



СТАТИСТИКА, МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ Й УПРАВЛІННІ

DOI: [https://doi.org/10.58253/2078-1628-2025-1\(33\)-018](https://doi.org/10.58253/2078-1628-2025-1(33)-018)

УДК 338.24:004:658.15

JEL C88, G32, L86, M15, O33

Яна Миколаївна МАНЬКУТА

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри економіки, маркетингу, обліку і оподаткування,
Приватний заклад вищої освіти
«Східноєвропейський університет імені Рауфа Аблязова»,
м. Черкаси, Україна

 <https://orcid.org/0000-0003-1623-5149>
yana.mankuta.suem@gmail.com

Андрій Миколайович ЦИБА

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти,
Приватний заклад вищої освіти
«Східноєвропейський університет імені Рауфа Аблязова»,
м. Черкаси, Україна

 <https://orcid.org/0009-0004-7204-4480>
cyba-as24@suem.edu.ua

Ігор Олегович БІЛІЩЕНКО

магістр,
Центральноукраїнський національний технічний університет,
м. Кропивницький, Україна

 <https://orcid.org/0009-0002-5799-6147>
ihor.bilitsenko@gmail.com

ДЕТЕРМІНАНТИ ФІНАНСОВОГО ІНЖИНІРИНГУ ПІДПРИЄМСТВА: ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ БІЗНЕС-УПРАВЛІННЯ ТА СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ДАНИХ В БІЗНЕС-МОДЕЛЮВАННІ

Анотація. У статті особливу увагу зосереджено на цифрових технологіях бізнес-управління та системах аналізу даних у бізнес-моделюванні як ключових детермінантах фінансового інжинірингу підприємства в умовах

цифрової трансформації економіки. Розглянуто практичне застосування NFT-технологій, як інструменту для токенизації активів, оптимізації управління ресурсами та підвищення інвестиційної привабливості бізнесу.

Запропонована модель торгової платформи для транзакцій з NFT ілюструє можливості впровадження цифрових активів у фінансово-економічну діяльність підприємства. Комплексне використання сучасних цифрових рішень забезпечує підвищення конкурентоспроможності, сприяє реалізації стратегій фінансового інжинірингу та створює підґрунтя для сталого інноваційного розвитку.

Ключові слова: *цифрові технології, бізнес-управління, системи аналізу даних, бізнес-моделювання, фінансовий інжиніринг, NFT, токенизація, інновації, підприємство.*

Постановка проблеми. Рівень цифровізації економіки стає важливим індикатором суспільного розвитку. Цифрові технології та інноваційні рішення сприяють формуванню нового технологічного укладу в управлінні бізнесом та у фінансовому інжинірингу підприємства. В умовах воєнних дій ці технології можуть стати критичним фактором для успішного розвитку бізнесу.

В сучасних умовах більшість підприємств не усвідомлюють потенційні переваги впровадження цифрових технологій бізнес-управління та систем аналізу даних в бізнес-моделюванні. Обмеженість ресурсів, спричинена війною, перехід до онлайн-формату роботи та зменшення територіального охоплення створюють нагальну потребу у впровадженні цифрових інструментів задля забезпечення ефективного бізнес-управління.

Цифрова трансформація охоплює всі сфери діяльності підприємств – від операційного управління до стратегічного планування та фінансової архітектури. Цифрові системи та технології кардинально змінюють підходи до бізнес-моделювання, прийняття рішень, адаптації до зовнішнього середовища та раціонального використання ресурсів.

На сьогодні фінансовий сектор неможливо уявити без електронних платіжних систем, мобільних додатків, онлайн-банкінгу та цифрових платформ управління фінансами, які суттєво впливають на швидкість та ефективність господарських операцій підприємств. Водночас фінансовий інжиніринг, як процес створення та оптимізації фінансових інструментів та стратегій, потребує інтеграції інноваційних цифрових рішень. Одним із таких інструментів є технологія Non-fungible token (NFT), яка може використовуватися для



оптимізації управління активами підприємства та підвищення інвестиційної привабливості.

Застосування NFT як інноваційного інструменту потребує адаптації бізнес-моделювання, впровадження методів системного аналізу та обробки даних, а також обґрунтування доцільності використання цифрових технологій бізнес-управління. Це підкреслює актуальність подальших наукових досліджень, спрямованих на застосування NFT-технології як детермінанти фінансового інжинірингу в умовах цифрової трансформації економіки.

Таким чином, постановка проблеми полягає в дослідженні цифрових технологій бізнес-управління, систем аналізу даних в бізнес-моделюванні як детермінантів фінансового інжинірингу підприємства, з фокусом на практичне застосування NFT.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження цифрових технологій бізнес-управління, систем аналізу та обробки даних в бізнес-моделюванні та фінансового інжинірингу підприємства є предметом досліджень як українських, так і зарубіжних авторів, зокрема: О. Бавико, М. Кравченко, Ж. Кордейро, Г. Паул, В. Шулін, М. Хаммер досліджували тенденції цифровізації управління бізнес-процесів; І. Абрамова, С. Волосович, А. Кравченко, А. Мазаракі, В. Міщенко, С. Міщенко, С. Науменкова, Л. Шкварчук, вивчали цифрові фінансові інструменти; М. Агапова, В. Величкін, Л. Герасимович Меренкова, М. Тимошенко, В. Хвостенко висвітлювали аспекти фінансового інжинірингу та інші [1-7].

Попри вагомні здобутки в дослідженнях вітчизняних і зарубіжних науковців, стрімке впровадження цифрових технологій бізнес-управління, системи аналізу даних в бізнес-моделюванні зумовлює розрив між теоретичним осмисленням цифровізації суспільства та практичними трансформаціями фінансового інжинірингу підприємств.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. У сучасних умовах процеси цифрової трансформації українського бізнесу ускладнені рівнем впровадження цифрових технологій та численними бар'єрами. Попри наявні теоретичні дослідження щодо впровадження цифрових технологій у бізнес-управління, використання систем аналізу даних у бізнес-моделюванні та розвитку фінансового інжинірингу, низка аспектів залишається недостатньо дослідженою. Особливої уваги потребує системне вивчення потенціалу NFT як інноваційного інструменту фінансового інжинірингу підприємства.

Метою статті є дослідження цифрових технологій бізнес-управління, систем аналізу даних в бізнес-моделюванні як детермінант фінансового інжинірингу підприємства, із фокусом на практичне застосування NFT.

Виклад основного матеріалу дослідження. Цифрові технології здатні оптимізувати бізнес-процеси та підвищити ефективність бізнес-управління підприємства. Сучасні цифрові інструменти, які працюють з цифровою інформацією та пристроями (від комп'ютерів та інтернету до штучного інтелекту та блокчейну, Big Data, NFT), є потужним інструментом для вдосконалення бізнес-процесів та підвищення ефективності управління підприємством [9].

Цифрові технології вирішують низку важливих завдань, зокрема [10]:

- підвищення ефективності та продуктивності: шляхом автоматизації виробництва, спрощення робочих завдань та оптимізації операцій;
- покращення якості: як продукції, так і послуг, що надаються;
- зниження витрат: на обробку та зберігання інформації;
- прискорення прийняття рішень: завдяки швидкому доступу до актуальних даних;
- розширення ринків збуту: збільшення клієнтської бази;
- оптимізація логістики: управління фінансовими потоками;
- створення нових можливостей для розвитку: підвищення конкурентоспроможності на ринку.

Завдяки поєднанню цифрових технологій управління бізнесом із потужними системами аналізу даних, компанії отримують можливість ефективно збирати, обробляти, зберігати та розуміти інформацію в цифровому форматі. Така цифрова трансформація створює сприятливе середовище для впровадження інновацій та розвитку бізнесу. Підприємство може отримати нові детермінанти для фінансового інжинірингу підприємства, зокрема через практичне застосування NFT як інструменту оптимізації управління активами та підвищення інвестиційної привабливості [11-12].

Бізнес-аналітика – процес збирання, аналізу та подання даних про бізнес для прийняття обґрунтованих управлінських рішень, яка надає необхідну інформаційну базу для фінансового інжинірингу, забезпечуючи глибоке розуміння фінансових показників, ринкових тенденцій та потенційних ризиків. Цикл аналітичної роботи складається з чотирьох рівнів: дані (data), інформація (information), знання (knowledge), мудрість (wisdom).

Серед ключових перешкод та викликів в управлінні даними, виділяють: аналітичне представлення даних, підтримка високої продуктивності, зміни вимог до даних, обробка та перетворення даних, ефективне зберігання даних [13].

Процес впровадження системи аналізу та обробки даних у діяльність підприємства передбачає використання комплексного набору практик. Вибір практик залежить від стратегії бізнес-управління та специфіки потоку даних підприємства. До найкращих практик управління даними відносяться [14-15]:



1. Створення ефективного середовища для розробки та дослідження моделей, а саме: прискорення розробки й тестування, а також інструментарій для розробників (включає мови програмування – Python, Java, Scala, R, Julia та MATLAB, середовища розробки – Jupyter Notebook, JupyterLab, JetBrains PyCharm, Google Colab та Visual Studio Code).

2. Покращення доступу та використання даних: виявлення й використання даних, універсальний доступ до даних та конвергентних баз даних для машинного навчання.

3. Автоматизація та оптимізація процесів: автономні технології для забезпечення швидкої реакції баз даних та автоматизації рутинних, трудомістких завдань.

4. Забезпечення продуктивності та масштабованості для прийняття рішень: масштабована та доступна платформа, а також обґрунтовані рішення.

5. Забезпечення безпеки та відповідності нормам: інструменти для виявлення даних та безпеки (системи моніторингу подій безпеки (SIEM), системи аналізу мережевого трафіку (NTA), системи виявлення вторгнень (IDS) та системи пошуку конфіденційних даних у корпоративній мережі (Discovery DLP)).

Виявлення знань у базах даних (KDD) та інтелектуальний аналіз даних (Data Mining) використовують інформаційний підхід для розробки моделей. KDD – процес вилучення цінних знань з великих обсягів даних у вигляді закономірностей, правил та структур, що включає етапи відбору даних, їх очищення та перетворення, побудови моделей та інтерпретації отриманих результатів [16].

Існують різні методології Data Mining, серед яких: Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) – міжгалузевий стандартний процес дослідження даних; Knowledge Discovery in Databases (KDD) – виявлення знань у базах даних; Sample, Explore, Modify, Model, Assess (SEMMA) – пробуйте, досліджуйте, модифікуйте, моделюйте, оцінюйте; Team Data Science Process (MS TDSP) – процес збору даних у команді [17].

Методологія CRISP-DM дозволяє досягти глибокого розуміння бізнес-процесів підприємства, що є необхідною умовою для успішного застосування цифрових технологій та впровадження ефективного фінансового інжинірингу. CRISP-DM складається з шести етапів, кожен з яких має чітко визначені завдання [18]:

1. Розуміння бізнесу (Business Understanding): визначення бізнес-цілей та цілей аналізу, а також розробка плану проекту.

2. Розуміння даних (Data Understanding): збір, опис та перевірка якості наявних даних.

3. Підготовка даних (Data Preparation): вибір, очищення, перетворення та інтеграція даних для подальшого аналізу.
4. Моделювання (Modeling): вибір та навчання моделей, а також оцінка їхньої ефективності.
5. Оцінка (Evaluation): аналіз отриманих результатів, оцінка всього процесу та планування подальших дій.
6. Розгортання (Deployment): впровадження результатів, моніторинг, підтримка та підготовка звітності.

Цифровізація бізнес-управління та застосування систем аналізу даних забезпечують основу задля достовірного, повного та актуального бізнес-процесу прийняття обґрунтованих рішень на основі аналізу даних. Такі цифрові рішення є ключовими факторами для фінансового інжинірингу, оскільки дозволяють створювати й оптимізувати фінансові інструменти та стратегії на базі надійної та оперативної інформації.

Деталізація бізнес-процесів підприємства за допомогою цифрових інструментів та систем аналізу даних є першочерговим кроком для оптимізації (модернізації/перебудови) його діяльності, яка передбачає вдосконалення фінансової архітектури та застосування фінансового інжинірингу [19].

Для ефективного використання цифрових інструментів на підприємствах застосовують Process Mining. Цей метод дозволяє аналізувати реальні бізнес-процеси, забезпечувати моніторинг, виявляти відхилення від запланованих сценаріїв та знаходити неефективні етапи, що сприяє підвищенню продуктивності та зменшенню витрат.

Бізнес-моделювання – це методологія, яка забезпечує знання для створення баз знань, необхідних для аналізу даних в бізнес-управлінні підприємством. За допомогою візуальних нотацій (IDEF, ARIS, BPMN, мережі Петрі) ці бази знань допомагають реалізовувати бізнес-інновації та досягати фінансово-економічних результатів (бізнес-цінність) підприємства [20-21].

Отже, інноваційний розвиток підприємства передбачає впровадження фінансового інжинірингу, який сьогодні трансформується завдяки цифровим технологіям бізнес-управління та потужним системам аналізу даних у сфері бізнес-моделювання. Тому набуває актуальності практичне застосування NFT як інструменту, що дозволяє підприємству здійснити цифрову трансформацію активів, залучити додаткове фінансування та побудувати нові моделі взаємодії з клієнтами, тим самим розширюючи горизонти розвитку в цифровій економіці.

Фінансовий інжиніринг є ефективним засобом для планування економіки та відіграє ключову роль у її трансформації, передбачає реорганізацію існуючих фінансових активів, як шляхом їх консолідації, так і шляхом їх сегментації, для формування нових фінансових інструментів [4].



На рис. 1 пропонується розглянути концептуальну модель фінансового інжинірингу підприємства, яка може стати основою для застосування токенизації активів.

Токенизація – це процес переведення реальних чи юридичних активів у цифрові токени, що зберігаються на блокчейні. Наразі розрізняють три основні види токенів: токени корисності (Utility Tokens), що надають доступ до певних функцій чи ресурсів; токени цінних паперів (Security Tokens), які є цифровим еквівалентом права власності на актив; та платіжні токени (Payment Tokens), призначені для здійснення транзакцій та обміну [22].

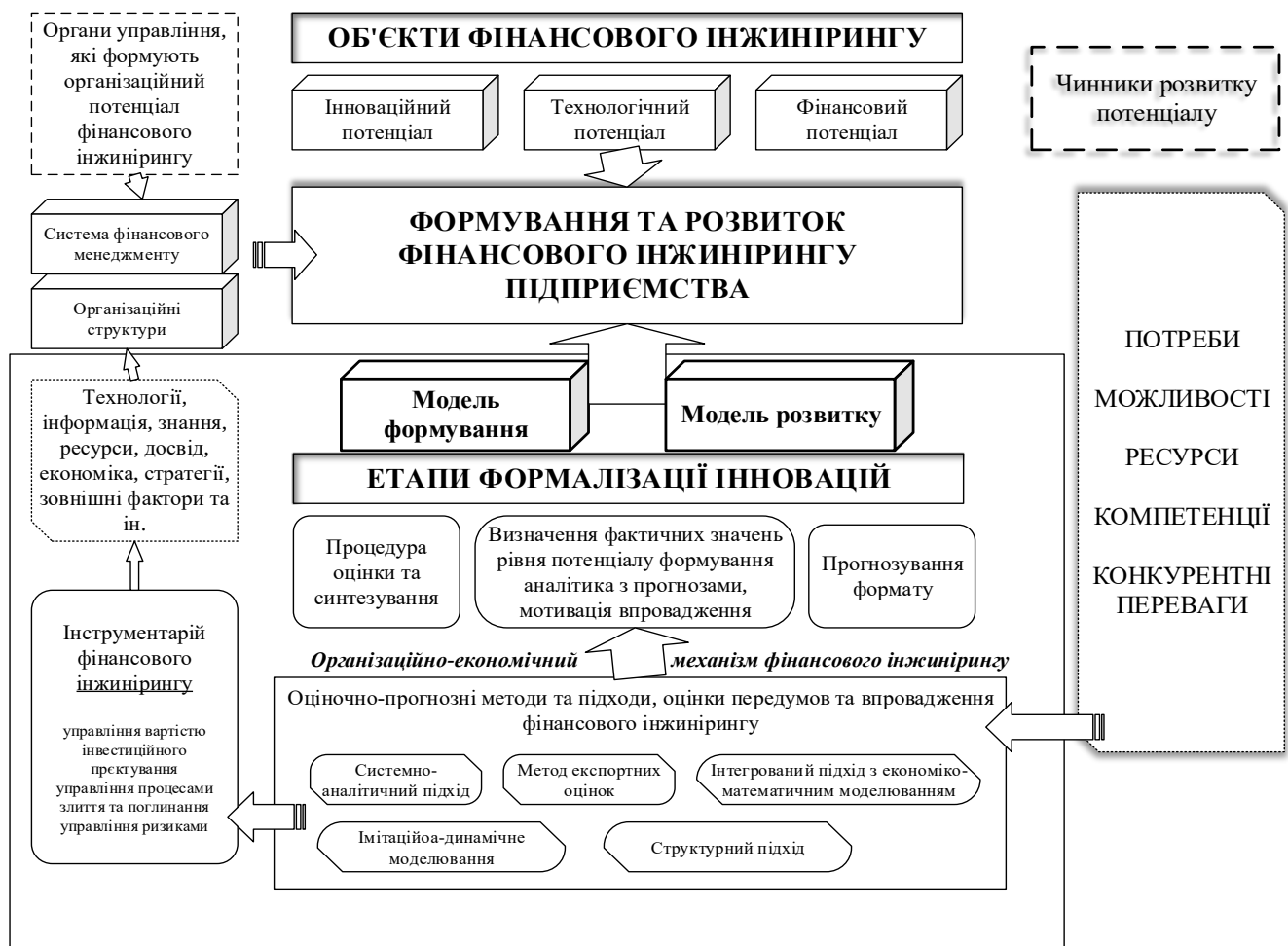


Рис. 1. Концептуальна комплексна модель фінансового інжинірингу на підприємстві

Джерело: розроблено авторами з використанням [23].

Токенізація активів підприємства – це процес оцифрування частки бізнесу для подальшого продажу або обміну. Цей метод перспективний для створення нового ринку залучення інвестицій. Токен може представляти собою будь-який актив: від цифрових чи фіатних грошей до акцій, прав власності чи бонусів.

Суть переваг токенизації полягає в тому, що вона дозволяє будь-який об'єкт власності чи інвестиційний інструмент представити у вигляді великої кількості цифрових токенів. Це значно розширює інвестиційні можливості, наприклад брати участь у інвестуванні без необхідності приєднуватися до інвестиційних фондів, а також спрощено здійснювати операції з активами на вторинному ринку. Крім того, токенизація робить можливим перетворення неліквідних активів, таких як витвори мистецтва чи нерухомість, на ліквідні, відкриває нові шляхи для фінансування інфраструктурних проєктів та надає малим і середнім підприємствам доступ до фінансування через децентралізовані фінансові платформи (DeFi) [22].

Завдяки токенизації активів можна досягти більшої прозорості у фінансових операціях, посилити безпеку та зменшити витрати, пов'язані з великою кількістю транзакцій. Випуск токенів, що засвідчують права на реальні активи, є одним із ключових інструментів токенизації. Для оцифрування підходять чотири основні категорії: нерухомість, товари, послуги та акції підприємства [24].

NFT (Non-fungible token), або невзаємозамінний токен, – це особливий вид цифрового активу. Його головна відмінність від інших токенів у тому, що кожен NFT є абсолютно унікальним, який неможливо замінити аналогічним. NFT – це унікальний цифровий "відбиток", який прив'язується до певного файлу, надаючи йому унікальності. У контексті блокчейну, NFT є записом у розподіленому реєстрі, який визначає права власності та містить певні інструкції. Ця технологія перспективна для захисту інтелектуальної власності та регулювання ринку цифрових товарів, оскільки NFT підтверджують оригінальність та зберігають унікальні, невідтворювані властивості файлів [25].

Створення NFT вимагає наявності базового розподіленого реєстру для записів і транзакцій. Система NFT включає наявність двох вузлів, що виконують ролі власника і покупця. Процес створення NFT можна представити наступним чином [26]:

1. Оцифрування даних. Власник перевіряє відповідність файлу, заголовку та опису, після чого транслює необроблені дані у належний формат.
2. Зберігання. Власник зберігає дані у зовнішній базі поза блокчейном. Також йому доступне зберігання у блокчейні, але за це зазвичай стягується «комісія за газ», тому таку можливість на практиці рідко використовують.

3. Підпис даних. Власник підписує транзакцію, включаючи хеш. Після цього транзакція відправляється в смарт-контракт.

4. Карбування та торгівля NFT. Після того, як смарт контракт отримає транзакцію, відбувається карбування (мінтинг) NFT та торгівля ним.

5. Підтвердження NFT.

Візуалізація роботи системи NFT представлена на рис. 2.

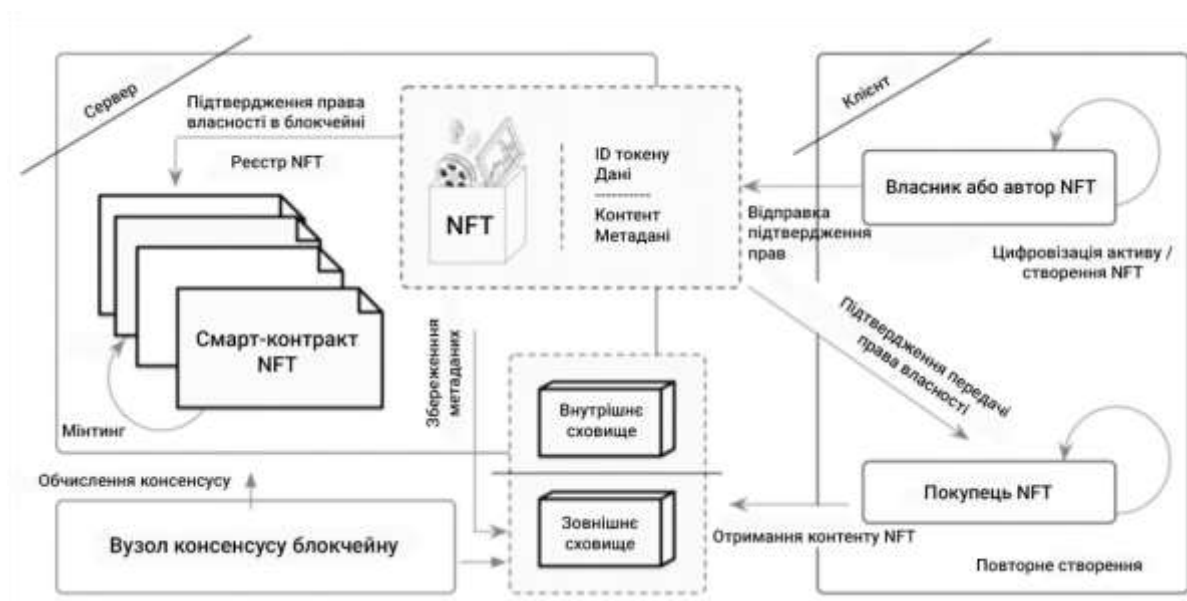


Рис. 2. Схема використання NFT-системи

При роботі з токенами наразі використовуються три основні стандарти: ERC-20, ERC-721 та ERC-1155 [27]. Вони відрізняються за механізмами розповсюдження та ступенем взаємозамінності tokenів. ERC-20 дозволяє створювати взаємозамінні токени, де кожен токен ідентичний іншому. ERC-721 призначений для невзаємозамінних tokenів, кожен з яких є унікальним. Стандарт ERC-1155 надає можливість створювати напівзамінні токени, які можуть мати кілька екземплярів, але з обмеженою кількістю, і їх характеристики визначаються власником. Крім того, існує стандарт ERC-988, який використовується для складових tokenів, що підтверджують право власності на інші токени.

Певну цікавість для підприємства можуть становити фізичні NFT – цифрові токени, прив'язані до реальних активів. Поширена також інша назва – фіздитал-NFT (фізичні + діджитал), оскільки ці активи поєднують у собі фізичний та цифровий стани і можуть використовуватись для підтвердження права власності на активи реального світу. Фізичні NFT складаються із двох компонентів. Один із них – цифровий актив, випущений на блокчейні за допомогою смарт-

контракту, другий – реальний фізичний актив, який прив'язаний до цифрового за допомогою унікального ідентифікатора, такого як QR-код або NFC.

Існує кілька способів розпочати роботу з NFT. Підприємства можуть використовувати існуючі платформи, такі як Ethereum, для створення та управління NFT-токенами. В якості альтернативи вони можуть розробити власні платформи NFT.

Модель торгової платформи може бути інтерпретована як інструмент фінансового інжинірингу для підприємства, що забезпечує можливість проведення транзакцій з його власними NFT. Платформа працює подібно до інтернет площадки, але використовує як частину внутрішньої інфраструктури блокчейн-мережу та служби керування вмістом. В даній моделі для подубови торгового майданчику використовуватиметься Oracle Blockchain Platform і Oracle Cloud Infrastructure. До ключових компонентів торгової платформи підприємства для реалізації NFT, відносяться [27-28]:

1. Блокчейн-платформа – забезпечує децентралізований розподілений реєстр та виконання смарт-контрактів для випуску та торгівлі NFT-токенами
2. Служба керування вмістом – використовується для зберігання, розробки та збирання цифрових об'єктів в форматі NFT-токенів.
3. UX-платформа – забезпечує користувацький інтерфейс для робочого процесу, пов'язаного з карбуванням, переглядом доступних NFT, транзакціями купівлі/продажу та обробкою платежів.

На рис. 3 представлено схему моделі торгової платформи.

Передбачається, що платформа буде реалізована з веб-інтерфейсом та окремим адаптивним інтерфейсом для мобільних пристроїв. Можливості платформи включають інтеграцію з існуючим порталом клієнтів або іншими корпоративними додатками та системами підприємства. Архітектура програми складається з наступних ключових компонентів: Oracle Cloud Infrastructure (регіон, оренда), блокчейн-платформа, Oracle Content Management (OCM), шлюз API, Oracle Functions, Visual Builder Cloud Service (VBCS), мобільний хаб, CX Commerce, автономна база даних (Cloud Infrastructure), Analytics Cloud, Cloud Infrastructure FastConnect.

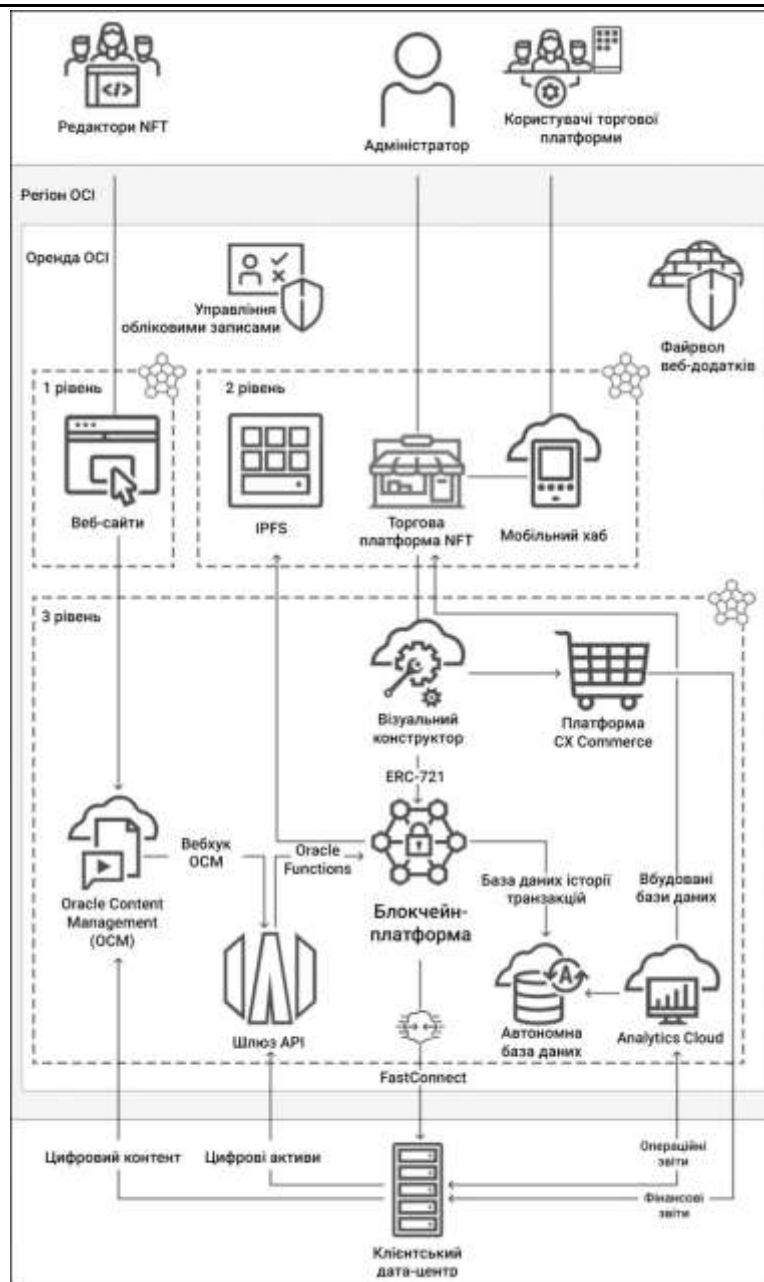


Рис. 3. Платформа для торгівлі NFT-токенами

В запропонованій моделі редактори NFT створюють вміст NFT, збираючи його в цифровий об'єкт або набір даних за допомогою Content Management. Вміст проходить процес перевірки та затвердження. Після схвалення вмісту або набору даних редактори можуть опублікувати NFT за допомогою процесу публікації, керованого атрибутами, який інтегрується з Blockchain Platform для ініціювання транзакції карбування NFT. У транзакції за допомогою виклику API використовується ланцюговий код ERC-721 [28-29].

Отже, опис механізму переведення активів в формат NFT, що включає етапи оцифрування даних, зберігання в блокчейні, підпису даних, карбування та торгівлі NFT на торгових платформах, а також підтвердження авторських прав через смарт-контракти, дає можливість провести токенизацію активів підприємства шляхом переведення їх в NFT-токени для залучення інвестицій.

Модель торгової платформи може розглядатися як один із цифрових інструментів бізнес-управління, яка у поєднанні з системами аналізу даних, є основою фінансового інжинірингу підприємства. Така платформа забезпечує можливість здійснення транзакцій з токенизованими активами (NFT) та ілюструє практичне застосування NFT у сучасному бізнес-моделюванні.

Висновки. У статті обґрунтовано актуальність дослідження цифрових технологій бізнес-управління та систем аналізу даних у бізнес-моделюванні як детермінантів фінансового інжинірингу підприємства, зокрема, практичного застосування NFT-технології, яка є перспективним інноваційним інструментом фінансового інжинірингу, здатним оптимізувати управління активами та підвищити інвестиційну привабливість. Модель торгової платформи для NFT-токенів ілюструє практичне застосування цифрових активів, а саме процес токенизації та її переваги для бізнесу.

Отже, комплексне використання цифрових технологій бізнес-управління, систем аналізу даних та практичне впровадження NFT надає підприємству нові можливості для інноваційного розвитку, підвищення конкурентоспроможності та ефективного фінансового управління як детермінантів інжинірингу підприємства в умовах цифрової трансформації економіки.

Перспективи подальших досліджень. Подальшого розгляду потребують питання функціонального моделювання бізнес-процесів взаємодії з оцифрованими об'єктами фінансового інжинірингу на основі застосування NFT-технології. Перспективним напрямом розробки деталізованої моделі є використання нотації IDEF0. Специфіку моделі можуть відображати функції: підготовки активів до токенизації, проведення токенизації активів підприємства, маркетингу та продажу NFT, а також стратегічного планування подальшого розвитку. Така модель є перспективним напрямом, оскільки вона створює методологічну основу для практичної реалізації рішень у сфері цифрової трансформації фінансового інжинірингу.

Список використаних джерел:

1. Мельник Л., Карінцева О., Калініченко Л., Харченко, М., Тарасенко С. Цифрова трансформація бізнес-процесів в Україні: кращі практики вітчизняного



бізнесу та сучасні виклики. *Mechanism of an Economic Regulation*. 2024. №2 (104). С. 54-60. URL: <https://doi.org/10.32782/mer.2024.104.07>.

2. Долга Г., Хитрова О. (2024). Розвиток і тенденції цифровізації управління бізнес-процесами. *Сталий розвиток економіки*. 2024. №2(49). С. 141-145. URL: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2024-49-22>.

3. Халатур С., Карамушка О., Шапка Я. Ключові аспекти фінансового інжинірингу в процесі управління оборотними коштами аграрного підприємства. *Економіка та суспільство*. 2024. № 68. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-53>

4. Халатур С. М., Гончаренко О. В., Хомук Н. Д. Інструментарій фінансового інжинірингу для комплексної оцінки фінансового стану підприємств. *Економіка та держава*. 2022. № 1. С. 39–44. DOI: 10.32702/2306-6806.2022.1.39

5. Wang Q., Li R., Wang Q., Chen S. Non-Fungible Token (NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges. *arXiv preprint*. 2021. arXiv:2105.07447. URL: <https://arxiv.org/abs/2105.07447>.

6. Ante L. Non-fungible token (NFT) markets on the Ethereum blockchain: Temporal development, cointegration and interrelations. *Digital Finance*. 2021. Vol. 22. P. 1–25. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3904683.

7. Chen H., Chiang R. H. L., Storey V. C. Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly*. 2012. Vol. 36, No. 4. P. 1165–1188. URL: <https://www.jstor.org/stable/41703503>.

8. Черняєва А. Використання новітніх цифрових інструментів та технологій ведення бізнесу. *Економіка та суспільство*. 2024. №60. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-89>.

9. Попело О. Роль цифрових технологій в інноваційному розвитку промислового підприємства. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2025. №2 (42). С. 250–261. [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2025-2\(42\)-250-261](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2025-2(42)-250-261).

10. Чуницька І., Богріновцева Л. Вплив цифрових технологій на розвиток фінансового ринку України. *Економіка та суспільство*. 2023. №49. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-49-60>.

11. Бурикін О. М. Аналіз форм і видів цифрових технологій та їх вплив на сучасне суспільство у динамічному ринковому середовищі. *Економіка і суспільство*. 2023. Вип. 51. С. 54–64. DOI: 10.32782/2524-0072/2023-51-9.

12. Вербівська Л., Буринська О. Використання цифрових технологій у підприємницькій діяльності. *Економіка та суспільство*. 2024. №61. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-84>.

13. Щедріна О. І. Системний аналіз як інструмент прийняття управлінських рішень в бізнесі. *Моделювання та інформаційні системи в*

- економіці. 2020. №99. С. 169–183. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mise_2020_99_17.
14. Гончаренко Н. Г. Роль комплексного системного аналізу в управлінні підприємством. *Економіка та суспільство*. 2017. №12. С. 683–686. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/12_ukr/113.pdf.
15. Кащена Н., Остапенко Р., Велієва В. Бізнес-аналітика як інструмент обробки даних. *Економіка та суспільство*. 2024. №62. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-14>.
16. Грінченко Р. В., Колібабчук О. Б. Використання систем бізнес-аналітики в управлінні підприємством. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*. 2023. №1–2 (302–303). С. 127–134. <http://n-visnik.oneu.edu.ua/collections/2023/302-303/pdf/127-134.pdf>.
17. Чубукова О. Ю., Пономаренко І. В., Недбайло Н. В. Використання Data Mining для обробки бізнес-даних. *Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку*. 2020. №23. С. 71–77.
18. Marban O., Mariscal G., Segovia J. A Data Mining & Knowledge Discovery process model. *Data Mining and Knowledge Discovery in Real Life Applications*. 2009. Vol. 18(1). P. 1–13. DOI: 10.5772/6438.
19. Dakic D., Stefanovic D., Cosic I., Lolic T., Medojevic M. Business process mining application: a literature review. *Annals of DAAAM & Proceedings*. 2018. Vol. 29. P. 0866–0875. URL: https://www.daaam.info/Downloads/Pdfs/proceedings/proceedings_2018/125.pdf
20. Jans M., Van Der Werf J. M., Lybaert N., Vanhoof K. Business process mining application for internal transaction fraud mitigation. *Expert Systems with Applications*. 2011. Vol. 38(10). P. 13351–13359.
21. Rojas E., Munoz-Gama J., Sepúlveda M., Capurro D. Process mining in healthcare: A literature review. *Journal of Biomedical Informatics*. 2016. Vol. 61. P. 224–236.
22. Іващенко А. І. Using Cryptocurrency in the Activities of Ukrainian Small and Medium Enterprises in order to Improve their Investment Attractiveness. *Проблеми економіки*. 2016. №3. С. 267–273.
23. Кучеренко А. В. Фінансовий інжиніринг на підприємствах реального сектору економіки: дис. ... к-та екон. наук: 08.00.04. Київський національний торговельно-економічний університет. Київ, 2019. 273 с.
24. Morkunas V. J., Paschen J. How blockchain technologies impact your business model. *Business Horizons*. 2019. Vol. 62(3). P. 295–306.
25. Манн Р. В., Данилевський В. В., Баранов Г. О. Тенденції розвитку NFT-ринку і криптомистецтва як складові розбудови економіки країни. *Економіка і організація управління*. 2022. №2 (46). С. 190–201.



26. Мічурін Є. О. Віртуальні блага: особливості та ознаки. *Форум права*. 2021. №68(3). С. 67–73.
27. Волинець В. О. NFT як симбіоз сучасного digital art та технології блокчейн. *Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв*. 2023. №1. С. 42–47.
28. Robert J. Rise of the NFT Market in 2023: An In-Depth Analysis on How the NFT Market Rebounded. Матеріали офіційного сайту Cryptostars. URL: <https://blog.cryptostars.is/rise-of-nft-market-in-2023-in-depth-analysis-8b051d9a7f6e>.
29. Getting Started with Oracle Blockchain Platform on Oracle Cloud Infrastructure. Матеріали офіційного сайту Oracle. URL: <https://docs.oracle.com/en-us/iaas/blockchain-platform/doc/getting-started.html>.

Yana MANKUTA

Ph.D. in Economics, Associate Professor,
Associate Professor Department of Economics,
Marketing, Accounting and Taxation,
Private Higher Education Institution
«Rauf Ablyazov East European University»,
Cherkasy, Ukraine

 <https://orcid.org/0000-0003-1623-5149>
yana.mankuta.suem@gmail.com

Andriy TSYBA

Postgraduate,
Private Higher Education Institution
«Rauf Ablyazov East European University»,
Cherkasy, Ukraine

 <https://orcid.org/0009-0004-7204-4480>
cyba-as24@suem.edu.ua

Ihor BILITSENKO

Master,
Central Ukrainian National Technical University,
Kropyvnytskyi, Ukraine

 <https://orcid.org/0009-0002-5799-6147>
ihor.bilitsenko@gmail.com



DETERMINANTS OF FINANCIAL ENGINEERING OF AN ENTERPRISE: DIGITAL BUSINESS MANAGEMENT TECHNOLOGIES AND DATA ANALYSIS SYSTEMS IN BUSINESS MODELING

Abstract. *This article focuses on digital business management technologies and data analysis systems in business modeling as key determinants of enterprise financial engineering amidst the digital transformation of the economy. Practical applications of NFT technologies are explored as a tool for asset tokenization, optimization of resource management, and enhancement of business investment attractiveness. A proposed trading platform model for NFT transactions illustrates the possibilities of integrating digital assets into the financial and economic activities of an enterprise. The comprehensive utilization of modern digital solutions ensures increased competitiveness, facilitates the implementation of financial engineering strategies, and creates a foundation for sustainable innovative development.*

Keywords: *digital technologies, business management, data analysis systems, business modeling, financial engineering, NFT, tokenization, innovation, enterprise.*