова ідентифікація, мобільні фінансові сервіси, смарт-контракти, супутникова аналітика та системи обробки великих даних (Big Data). Застосування цих технологій у сфері земельних відносин може забезпечити автоматизацію процесів, зменшити ризики корупції, підвищити точність оцінки вартості земельних ділянок і підвищити ефективність управлінських рішень.

Одним із важливих інструментів Agri-FinTech є цифрове кредитування фермерів та аграрних підприємств, що базується на аналітиці даних про земельні ресурси. Використання супутникових зображень, даних з IoT-сенсорів, картограм ґрунтів і показників сталості землекористування дозволяє

фінансовим установам формувати точні моделі ризиків. Це значно спрощує доступ підприємств до фінансування під заставу земельних ділянок або майбутнього врожаю, оскільки ризики оцінюються не на основі паперової документації, а на реальних, об'єктивних і регулярних даних.

Впровадження цифрових фінансових платформ суттєво змінює підхід до оцінки земельних активів. Традиційно процес оцінювання ґрунтується на експертних методах, які є суб'єктивними та потребують часових і фінансових витрат. У системі Agri-FinTech оцінка здійснюється автоматизовано на основі наборів даних: показників вологості, історії врожайності, структурної стабільності ґрунтів, індексів NDVI та інших супутникових індикаторів. Такі платформи дають змогу здійснювати оперативну оцінку земель навіть у віддалених регіонах, формуючи цифровий «паспорт земельної ділянки», який може використовуватись для кредитування, страхування та управління ризиками.

Однією з ключових інновацій Agri-FinTech є використання блокчейн-технологій у земельному адмініструванні. Блокчейн – це «розподілений та незмінний цифровий реєстр, призначений для фіксації транзакцій і відстеження активів у межах бізнес-мережі. Йому властиві ключові технологічні характеристики: функціонування на основі розподіленого реєстру, що забезпечує всім учасникам доступ до єдиного достовірного джерела даних; незмінність записів, яка унеможливорює їх підроблення; використання смарт-контрактів для автоматизації транзакцій; а також децентралізована архітектура, що підвищує рівень безпеки та прозорості. Важливою складовою блокчейну є механізми консенсусу, які забезпечують перевірку транзакцій, підтримують цілісність даних та мінімізують ризики шахрайства або технічних помилок» [6, с. 246].

Застосування блокчейн-технологій у сільському господарстві набуває особливої значущості у сфері логістики та управління ланцюгами поставок. Завдяки можливості створення прозорого й незмінного реєстру, блокчейн дає змогу детально відстежувати рух сільськогосподарської продукції, фіксувати всі етапи її переміщення та контролювати якість (рис. 1). Це сприяє підвищенню безпеки харчових продуктів, зменшує вірогідність фальсифікацій, шахрайських дій та логістичних втрат. Така відкритість інформаційних потоків формує довіру між споживачами, виробниками, логістичними операторами та іншими учасниками ринку, а також підвищує загальну ефективність аграрної логістики.

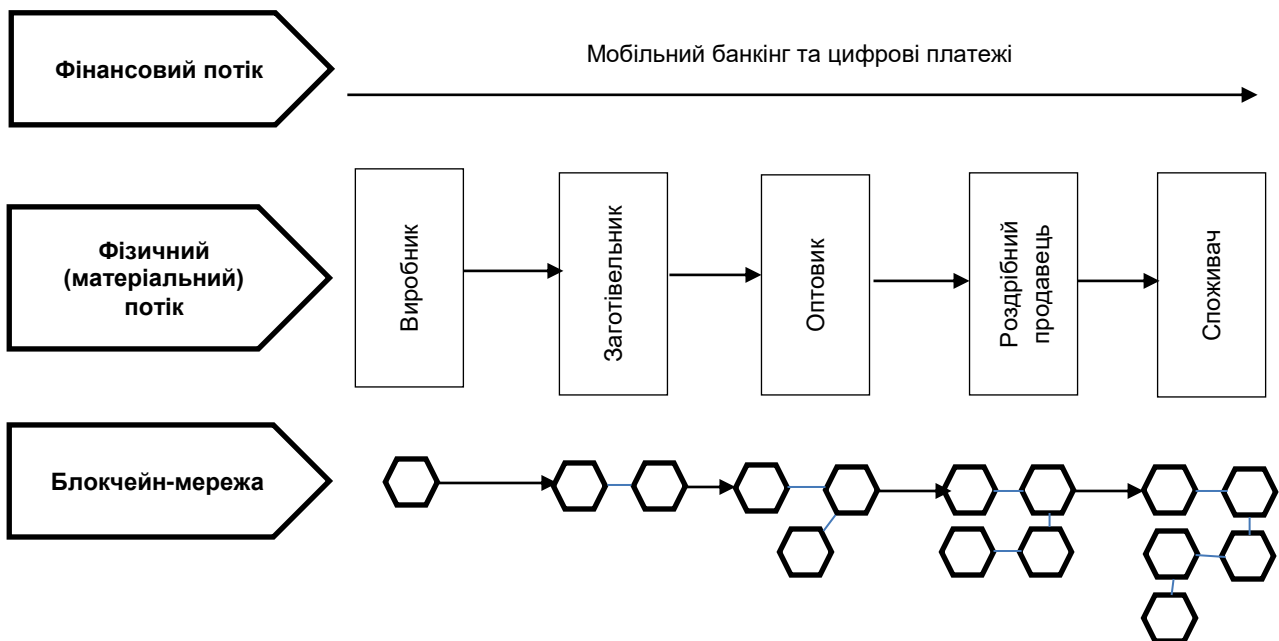


Рис. 1. Взаємозв'язок фінансового, фізичного та блокчейн-потоків у ланцюгу постачання агропродукції

Джерело: побудовано авторами самостійно

Agri-FinTech також можна активно впроваджувати у **ланцюги постачання агропродукції**, де блокчейн забезпечує повну простежуваність руху продукції від поля до споживача. Для управління земельними ресурсами такі системи дозволяють простежувати джерело походження продукції, методи вирощування, відповідність земельних ділянок екологічним стандартам. Прозорість ланцюга постачання сприяє кращому управлінню земельними активами та підвищує ринкову вартість продукції підприємства.

Блокчейн також забезпечує незмінність і захист даних, що дозволяє створювати прозорі реєстри земельних ділянок, фіксувати операції оренди, купівлі-продажу та передачі прав на землю. У контексті України це має особливе значення, адже питання достовірності земельних записів, дублювання кадастрових даних і рейдерства залишаються серйозними викликами. Впровадження блокчейну у

земельне управління може забезпечити надійне підтвердження прав власності, прозорі логістичні та фінансові операції, автоматизоване виконання земельних угод через смарт-контракти.

Смарт-контракти представляють собою самостійно виконувані програмні модулі, що зберігаються у структурі блокчейну та забезпечують автоматичне здійснення транзакцій відповідно до наперед визначених умов. На відміну від традиційних контрактів, заснованих на процедурних нормах та залученні посередників, смарт-контракти функціонують на основі програмного коду, який ініціює виконання передбачених дій у момент настання чітко формалізованих критеріїв.

Для прикладу, пропонуємо розгляд моделі застосування смарт-контрактів у ланцюгу створення вартості зерна на внутрішньому ринку (рис. 2).

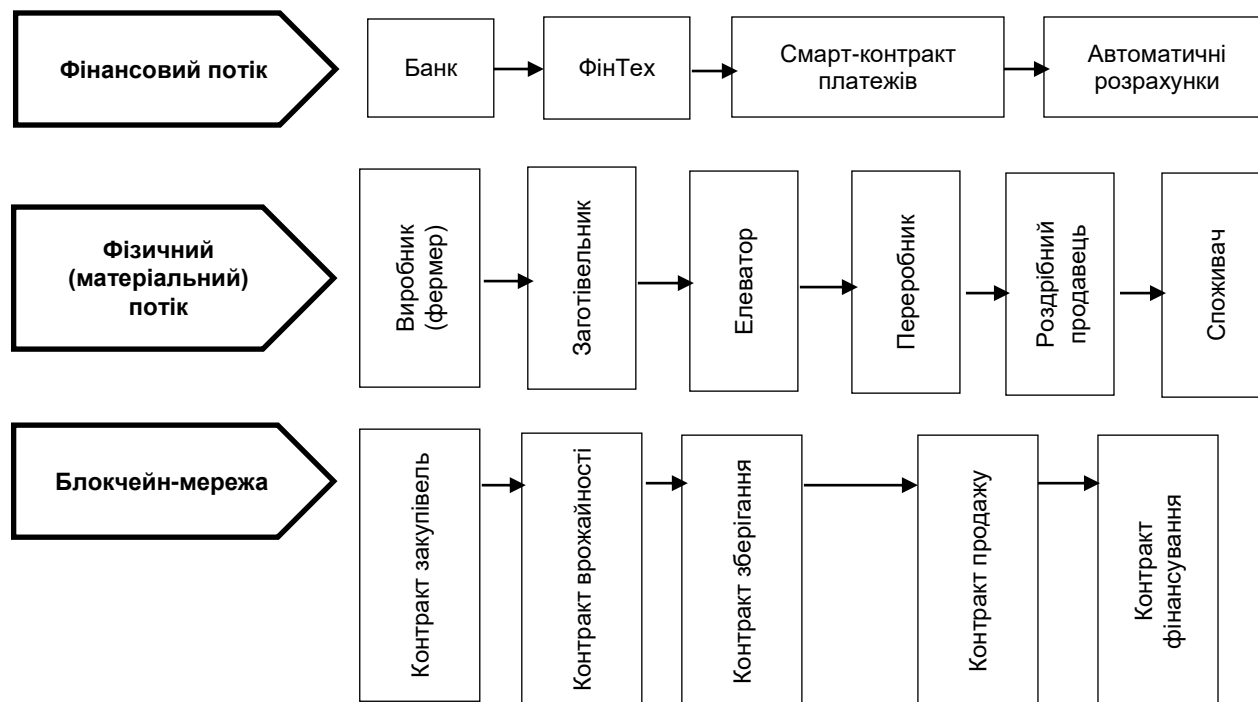


Рис. 2. Інтегрована модель застосування смарт-контрактів у ланцюгу створення вартості зерна на внутрішньому ринку

Джерело: побудовано авторами самостійно

Фінансовий потік у внутрішньому зерновому ринку забезпечує взаємодію між усіма учасниками ланцюга – від фермера до роздрібною продавця – через цифровий банкінг та фінтех-платформи. Оплата за матеріально-технічні ресурси, елеваторні послуги, логістику та лабораторні дослідження здійснюються автоматизовано, а смарт-контракти фіксують умови платежів, передбачені штрафи й бонуси, а також забезпечують миттєве перерахування коштів після виконання встановлених зобов'язань. Таким чином фінансовий потік тісно інтегрується з технологічними рішеннями, гарантує прозорість і мінімізує ризики невиконання домовленостей.

Фізичний рух зерна охоплює послідовну передачу продукції від фермера до заготівельника, далі – на елеватор, до переробника, роздрібною продавця та кінцевого споживача. На кожному етапі формуються дані, що стають тригерами для смарт-контрактів: фіксується збирання та первинна підготовка урожаю, оформлюються електронні транспортні накладні, підтверджується факт закупівлі та обсяг партії. Елеватор здійснює вагове зважування, лабораторний аналіз, сушіння й очистку зерна, після чого партії присвоюється унікальний токен, який у подальшому використовується під час переробки, контролю якості та відвантаження кінцевої продукції. У роздрібній ланці та B2B-продажах усі фінансові взаєморозрахунки виконуються автоматично після підтвердження необхідних параметрів якості й доставки.

У блокчейн-мережі відбувається виконання ключових смарт-контрактів, які забезпечують довіру та автоматизацію процесів. Контракт на закупівлю ресурсів активується після підтвердження постачання. Контракт врожайності інтегрує дані із супутникових систем, IoT-пристроїв і погодних індексів. Контракт елеваторного зберігання відповідає за токенізацію партій зерна, фіксацію їх якісних характеристик та формування електронної складської квитанції. Угода на продаж забезпечує оплату виключно після підтвердження доставки та лабораторної якості, а контракт фінансування дозволяє отримати короткостроковий кредит під токенізовану партію, що автоматично погашається після проведення обумовлених розрахунків із покупцем. Таким чином смарт-контракти формують цілісну

цифрову інфраструктуру зернового ринку, підвищуючи прозорість, ефективність і керованість усіх процесів.

Запровадження смарт-контрактів трансформує підходи до організації та реалізації транзакційних процесів. Їх використання забезпечує автоматизоване й невідворотне виконання умов угод, що мінімізує ризики суб'єктивного тлумачення або порушення зобов'язань. Високий рівень автоматизації сприяє підвищенню операційної ефективності, скороченню транзакційних витрат, а також зміцненню довіри між учасниками економічної взаємодії, оскільки всі операції здійснюються відповідно до заздалегідь запрограмованих алгоритмів без необхідності залучення зовнішніх контролюючих або посередницьких структур.

За допомогою цифрових інструментів Agri-FinTech можна також оптимізувати процес оренди земельних ділянок. Електронні платформи автоматично фіксують строки оренди, проводять індексацію орендної плати, нагадують про завершення договорів, забезпечують архівування та доступ до документів. Смарт-контракти можуть автоматизувати виконання умов договору: забезпечувати оплату оренди за фактом збору врожаю, розподіл доходів, фіксацію відповідальності сторін. Такі рішення дадуть можливість усунути людський фактор, мінімізувати спори та формувати довіру між орендодавцями та агропідприємствами.

Управління земельними ресурсами в системі Agri-FinTech нерозривно пов'язане з цифровою ідентифікацією фермерів, яка базується на збиранні даних про розміри земельних угідь, екологічні практики, фінансову дисципліну, результати агровиробництва тощо. Такі профілі дозволяють створити репутаційну систему оцінювання аграріїв, яка є основою для автоматизованого кредитування, перевірки заявок на інвестиції або державну підтримку. Це особливо актуально для дрібних фермерів, які часто не мають доступу до банківських кредитів через відсутність формальної документації чи кредитної історії.

Розвиток Agri-FinTech сприяє також удосконаленню агрострахування. Традиційні страхові механізми у сільському господарстві є дорогими, складними та часто недоступними для малих виробників. Інноваційні фінансові платформи дозволяють здійснювати індексне страхування на основі погодних і супутникових даних, а відшкодування збитків може здійснюватися автоматично через смарт-контракти після фіксації форс-мажорних подій. Це дасть змогу підвищити ефективність страхового ринку і знизити ризики для виробників.

Окремо варто виділити платформи колективного фінансування, які дають змогу залучати інвестиції в земельні проекти, меліорацію, відновлення ґрунтів та розширення земельного банку підприємства. У таких моделях інвестори отримують цифрові токени, які підтверджують їхні частки в проектах або право на частину доходу. Це відкриває агропідприємствам можливість швидкого фінансування без залучення традиційних кредитних інститутів.

Токенізація передбачає «перетворення прав власності на матеріальні активи у цифрові токени, що функціонують у блокчейн-середовищі. У аграрній сфері до таких інструментів можуть належати: токени на сировинні товари, токени на майбутній врожай, токени, прив'язані до активів» [5, с. 278]. Завдяки цьому механізму відкриваються нові можливості для залучення інвестицій, підвищення ліквідності активів та прискорення фінансових операцій.

Одним із найперспективніших напрямів є токенізація сільськогосподарської продукції (commodity tokens). У цьому випадку створюються токени, забезпечені фактичними обсягами зернових, олійних культур чи іншої продукції, яка зберігається на сертифікованих елеваторах. Кожен токен відображає цифрове право власності на певну кількість товару. Завдяки такому підходу фермери отримують можливість достроково мобілізувати фінансові ресурси, «розблокувавши» капітал, вкладений у майбутній урожай, без необхідності очікувати його фізичної реалізації. За економічною сутністю такі токени можуть розглядатися як різновид стейблкоїнів, оскільки вони прив'язані до вартості реального активу та мають матеріальне забезпечення. Це підвищує їхню надійність, зменшує ризики для інвесторів та сприяє формуванню більш ефективного й ліквідного цифрового аграрного ринку.

Токени на майбутній врожай (future harvest tokens) є інноваційною формою форвардного контракту, що реалізується на базі блокчейн-технологій. У межах такого механізму аграрне підприємство може емітувати та продавати цифрові токени, які підтверджують право їх власника на отримання визначеної частини майбутнього врожаю. По суті, це цифровий інструмент попереднього продажу продукції, що дозволяє виробнику забезпечити стабільний приплив капіталу ще до завершення виробничих робіт. Завдяки цьому агропідприємства отримують можливість залучити фінансування на ранніх етапах виробничого циклу – наприклад, для закупівлі насіння, добрив, пального чи оплати технологічних операцій. Такий підхід є особливо цінним для культур із тривалим періодом вегетації, де потреба у ресурсах виникає задовго до надходження доходу від реалізації готової продукції. Використання токенів на майбутній врожай підвищує прогнозованість грошових потоків, зменшує залежність від традиційних кредитних інструментів і забезпечує більшу фінансову гнучкість господарств.

Токени, прив'язані до активів (*asset-referenced tokens, ART*), становлять широку категорію цифрових фінансових інструментів, визначену європейським регламентом MiCA – «законодавчий акт

Європейського Союзу, спрямований на створення єдиної правової бази для роботи з криптоактивами» [10]. Вартість таких токенів забезпечується шляхом прив'язки до спеціально сформованого кошика активів, до складу якого можуть входити фіатні валюти, сировинні товари, інші токенизовані активи чи криптовалюти [3]. Завдяки такому диверсифікованому забезпеченню ART характеризуються підвищеною стабільністю вартості порівняно з традиційними криптоактивами та можуть використовуватися як інструмент збереження капіталу, розрахунків або хеджування ризиків.

Варто наголосити, що Agri-FinTech сприяють зменшенню ризиків деградації ґрунтів та неефективного землекористування, оскільки платформи з обробки даних можуть формувати рекомендації щодо найкращих практик управління, визначають рівень виснаженості земель, підказують оптимальні режими зрошення та внесення добрив. Це виводить управління землею на новий рівень – від інтуїтивного та досвідного до аналітичного й точного.

Разом із суттєвими перевагами, Agri-FinTech стикається з низкою викликів: нерівномірність цифрової інфраструктури в сільській місцевості, низька фінансова та цифрова грамотність частини фермерів, високі вимоги до кібербезпеки, недостатнє правове регулювання цифрових фінансових операцій, потреба у стандартизації даних щодо земельних ресурсів. Проте глобальні тенденції свідчать, що інновації у сфері фінансових технологій стрімко поширюються, і аграрний сектор стає одним із найдинамічніших майданчиків для впровадження цифрових фінансових рішень.

У підсумку Agri-FinTech формує нову модель управління земельними ресурсами, у якій земля перестає бути лише виробничим активом і перетворюється на цифрово керований ресурс, доступний для аналізу, фінансування, моніторингу та ефективного використання. Ця трансформація дозволить аграрним підприємствам забезпечити стійкість виробництва, підвищити свою конкурентоспроможність і залучити фінансові ресурси на умовах прозорості та справедливості. Agri-FinTech має стати не просто інструментом цифровізації, а стратегічним фактором розвитку аграрної економіки України, створюючи нові можливості для оптимізації землекористування, підвищення врожайності та інтеграції у світові ринки.

Висновки з проведеного дослідження. Узагальнюючи проведене дослідження можна зазначити, що поєднання цифрових технологій та фінтех-рішень формує принципово нову модель управління аграрними підприємствами, у центрі якої знаходиться ефективне та прозоре управління земельними ресурсами. Сучасні цифрові інструменти – геоінформаційні системи, супутниковий моніторинг, Big Data, штучний інтелект, хмарні сервіси та цифрові кадастрові платформи – забезпечують якісно інший рівень аналітики, точності та оперативності управлінських рішень. Інтеграція фінтех-технологій доповнює ці можливості інноваційними підходами до фінансування, страхування, оцінки активів і оптимізації трансакцій, роблячи земельні операції більш доступними, автоматизованими та безпечними. Особливо важливим є використання блокчейну, який забезпечує захист даних, прозорість земельних реєстрів та зниження ризиків шахрайства, а також відкриває шлях до токенизації аграрних активів і створення нових цифрових фінансових ринків.

Разом із тим, здійснений аналіз продемонстрував, що реалізація потенціалу Agri-FinTech в Україні наштовхується на низку обмежень: нерівномірний розвиток цифрової інфраструктури, низький рівень фінансової та цифрової грамотності фермерів, складність доступу до фінансування, високі ризики та недостатню нормативно-правову визначеність. Ці фактори істотно уповільнюють процес цифрової трансформації аграрної галузі та її здатність залучати сучасні фінтех-рішення для управління земельним фондом. Попри це, світові тенденції цифровізації агросектору, розвиток ринку сільськогосподарських земель в Україні, необхідність підвищення продуктивності та стійкості виробництва підтверджують актуальність і стратегічну важливість Agri-FinTech для подальшої модернізації галузі.

У підсумку Agri-FinTech слід розглядати не просто як інноваційну технологічну тенденцію, а як довгостроковий інструмент трансформації аграрної економіки. Синергія цифрових технологій, фінансової аналітики та блокчейн-рішень дозволяє створити цілісну екосистему управління земельними ресурсами, яка забезпечує підвищення ефективності землекористування, доступ фермерів до фінансування, прозорість і довіру у земельних відносинах. Це формує основу для підвищення конкурентоспроможності українського сільського господарства, його стійкості до кризових викликів та інтеграції у глобальний цифровий агропростір.

Література

1. Адаменко І. В. Зарубіжний досвід цифровізації сільськогосподарського виробництва та напрями його використання у вітчизняній практиці. *Економіка та управління АПК*. 2025. № 1. С. 62-72. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9262-2025-197-1-62-72>
2. Вакуленко В., Юнтао Л., Сметан Д. Аналіз рівня цифровізації сільськогосподарських підприємств України у період воєнного стану. *Економіка та суспільство*. 2024. Випуск № 69. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-69-122>.

3. Матриця оподаткування операцій з віртуальними активами в Україні. *Національна комісія з цінних паперів та фондового ринку*. 2025. URL: <https://nssmc.gov.ua/wp-content/uploads/2025/04/matrytsia-opodatkuvaniava-1.pdf> (дата звернення: 08.01.2026).
4. Метеленко Н., Свінцева Н., Нікітенко В. Цифровізація аграрного сектору як інструмент впровадження зелених технологій у контексті сталого розвитку. *Humanities Studies*. 2025. Вип. 23(100). С. 256-266. DOI: <https://doi.org/10.32782/hst-2025-23-100-29>
5. Пугач Ю. В. Агрофінтех в Україні: інтеграція віртуальних активів у стратегічне планування підприємств. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2025. № 3(18). С. 277-281. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.18-42>
6. Рижикова Н., Остапенко Р., Бірченко Н. Аналіз використання блокчейн-технологій у сільському господарстві для обліку логістичних процесів. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2025. Том 10. № 4. С. 245-249. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2025-4-48>
7. Юрчук Н. П., Кіпоренко С. С. Цифровізація сільського господарства: виклики і можливості для фермерських господарств. *Агросвіт*. 2024. № 19. С. 53-62. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.19.53>
8. Ярошук Р. Вплив цифрових технологій на підвищення ефективності аграрного виробництва. *Економіка та суспільство*. 2024. Випуск № 68. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-58>.
9. Köster M. A., Hurst W., Krampe C. Financing sustainable farming: The role of trust in the adoption of fintech by farmers. *Technological Forecasting & Social Change*. 2025. Vol. 220. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124302>.
10. Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA). *ESMA*. 2026. URL: <https://www.esma.europa.eu/esmas-activities/digital-finance-and-innovation/markets-crypto-assets-regulation-mica> (дата звернення: 10.01.2026).
11. Muhammad A., Mohammad N. A., Masairol M., Mahani H. Digital marketplace and FinTech to support agriculture sustainability. *Energy Procedia*. 2019. Vol. 156. P. 234-238. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.11.134>

References

1. Adamenko, I.V. (2025), "Foreign experience in the digitalization of agricultural production and directions of its use in domestic practice", *Ekonomika ta upravlinnia APK*, no. 1, pp. 62-72. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9262-2025-197-1-62-72>
2. Vakulenko, V., Yuntao, L. and Smetan, D. (2024), "Analysis of the level of digitalization of agricultural enterprises of Ukraine during martial law", *Ekonomika ta suspilstvo*, Issue no. 69, DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-69-122>. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-69-122>.
3. National Securities and Stock Market Commission (2025), "Matrix of taxation of operations with virtual assets in Ukraine", available at: <https://nssmc.gov.ua/wp-content/uploads/2025/04/matrytsia-opodatkuvaniava-1.pdf> (access date January 08, 2026).
4. Metelenko, N., Svintsova, N. and Nikitenko, V. (2025), "Digitalization of the agricultural sector as a tool for implementing green technologies in the context of sustainable development", *Humanities Studies*, Iss. 23(100), pp. 256-266. DOI: <https://doi.org/10.32782/hst-2025-23-100-29>
5. Puhach, Yu.V. (2025), "AgroFinTech in Ukraine: integrating virtual assets into strategic planning of enterprises", *Tsyfrova ekonomika ta ekonomichna bezpeka*, no. 3(18), pp. 277-281. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.18-42>
6. Ryzhykova, N., Ostapenko, R. and Birchenko, N. (2025), "Analysis of the use of blockchain technologies in agriculture for accounting of logistics processes", *Ukrainskyi zhurnal prykladnoi ekonomiky ta tekhniky*, Volume 10, no. 4, pp. 245-249. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2025-4-48>
7. Yurchuk, N.P. and Kiporenko, S.S. (2024), "Digitalization of agriculture: challenges and opportunities for farms", *Ahrosvit*, no. 19, pp. 53-62. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.19.53>
8. Yaroshchuk, R. (2024), "The impact of digital technologies on increasing the efficiency of agricultural production", *Ekonomika ta suspilstvo*, Issue no. 68, DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-58>.
9. Köster, M.A., Hurst, W. and Krampe, C. (2025), "Financing sustainable farming: The role of trust in the adoption of fintech by farmers", *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 220, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124302>
10. ESMA (2026), Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA), available at: <https://www.esma.europa.eu/esmas-activities/digital-finance-and-innovation/markets-crypto-assets-regulation-mica> (access date January 10, 2026).
11. Muhammad, A., Mohammad, N.A., Masairol, M. and Mahani H. (2019), "Digital marketplace and FinTech to support agriculture sustainability", *Energy Procedia*, Vol. 156, pp. 234-238. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.11.134>

Костецький В.В., Бутов А.М.

СИНЕРГІЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ФІНТЕХ-РІШЕНЬ У МОДЕРНІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ АГРАРНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ

Мета. Наукове обґрунтування ролі та можливостей поєднання цифрових технологій і фінтех-рішень (Agri-FinTech) у системі управління аграрними підприємствами, визначення їхнього впливу на ефективність використання земельних ресурсів, фінансову стійкість та конкурентоспроможність суб'єктів господарювання, а також розроблення практичних підходів до інтеграції таких інструментів у діяльність аграрного сектору.

Методика дослідження. Методологічною основою дослідження є поєднання загальнонаукових і спеціальних методів, що забезпечило комплексний аналіз процесів цифровізації управління земельними ресурсами в умовах розвитку Agri-FinTech. Зокрема, системний підхід використано для обґрунтування взаємозв'язку цифрових технологій, фінансових інструментів та управління земельними ресурсами як єдиної інтегрованої екосистеми. Аналіз і синтез застосовано при дослідженні сучасних цифрових інструментів та визначенні їх ролі в підвищенні ефективності землекористування. Порівняльний метод використано для зіставлення традиційних і цифрових підходів до управління земельними активами та фінансування аграрного сектору. Методи узагальнення та систематизації дали змогу сформулювати концепцію Agri-FinTech як інтегрованого напрямку розвитку аграрної економіки. Економіко-аналітичний метод застосовано для оцінки впливу цифрових і фінтех-рішень на ефективність управління земельними ресурсами та зниження транзакційних витрат. Логічний метод використано для обґрунтування причинно-наслідкових зв'язків між цифровізацією, фінансуванням і підвищенням стійкості аграрних підприємств.

Результати дослідження. Визначено, що синергія цифрових технологій (GIS, ДЗЗ, Big Data, штучний інтелект, хмарні платформи, цифрові кадастри) та фінтех-рішень (цифрове кредитування, смарт-контракти, блокчейн, токенизація активів, індексне агрострахування) формує принципово нову модель управління аграрними підприємствами. Таке поєднання дає змогу автоматизувати земельні операції, забезпечити прозорість транзакцій, підвищити точність оцінки земель, розширити доступ до фінансування, оптимізувати виробничі процеси та підвищити стійкість аграрного бізнесу. Визначено ключові бар'єри та напрями розвитку Agri-FinTech в умовах воєнних викликів і економічної невизначеності.

Наукова новизна результатів дослідження. Обґрунтовано, що інтеграція цифрових агротехнологій і фінансових інструментів у межах концепції Agri-FinTech формує нову парадигму управління земельними ресурсами, яка, на відміну від традиційних підходів, базується на використанні даних у реальному часі, автоматизації транзакцій і токенизації активів, що дає змогу підвищити прозорість земельних відносин, знизити ризики та розширити доступ до фінансування аграрних підприємств. Удосконалено науково-методичні підходи до управління земельним банком аграрних підприємств шляхом інтеграції GIS-технологій, супутникового моніторингу, Big Data та штучного інтелекту з фінтех-рішеннями, що забезпечує підвищення точності оцінки земельних активів і ефективності управлінських рішень. Дістало подальшого розвитку теоретичне обґрунтування використання блокчейн-технологій і смарт-контрактів у земельних відносинах, зокрема щодо автоматизації орендних операцій, забезпечення незмінності кадастрових даних і формування прозорих ланцюгів постачання агропродукції.

Практична значущість результатів дослідження. Запропоновані інструменти Agri-FinTech можуть бути використані агропідприємствами, фінансовими установами, інвесторами для підвищення ефективності управління земельним банком підприємств, оптимізації фінансових операцій, зниження ризиків, удосконалення процесів оренди, оцінки та моніторингу земельних активів; а також органами державного управління при розробці політики цифрової трансформації агросектору.

Ключові слова: Agri-FinTech, цифрові технології, блокчейн, смарт-контракти, токенизація, GIS, Big Data, управління земельними ресурсами, аграрні підприємства, цифрова трансформація.

Kostetskyi V.V., Butov A.M.

SYNERGY OF DIGITAL TECHNOLOGIES AND FINTECH SOLUTIONS IN MODERNISING THE MANAGEMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Purpose. The aim is to provide a scientific substantiation of the role and potential of integrating digital technologies and FinTech solutions (Agri-FinTech) in the management system of agricultural enterprises, determining their impact on the efficient use of land resources, financial stability and competitiveness of economic entities, as well as developing practical approaches to integrating such tools into the activities of the agricultural sector.

Methodology of research. The methodological foundation of this study is a combination of general scientific and specialized methods, which enabled a comprehensive analysis of the processes of digitizing land resource management in the context of Agri-FinTech development. In particular, a systematic approach was used to substantiate the interconnection between digital technologies, financial instruments, and land resource management as a single integrated ecosystem. Analysis and synthesis were applied in the study of

modern digital tools and the determination of their role in improving the efficiency of land use. The comparative method was used to contrast traditional and digital approaches to land asset management and financing of the agricultural sector. Methods of generalization and systematization made it possible to formulate the concept of Agri-FinTech as an integrated direction for the development of the agricultural economy. The economic and analytical method was applied to assess the impact of digital and FinTech solutions on the efficiency of land resource management and the reduction of transaction costs. The logical method was used to substantiate the cause-and-effect relationships between digitalization, financing, and the enhancement of agricultural enterprises' sustainability.

Findings. It has been determined that the synergy of digital technologies (GIS, remote sensing, Big Data, artificial intelligence, cloud platforms, digital cadastres) and FinTech solutions (digital lending, smart contracts, blockchain, asset tokenisation, index agricultural insurance) forms a fundamentally new model of agricultural enterprise management. This combination makes it possible to automate land transactions, ensure transaction transparency, improve land valuation accuracy, expand access to financing, optimise production processes, and increase the sustainability of agribusiness. The article identifies key barriers and directions for the development of Agri-FinTech in the context of military challenges and economic uncertainty.

Originality. It is substantiated that the integration of digital agricultural technologies and financial instruments within the Agri-FinTech framework creates a new paradigm for land resource management which, unlike traditional approaches, is based on the use of real-time data, transaction automation, and asset tokenization, which makes it possible to increase the transparency of land relations, reduce risks, and expand access to financing for agricultural enterprises. Scientific and methodological approaches to managing the land bank of agricultural enterprises have been improved through the integration of GIS technologies, satellite monitoring, Big Data, and artificial intelligence with FinTech solutions, ensuring greater accuracy in the valuation of land assets and the effectiveness of management decisions. The theoretical rationale for the use of blockchain technologies and smart contracts in land relations has been further developed, particularly regarding the automation of lease transactions, ensuring the immutability of cadastral data, and the formation of transparent supply chains for agricultural products.

Practical value. The proposed Agri-FinTech tools can be used by agricultural enterprises, financial institutions, investors to increase the efficiency of land bank management of enterprises, optimize financial transactions, reduce risks, improve leasing processes, assess and monitor land assets; as well as by public administration bodies when developing policies for the digital transformation of the agricultural sector.

Key words: Agri-FinTech, digital technologies, blockchain, smart contracts, tokenisation, GIS, Big Data, land resource management, agricultural enterprises, digital transformation.

Дата надходження рукопису: 06.02.2026

Дата прийняття рукопису до друку: 09.03.2026

Дата публікації: 31.03.2026

