

¹ **А.В. Росинський**, аспірант кафедри економіки будівництва, ORCID: 0000-0003-4119-7463

¹ Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ДЕВЕЛОПЕРСЬКОЇ КОМПАНІЇ НА РИНКУ ВІРТУАЛЬНИХ АКТИВІВ

Анотація. Стаття присвячена дослідженню засад інтеграції девелоперських компаній у ринок віртуальних активів як складової розвитку їхнього економічного потенціалу в контексті цифрової трансформації України. У статті доведено роль девелоперських компаній у розвитку діджиталізації будівельної галузі України. Розглянуто поточний стан законодавства України щодо цифровізації та ринку віртуальних активів, аналіз якого дозволив виокремити сфери впровадження віртуальних активів у операційну діяльність девелоперських компаній, зокрема інвестиційну діяльність та маркетингові комунікації. Визначено сфери застосування забезпечених віртуальних активів та розглянуто концепції щодо токенизації будівельної продукції. Досліджено питання укладання девелоперською компанією smart-контрактів на технології Blockchain з використанням забезпечених віртуальних активів. Особливу увагу приділено побудові метавсесвіту девелоперської компанії з ієрархічною структурою у вигляді наборів не взаємозамінних токенів (NFT) різного рівня. Доведено взаємозв'язок розвитку метавсесвітів девелоперських проектів з впровадженням BIM-технологій у проектування об'єктів нерухомості. Розроблено універсальну концепцію побудови метавсесвіту девелоперської компанії, яка реалізує проекти житлового будівництва. За допомогою технологій штучного інтелекту розроблено концептуальні вигляди не взаємозамінних токенів рівня девелоперської компанії, девелоперського проекту (житлового комплексу), окремих багатопверхових житлових будівель, окремих квартир у цих будівлях, а також окремих етапів девелопменту нерухомості. Описані основні характеристики створених токенів у прив'язці до відповідних характеристик окремих об'єктів нерухомості. Розроблено схему інтеграції процесу девелопменту нерухомості на ринок віртуальних активів у прив'язці до етапів життєвого циклу об'єкта нерухомості. Визначені перспективи розвитку метавсесвітів девелоперських проектів після введення реальних об'єктів нерухомості в експлуатацію, зокрема за рахунок впровадження PTE-технологій.

Ключові слова: діджиталізація, цифрова трансформація, ринок віртуальних активів, метавсесвіт, не взаємозамінний токен, NFT, токенизація, BIM-технології, економічний потенціал, девелопмент нерухомості, житлова нерухомість.

Вступ. Важливою передумовою розвитку цифрової економіки та послідовної цифрової трансформації України є впровадження діджиталізації у більшість, якщо не у всі, галузі виробництва, зокрема й у будівництво. Особливу роль у цьому процесі можуть відіграти девелоперські компанії, здатні не тільки стимулювати процеси цифровізації будівельної галузі, але й за рахунок цього розвинути свої економічні потенціали. Одним з потенційних шляхів впровадження діджиталізації у діяльність девелоперських компаній може стати їхня інтеграція у ринок віртуальних активів, який поступово розвивається на території України як на законодавчому рівні, так і всередині бізнес-середовища.

Аналіз досліджень і публікацій. Питання цифрової трансформації будівництва досліджується Беленковою О.Ю. [1], у той час як Боліла Н.В. [2, 3] досліджує економічний імунітет будівельного підприємства в умовах діджиталізації та цифрової трансформації. Дослідженню питання трансформації та оновлення операційної діяльності будівельних підприємств, зокрема девелоперських компаній, в контексті цифровізації присвячені праці Малихіної О.М. [4], Чуприни Х.М. [5], Іщенко Т., Савчук Т., Дикого О., Поколенка В. та Веремєєвої Т. [6]. Проблема аналітико-інформаційного забезпечення менеджменту сучасного будівельного девелопменту розглядається у науковцями Чуприною Ю. А.,

Петренко Г. С., Гриненком І. М., Ніколаєвою М. Ю. та Поколенком В. О. [7].

Дослідженню засад та підходів щодо впровадження NFT у операційну діяльність підприємств присвячені праці науковців Despotovic V., Bjelica D., Bara D. [8] та David L. E. E., Won L. S. [9].

Питанню використання технологій Blockchain, токенизації та створення цифрових відповідників об'єктів нерухомості в контексті їхнього девелопменту присвячені дослідження Serrano W. [10], Karamitsos I., Papadaki M., Al Barghuthi N. B. [11], Saull A., Baum A., Braesemann F. [12], Xiong C., Cheung K. S., Levy D. S., Allen M. [13], Ullah F., Sepasgozar Samad M., Siddiqui S. [14], Kaur H. [15], Hamledari H., Fischer M. [16], Lee D., Lee S. H., Masoud N., Krishnan M. S., Li V. C. [17].

Дослідницький інтерес до тематики даного дослідження, зокрема серед закордонних науковців, підтверджує актуальність та необхідність подальшого вивчення даної проблеми, зокрема у контексті України. Це підтверджують і тенденції розвитку українського законодавства щодо цього питання.

Зокрема, положення про Міністерство цифрової трансформації України [18] висуває Міністерству цифрової трансформації завдання щодо «реалізації державної політики у сферах цифровізації, цифрового розвитку, цифрової економіки, цифрових інновацій та технологій» [18, п. 2]; а також передбачає його

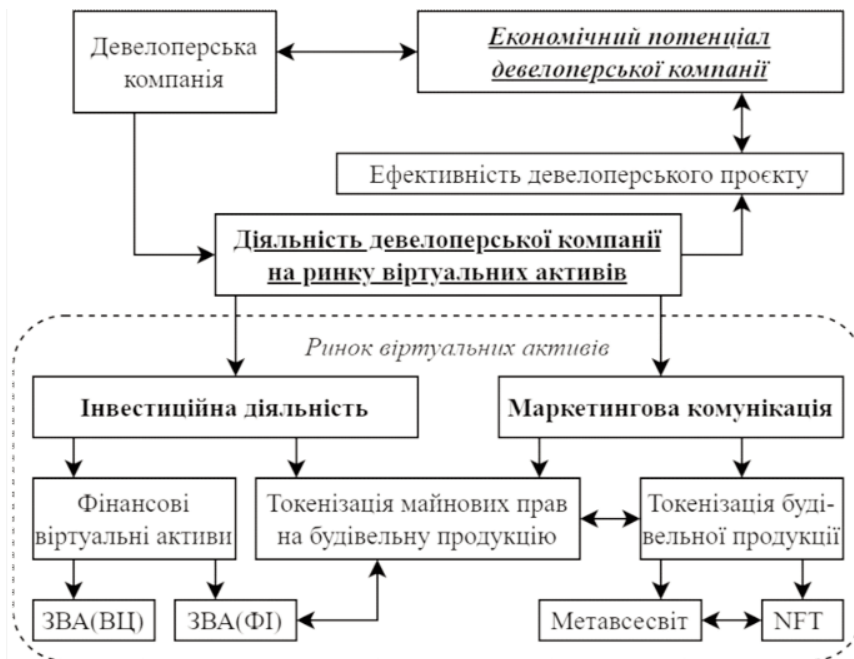


Рисунок 1. Шляхи впровадження віртуальних активів у діяльність девелоперської компанії в контексті розвитку її економічного потенціалу (розроблено автором)

участь у «забезпеченні розвитку віртуальних активів, блокчейну та токенизації» [18, пп.14 п. 4].

Окремо варто звернути увагу на форсайтне дослідження «Віртуальні активи в Україні – 2030» [19] проведене за ініціативи Міністерства цифрової трансформації України з метою формування бачення розвитку екосистеми віртуальних активів в Україні і розробки стратегії спільних дій для запуску і розвитку ринку віртуальних активів в Україні. Базуючись на його результатах, одним з необхідних кроків для запуску ринку віртуальних активів в Україні стало прийняття Закону України «Про віртуальні активи» [20]. Хоч на дату дослідження він і не вступив в дію через необхідність внесення змін у Податковий кодекс України, аналіз його змістовного наповнення дозволяє стейкхолдерам не тільки визначити переваги і можливості, які може принести їм участь у ринку віртуальних активів України, але й сформулювати цілі та задачі, які необхідно досягти для вдалої інтеграції у цей ринок.

Постановка завдання. Дослідити засади інтеграції девелоперських компаній у ринок віртуальних активів як складової розвитку їхнього економічного потенціалу в контексті діджиталізації.

Основна частина. Закон [20] тлумачить поняття «віртуальний актив» (digital asset) як «нематеріальне благо, що є об'єктом цивільних прав, має вартість та виражене сукупністю даних в електронній формі» [20] і класифікує віртуальні активи на забезпечені і незабезпечені, основною відмінністю між якими є те, що перші посвідчують майнові права, а другі – ні. У свою чергу, посвідчення майнових прав подається як «підтвердження права власника забезпеченого віртуального активу вимагати об'єкт забезпечення» [20].

Додаткової уваги вимагає термін «об'єкт забезпечення віртуального активу», який пояснюється як «інший об'єкт цивільних прав, права вимоги на який посвідчує віртуальний актив» [20]. З цього пояснення випливає, що «майнові права на об'єкт забезпе-

чення віртуального активу передаються набувачу такого віртуального активу» [20].

Водночас, у тексті Закону [20] виокремлюються два види фінансових віртуальних активів:

ЗВА(ВЦ) – віртуальний актив, забезпечений валютними цінностями;

ЗВА(ФІ) – віртуальний актив, забезпечений цінними паперами або деривативним фінансовим інструментом.

Варто наголосити, що закон [20] однозначно обмежує використання віртуальних активів, наголосуючи на тому, що вони «не є засобом платежу на території України та не можуть бути предметом обміну на майно (товари), роботи (послуги)» [20].

Таким чином, участь девелоперських компаній у ринку віртуальних активів, враховуючи особливості їхньої операційної діяльності та зважаючи на класифікацію й правовий статус віртуальних активів, можлива шляхом проведення ними операцій із забезпеченими віртуальними активами, а також шляхом створення і впровадження незабезпечених віртуальних активів. Можливі шляхи впровадження віртуальних активів у діяльність девелоперської компанії в контексті розвитку її економічного потенціалу зображені на рис. 1 та передбачають застосування віртуальних активів у інвестиційній та маркетинговій діяльності девелопера нерухомості.

Впровадження ЗВА(ВЦ) у діяльність девелоперської компанії обмежується використанням стейблкоїнів (stablecoins) і може виступати лише в якості одного із методів накопичення капіталу компанії. Використання ж ЗВА(ФІ) у операційній діяльності девелоперської компанії зводиться до діджиталізації деривативів у формах форвардних або ф'ючерсних контрактів.

Іншою сферою впровадження віртуальних активів у операційну діяльність девелоперської компанії може стати токенизація майнових прав на будівельну продукцію девелоперського проєкту. Таким чином,

шляхом створення відповідних security-токенів девелоперська компанія дає можливість учасникам ринку віртуальних активів ставати інвесторами своїх девелоперських проєктів. Купуючи токен, який в цьому випадку набуває якості та характеристики забезпеченого віртуального активу, покупець отримує право вимоги на об'єкт забезпечення, роль якого буде відігравати планована площа чи будівельний об'єм готової будівельної продукції або, у випадку багатопверхового житлового будівництва, окрема квартира чи комерційне приміщення. Токенізація майнових прав на будівельну продукцію девелоперського проєкту забезпечує децентралізацію інвестиційного процесу за кожним окремим токеном, адже кожен інвестор отримує повну свободу щодо розпорядження токеном – його продажу чи обміну – без необхідності узгодження цих дій будь-якими додатковими документами з будь-якими учасниками процесу (зокрема, з девелоперською компанією).

У випадку токенизації майнових прав на будівельну продукцію, девелоперська компанія не тільки отримує якісний інструмент інвестування у свої проєкти, але і додатковий, принципово інший, канал комунікації з інвесторами. Кожен токен у такому випадку стає унікальним уособленням завершеної реальної нерухомості у метавсесвіті, що дає можливість потенційному покупцю нерухомості наочно ознайомитися з нею (навіть якщо вона ще не була фактично зведена) і отримати майнові права на неї не виходячи з дому.

Токенізація майнових прав на будівельну продукцію фактично поглинає в собі токенизацію будівельної продукції в контексті маркетингової комунікації девелоперської компанії. Проте у випадку небажання або неможливості токенизувати майнові права на будівельну продукцію, девелоперська компанія може використати токенизацію будівельної продукції у вигляді незабезпеченого віртуального активу суто для маркетингової комунікації з потенційними інвесторами будівництва. Створення метавсесвіту і невзаємозамінних токенів (NFT) девелоперського проєкту може стати принципово новим каналом маркетингової комунікації, здатним забезпечити зв'язки з громадськістю, стимулювати збут та вивести рекламу у принципово іншу парадигму. У поєднанні з розвитком ВІМ-технологій, метавсесвіт може надати інвестору можливість не тільки оцінити фінальний результат девелоперського проєкту, але і слідкувати за фактичним перебігом будівельних процесів.

Зосередимо додаткову увагу прикладним засадам взаємної інтеграції невзаємозамінних токенів та ВІМ-технологій у будівництві, зважаючи на те, що парадигма проєктування будівельних об'єктів змістилася в сторону використання ВІМ-технологій, де проєкт постає у формі віртуальної інформаційної моделі, що складається з комплексу взаємопов'язаних елементів. Саме інтеграція будівельної інформаційної моделі (ВІМ) об'єкта нерухомості у систему блокчейн (від англ. blockchain - ланцюжок блоків) дозволить трансформувати її у систему різноступеневих взаємопов'язаних NFTs у метавсесвіті.

При цьому пропонується класифікувати NFTs за унікальністю на два рівні. Токени першого рівня будуть доступні лише реальним інвесторам первинної нерухомості, на відміну від загальнодоступних

токенів другого рівня. Продаж, купівля і обмін таких активів може відбуватися в будь-якому місці, де є доступ до маркетплейсу невзаємозамінних токенів, який забезпечує не тільки підвищений захист транзакцій (за рахунок імплементації в блокчейні), але й інтернаціоналізацію віртуальних капіталовкладень.

Кожен окремий інвестиційний елемент будівельного об'єкту (квартира, комерційне приміщення, місце у паркінгу) отримує власний віртуальний відповідник у вигляді NFT першого рівня, який з одного боку може виступати як додатковий захист реального інвестиційного процесу (у випадку, якщо токен є невід'ємною складовою інвестиційного договору), а з іншого як віртуальний інвестиційний інструмент. Токени другого рівня є віртуальним втіленням загальнодоступних приміщень, територій та окремих складових об'єкту будівництва. Вони можуть стати не тільки ефективним інвестиційним інструментом, але й якісним каналом маркетингової комунікації. Наявність додаткового віртуального каналу комунікації з наявними та потенційними інвесторами дозволить запропонувати останнім спеціальні умови придбання нерухомості відповідно до частки їхньої участі у девелопменті метавсесвіту будівельного об'єкту залежно від обсягів та вартості утримуваних ними токенів другого рівня.

Протягом процесу будівельного виробництва цінність, а відповідно і вартість, NFT змінюється, корелюючи зі змінами у вартості об'єкту первинної нерухомості. Окрім цього, на вартість кожного окремого токена впливає його рідкісність, популярність та корисність. Відповідно вартість токена першого рівня, який характеризується обмеженістю площі нерухомості девелоперського проєкту, є значно вищою за вартість токена другого рівня, який хоч і може стати більш популярним, проте не є реально лімітованим. При цьому вартість токенів обох рівнів збільшується за рахунок акумуляції капіталу і транзакцій, пов'язаних з конкретним метавсесвітом девелоперського проєкту на маркетплейсі.

Зважаючи на це, великі гравці ринку первинної нерухомості можуть бути зацікавлені у створенні не окремих метавсесвітів для різних девелоперських проєктів, а єдиного метавсесвіту девелоперської компанії як системи взаємопов'язаних підсесвітів девелоперських проєктів, кожен з яких в свою чергу є окремою підсистемою взаємопов'язаних невзаємозамінних токенів різних рівнів унікальності. Реалізація метавсесвіту в такому вигляді дозволить девелоперській компанії інтегрувати в нього РТЕ-технологію в якості додаткового віртуального інвестиційного джерела. В такому випадку метавсесвіт, а відповідно й цінність кожного токена, що його складає, не завершить свій розвиток із введенням реальної будівлі в експлуатацію, а продовжить розвиватися самостійно.

Сфера охоплення такого метавсесвіту не має територіальних обмежень кордонами міста, регіону, країни чи навіть континенту, а вимагає лише доступ до блокчейну та Інтернету. Це дає змогу девелоперській компанії вивести свій метавсесвіт на світовий ринок нерухомості та відповідно на світовий економічний ринок. Відсутність кордонів у метавсесвіті дозволяє з легкістю перетнути їх і в реальному світі як з точки зору маркетингових комунікацій, так і практичного ведення бізнесу.



Рисунок 2. Концептуальний вигляд неззаємозамінного токена житлового комплексу «Комфорт Таун» глобального метавсесвіту metaKAN (розроблено автором за допомогою технологій штучного інтелекту)

Дослідимо шляхи розвитку економічного потенціалу девелоперської компанії в контексті інтеграції процесу девелопменту нерухомості на ринок віртуальних активів. Для дослідження обираємо компанію KAN Development, адже вона задовольняє наступним умовам, що дозволяють універсалізувати результати дослідження на її прикладі:

- компанія представлена на ринку первинної нерухомості м. Києва, є достатньо великим гравцем цього ринку та має розгалужену систему девелоперських проєктів (як реалізованих, та і тих, що перебувають в процесі реалізації на різних етапах);
- компанія не представлена на ринку віртуальних активів, що дозволяє, з метою проведення дослідження, припустити, що вона має бажання вийти на цей ринок;
- компанія має позитивний гудвіл, що дозволяє їй більш ефективно підвищити цінність віртуальних активів ще на початку їхньої генерації;
- компанія є девелоперською тобто процес її розвитку безпосередньо пов'язаний з девелопментом первинної нерухомості, зокрема – житлової.

Зважаючи на вищезазначені передумови та припущення, розробимо концепцію розвитку компанії на ринку первинної житлової нерухомості за двовимірною схемою – з одночасним запуском відповідних процесів у метавсесвіті та світі реальному, іншими словами, розвиток компанії як на реальному ринку, так і на віртуальному.

Для забезпечення наочності концепції, враховуючи концентрацію на неззаємозамінних токенах як складових метавсесвіту, використаємо технології штучного інтелекту, які пропонуються використовувати й для фактичної генерації токенів компанією

задля забезпечення їхньої унікальності, що є однією з базових передумов зацікавленості в них потенційних інвесторів у віртуальні активи.

Початковим етапом є створення глобального метавсесвіту metaKAN, який дозволить компанії інтегрувати до нього як нові, так і вже існуючі девелоперські проєкти. На даному етапі варто наголосити, що глобальний метавсесвіт компанії не обмежується кордонами країн чи населених пунктів, а отже, при бажанні компанії в майбутньому виходити на ринок первинної нерухомості інших міст, країн чи континентів, глобальний метавсесвіт залишиться єдиним з ієрархічною сегрегацією за регіональним контекстом. В даному випадку, глобальний метавсесвіт компанії співпадає з регіональним (компанія представлена на ринку нерухомості України), який у свою чергу обмежується межами одного населеного пункту – міста Київ.

У свою чергу новостворений метавсесвіт має стати емітентом неззаємозамінних токенів (NFT), які, в свою чергу, мають мати своє віртуальне фінансове підґрунтя. Задля забезпечення всіх токенів метавсесвіту компанії, використовуючи термінологію [20], необхідно створити забезпечений віртуальний актив, уніфікований в усьому метавсесвіті – наприклад, токен KAN. Запропонований віртуальний актив дозволяє компанії долучатися до платформ, побудованих на технології Blockchain, та укладати на них smart-контракти, використовуючи даний забезпечений віртуальний актив. До таких платформ належать Binance NFT, BLUR, Open Sea, Yubit NFT тощо.



Рисунок 3. Концептуальний вигляд метавесвіту житлового комплексу «Ultraviolet» (розроблено автором за допомогою технологій штучного інтелекту)

Глобальний метавесвіт водночас є емітентом і має у своєму складі NFT всіх рівнів, які можуть мати власні особливості щодо вигляду та рівня забезпеченості, в залежності від обраних маркетингових стратегій, а також економічних показників компанії у відповідному девелоперському проекті. Так, більшість девелоперських проектів компанії побудована на розвитку житлових комплексів, які можуть включати в себе декілька новобудов, або навіть декілька черг новобудов. Відповідно, є сенс генерувати невзаємозамінні токени девелоперських проектів на рівнях цілого житлового комплексу, окремих його будівель (конкретних новобудов) та окремих квартир цих новобудов (на різних поверхах та з відповідними плануваннями).

Концептуальний вигляд невзаємозамінного токена житлового комплексу «Комфорт Таун» глобального метавесвіту metaKAN наведений на рисунку 2. На ньому окремо виділені ключові слова та характеристики комплексу, які вводились при генерації токена засобами штучного інтелекту.

Таким чином, складовими глобального метавесвіту metaKAN є метавесвіти всіх девелоперських проектів компанії: як реалізованих та завершених, так і тих, що ще плануються. В залежності від обраної стратегії розвитку, можна одразу долучити метавесвіти всіх реалізованих девелоперських проектів до глобального метавесвіту. Іншими словами, створити віртуальні відповідники вже існуючих в реальному світі житлових комплексів та будівель, які і мають стати першими складовими глобального метавесвіту компанії.

Проте зосередимо нашу увагу на розвиток нових девелоперських проектів, адже, незважаючи на важливість привабливості використання ринку віртуальних активів протягом стадії експлуатації будівель, поточне дослідження концентрується першочергово

на інтеграцію віртуальних активів саме в девелопмент нерухомості, найвагомішою складовою якого, з точки зору розвитку економічного потенціалу девелоперської компанії, є саме стадія будівництва.

Припустимо, що девелоперська компанія планує розгортання нового девелоперського проекту у вигляді будівництва житлового комплексу «Ultraviolet» на території м. Київ. Зважаючи на вищезазначене, розглянемо (мета)всесвіт Ultraviolet, як складову глобального метавесвіту KAN. Назва метавесвіту наведена у дужках не випадково, адже розробка всесвіту житлового комплексу проектується одночасно як на реальний ринок, так і на віртуальний, а отже, можна запропонувати проектування обох світів у прямій залежності один з одним. Концептуальний вигляд такого метавесвіту, який є одночасно й невзаємозамінним токеном глобального метавесвіту, наведений на рис. 3.

Кожна будівля, яка є складовою житлового комплексу, починає проектуватись одночасно з проектуванням метавесвіту Ultraviolet. Відповідно, кожна будівля отримує власний віртуальний відповідник у вигляді невзаємозамінного токена, базуючись на проектних рішеннях.

Використання ВІМ при проектуванні новобудов – складових житлового комплексу може забезпечити легкий трансфер моделі проєктованих будівель у метасередовище, тобто дозволить здійснити побудову метавесвіту та відповідних токенів, базуючись на результатах, отриманих від реального процесу проєктування об'єктів нерухомості компанії, що, в свою чергу, забезпечить економію коштів на інтеграцію реального середовища компанії у віртуальне. Іншими словами, передбачення інтеграції будівель у віртуальне середовище ще на початку проєкторських робіт, знижує вартість процесу такої інтеграції за рахунок використання результатів проєкторської

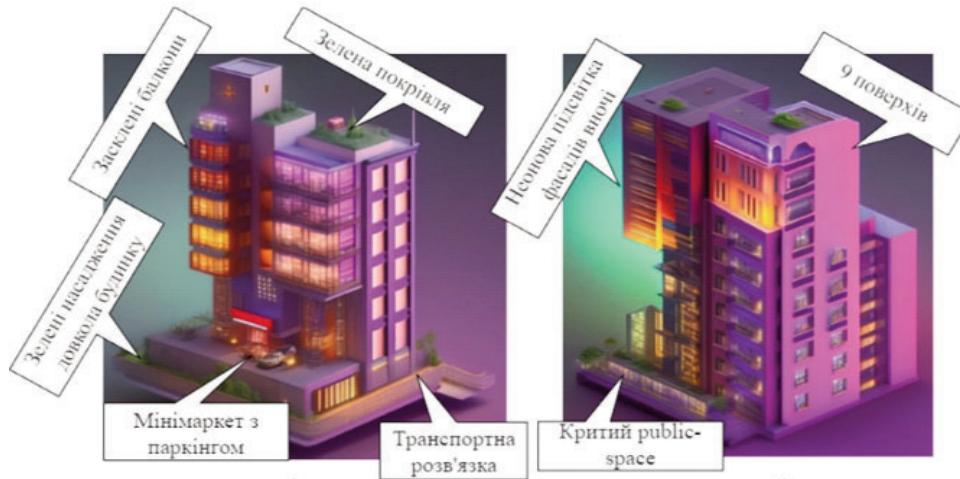


Рисунок 4. Концептуальні вигляди невідмінних токенів будівель метавесвіту житлового комплексу «Ultraviolet» (розроблено автором за допомогою технологій штучного інтелекту)

діяльності одночасно у обох вимірах. Звісно, вигляд токена може бути набагато спрощений, у порівнянні з проєкторським рішенням, реалізованим у моделі BIM, проте зобов'язаний відповідати основним передбаченим архітектурним концепціям.

У межах даного дослідження за допомогою технологій штучного інтелекту на рисунку 4 розроблено концепт набору невідмінних токенів, що, за передумовою, відповідають проєктам (BIM-моделі) кожної будівлі житлового комплексу «Ultraviolet», проте мають спільне дизайнерське рішення щодо генерованих токенів задля формування спільного набору токенів всіх будівель одного житлового комплексу, які у спільній колекції формують єдиний метастір відповідного житлового комплексу (див. рис. 3), є невід'ємною частиною глобального метавесвіту metaKAN і, відповідно, забезпечені віртуальним токеном KAN. Це є відображенням єдиної структури віртуальних активів компанії на глобальному ринку віртуальних активів та може бути адаптовано під будь-який (існуючий чи потенційний) девелоперський проєкт компанії.

Девелоперські проєкти багатоповерхових житлових будівель отримують додатковий набір невідмінних токенів, які розподіляють кожну будівлю житлового комплексу на відповідні квартири. Таким

чином, кожна квартира отримує власний унікальний токен, а сукупність таких токенів в межах однієї будівлі формують відповідний метастір будівлі. Найбільш прийнятним варіантом зовнішнього вигляду таких токенів вбачається використання дизайнерських візуалізацій квартир у відповідності до планувальних особливостей кожної з них. Так, за допомогою технологій штучного інтелекту на рис. 5 розроблено концепт набору невідмінних токенів різних квартир, які знаходяться у будівлях проєктованого житлового комплексу «Ultraviolet». Вони виконані у стилістиці оформлення всього метавесвіту означеного житлового комплексу. Так, рис. 5 відображає приклади виглядів невідмінних токенів для дворівневої (а) та однокімнатної (б) квартир у будівлях житлового комплексу.

Зосередимося більш детально на окремій будівлі житлового комплексу, щоб на її прикладі розглянути, які механізми можна використовувати для підвищення економічного потенціалу девелопменту даного об'єкту нерухомості. Кожен об'єкт нерухомості (у даному випадку – багатоповерхова житлова будівля) отримує власний віртуальний NFT відповідник на завершальному етапі розробки проєкту будівництва, тобто коли сформована BIM-модель будівлі, для якої вже можна провести трансфер у метавесвіт. Іншими

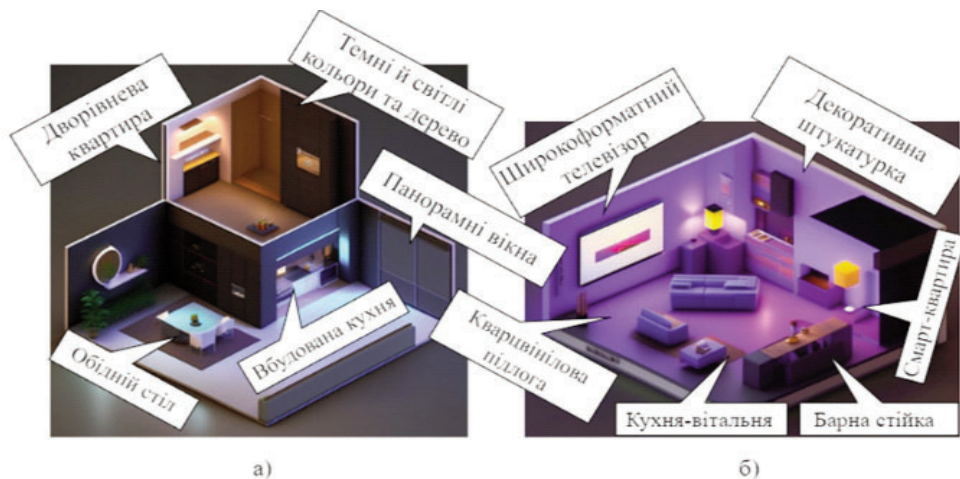


Рисунок 5. Концептуальні вигляди невідмінних токенів а) дворівневої та б) однокімнатної квартир метавесвіту житлового комплексу «Ultraviolet» (розроблено автором за допомогою технологій штучного інтелекту)

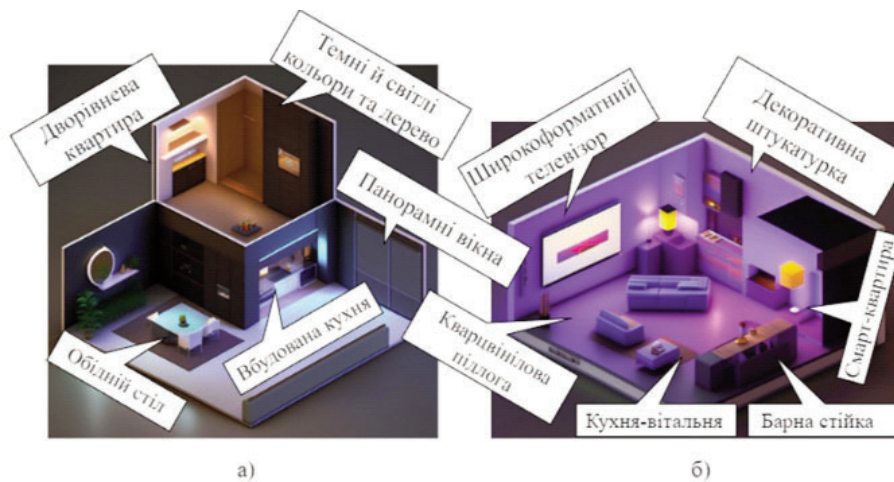


Рисунок 6. Концептуальні вигляди незасмозамінних токенів різних етапів будівництва (розроблено автором за допомогою технологій штучного інтелекту)

словами, результат будівництва, відображений у проєкті, починає віртуально існувати у закінченому вигляді, ще до початку фактичного провадження будівельного виробництва. Створення віртуального відповідника на цьому етапі дозволяє замовнику диверсифікувати інвестиції у будівництво, адже генерація та продаж забезпечених токенів проєкту нового будівництва на Blockchain платформах дозволяє залучити додаткові інвестиції у будівництво.

Задля стимулювання процесу інвестування у будівництво нерухомості, а також імплементації краудфандингу будівництва з залученням віртуальних активів, пропонується також генерувати токени кожного етапу будівництва, починаючи з моменту фактичного початку основних будівельно-монтажних робіт. Приклади таких токенів наведені на рисунку 6.

Таким чином досягаються не лише цілі маркетингу, які підігривають у цільовій аудиторії зацікавленість до проєкту, але й залучаються додаткові інвестиції етапами, які фактично відповідають етапам будівництва, які так чи інакше корелюють з етапами фінансування будівництва. Таким чином забезпечується не лише диверсифікація інвестиційних потоків, але й відбувається процес краудфандингу всього процесу будівництва, а також закріплюється позиція глобального токenu компанії на криптовалютних платформах.

Набір токенів протягом будівництва буде змінюватися, адже їхній випуск буде корелювати зі змінами в реальному будівництві, тобто кожен токен буде прив'язаний до певного етапу будівельного виробництва. Іншими словами, будівництво об'єкту нерухомості, яке відбувається у світі реальному, буде мати відповідник у метавсесвіті, тобто за процесом будівництва фактично можна буде слідкувати лише з просторів метавсесвіту, знаючи, що девелопмент об'єкта нерухомості у реальному світі відповідає зображеному у вигляді токенів віртуальному девелопменту цього ж об'єкта. У момент завершення будівельних робіт та введення об'єкту в експлуатацію, колекція токенів припиняє оновлюватись і стає лімітованою, адже у цей момент відбувається генерація нових наборів токенів, які пов'язані вже з етапом експлуатації вже побудованого об'єкту нерухомості.

Іншими словами, девелопмент нерухомості проходить в двох паралельних вимірах, з одного боку - в реальності, а з іншого - в метавсесвіті, який є графіч-

ним відображенням ринку віртуальних активів. Принципова схема роботи даного процесу наведена на рисунку 7. Ця схема є універсальною і може бути використана на будь-якому девелоперському проєкті, який планує розвиватися окрім реальності ще й у метавсесвіті.

Зупинимося докладніше на запропонованій схемі (рис. 7). З життєвого циклу будівель девелоперського проєкту виділяємо дві стадії. Перша стадія – будівництво, друга – експлуатація. Розглядаючи стадію будівництва, ми зосереджуємо увагу на девелопменті на ринку віртуальних активів у два етапи.

Перший етап - це інвестиційна діяльність з залученням коштів для будівництва за рахунок фінансових віртуальних активів ЗВА(ФІ). Другий етап у свою чергу починається з етапу будівництва і продовжується на етапі експлуатації – це сфера маркетингової комунікації. На цьому етапі створюються токени житлового комплексу, будівель, які є його складовими та квартир, що знаходяться у цих будівлях. На цьому ж етапі проводиться токенизація будівельного процесу, тобто створення NFT для кожного етапу будівництва кожного об'єкту нерухомості у прив'язці до реального процесу будівництва і девелопменту. Ці токени є складовими метавсесвіту будівлі та, відповідно, метавсесвіту житлового комплексу та компанії.

Після завершення будівельних робіт, будівлі житлового комплексу переходять у стадію експлуатації, на якому створений раніше метавсесвіт продовжує своє життя: проробляється токенизація бренду девелоперської компанії, створеного житлового середовища та інших потенційних черг даного житлового комплексу. Одночасно з цим, результатом є отримання забезпечених віртуальних активів, що розташовані на маркетах (Blockchain платформах), а також лімітовані колекції та/або набори токенів NFT, які можуть бути колекціями бренду девелоперської компанії, житлового комплексу, будівель та квартир.

Створення глобального метавсесвіту девелоперської компанії, який структурно є комбінацією всіх її девелоперських проєктів, має додатковий потенціал розвитку, який не розглядається в даному дослідженні, проте про який варто згадати. Означений потенціал полягає у тому, що метавсесвіти, згенеровані подібним чином, піддаються процесу гейміфікації, тобто



Рисунок 7. Принципова схема інтеграції процесу девелопменту нерухомості на ринок віртуальних активів (розроблено автором)

створення на базі себе повноцінної комп'ютерної гри, яка існує і розвивається паралельно з розвитком всього метавсесвіту та приносить додаткову залученість цільової аудиторії клієнтів компанії, яка розвиває цей гейміфікований метавсесвіт.

Вихід девелоперської компанії на ринок віртуальних активів може стати додатковим джерелом для інвестицій будівництва того чи іншого об'єкту за допомогою процесу токенизації. Цей процес також розширює цільову аудиторію девелоперської компанії через втрату сегрегації зацікавлених людей за територіальним принципом. Це досягається за рахунок того, що метавсесвіт не має кордонів (а якщо і має, то вони скоріше умовні і номінальні, ніж реальні). Іншими словами, залучення інвестицій може відбуватися як всередині країни так і ззовні. З іншого боку це також підтримка гудвілу компанії, адже вихід її на принципово новий ринок підвищує зацікавленість до неї з боку акціонерів та потенційних інвесторів, а також дозволяє їй диференціювати свої активи за рахунок створення власного токєну на технології Blockchain, який не прив'язаний до будь-яких валютних коливань, збережень, регіонального законодавства тощо. Іншими словами, відсутність прив'язки до так званого фіату забезпечує існування даного активу у децентралізованій системі, в якій немає оподаткування конкретної держави, а також додаткових законодавчо-бюрократичних обмежень. Звісно, повної дерегуляції не виникає, адже поступово всі країни імплементують законодавство щодо контролю обігу віртуальних активів, проте цей ринок все ще недостатньо регульований, а отже дозволяє великим компаніям реалізовувати бізнес-стратегії більш глобально, з урахуванням основних вимог щодо віртуальних активів, які зараз універсальні у всіх країнах світу.

Вихід компанії на ринок віртуальних активів -

це також можливість до імплементації додаткових маркетингових стратегій, збільшення зацікавленості потенційних покупців готової будівельної продукції в стадії експлуатації будівельного об'єкту, а також розширення можливостей щодо маркетингу. Потенційним є розвиток гейміфікації метавсесвіту для додаткового стимулювання зацікавленості до бренду, а також підтримки рівня забезпеченого віртуального активу компанії.

Метавсесвіт не обмежується ринком віртуальних активів і власники токєнів або ЗВА(ФІ) можуть отримувати додаткові преференції, маючи відповідну кількість та якість токєнів та/або ЗВА(ФІ) відповідної девелоперської компанії. Кожен власник віртуального активу компанії в тому чи іншому вигляді, умовно, стає віртуальним акціонером компанії, з тим тільки нюансом, що замість дивідендів він отримує певні привілеї протягом експлуатації об'єкта нерухомості компанії або при девелопменті нових проєктів. Іншими словами, це дозволяє розширити межі рівня обслуговування клієнтів, які водночас є віртуальними інвесторами та, відповідно, співвласниками віртуального метавсесвіту. Це дозволяє, наприклад, додатково виокремити сегмент реальних та потенційно реальних покупців нерухомості девелоперської компанії і долучати їх до маркетингових кампаній бренду, тобто залучати до можливих івентів, передпоказів та інших ексклюзивних заходів від компанії, що додає ексклюзивність у клієнтський досвід.

Висновки. Цифровізація будівельної галузі можлива, зокрема, за рахунок інтеграції девелоперських компаній у ринок віртуальних активів, повноцінний запуск і функціонування якого в Україні потребує подальшого правового регулювання. Вбачається, що залучення віртуальних активів можливе у інвестиційну та маркетингову діяльність девелоперської

компанії, що має позитивний вплив на ефективність девелоперського проекту й, у свою чергу, покращує розвиток економічного потенціалу компанії.

Впровадження NFT у будівельну галузь може відбуватися завдяки трансферу результату BIM-проекування у метавесвіт відповідного девелоперського проекту, кожен елемент якого набудатиме унікальних

метаданих, сукупність яких дискретизує модель на елементарні унікальні взаємопов'язані і нероздільні частини – токени. Токенізація будівельної продукції може бути використана не лише як канал маркетингової комунікації, а і як засіб інвестування у девелоперський проект, у результаті якого забезпечується диверсифікація та децентралізація інвестиційних процесів.

Література

1. Беленкова О.Ю. Цифрова трансформація будівництва: механізм взаємодії бізнесу, науки, держави. Будівельне виробництво. 2019. № 66. С. 30–36. DOI: 10.36750/2524-2555.66.30-36
2. Боліла Н.В. Економічний імунітет будівельного підприємства в умовах діджиталізації економіки. Сучасні технології комерційної діяльності і логістики: зб. матеріалів доп. учасн. Міжнар. наук.-практ. конф., Київ: КНЕУ, 2020. С. 12-13.
3. Боліла Н.В. Цифрове забезпечення формування економічного імунітету як основа сталого розвитку будівельних підприємств. Європейський вектор модернізації економіки: креативність, прозорість та сталий розвиток: програма та тези доп. XII міжнар. науково-практичної конф. Харків: ХНУБА, 2020. С. 312-314.
4. Малихкіна О. М. Трансформація операційної діяльності підприємств-девелоперів у будівництві: економічна оцінка та побудова систем менеджменту : монографія. Київ : КНУБА, 2019. 475 с.
5. Чуприна Х. М. Трансформація операційних систем управління будівельними підприємствами в умовах цифровізації економіки: теорія, методологія, практика : монографія. Київ : Сердюк В. Л., 2020. 346 с.
6. Чуприна Х., Іщенко Т., Савчук Т., Дикий О., Поколенко В., Веремеєва Т. Оновлення інструментарію економіко-управлінської реконфігурації бізнес-процесів будівельних підприємств у контексті сучасної парадигми цифровізації економіки. Управління розвитком складних систем. 2021. №46. С. 131–140. DOI: 10.32347/2412-9933.2021.46.131-140
7. Чуприна Ю. А., Петренко Г. С., Гриненко І. М., Ніколаєва М. Ю., Поколенко В. О. Методологічна регламентація та аналітико-інформаційне забезпечення процесно-орієнтованого менеджменту в сучасній системі будівельного розвитку. Управління розвитком складних систем. Київ. 2021. № 48. С. 125 – 134. DOI: 10.32347/2412-9933.2021.48.125-134
8. Despotovic V., Bjelica D., Bara D. Analysis of potential NFT applications. E-Business Technologies Conference Proceedings. 2022. № 2(1). P. 103–107.
9. David L. E. E., Won L. S. Nft of nft: Is our imagination the only limitation of the metaverse? The Journal of The British Blockchain Association. 2022. №5(2). P. 1-4. DOI: 10.31585/jbba-5-2-(2)2022
10. Serrano W. Real estate tokenisation via non fungible tokens. In The 2022 4th International Conference on Blockchain Technology. 2022. P. 81-87.
11. Karamitsos I., Papadaki M., Al Barghuthi N. B. Design of the blockchain smart contract: A use case for real estate. Journal of Information Security. 2018. № 9(3). P. 177-190.
12. Saull A., Baum A., Braesemann F. Can digital technologies speed up real estate transactions? Journal of property investment & finance. 2020. №38(4). P. 349-361.
13. Xiong C., Cheung K. S., Levy D. S., Allen M. The effect of virtual reality on the marketing of residential property. Housing Studies. 2022. P. 1-24.
14. Ullah F., Sepasgozar Samad M., Siddiqui S. An investigation of real estate technology utilization in technologically advanced marketplace. In Proceedings of the 9th International Civil Engineering Congress (ICEC-2017) "Striving Towards Resilient Built Environment", Karachi, Pakistan. 2017. P. 22-23.
15. Kaur H. Digital marketing and its impulsiveness in real estate. International Journal of Management, IT & Engineering. 2017. № 7(12). P. 147 – 153.
16. Hamledari H., Fischer M. The application of blockchain-based crypto assets for integrating the physical and financial supply chains in the construction & engineering industry. Automation in construction. 2021. № 127. 103711.
17. Lee D., Lee S. H., Masoud N., Krishnan M. S., Li V. C. Integrated digital twin and blockchain framework to support accountable information sharing in construction projects. Automation in construction. 2021. № 127. 103688.
18. Питання Міністерства цифрової трансформації: Постанова Кабінету Міністрів України від 18.09.2019 р. № 856: станом на 12 липня 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/856-2019-%D0%BF>
19. Звіт форсайтного дослідження «Віртуальні активи в Україні – 2030». 2021. 73 с. URL: <https://cutt.ly/DwnrjBZU>
20. Про віртуальні активи: Закон України від 17.02.2022 р. № 2074-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2074-20>

References

1. Bielienkova O.Yu. Tsyfrova transformatsiia budivnytstva: mekhanizm vzaiemodii biznesu, nauky, derzhavy. Budivselne vyrobnytstvo. 2019. № 66. С. 30–36. DOI: 10.36750/2524-2555.66.30-36
2. Bolila N.V. Ekonomichnyi imunitet budivselnoho pidpriemstva v umovakh didzhytalizatsii ekonomiky. In Proceedings of International conference Suchasni tekhnolohii komertsii noi diialnosti i lohistyky. Kyiv: KNEU, 2020. P. 12-13
3. Bolila N.V. Tsyfrove zabezpechennia formuvannia ekonomichnoho imunitetu yak osnova staloho rozvytku budivselnykh pidpriemstv. In Proceedings of XII International conference Yevropeiskyi vektor modernizatsii ekonomiky: kreatyvnyist, prozoryst ta stalyy rozvytok. Kharkiv: KhNUBA, 2020. P. 312-314.
4. Mal'ykhina O. M. Transformatsiia operatsi noi diialnosti pidpriemstv-developeriv u budivnytstvi: ekonomichna otsinka ta pobudova system menedzhmentu : monograph. Kyiv : KNUBA, 2019. 475 p.

5. Chupryna K. M. *Transformatsiia operatsiinykh system upravlinnia budivelnymy pidpriemstvamy v umovakh tsyfrovizatsii ekonomiky: teoriia, metodolohiia, praktyka : monograph. Kyiv : Serdiuk V. L., 2020. 346 p.*
6. Chupryna K., Ishchenko T., Savchuk T., Dykyi O., Pokolenko V., Veremeeva T. *Updating the tools for economic and management reconfiguration of business processes of construction enterprises in the context of the modern paradigm of digitalization of the economy. Management of Development of Complex Systems. 2021. №46. P. 131–140. DOI: 10.32347/2412-9933.2021.46.131-140*
7. Chupryna I., Petrenko H., Hrynenko I., Nikolaeva M., Pokolenko V., Savchuk T. *Methodological regulation and analytical and information support of processoriented management in the modern system of construction development. Management of Development of Complex Systems. 2021. № 48. P. 125–134. DOI: 10.32347/2412-9933.2021.48.125-134*
8. Despotovic V., Bjelica D., Bara D. *Analysis of potential NFT applications. E-Business Technologies Conference Proceedings. 2022. № 2(1). P. 103–107.*
9. David L. E. E., Won L. S. *Nft of nft: Is our imagination the only limitation of the metaverse? The Journal of The British Blockchain Association. 2022. №5(2). P. 1-4. DOI: 10.31585/jbba-5-2-(2)2022*
10. Serrano W. *Real estate tokenisation via non fungible tokens. In The 2022 4th International Conference on Blockchain Technology. 2022. P. 81-87.*
11. Karamitsos I., Papadaki M., Al Barghuthi N. B. *Design of the blockchain smart contract: A use case for real estate. Journal of Information Security. 2018. № 9(3). P. 177-190.*
12. Saull A., Baum A., Braesemann F. *Can digital technologies speed up real estate transactions? Journal of property investment & finance. 2020. №38(4). P. 349-361.*
13. Xiong C., Cheung K. S., Levy D. S., Allen M. *The effect of virtual reality on the marketing of residential property. Housing Studies. 2022. P. 1-24.*
14. Ullah F., Sepasgozar Samad M., Siddiqui S. *An investigation of real estate technology utilization in technologically advanced marketplace. In Proceedings of the 9th International Civil Engineering Congress (ICEC-2017) "Striving Towards Resilient Built Environment", Karachi, Pakistan. 2017. P. 22-23.*
15. Kaur H. *Digital marketing and its impulsiveness in real estate. International Journal of Management, IT & Engineering. 2017. № 7(12). P. 147 – 153.*
16. Hamledari H., Fischer M. *The application of blockchain-based crypto assets for integrating the physical and financial supply chains in the construction & engineering industry. Automation in construction. 2021. № 127. 103711.*
17. Lee D., Lee S. H., Masoud N., Krishnan M. S., Li V. C. *Integrated digital twin and blockchain framework to support accountable information sharing in construction projects. Automation in construction. 2021. № 127. 103688.*
18. *Issues of the Ministry of Digital Transformation: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 18.09.2019 № 856: as of 12 July 2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/856-2019-%D0%BF>*
19. *Foresight research report "Virtual assets in Ukraine - 2030". 2021. 73 p. URL: <https://cutt.ly/DwvrjBZU>*
20. *About virtual assets: Law of Ukraine dated 17.02.2022 № 2074-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2074-20>*

¹ A. Rosynskyi, postgraduate student of the department of construction economics, ORCID: 0000-0003-4119-7463

¹ Kyiv national university of construction and architecture, Kyiv

PRINCIPLES OF THE DEVELOPMENT COMPANY ECONOMIC POTENTIAL GROWTH THROUGH THE VIRTUAL ASSETS MARKET

Abstract. *The article is devoted to the study of the basics of the development companies' integration into the virtual assets market as a component of their economic potential growth in the context of the digital transformation of Ukraine. The article proves the role of development companies in the digitization development of the construction industry of Ukraine. The current state of Ukrainian legislation regarding digitization and the virtual assets market was considered, the analysis of which allowed to single out the virtual assets' application areas in the operational activities of development companies, in particular, investment activities and marketing communications. The application areas of secured virtual assets are defined and the concepts of construction products tokenization are considered. The issue of entering smart contracts by the development company on Blockchain technology using secured virtual assets was investigated. Particular attention is paid to the construction of the development company metauniverse with a hierarchical structure in the form of non-fungible tokens (NFTs) sets of different levels. The relationship between the growth of the development project metauniverses and the implementation of BIM technologies in the design of real estate objects is proven. A universal concept of metauniverse construction of development company that implements residential construction projects has been developed. With the help of artificial intelligence technologies, conceptual views of non-fungible tokens at the level of the development company, development project (housing complex), individual multi-story residential buildings, individual apartments in these buildings, as well as individual stages of real estate development have been created. The main features of the created tokens are described concerning the corresponding characteristics of particular real estate objects. A scheme for integrating the real estate development process into the virtual asset market has been developed concerning the stages of the real estate object's life cycle. The prospects for the growth of development projects metauniverses after the introduction of "real" real estate objects into operation are determined, in particular, through the introduction of PTE technologies.*

Keywords: *digitization, digital transformation, virtual asset market, metauniverse, non-fungible token, NFT, tokenization, BIM technologies, economic potential, real estate development, residential real estate.*