

Дмитро В. Бутко¹, Альберт А. Пронін²

ПОВЕДІНКОВІ ДЕТЕРМІНАНТИ ІНВЕСТИВАННЯ В ТОКЕНІЗОВАНУ НЕРУХОМІСТЬ

Розвиток цифрових фінансових технологій та блокчейн-платформ обумовив появу токенизації нерухомості як революційного підходу до інвестиційної діяльності. Токенизація знижує бар'єри входу для дрібних інвесторів, підвищує ліквідність ринку, проте одночасно призводить до появи нових когнітивних упереджень та поведінкових пасток, які потребують системного дослідження. Мета дослідження полягає в обґрунтуванні теоретико-методичних засад прийняття інвестиційних рішень щодо токенизованої нерухомості з урахуванням поведінкових детермінант інвестування. Методологія дослідження базується на синтезі принципів поведінкових фінансів з особливостями цифрового інвестування, систематизації наукових джерел щодо когнітивних упереджень інвесторів, концептуальному моделюванні поведінкових детермінант. Проведено систематизацію поведінкових упереджень при інвестуванні в токенизовану нерухомість, включаючи надмірну впевненість, стадну поведінку, упередження прив'язки, підтвердження, уникнення збитків та жалю, евристику доступності. Розроблено концептуальну модель цифрової інвестиційної поведінки в токенизовану нерухомість, яка інтегрує п'ять ключових детермінант: технологічну довіру, цифрову фінансову грамотність, адаптивну ризик-толерантність, соціальний цифровий вплив та когнітивні цифрові упередження. Запропоновано математичну модель, яка дозволяє кількісно оцінювати зрілість інвестиційної поведінки. Наукова новизна полягає у розробці комплексної моделі поведінкових детермінант інвестування в токенизовану нерухомість, яка враховує специфіку гібридної природи токенизованих активів та динамічну взаємодію поведінкових факторів у цифровому середовищі. Практичне значення дослідження полягає у можливості використання розробленої моделі для оптимізації дизайну цифрових платформ токенизованого інвестування, підвищення фінансової грамотності користувачів, розробки механізмів захисту менш досвідчених інвесторів від поведінкових пасток та покращення ефективності інвестиційних рішень на ринку токенизованої нерухомості.

Ключові слова: токенизація нерухомості, інвестиційна поведінка, когнітивні упередження, цифрові платформи, цифрові активи.

Формл. 4. Табл. 2. Рис. 1.

DOI: 10.32752/1993-6788-2024-1-282-245-255

Dmytro Butko, Albert Pronin

BEHAVIORAL DETERMINANTS OF INVESTMENT IN TOKENIZED REAL ESTATE

The advancement of digital financial technologies and blockchain platforms has led to the emergence of real estate tokenization as a revolutionary investment approach. Tokenization lowers entry barriers for small-scale investors and enhances market liquidity; however, it simultaneously gives rise to new cognitive biases and behavioral traps that require systematic investigation. This study aims to substantiate the theoretical and methodological foundations for making investment decisions in tokenized real estate, considering behavioral determinants of investor conduct. The research methodology is based on synthesizing behavioral finance principles with the specific features of digital investment. It includes a systematic review of scholarly literature on investor cogni-

¹ National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute". Ukraine.

² National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute". Ukraine.

tive biases and the conceptual modeling of behavioral determinants. The study offers a comprehensive systematization of behavioral biases specific to investments in tokenized real estate, such as overconfidence, herding behavior, anchoring, confirmation bias, loss and regret aversion, and availability heuristics. A conceptual model of digital investment behavior in tokenized real estate is developed, integrating five key determinants: technological trust, digital financial literacy, adaptive risk tolerance, digital social influence, and cognitive digital biases. Furthermore, a mathematical model is proposed to assess the maturity of investment behavior quantitatively. The scientific contribution of the study lies in developing an integrated model of behavioral determinants of investment in tokenized real estate, which reflects the hybrid nature of tokenized assets and the dynamic interplay of behavioral factors in a digital environment. The practical relevance of the findings is evident in the model's applicability to optimizing the design of tokenized investment platforms, enhancing users' financial literacy, developing protective mechanisms for less experienced investors, and improving the quality of investment decisions in the tokenized real estate market.

Keywords: real estate tokenization, investment behavior, cognitive biases, digital platforms, digital asset.

Peer-reviewed, approved and placed: 20.12.2024.

Постановка проблеми. Наявність сучасних цифрових платформ та розвиток фінансових технологій обумовили появу нових підходів до реалізації інвестиційної діяльності. Одним з революційних підходів, який в останні роки набирає все більшого розповсюдження, є токенизація нерухомості, яка шляхом розбиття традиційних активів на цифрові токени значно знижує бар'єри входу для дрібних інвесторів й тим самим підвищує ліквідність ринку. Оскільки потенціал ліквідності токенизованих активів, як наголошується у [12], перевищує ліквідність традиційної нерухомості, то відбувається трансформація ризик-портфелів та стратегій інвесторів. При цьому токенизація за рахунок зниження бар'єрів входу надає доступ до високовартісних об'єктів нерухомості і дрібним інвесторам шляхом зняття наявних фінансових обмежень. Згідно досліджень компанії PwC [16] ринок токенизованих активів, значну частку якого становитиме нерухомість, може досягти 4 трлн. доларів США до 2030 року.

Дослідники компанії McKinsey [5] підтверджують цей прогноз, оцінюючи капіталізацію токенизованого ринку в 2 трлн. доларів США до 2030 року з наголосом на можливості реалізації оптимістичного сценарію у 4 трлн. доларів. Зниження бар'єрів входу об'єктивно призводить не тільки до зростання кількості інвесторів, а й до розширення стимулів до інвестування, які диференціюються від спекулятивних мотивів до соціальних впливів. Розвиток сучасних цифрових фінансових платформ значно впливає на інвестиційну поведінку, оскільки одночасно з появою нових можливостей для диверсифікації інвестиційного портфелю з'являються різного роду й специфіки когнітивні упередження, які потребують обов'язкового врахування при організації інвестиційної діяльності. Саме прискорення частоти зміни власності об'єктів токенизованих нерухомості, яке емпірично підтверджується дослідженням Л. Свінкелс [14], забезпечує зростання активності торгівлі, призводить до розширення можливостей арбітражу, сприяє виникненню нових спекулятивних стратегій, і в решті решт відбивається на обґрунтуванні вибору поведінки інвесторів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нещодавно з'явившись, тренд щодо розвитку цифрових фінансових платформ, які дозволяють перетворити традиційні активи нерухомості у цифрові-токени на базі блокчейн-технологій (реалізувати так звану токенизацію нерухомості) на даний момент часу вже врахований в роботах багатьох дослідників. Прикладом таких розробок є праця Дж. Шашнак [12] в якій автор узагальнює проблеми традиційного ринку нерухомості та робить акцент на наявності високих витрат адміністрування ринку, складності процесів оформлення угод, високому ризику шахрайства, непропорційному збільшенню витрат часу на проведення операцій при зростанні кількості посередників тощо. Вирішення зазначених проблем автор [12] пропонує досягти застосуванням стандарту ERC-1155 в блокчейні Ethereum для поділу нерухомості на частки шляхом використання як взаємозамінних (від англ. «fungible»), так і незамінних (від англ. «non-fungible», NFT) токенів. Тут слід зазначити, що NFT-токени максимально відповідають конкретного об'єкту нерухомості саме через здатність зберігати відомості щодо унікальних його характеристик (адреса, історія продажів та передачі прав власності тощо).

Взаємозамінні токени в свою чергу дозволяють реалізувати фракціонування прав власності, коли володіння всіма взаємозамінними токенами еквівалентно отриманню прав власності на весь об'єкт нерухомості. За такого підходу для інвесторів виникає можливість диверсифікації володіння нерухомістю (між різними містами, об'єктами та національними юрисдикціями), що розширює кількість альтернатив і відповідно ускладнює вибір можливих варіантів рішень. Таке ускладнення підтверджується у тому чисті ідентифікованим в дослідженні Р. Анвар [2] зростанням кількості зміни власності на об'єкти на децентралізованих біржах, а також виявленою кореляцією між цінами на токени нерухомості та індексом цін на житло.

Існування зазначеного розподілу видів токенів дозволяє при організації роботи цифрових платформ відокремлювати, наприклад, права власності на нерухомість від прав на дохід від такої нерухомості. Прикладом розробки, в якій реалізується токенизація прав власності на дохід від нерухомості є розробка Х. Арсенегу з співавторами, які в своїй роботі [3] архітектуру застосування стандарту ERC-4519 для укладання смарт-контрактів у сфері оренди, коли фізичний актив (розумний будинок) прив'язується через унікальну блокчейн-адресу до взаємодії між власником будинку та орендаром. На думку авторів [3], розроблена ними архітектура має підвищити прозорість операцій й тим самим підвищити рівень безпеки ринку оренди нерухомості. Саме наявність блокчейн-платформ, як наголошує А. Проенса [11], спрощує укладання орендних контрактів та підвищує прозорість здійснення орендних платежів, які за умови цифрових платформ виконуються за додержанням вимог GDPR (від англ. «General Data Protection Regulation») й тим самим підвищують прозорість транзакцій.

Подібні розробки мітаються також в роботах Г. Авсі [4], І. Юсуф [18] та цілого ряду інших дослідників. Проте всі подібні розробки орієнтуються на розгляд особливостей формування технічної архітектури токенизації та висвітлення переваг від утворення пропонованої ними архітектури, які

пов'язуються зі зростанням ліквідності, прозорості та зниженням трансакційних витрат. Разом з тим, зазначені розробки не враховують поведінкові аспекти інвестування, що обов'язково має бути зроблено через можливу відмову інвесторів від раціональних моделей роботи. Відповідно, оскільки страх новизни технологій, завищені усвідомлення рівня ризиків, пов'язаних із цифровими активами, відсутність довіри до цифрових платформ та навіть прояви стадної поведінки у слідуванні за трендами можуть призводити до прояву ірраціональності в рішеннях інвесторів, то потрібним є проведення подальших досліджень у цьому напрямку.

Тут слід звернутися до класичних робіт з поведінкових фінансів, таких авторів як Р. Талер [15], Д. Канеман [8], Д. Боурглер [6] та М. Помпіан [10]. Роботи даних авторів заперечують притаманні класичній фінансовій теорії припущення про раціональність інвесторів в угоду твердженню щодо впливу психологічних упереджень на прийняття рішень. Такі упередження здатні значно підсилюватися через складність, новизну та цифровий характер токенизованих активів, особливо враховуючи те, що зниження бар'єрів входу корелює зі зростанням складності у координації ринку та зменшенням рівня розуміння інвесторами актуальних для ринку трендів (через низький поріг входу до ринку залучаються менш досвідчені інвестори). Тут слушним також є засноване на розрахунках квантільних взаємозв'язків твердження Р. Анвар [2], що через асиметрію інформації, ринкові тертя та відмінності у відношенні інвесторів до ризику ускладняється розуміння динаміки ринку, яке в свою чергу впливає на поведінкових детермінантів інвестування в токенизовану нерухомість.

Метою дослідження постає обґрунтування теоретико-методичних засад прийняття інвестиційних рішень щодо токенизованої нерухомості, орієнтованих на врахування поведінкових детермінантів інвестування.

Основні результати дослідження. Реалізація мети статті вимагає першочергового встановлення контексту її розкриття. Тут передбачається дві можливі тички зору на поведінкові детермінанти, на які можна дивитися як з точки зору окремого інвестора, який використовує інструмент токенизованого інвестування, так і з точки зору цифрових фінансових платформ, які утворюють можливості для описаного виду інвестиційної діяльності. Вагомого значення з точки зору врахування контексту має існуюча розбіжність між сприйнятою та фактичною ліквідністю. Так, токенизація з одного боку забезпечує зростання ліквідності, тоді як з іншого боку для інвесторів одночасно зростає ризик утримання токенів більше за часом, ніж заплановано. Оскільки наявність такого розриву може значно вплинути на поведінку інвесторів спричинивши (наприклад, панічні продажі через усвідомлення більш низького рівня ліквідності ніж очікувалось), то платформи токенизованого інвестування мають обов'язково враховувати такі детермінанти поведінки.

Токенизація більшістю проаналізованих дослідників трактується як інструмент «демократизації доступу до інвестицій», який знижує поріг входу та залучає до ринку численну кількість менш досвідчених інвесторів. З точки зору ж поведінкових фінансів саме ця категорія інвесторів є більш схильною

до різного роду когнітивних упереджень або до емоційного прийняття рішень. Тобто відбувається не просто розширення пулу інвесторів у токенизовану нерухомість, а відбувається зростання цього пулу за рахунок суб'єктів, які вразливі саме до поведінкових пасток. Перспектива можливості легкої та швидкої продажі активів (виникнення так званого ризику «ілюзії ліквідності») та недооцінка труднощів виходу з ринку для менш відомих токенів в підсумку можуть призводити до панічних продажів за нижчою ціною (прагнення упередження або уникнення збитків при описаних пастках як раз і призводять до ще більших збитків). Негативний досвід попадання в описані пастки може в решті решт призводити до зменшення пулу інвесторів, що вимагатиме відповідних дій з точки зору цифрових платформ. Такими діями можуть бути хоча б розроблені освітні програми або інформування менш досвідчених інвесторів про наявні механізми їх захисту, які використовують більш досвідчені агенти ринку. Враховуючи описані на початку контексти розгляду, цифрові платформи мають забезпечувати прозорість та транспарентність щодо реальних обсягів торгів. Інвестори ж мають усвідомлювати різницю між фактичною ліквідністю та спекуляціями токенами.

Усвідомлення наявності описаних поведінкових детермінант призвело до спроб їх систематизації в роботах різних дослідників. Так, наприклад, в роботі Л. Анте [1] запропоноване виділення чотирьох основних мотиваційних груп впливу на детермінанти поведінки щодо придбання цифрової нерухомості, а саме естетика та ідентичність, соціальність та спільнота, спекуляція та інвестиції, а також технологічні інновації. Складна система перетину зазначених мотивів утворює поведінкову матрицю обґрунтування інвестиційної стратегії. Слушним з точки зору формування подібної матриці є використання узагальнених в роботі Д. Суреш [13] таких когнітивних упереджень як ефект фреймінгу, когнітивні ілюзії та стадний менталітет. Е. Гаар [7] додає до даного переліку ефект домашнього упередження, проявом якого в сфері токенизованої нерухомості є прагнення інвесторів віддавати перевагу виключно активам зі знайомих цифрових платформ або географічних регіонів. К. Вангзхой [17] зі співавторами до переліку таких упереджень додають упередження жалю, які через інформаційні каскади (прийняття рішень через наслідування дій інших через неповноту інформації) здійснюють негативний вплив на інвестиційні рішення у сфері токенизованої нерухомості. Оскільки врахування описаних когнітивних упереджень має обов'язково відбуватися з урахуванням поєднання всіх численних передумов їх появи, які синергетичного визначають поведінку інвестора, то потрібна певна їх систематизація. Наявність такої систематизації може постати базисом для реалізації описаної вище вимоги розгляду підвищення фінансової грамотності користувачів цифрових платформ токенизованої нерухомості як засобу подолання негативного впливу поведінкових упереджень.

В основу реалізації подібної систематизації слід покласти дослідження С. Кумар [9], де пропонується виділення двох груп поведінкових упереджень з боку інвесторів (табл. 1). По-перше, це когнітивні упередження, які пов'язані з помилками в логічному мисленні, обмеженнях пам'яті, вадами в обробці інформації тощо.

Таблиця 1. Форми прояву поведінкових упереджень при інвестуванні в токенизовану нерухомість, систематизовано авторами

Поведінкове упередження	Загальний прояв в інвестуванні	Особливості прояву на ринку токенизованої нерухомості
Надмірна впевненість (самовпевненість), як переоцінка власних здібностей, прогнозних можливостей, знань або точності інформації в базі прийняття рішення	Через переконання інвестора у здатності бути кращим за ринок орієнтація на інвестиції з високим ризиком, надмірна торгівля або недостатній рівень диверсифікації портфелю	Ігнорування ризиків через появу ілюзії контролю над цифровими активами, переоцінка здатності вибору прибуткових токенів, ігнорування навчання технічним особливостям блокчейн-платформ, невірний вибір платформ
Стадна поведінка як слідування діям великої групи (копіювання рішень) або як страх втратити (пропустити) вигідні можливості	Інвестування виключно у популярні акції чи сектори як копіювання поведінки інших інвесторів може призводити до попадання у ринкову бульбашку	Інвестування у токенизовану нерухомість через азіотаж або через рекламу на цифрових платформах. Сприйняття колективної паніки та вихід з ринку замість утримання позиції
Упередження прив'язки, коли виникає залежність від першої отриманої інформації (якоря)	Ігнорування нової інформації, небажання оновлення результатів аналізу, фіксування на попередніх оцінках	Сприйняття початкових прогнозних доходів, які показує цифрова платформа на прикладі перших об'єктів токенизованої нерухомості
Упередження підтвердження, коли ведеться пошук виключно тієї інформації, яка підтверджує власні переконання	Ігнорування негативних сигналів. Пошук виключно тих новин, які підтримують вироблену інвестиційну стратегію без усвідомлення необхідної її перегляду та оновлення	Пошук виключно позитивних відгуків щодо обраної цифрової платформи для токенизованої нерухомості. Ігнорування попереджень про ризики смарт-контрактів або відомості про проблеми з базовим активом
Уникнення збитків, як більша чутливість до збитків ніж до еквівалентних прибутків	Надто довге утримання збиткових активів в надії на відновлення. Небажання фіксувати збиток	Небажання продавати знецінений токен через усвідомлення можливого збитку. Панічні продажі при незначному падінні
Уникнення жалю, як уникнення рішень або бездіяльність	Імпульсивна купівля або небажання скорочувати збитки	Утримання збиткових токенів або швидка купівля на піку, щоб не пропустити зростання
Евристика доступності як рішення на основі легкодоступної або часто згадуваної інформації	Інвестування в ті сектора, які часто згадувалися в останніх новинах. Ігнорування довгострокових тенденцій.	Ігнорування фундаментального аналізу на користь легкодоступних позитивних новин щодо об'єктів токенизованої нерухомості. Ігнорування слабких сигналів

По-друге, це емоційні упередження засновані на емоційних факторах (страх, заздрість, жаль, оптимізм тощо). При цьому обов'язково слід врахувати особливості використання поведінкових фінансів саме в контексті токенизованої нерухомості, оскільки вона може трактуватися як своєрідна гібридна форма в рамках якої поєднується стабільність базового активу

(традиційна нерухомість) та гнучкість фінансових платформ, що досягається блокчейн-технологіями та смарт-контрактами. Тобто при визначенні поведінкових детермінант поведінки інвесторів та організації роботи з упередженнями необхідно принципи традиційних поведінкових фінансів для токенованої нерухомості розширювати принципами роботи крипторинків. Мається на увазі, що такі особливості роботи крипторинків як постійна готовність до проведення трансакцій, залежність від новинного фону і висока волатильність перенесуться у вигляді упереджень на ринки токенованої нерухомості. Узагальнення та агрегація досліджень С. Кумар [9], Л. Анте [1], Д. Суреш [13], Е. Гаар [7] та К. Вангзхой [17] дозволила створити представлену у табл. 1 систематизацію поведінкових детермінант інвесторів. Авторським внеском тут є висвітлення особливостей прояву ідентифікованих упереджень саме на ринках токенованої нерухомості.

Оскільки технологічний розвиток призводить до зростання швидкості поширення інформації в цифрових платформах, то при реалізації операцій з токенованими активами описані у табл. 1 когнітивні та емоційні упередження отримують більш широкого прояву, аніж та традиційних фінансових ринках. Відповідно і моделі поведінки інвесторів у токеновані об'єкти мають еволюціонувати швидше за традиційні ринки. Цифрові платформи при цьому залежно від обраної стратегії можуть як підтримувати (за для отримання додаткової комісії) так і намагатися позбутися так званої «шумової торгівлі» (прийняття рішень на основі чуток та неперевіреної інформації). При цьому прозорість блокчейну та розширення його засобами штучного інтелекту утворюють значний потенціал для підвищення довіри інвесторів та їх залучення до цифрових платформ торгівлі токенованою нерухомістю.

Систематизація поведінкових упереджень, представлена у табл. 1, демонструє складність та багатогранність факторів, що впливають на інвестиційні рішення. Однак для практичного застосування цих знань необхідна інтеграція виявлених упереджень у цілісну концептуальну модель, яка б враховувала не лише окремі поведінкові патерни, а й їх взаємодію, динаміку та специфіку токенованої нерухомості як унікального класу активів. Токенована нерухомість як гібридний актив, що поєднує характеристики традиційної нерухомості та цифрових активів, потребує специфічного підходу, який враховує: дуальну природу активу (актив як поєднання фізичного об'єкту з цифровим токеном), специфіку технологічної довіри до блокчейн-платформ, адаптивність поведінки в умовах швидких технологічних змін та посилення соціальних впливів у цифровому середовищі.

З огляду на вищевикладене пропонується використання концептуальної моделі «цифрової інвестиційної поведінки в токеновану нерухомість» (ЦІПТН). Дана модель, як видно з рис. 1, базується на інтеграції класичних принципів поведінкових фінансів із специфічними особливостями цифрового інвестування.

На відміну від статичних моделей когнітивних упереджень, ЦІПТН враховує динамічну взаємодію п'яти ключових детермінант, кількісне визначення яких дозволить оцінити зрілість інвестиційної поведінки (*IB* від англ. «Investment Behavior») інвесторів у токеновану нерухомість.

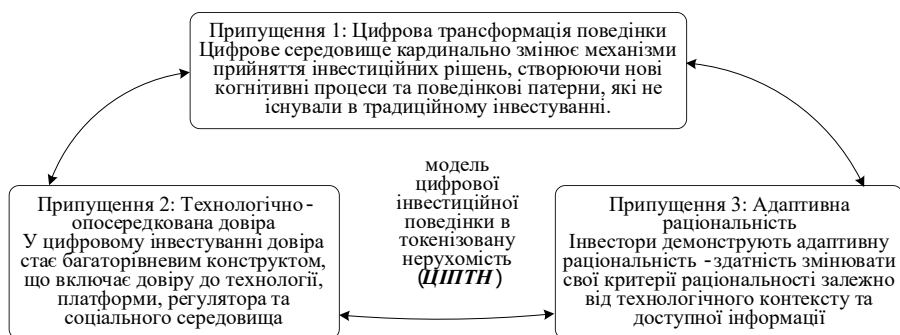


Рис. 1. Базові припущення в основі розробленої моделі цифрової інвестиційної поведінки в токеновану нерухомість

Першим детермінантом ЦІПТН пропонується обрати рівень технологічної довіри (TT від англ. «Tech Trust»), який є предиктором інвестиційних намірів. В структурі даного компонента доречним є виділення складових довіри до блокчейну (TT_1), як рівня впевненості у надійності технології розподіленого реєстру; довіри до смарт-контрактів (TT_2) як віри в автоматичність виконання умов; довіри до цифрової платформи як до конкретного сервісу токенизації об'єкту нерухомості (TT_3); та системної довіри до всієї екосистеми цифрових активів (TT_4). Оцінюються кожен з зазначених компонентів може за допомогою бальної шкали та введених вагових коефіцієнтах значущості ($\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 = 1$, $\alpha_i \geq 0$) кожної зі складових:

$$TT = \alpha_1 \times TT_1 + \alpha_2 \times TT_2 + \alpha_3 \times TT_3 + \alpha_4 \times TT_4 \quad (1)$$

Другим компонентом ЦІПТН виступає складова цифрової фінансової грамотності (DFL , від англ. «Digital Financial Literacy») в структурі оцінювання якої виділятиметься розуміння принципів блокчейну та криптографії як технологічна грамотність (DFL_1), знання фінансових інструментів та ризиків як фінансова грамотність (DFL_2), розуміння правових аспектів токенизації як правова грамотність (DFL_3) та навички користування цифровими платформами як операційна грамотність (DFL_4). Оцінювання за даною складовою моделі передбачатиме проведення технічних, фінансових, правових та практичних тестів для кожного з залученого до ринку токенованої нерухомості інвесторів.

Третім компонентом моделі ЦІПТН виступає розрахунок адаптивної ризик толерантності (ART від англ. «Adaptive Risk Tolerance»), яка на відміну від статичної ризик-толерантності, змінюється залежно від технологічного контексту ($Tech_Context$), соціального середовища ($Social_Context$), доступності інформації ($Info_Avail$) та попереднього досвіду, який визначається через базовий рівень ризик-толерантності (RT_0). Фактори впливу у даному випадку виступатимуть фракційність інвестиції (знижує сприйняття ризику), ліквідність токенів (створює ілюзію безпеки) та

прозорість блокчейну (може як знижувати, так і підвищувати ризик-сприйняття). Результуюча модель виглядатиме як:

$$ART(t) = RT_0 \times (1 + \beta_1 \times Tech_Context + \beta_2 \times Social_Context + \beta_3 \times Info_Avail) \quad (2)$$

Четвертим компонентом ЦІПТН виступає оцінювання рівня цифрового соціального впливу (SDI від англ. «Social Digital Influence»), який передбачає визначення трьох типів впливу. По-перше, це визначення інформаційних впливів (SDI_1), які базуються на отриманні інформації від інших учасників, аналізі досвіду спільноти та використанні рейтингів та відгуків. По-друге, це нормативний вплив (SDI_2), який розкриває бажання відповідати групі, ідентифікує соціальний тиск щодо інвестиційних рішень та визначається статусними аспектами володіння токенами. По-третє, це ідентифікаційний вплив (SDI_3), який розкриває наслідування лідерів думок, копіювання стратегій успішних інвесторів та прив'язку до брендів. Останнім компонентом ЦІПТН виступають когнітивні цифрові упередження (DCB, від англ. «Digital Cognitive Biases») які по суті відповідають останньому стовпчику табл. 1 та розкривають специфічні упередження цифрового інвестування у токенизовану нерухомість. В результаті додавання випадкової помилки (ϵ) та поєднання описаних елементів отримуємо наступну агреговану математичну модель цифрової інвестиційної поведінки в токенизовану нерухомість:

$$IB = f(TT, DFL, ART, SDI, DCB, \epsilon) \quad (3)$$

Також можна передбачити розширене представлення зазначеної формулою (3) моделі, яке відображатиме взаємодію та взаємне підсилення окремих її складових (визначаються коефіцієнтами взаємодії β_6 та β_7):

$$IB = \beta_0 + \beta_1 \times TT + \beta_2 \times DFL + \beta_3 \times ART + \beta_4 \times SDI + \beta_5 \times DCB + \beta_6 \times (TT \times DFL) + \beta_7 \times (ART \times SDI) + \beta_8 \times CF + \epsilon \quad (4)$$

Перевагою розробки тут є можливість механізми впливу з боку цифрових платформ на поведінку інвесторів за рахунок інтеграції поведінкових упереджень з елементами моделі «цифрової інвестиційної поведінки в токенизовану нерухомість». Варіант вироблення механізмів впливу представлений у табл. 2.

Таблиця 2. Перетворення поведінкових упереджень у механізми впливу

Упередження з табл. 1	Компонент моделі цифрової інвестиційної поведінки	Механізм впливу з боку цифрових платформ на поведінку інвесторів
Надмірна впевненість	Технологічна довіра. Цифрова грамотність	Завищена довіра до технологій може посилювати самовпевненість
Стадна поведінка	Соціальний цифровий вплив	Прямий вплив через алгоритми рекомендацій та соціальні мережі
Упередження прив'язки	Когнітивні цифрові упередження	Специфічний прояв через «цифрову міопію»
Уникнення збитків	Адаптивна ризик-толерантність	Модифікується через сприйняття ліквідності токенів

Представлена у табл. 2 систематизація поведінкових упереджень демонструє необхідність їх інтеграції у цілісну концептуальну модель. Аналіз взаємозв'язків між різними типами упереджень засвідчує, що їх вплив на інвестиційну поведінку носить не адитивний, а синергетичний характер. Наприклад, стадна поведінка може посилюватися через упередження підтвердження, а надмірна впевненість - через ілюзію контролю над цифровими активами. Саме це і спричинило розробку моделі, яка враховує не лише окремі упередження, а й механізми їх взаємодії в контексті токенованої нерухомості.

Висновки. В статті представлено авторське вирішення завдання розробки концептуальної моделі поведінкових детермінант інвестування в токеновану нерухомість та обґрунтування теоретико-методичних засад її практичного застосування для оптимізації дизайну цифрових платформ та підвищення ефективності інвестиційних рішень. Разом з тим, потрібним є емпіричне обґрунтування висунутих теоретичних припущень, яке може бути реалізоване за допомогою методу моделювання структурними рівняннями (PLS-SEM), що й становитиме перспективи подальших розробок авторів.

1. Ante L., Wazinski F.-P., Saggu A. Digital real estate in the metaverse: An empirical analysis of retail investor motivations. *Finance Research Letters*. 2023. № 58.
2. Anwar R., Raza S.A. Exploring the connectedness between non-fungible token, decentralized finance and housing market: Deep insights from extreme events. *Heliyon*. 2024. Vol. 10. № 20. C. 1-21.
3. Arcenegui J., Arjona R., Baturone I. Non-fungible tokens based on ERC-4519 for the rental of smart homes. *Sensors*. 2023. № 23(16).
4. Avci G., Erzurumlu Y.O. Blockchain tokenization of real estate investment: a security token offering procedure and legal design proposal. *Journal of Property Research*. 2023. Vol. 40. № 2. P. 188-207.
5. Banerjee A., Sevillano J., Higginson M. From ripples to waves: The transformational power of tokenizing assets. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/from-ripples-to-waves-the-transformational-power-of-tokenizing-assets>.
6. Bourghelle D., Grandin P., Jawadi F., Rozin P. Behavioral finance and asset prices: the influence of investor's emotions. *Springer*, 2023. 228 p.
7. Gaar E., Scherer D., Schiereck D. The home bias and the local bias: A survey. *Management review quarterly*. 2022. № 72. P. 21-57.
8. Kahneman D. *Thinking fast and slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011. 533 p.
9. Kumar S., Chaurasia A. The relationship between emotional biases and investment decisions: a meta-analysis. *IIMT Journal of Management*. 2024. T. 1. № 2. P. 171-185.
10. Pompian M.M. *Behavioral finance and your portfolio : managing your biases to make better investment decisions*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2021. 323 p.
11. Proenca A.S., Dias T.R., Correia M.P. Blockchain based residential smart rent. URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.05737>.
12. Shashank J. Tokenization of real estate assets using blockchain. *International Journal of Intelligent Information Technologies*. 2022. Vol. 18. № 3. P. 373-384.
13. Suresh G. Impact of financial literacy and behavioural biases on investment decision-making. *FIIB Business Review*. 2021. T. 13. № 1. P. 72-86.
14. Swinkels L. Empirical evidence on the ownership and liquidity of real estate tokens. *Financial Innovation*. 2023. № 45.
15. Thaler R.H. *Misbehaving: the making of behavioral economics*. New York: W. W. Norton and Company, 2015. 399 p.
16. Tokenisation & retailisation. The future of finance & the power of digital assets. USA: PwC, 2024. 22 p.
17. Wangzhou K., Khan M., Hussain S., Ishfaq M., Farooq R. Effect of regret aversion and information cascade on investment decisions in the real estate sector: the mediating role of risk perception and the moderating effect of financial literacy. URL: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.736753>.

18. Yousaf I., Assaf A., Demir E. Relationship between real estate tokens and other asset classes: Evidence from quantile connectedness approach. *Research in International Business and Finance*. 2024. Vol. 69.

1. Ante, L., Wazinski, F.-P., & Saggu, A. (2023). Digital real estate in the metaverse: An empirical analysis of retail investor motivations. *Finance Research Letters*, 58.
2. Anwar, R., & Raza, S. A. (2024). Exploring the connectedness between non-fungible token, decentralized finance and housing market: Deep insights from extreme events. *Heliyon*, 10(20), 1–21.
3. Arcenegui, J., Arjona, R., & Baturone, I. (2023). Non-fungible tokens based on ERC-4519 for the rental of smart homes. *Sensors*, 23(16),
4. Avci, G., & Erzurumlu, Y. O. (2023). Blockchain tokenization of real estate investment: A security token offering procedure and legal design proposal. *Journal of Property Research*, 40(2), 188–207
5. Banerjee, A., Sevillano, J., & Higginson, M. (2022). From ripples to waves: The transformational power of tokenizing assets. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/from-ripples-to-waves-the-transformational-power-of-tokenizing-assets>
6. Bourghelle, D., Grandin, P., Jawadi, F., & Rozin, P. (2023). Behavioral finance and asset prices: The influence of investor's emotions. Springer.
7. Gaar, E., Scherer, D., & Schiereck, D. (2022). The home bias and the local bias: A survey. *Management Review Quarterly*, 72, 21–57.
8. Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux.
9. Kumar, S., & Chaurasia, A. (2024). The relationship between emotional biases and investment decisions: A meta-analysis. *IIMT Journal of Management*, 1(2), 171–185.
10. Pompian, M. M. (2021). *Behavioral finance and your portfolio: Managing your biases to make better investment decisions*. John Wiley & Sons.
11. Proenca, A. S., Dias, T. R., & Correia, M. P. (2024). Blockchain based residential smart rent. arXiv.
12. Shashank, J. (2022). Tokenization of real estate assets using blockchain. *International Journal of Intelligent Information Technologies*, 18(3), 373–384.
13. Suresh, G. (2021). Impact of financial literacy and behavioural biases on investment decision-making. *FIIB Business Review*, 13(1), 72–86.
14. Swinkels, L. (2023). Empirical evidence on the ownership and liquidity of real estate tokens. *Financial Innovation*, 45.
15. Thaler, R. H. (2015). *Misbehaving: The making of behavioral economics*. W. W. Norton and Company.
16. PwC. (2024). *Tokenisation & retailisation: The future of finance & the power of digital assets*.
17. Wangzhou, K., Khan, M., Hussain, S., Ishfaq, M., & Farooq, R. (2021). Effect of regret aversion and information cascade on investment decisions in the real estate sector: The mediating role of risk perception and the moderating effect of financial literacy. *Frontiers in Psychology*, 12,
18. Yousaf, I., Assaf, A., & Demir, E. (2024). Relationship between real estate tokens and other asset classes: Evidence from quantile connectedness approach. *Research in International Business and Finance*, 69.