

УДК 336.76:004.738.5

DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.218.289-296>**Халатур С.М.**

доктор економічних наук

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Khalatur Svitlana

Dr. of Economic Sc.

Dnipro State Agrarian and Economic University

<https://orcid.org/0000-0001-8331-3341>**Щеглов А.В.**

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Shcheglov Andrii

Dnipro State Agrarian and Economic University

<https://orcid.org/0009-0001-9476-3337>

ФІНАНСОВИЙ ІНЖИНІРИНГ ТОКЕНІЗОВАНИХ АКТИВІВ: ФОРМУВАННЯ НОВОЇ АРХІТЕКТУРИ ІНСТРУМЕНТІВ ФОНДОВОГО РИНКУ

У статті досліджено концептуальні засади фінансового інжинірингу токенизованих активів як провідного драйвера трансформації сучасної архітектури фондового ринку. З'ясовано, що інтеграція технології розподіленого реєстру у сферу традиційних фінансів відкриває принципово нові можливості для конструювання високоліквідних, прозорих та безпечних інвестиційних інструментів. Обґрунтовано, що токенизація реальних активів мінімізує трансакційні витрати, усуває неефективних посередників і забезпечує дробове володіння, що суттєво розширює коло потенційних інвесторів. Особливу увагу приділено смартконтрактам як базису для автоматизації виконання зобов'язань та підвищення довіри учасників ринку. Наукова новизна дослідження полягає у систематизації методів фінансового інжинірингу для створення гібридних цифрових цінних паперів, які адаптовані до змінних макроекономічних умов. Практична значущість результатів визначається можливістю їх застосування регуляторними органами та фінансовими інститутами для розроблення нормативно-правової бази, а також упровадження новітніх блокчейн-рішень на вітчизняному ринку капіталу.

Ключові слова: фінансовий інжиніринг, фондовий ринок, токенизовані активи, цифрові фінансові інструменти, блокчейн-технології.

FINANCIAL ENGINEERING OF TOKENIZED ASSETS: SHAPING THE NEW ARCHITEKTURE OF STOCK MARKET INSTRUMENTS

The financial system is undergoing a fundamental structural transformation driven by the rapid evolution of digital technologies and the convergence of traditional capital markets with decentralized finance. In this context, the aim of the article is to explore the theoretical and applied foundations of the financial engineering of tokenized assets and to substantiate their role in shaping a new architecture for stock market instruments.

The research employs a systematic approach, structural-functional analysis, and abstract-logical generalization to examine the mechanisms of asset tokenization. Comparative analysis was used to assess the efficiency of traditional financial instruments versus their digital tokenized counterparts, while scenario modeling helped identify key regulatory and technological risks.

It was found that financial engineering through asset tokenization provides a flexible framework for designing innovative financial products with customized risk-return profiles. The integration of distributed ledger technology and smart contracts into stock market infrastructure enables the automation of trade execution, clearing, and settlement, drastically reducing transaction costs and counterparty risks. It has been proven that tokenizing real-world assets enhances market liquidity, eliminates operational friction, and enables fractional ownership, thereby democratizing access to capital markets for a broader spectrum of institutional and retail investors. Furthermore, the study highlights that hybrid digital securities foster cross-border capital mobility and optimize portfolio management strategies in volatile macroeconomic environments.

The scientific novelty lies in the comprehensive systematization of financial engineering methods applied to tokenized assets, as well as the conceptualization of a modernized stock market architecture that integrates traditional regulatory

ISSN друкованої версії: 2224-6282

ISSN електронної версії: 2224-6290

© Халатур С.М., Щеглов А.В., 2026

standards with decentralized infrastructure elements.

The results obtained can be used by financial regulators, stock exchanges, investment funds, and fintech enterprises to establish robust legal and operational frameworks, design compliant tokenized instruments, and accelerate the digital transformation of national capital markets.

Keywords: financial engineering, stock market, tokenized assets, digital financial instruments, blockchain technologies

JEL Classification: G10, G12, G23, O33.

Постановка проблеми. Сучасна трансформація глобальної фінансової системи відбувається під потужним впливом цифровізації, що докорінно змінює класичні уявлення про механізми функціонування фондового ринку. Стрімкий розвиток технологій розподіленого реєстру та смартконтрактів обумовив появу принципово нового класу інструментів – токенизованих активів, які поєднують переваги традиційних цінних паперів та гнучкість децентралізованих фінансів. Однак існуюча інфраструктура ринку капіталу із застарілими процесами клірингу, високими операційними витратами, обмеженою ліквідністю багатьох сегментів та складністю транскордонних розрахунків вже не відповідає вимогам високодинамічного цифрового середовища. Водночас стихійне впровадження інноваційних фінансових рішень створює ризики регуляторної невизначеності, потенційної вразливості систем управління ризиками та дискретності функціонування окремих сегментів. З огляду на це актуальність дослідження зумовлена об'єктивною потребою розроблення комплексних засад фінансового інжинірингу, які дозволять перевести традиційні активи у цифровий формат та створити нову цілісну архітектуру інструментів фондового ринку, забезпечуючи високу прозорість, автоматизацію виконання зобов'язань та безпеку для всіх учасників інвестиційного процесу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Темі фінансового інжинірингу токенизованих активів присвячено чимало наукових праць різних дослідників та вчених. Зокрема, А. Пантелеймоненко та А. Карнаушенко досліджують генез фінансового інжинірингу, аналізуючи ключові етапи його еволюції та визначаючи сутнісні характеристики кожного періоду. Їх доробок дозволяє простежити шлях від класичного конструювання деривативів до новітніх цифрових форм, обґрунтовуючи, що токенизація є закономірною сучасною фазою розвитку фінансового інструментарію [1]. У праці С. А. Попеля та П. Г. Іжевського фінансовий інжиніринг розглядається як системна наукова проєктна діяльність у межах глобальної фінансової системи. Автори аналізують системні механізми проєктування нових фінансових продуктів, оцінюють їхній вплив на глобальну фінансову архітектуру та визначають роль програмованого конструювання у підвищенні ефективності перерозподілу капіталу на міжнародному рівні [2]. Розвиваючи цю проблематику, С. Попель досліджує токенизацію активів як якісно нову форму мікроекономічних відносин. У його власних дослідженнях аналізується трансформація суб'єктно-об'єктних взаємодій на рівні окремих суб'єктів господарювання, де випуск і обіг токена переосмислюють традиційні механізми володіння, управління та передачі прав на

активи, забезпечуючи пряму взаємодію між учасниками ринку без зайвих інституційних ланок [3]. Своєю чергою, С. М. Каплін, В. В. Круш та М. І. Сіньковський зосереджуються на практичному вимірі функціонування токенизованих активів як ефективної альтернативи класичним фінансовим інструментам. Дослідники порівнюють економічні характеристики токенів із традиційними цінними паперами, розкриваючи їхні переваги у контексті зниження трансакційних витрат, підвищення швидкості розрахунків, розширення ліквідності та демократизації доступу до інвестиційних продуктів [4].

Попри вагомий науковий внесок у концептуалізацію токенизованих активів, практичне впровадження цієї технології стримується відсутністю уніфікованого міжнародного правового поля, фрагментацією ліквідності між різними блокчейн-мережами та технологічними ризиками вразливості смартконтрактів. Крім того, критичною вимогою залишається вирішення проблеми надійності оракулів даних та забезпечення юридичного зв'язку між ончейн-токенами й фізичними об'єктами в реальному світі.

Мета статті – обґрунтування теоретико-методологічних засад фінансового інжинірингу токенизованих активів та розробка концептуальних підходів до формування нової архітектури інструментів фондового ринку на основі технологій розподіленого реєстру.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети та розв'язання наукових завдань у статті використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів дослідження. Методологічну основу статті становить системний підхід, який дозволив розглянути фондовий ринок як цілісну екосистему та оцінити вплив токенизації на взаємозв'язки між його учасниками, регуляторами та інфраструктурними інститутами. За допомогою структурно-функціонального аналізу досліджено внутрішню будову нових токенизованих інструментів, а також визначено ключові функції смартконтрактів та алгоритмів автоматизації виконання фінансових зобов'язань. Метод порівняльного аналізу застосовано для зіставлення якісних і кількісних характеристик традиційних цінних паперів та токенизованих активів за критеріями ліквідності, трансакційних витрат, швидкості розрахунків та рівня прозорості. Завдяки абстрактно-логічному методу та узагальненню сформовано теоретичні засади фінансового інжинірингу в цифровій економіці та сформульовано підсумкові наукові висновки.

Виклад основних результатів дослідження. Трансформація сучасного фондового ринку виходить далеко за межі звичайного цифрового оновлення, перетворюючись на глибинну перебудову самих принципів

функціонування фінансового капіталу. Дослідження концептуальних засад фінансового інжинірингу токенизованих активів демонструє, що саме цей напрям стає головним каталізатором створення принципово нової ринкової архітектури. Впровадження технології розподіленого реєстру та смартконтрактів дозволяє не просто відцифрувати традиційні цінні папери, а перекласти їхній економічний зміст, забезпечивши максимальну гнучкість, автоматизацію та безперервність інвестиційних процесів.

Інтеграція технології розподіленого реєстру у традиційну фінансову інфраструктуру забезпечує перехід до нового етапу розвитку інвестиційного конструювання, де класичні цінні папери набувають нових технологічних властивостей. Головна особливість технології розподіленого реєстру полягає у здатності блокчейну об'єднувати реєстр обліку прав власності та безпосередній механізм виконання фінансових угод в єдине цифрове середовище. Таке об'єднання усуває потребу у розгалуженій мережі депозитаріїв, клірингових установ та брокерів-посередників, завдяки чому розрахунки відбуваються практично миттєво, а трансакційні витрати знижуються до мінімуму [5].

Створення високоліквідних інструментів за допомогою технології розподіленого реєстру стає можливим завдяки механізму дробового володіння та фракціоналізації активів. Фінансові інженери отримують змогу подібноувати дорогі або традиційно малоліквідні активи, такі як комерційна нерухомість, венчурний капітал чи витвори мистецтва, на мільйони цифрових часток, роблячи їх доступними для широкого кола інвесторів із невеликим капіталом. Агрегація цього розсіяного попиту у поєднанні з можливістю цілодобового вторинного обігу на цифрових майданчиках вивільняє раніше заблоковану ліквідність і формує динамічне ціноутворення на основі реального ринкового попиту. Кожна операція з випуску, передачі чи погашення активу назавжди фіксується у розподіленій базі даних, унеможливаючи фальсифікацію даних або подвійний продаж одного й того ж інструменту. При цьому використання смартконтрактів дозволяє запрограмувати умови інвестиційного продукту, автоматично забезпечуючи виплату купонів, дивідендів чи дотримання регуляторних обмежень без людського чинника.

Смартконтракти виступають фундаментальним технологічним базисом, який докорінно змінює архітектуру довіри та алгоритми виконання зобов'язань на сучасному фондовому ринку. По своїй суті вони є автономними програмними алгоритмами, закарбованими у розподіленому реєстрі, що автоматично виконують наперед визначені умови у разі настання відповідних подій. Автоматизація виконання зобов'язань через смартконтракти вирішує одну з найгостріших проблем традиційної фінансової системи – ризик невиконання зобов'язань контрагентом та часові затримки під час проведення розрахунків. У класичній інфраструктурі між моментом укладання угоди та її остаточним закриттям минають дні, протягом яких сторони залишаються вразливими до операційних збоїв, коливань цін або навіть

дефолту однієї зі сторін. Смартконтракти забезпечують передачу токенизованого активу та зарахування коштів в один і той самий момент, завдяки чому повністю усувається розрив у часі, гарантуючи, що жодна зі сторін не зможе відмовитися від виконання своїх зобов'язань після того, як критерії угоди були виконані [6].

Токенизація реальних активів трансформує традиційний ринок капіталу через пряме поєднання технологічних інновацій із фундаментальними економічними механізмами. Радикальне скорочення трансакційних витрат відбувається завдяки переведенню ключових операційних процесів у формат самовиконувального програмного коду. У класичній фінансовій системі проведення угоди вимагає тривалого ланцюжка перевірок, паперового документообігу, високих комісій за кліринг, юридичний супровід та реєстраційні послуги, що суттєво здорожчує процес та сповільнює швидкість розрахунків. Натомість інтеграція смартконтрактів дозволяє проводити розрахунки за принципом атомарності, коли передача активу та його оплата відбуваються одночасно й автоматично, мінімізуючи як часові затримки, так і безпосередні фінансові витрати учасників.

Токенизовані активи (Tokenized Assets або Real-World Assets, RWA) – це цифрові заміники права власності на реальні манові чи фінансові цінності, створені за допомогою технології розподіленого реєстру (блокчейну) та смартконтрактів. По своїй суті токенизація перетворює права на актив (такий як казначейський вексель, комерційна нерухомість, золото чи акція компанії) у цифровий токен, який функціонує в уніфікованій ончейн-мережі.

Всього існує три види RWA-токенів: Utility-токени, Security-токени, Commodity-токени (табл. 1).

Формування нової архітектури фондового ринку на засадах RWA-токенів формує цілісну екосистему, де швидкість розрахунків, прозорість операцій та високий рівень захисту даних стають базовими стандартами. Фінансовий інжиніринг у цьому контексті виступає мостом між суворими вимогами традиційних фінансів та інноваційною мобільністю децентралізованого середовища. Системний розвиток фінансового інжинірингу відкриває перед суб'єктами господарювання та національними регуляторами перспективи побудови високоефективного, конкурентоспроможного та стійкого до зовнішніх шоків ринку капіталу нової цифрової епохи [7].

Загальний обсяг ринку токенизованих активів реального світу (RWA) станом на вересень 2026 року досяг \$46,7 млрд, збільшившись у 17,4 рази за останні три роки. Важливим індикатором якісного зростання є глибина інтеграції цифрових цінностей у децентралізовані фінанси: близько \$3,6 млрд активів вже залучено у DeFi-протоколи, а добовий обсяг торгів на децентралізованих біржових майданчиках перевищує \$1,2 млрд. Абсолютним лідером ринку є токенизовані казначейські векселі США з обсягом \$14,8 млрд. Наступними за обсягом залученого капіталу є стратегії доходності (\$10,7 млрд), кредитні фонди (\$6,4 млрд) та токенизоване золото (\$5,1 млрд). Разом ці активи акумулюють

переважну більшість усього капіталу RWA, що свідчить про першочерговий запит інвесторів на захисні, високоліквідні та дохідні цифрові інструменти (рис. 1).

Таблиця 1

Характеристика RWA-токенів	
Види RWA-токенів	Характеристика
Utility-токени (Токени корисності)	Забезпечують доступ до певних функцій, продуктів або послуг всередині конкретної ончейн-екосистеми чи DeFi-протоколу. Вони не надають прямого права власності на базовий актив або дохід від нього, а виступають як цифровий інструмент розрахунку, голосування в DAO або оплати внутрішніх комісій
Security-токени (Токени цінних паперів)	Цифрові аналоги традиційних цінних паперів (акцій, облігацій, часток у фондах), які юридично підтверджують право власності на частку в капіталі, право на отримання дивидендів, купонних виплат або участь в управлінні компанією. Вони підпадають під суворе регулювання з боку державних фінансових регуляторів (наприклад, SEC) і вимагають обов'язкової ідентифікації користувачів (KYC/AML)
Commodity-токени (Товарні токени)	Цифрові сертифікати, які прив'язані до фізичних сировинних товарів чи дорогоцінних металів (золото, срібло, нафта, енергетичні ресурси у МВт/год). Кожен токен забезпечений реальним активом, що зберігається у сертифікованих сховищах чи аудиторсько перевірених резервах, та надає право вимоги на відповідну кількість базового фізичного товару

Джерело: складено авторами за [7].

Середню групу за рівнем капіталізації формують традиційні ринкові активи (рис. 1): класичні акції (\$2,500 млрд), енергетичні активи (\$2,200 млрд), комерційна та житлова нерухомість (\$1,300 млрд), а також венчурні та приватні інвестиційні фонди (\$1,300 млрд). Наявність цих сегментів підтверджує поступове розширення фінансового інжинірингу на галузі з високою вартістю входження та традиційно обмеженою

ліквідністю. Найменші частки ринку утримують казначейські векселі інших країн (\$0,838 млрд), ETF (\$0,684 млрд), корпоративні облігації (\$0,500 млрд) та товарні кошики (\$0,334 млрд). Інші високоспецифічні категорії, такі як акції Pre-IPO (\$0,070 млрд), срібло (\$0,036 млрд), пайові/взаємні фонди (\$0,027 млрд) та інші дрібні активи (\$0,007 млрд), поки перебувають на стадії раннього формування [8].



Рис. 1 Капіталізація ринку токенизованих активів станом на вересень 2026 року.

Джерело: складено авторами за [8].

У структурі токенизованих активів ключовим базовим інструментом залишаються казначейські векселі США, які займають 31,8% ринку, виступаючи головним безризиковим цифровим еквівалентом грошових коштів (рис. 2).

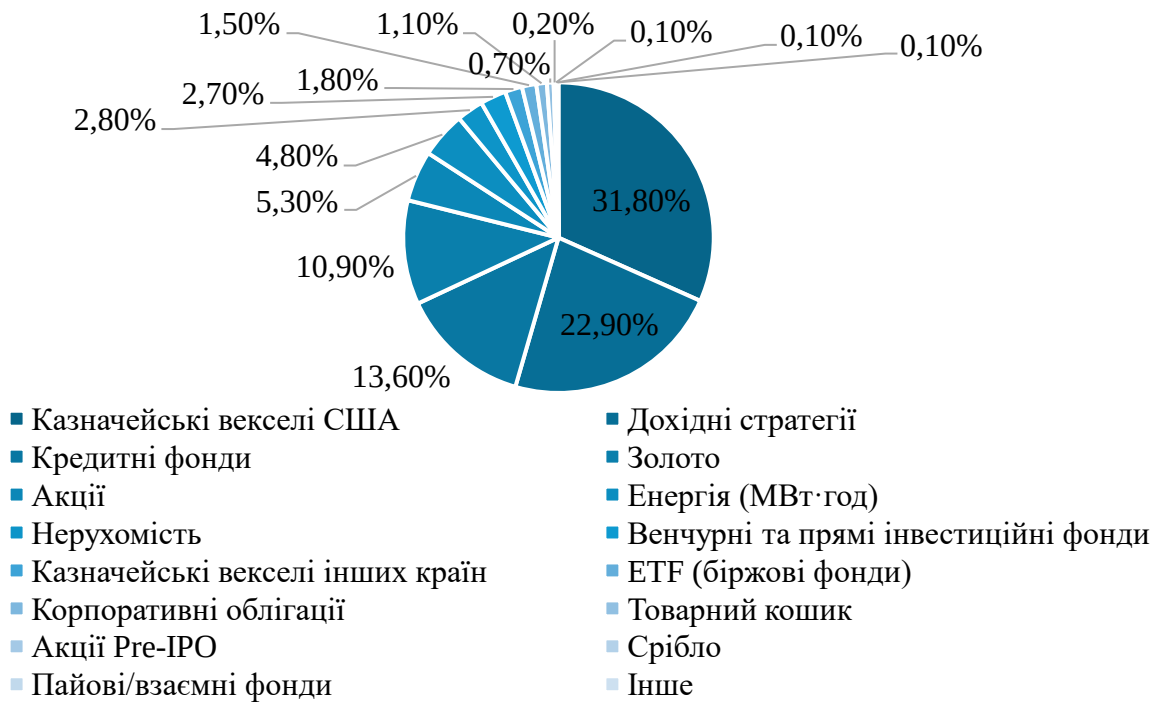


Рис. 2 Структура ринку токенизованих активів станом на вересень 2026 року.

Джерело: складено авторами за [9].

Як показано на рис. 2., суттєву частку структури утримують стратегії дохідності (22,9%) та токенизовані кредитні фонди (13,6%). Сегмент товарних активів представлений насамперед токенизованим золотом (10,9%) та енергетичними ресурсами (4,8%). Поступовий розвиток спостерігається й у секторах токенизації класичних акцій (5,3%), комерційної нерухомості (2,8%) та фондів прямого й венчурного інвестування (2,7%), а також ETF (1,5%).

З точки зору технологічної архітектури, безоглядним лідером для розміщення інституційного капіталу залишається мережа Ethereum, яка утримує \$22,9 млрд або майже половину усього ринку RWA. Водночас спостерігається тенденція до диверсифікації мережевого ландшафту за рахунок високопродуктивних блокчейнів першого та другого рівнів, зокрема Solana та спеціалізованих інфраструктурних рішень, що розгортаються фінансовими корпораціями для торгівлі токенизованими цінними паперами. Такий розподіл підтверджує наукові висновки про те, що токенизація формує нову, гнучку та безпечну архітектуру фондового ринку, де прозорість розподіленого реєстру поєднується з безперервною ліквідністю цифрового середовища [9].

Створення токенизованих активів на засадах фінансового інжинірингу відкриває принципово нові горизонти для адаптації інвестиційних інструментів до агресивного макроекономічного середовища. В умовах високої інфляції, процентної невизначеності та валютних коливань класичні фінансові продукти часто втрачають гнучкість, оскільки їхній структурі бракує динамізму. Завдяки програмній природі токенизованих активів фінансовий інжиніринг отримує можливість

інтегрувати гнучкі економічні алгоритми безпосередньо у код інструменту, формуючи гібридні цінні папери, що здатні автономно змінювати свої характеристики залежно від фази економічного циклу [10].

Для цього застосовуються різні методи, наприклад, метод динамічного структурування виплат дозволяє прив'язувати купонний дохід або дивідендні платежі до зовнішніх макроекономічних індикаторів через мережі оракулів даних. Завдяки цьому інструмент може автоматично коригувати процентну ставку відповідно до рівня інфляції, облікових ставок центральних банків або індексів волатильності товарних ринків. У разі зростання інфляційного тиску смарконтракт збільшує розмір виплат, захищаючи реальну дохідність інвестора, а в період економічного спаду знижує фінансове навантаження на емітента, що істотно зменшує ймовірність дефолту (рис. 3).

Окрім методу динамічного структурування виплат (рис. 3) для забезпечення стійкості гібридних цінних паперів під час різкої зміни вартості базових активів використовується метод алгоритмічного ребалансування застави. Якщо інструмент забезпечений кошиком реальних чи цифрових ресурсів, алгоритм постійно моніторить їхнє ринкове співвідношення та автоматично здійснює купівлю або продаж окремих компонентів для підтримання заданого рівня ризику. Моніторинг та автоматизація купівлі-продажу гарантує, що гібридний цінний папір зберігає потрібний рівень платоспроможності навіть у періоди глибоких ринкових турбулентностей, не вимагаючи від менеджменту проведення тривалих і дорогих процедур реструктуризації [11].

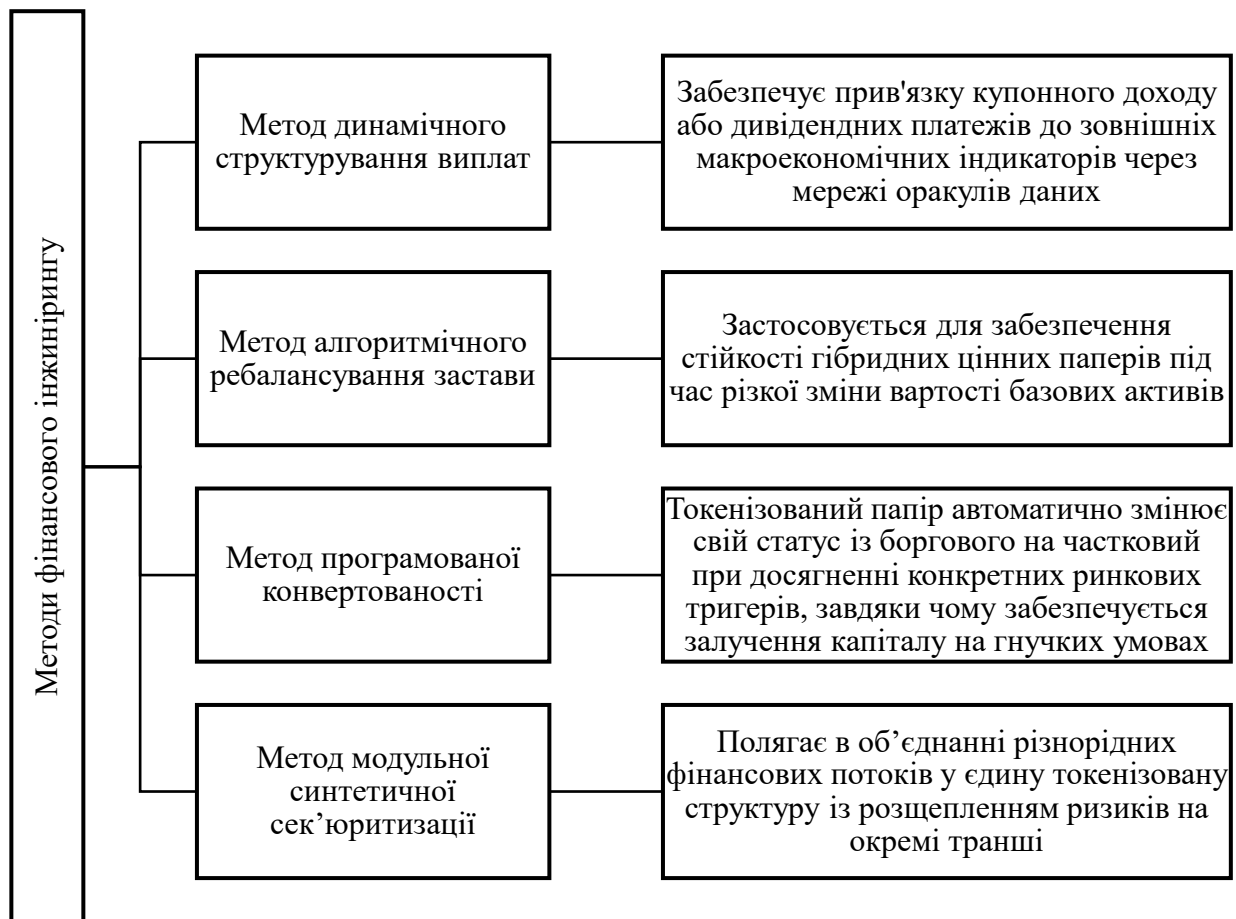


Рис. 3 Методи фінансового інжинірингу, направлені на розробку гібридних цифрових цінних паперів із високим рівнем адаптивності до макроекономічної волатильності.

Джерело: складено авторами самостійно.

Також поширеним є метод програмованої конвертованості, який надає інструменту властивості трансформера. На відміну від традиційних конвертованих облігацій, де процес обміну на акції вимагає юридичного супроводу та згоди сторін, токенізований папір здатний автоматично змінювати свій статус із боргового на частковий при досягненні конкретних ринкових тригерів. Завдяки цьому забезпечується залучення капіталу на гнучких умовах: під час зростання економіки інвестори отримують участь у капіталі через конвертацію в акції, а в період кризи інструмент зберігає функціонал захищеного боргового зобов'язання з першочерговим правом на виплати.

Об'єднання різноманітних фінансових потоків у єдину токенізовану структуру із розщепленням ризиків на окремі транші забезпечується за допомогою методу модульної синтетичної сек'юритизації. Фінансові інженери можуть комбінувати суверенний борг, доходи від комерційної нерухомості та деривативні контракти, створюючи гібридний актив з унікальним профілем ризику та доходності. Завдяки такій модульності інвестори отримують можливість точково обирати рівень захисту від макроекономічних шоків, а ринок капіталу збагачується гнучкими інструментами нової генерації, здатними зберігати стійкість за будь-яких

економічних сценаріїв.

Таким чином, застосування сучасних методів фінансового інжинірингу дозволяє сформувати нові гнучкі інвестиційні інструменти, яким притаманний високий рівень адаптивності до мінливих макроекономічних умов. Завдяки програмній природі токенізованих активів та алгоритмізації ключових процесів стає можливим суттєво оптимізувати ризики, захистити капітал від інфляційних шоків і забезпечити платоспроможність емітентів у періоди ринкової турбулентності. Інтеграція динамічного структурування виплат, алгоритмічного ребалансування застави, програмованої конвертованості та модульної сек'юритизації трансформують класичні цінні папери на високотехнологічні гібридні активи, здатні самостійно підлаштовуватися під фази економічного циклу. Використання таких активів розширює можливості управління ризиками для інвесторів та відкриває нові перспективи для ефективної мобілізації капіталу суб'єктами господарювання в умовах невизначеності [12].

Висновки. Фінансовий інжиніринг токенізованих активів є головним каталізатором перебудови глобального фондового ринку, який трансформує саму суть функціонування фінансового капіталу. Поєднання технології розподіленого реєстру та смартконтрактів

дозволяє переосмислити класичні цінні папери, створюючи інтегроване цифрове середовище, у якому обліковий реєстр і механізм виконання угод об'єднані в єдину систему. Така систематизація забезпечує принципово новий рівень ефективності, де миттєві атомарні розрахунки, прозорість операцій та математично гарантована незмінність даних витісняють громіздку інфраструктуру традиційних посередників, радикально скорочуючи трансакційні витрати та повністю усуваючи ризик невиконання зобов'язань контрагентами.

Ключовим досягненням токенизації є розкриття потенціалу ліквідності у раніше статичних і високовартісних сегментах економіки завдяки механізмам фракціоналізації та дробового володіння. Подрібнення права власності на комерційну нерухомість, венчурний капітал чи інші реальні активи суттєво знижує поріг входу, залучає роздрібний капітал та демократизує доступ до високоприбуткових інструментів. Водночас застосування спеціалізованих методів фінансового інжинірингу – зокрема динамічного структурування виплат, алгоритмічного ребалансування застави, програмованої конвертованості та модульної синтетичної сек'юритизації – дає змогу конструювати гібридні цифрові активи. Такі інструменти-трансформери забезпечують оптимальний баланс між суворими вимогами

традиційних фінансів і гнучкістю децентралізованого середовища, виявляючи високу адаптивність та стійкість до макроекономічної волатильності, інфляційних шоків і змін у кон'юктурі ринку.

У підсумку, формування нової архітектури фондового ринку на засадах токенизації створює відкриту, високоефективну та безпечну інвестиційну екосистему, де суб'єктивна довіра до фінансових інститутів заступається об'єктивною довірою до незаангажованого програмного коду. Розвиток і впровадження розглянутих методів фінансового інжинірингу у розробку гібридних цифрових цінних паперів відкривають перед регуляторами, інституційними та приватними інвесторами принципово нові перспективи для побудови гнучкого та стійкого ринку капіталу нової цифрової епохи.

Декларація щодо використання інструментів штучного інтелекту. В ході підготовки статті було використано інструменти генеративного штучного інтелекту (ChatGPT-4, OpenAI, 2025) для цілей пошуку та узагальнення літератури та покращення структури й логіки статті. Жоден текст, згенерований за допомогою штучного інтелекту, не використовувався без критичного редагування. Автори несуть повну відповідальність за науковість, точність та цілісність контенту.

Список використаних джерел:

1. Пантелеймоненко А., Карнаушенко А. Фінансовий інжиніринг: етапи еволюції та їх сутнісні характеристики. Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка. № 19. 2024. DOI: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2024.19.12>
2. Попель С. А., Іжевський П. Г. Фінансовий інжиніринг як наукова проєктна діяльність в глобальній фінансовій системі. Грааль науки. 2025. № 60. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.26.12.2025.029>
3. Попель С. Токенизація активів як нова форма мікроекономічних відносин. Фінансовий простір. 2026. № 2(60). DOI: [https://doi.org/10.30970/fp.2\(60\).2026.94107108](https://doi.org/10.30970/fp.2(60).2026.94107108)
4. Каплін С. М., Круш В. В., Сінковський М. І. Розвиток токенизованих активів як альтернативи традиційним фінансовим інструментам. Наукові записки Львівського університету бізнесу та права. 2025. №45. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.16997499>
5. TradFi на блокчейні: що таке токенизація реальних активів (RWA)? Incrypted. URL: <https://incrypted.com/ua/tradfi-na-blokchejni-sho-take-rwa/> (дата звернення: 15.07.2026)
6. RWA-токени та їхня класифікація для проєктів. Incrypted. URL: <https://incrypted.com/ua/rwa-tokeny-ta-jihnja-klasyfikatsiya-dlja-proektiv/> (дата звернення: 15.07.2026)
7. Market sectors. Token terminal. URL: <https://tokenterminal.com/explorer/markets/tokenized-assets/rwas?topN=20&rwasBridged=true&rwashideOthers=true> (дата звернення: 15.07.2026)
8. Обсяг токенизованих активів, що мають реальну вартість (RWA), сягнув 46,7 млрд доларів, при цьому на частку Ethereum припадає майже половина ринку. Bitcoin.com. URL: <https://news.bitcoin.com/uk/defi/obsyah-tokenizovanykh-aktyviv-shcho-maiut-realnu-vartist-rwa-siahnuv-467-mlrd-dolariv-pry-tsomu-na-chastku-ethereum-grupadaye-maizhe-polovyna-rynku/> (дата звернення: 15.07.2026).
9. Коту Є., Рябокін М. Порівняльний аналіз платформ токенизації реальних активів як методологічна основа для інституційного впровадження. Світ фінансів. 2026. № 2(87). DOI: <https://doi.org/10.35774/SF2026.02.102>
10. Поляк-Свергун М. М. Роль фінансового інжинірингу в інноваційному розвитку фондового ринку. Наукові перспективи. 2025. № 8(62). DOI: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2025-8\(62\)-665-675](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2025-8(62)-665-675)
11. Халатур С. М., Масюк Ю. В., Марущак Д. В. Інструменти фінансового інжинірингу для моніторингу портфеля цінних паперів банку. Бізнес Інформ. 2025. № 9. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-9-310-316>
12. Khalatur S., Dovgal O., Karamushka O. et al. Innovative trends of financial engineering to the way of digital economy. Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice. 2024. No. 6(59). DOI: <https://doi.org/10.55643/fcaptp.6.59.2024.4508>

References:

1. Panteleimonenko, A., & Karnaushenko, A. (2024). Finansovyi inzhynerynh: etapy evoliutsii ta ikh sutnisni kharakterystyky [Financial engineering: Evolution stages and their essential characteristics]. *Tavriyskyi naukovyi visnyk. Seriya : Ekonomika*, (19), 108–115. <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2024.19.12> [in Ukrainian].
2. Popel, S. A., & Izhevskyi, P. H. (2025). Finansovyi inzhynerynh yak naukova proiektna diialnist v hlobalnii finansovii systemi [Financial engineering as a scientific project activity in the global financial system]. *Hraal nauky*, (60). <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.26.12.2025.029> [in Ukrainian].
3. Popel, S. (2026). Tokenizatsiia aktyviv yak nova forma mikroekonomichnykh vidnosyn [Asset tokenization as a new form of microeconomic relations]. *Finansovyi prostir*, 2(60). [https://doi.org/10.30970/fp.2\(60\).2026.94107108](https://doi.org/10.30970/fp.2(60).2026.94107108) [in Ukrainian].
4. Kaplin, S. M., Krush, V. V., & Sinkovskyi, M. I. (2025). Rozvytok tokenizovanykh aktyviv yak alternatyvy tradytsiinym finansovym instrumentam [Development of tokenized assets as an alternative to traditional financial instruments]. *Naukovi zapysky Lvivskoho universytetu biznesu ta prava*, (45). <https://doi.org/10.5281/zenodo.16997499> [in Ukrainian].
5. Incrypted. (n.d.). TradFi na blokcheini: shcho take tokenizatsiia realnykh aktyviv (RWA)? [TradFi on blockchain: What is real-world asset (RWA) tokenization?]. Incrypted. <https://incrypted.com/ua/tradfi-na-blokchejni-sho-take-rwa/> [in Ukrainian].
6. Incrypted. (n.d.). RWA-tokeny ta yikhnia klasyfikatsiia dlja proektiv [RWA tokens and their classification for projects]. Incrypted. <https://incrypted.com/ua/rwa-tokeny-ta-jihnja-klasyfikatsija-dlja-proektiv/> [in Ukrainian].
7. Token Terminal. (2026). Market sectors: Tokenized assets (RWAs). Token Terminal. <https://tokenterminal.com/explorer/markets/tokenized-assets/rwas?topN=20&rwasBridged=true&rwasHideOthers=true> [in English].
8. Bitcoin.com. (2026). Obsyah tokenizovanykh aktyviv, shcho maiut realnu varnist (RWA), siahnuv 46,7 mlrd dolariv, pry tsomu na chastku Ethereum prypadaie maizhe polovyna rynku [Volume of tokenized real-world assets (RWA) reached \$46.7 billion, with Ethereum accounting for nearly half of the market]. Bitcoin.com. <https://news.bitcoin.com/uk/defi/obsyah-tokenizovanykh-aktyviv-shcho-maiut-realnu-varnist-rwa-siahnuv-467-mlrd-dolariv-pry-tsomu-na-chastku-ethereum-prypadaye-maizhe-polovyna-rynku/> [in Ukrainian].
9. Kotu, Ye., & Riabokin, M. (2026). Porivnialnyi analiz platform tokenizatsii realnykh aktyviv yak metodolohichna osnova dlja instytutsiinoho vprovadzhennia [Comparative analysis of real-world asset tokenization platforms as a methodological framework for institutional adoption]. *Svit finansiv*, 2(87). <https://doi.org/10.35774/SF2026.02.102> [in Ukrainian].
10. Poliak-Sverhun, M. M. (2025). Rol finansovoho inzhynerynhu v innovatsiinomu rozvytku fondovoho rynku [The role of financial engineering in the innovative development of the stock market]. *Naukovi perspektyvy*, 8(62). [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2025-8\(62\)-665-675](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2025-8(62)-665-675) [in Ukrainian].
11. Khalatur, S. M., Masiuk, Yu. V., & Marushchak, D. V. (2025). Instrumenty finansovoho inzhynerynhu dlja monitorynhu portfelia tsinnykh paperiv banku [Financial engineering tools for monitoring the bank's securities portfolio]. *Biznes Inform*, (9), 310–316. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-9-310-316> [in Ukrainian].
12. Khalatur, S., Dovgal, O., Karamushka, O., Masiuk, Y., & Marushchak, D. (2024). Innovative trends of financial engineering to the way of digital economy. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*, 6(59). <https://doi.org/10.55643/fcaptp.6.59.2024.4508> [in English].

Дата надходження статті: 03.09.2026 р.

Дата прийняття статті до друку: 16.10.2026 р.

Дата публікації (оприлюднення) статті: 27.10.2026 р.

Стаття поширюється на умовах ліцензії Creative Commons Attribution License International CC-BY.