

<sup>1</sup>Ірина Споденець, <sup>2</sup>Олена Жукова

<sup>1</sup>Начальниця музейного сектору

Національного наукового центру

«Харківський фізико-технічний інститут»,

м. Харків

e-mail: ira.rudavina25@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0702-3806

<sup>2</sup>Директорка Науково-методичного центру розвитку

музеєзнавства і пам'яткознавства ХГУ

«Народна українська академія»

м. Харків

e-mail: 28helen82@gmail.com

ORCID: 0000-0002-5932-1461

## ТЕХНОЛОГІЯ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ СТВОРЕННЯ NFT- ТОКЕНІВ – ЯК СФЕРА АКТУАЛІЗАЦІЇ ПАМ'ЯТОК ФОРТИФІКАЦІЙНОЇ АРХІТЕКТУРИ

### BLOCKCHAIN TECHNOLOGY FOR CREATING NFT-TOKENS – AS A SPHERE OF ACTUALIZATION OF MONUMENTS OF FORTIFICATION ARCHITECTURE

© Споденець І.Г., Жукова О.В. 2022

DOI: <https://doi.org/10.23939/fortifications2022.17.022>

*У статті на основі стислого огляду сучасного стану та досвіду застосування цифрової технології блокчейн окреслено можливості її використання у сфері нерухомої культурної спадщини взагалі й фортифікаційної архітектури зокрема. Зафіксовано досвід успішного використання NFT-токенів у вітчизняній музейно-культурній сфері та досвід формування ринку крипто-спадщини. Розглянуто специфічні особливості фортифікаційної спадщини як об'єкт зацікавленості крипто-художників. Висвітлено перспективи співпраці представників культурно-креативних індустрій з окремими територіальними громадами щодо збереження, популяризації, капіталізації вітчизняної фортифікаційної спадщини в посередництві зі створенням NFT-токенів.*

*Ключові слова: технологія блокчейн, NFT-токени, нерухома культурна спадщина, фортифікаційна архітектура.*

#### Постановка проблеми

Актуалізація у сучасному суспільстві такого поняття як «метавсесвіт» передбачає вихід людства на новий рівень комунікації з необмеженими можливостями. Метавсесвіт – віртуальний світ, що поєднує різні цифрові середовища. У найближчому майбутньому там знайдуть своє місце й оцифровані пам'ятки фортифікаційної архітектури. Реалії нового, віртуального майбутнього потребують відповідного оформлення нерухомої культурної спадщини з метою отримання можливості працювати в оцифрованому просторі.

Водночас, існуючі традиційні цифрові технології не в повному обсязі використовують свій потенціал для досягнення поставленої мети. Стрімкий розвиток інформаційних технологій спонукає

науковців, що працюють з нерухомими пам'ятками культурної спадщини взагалі, й фортифікаційної архітектури зокрема до пошуку додаткових інноваційних цифрових та навіть віртуальних технологій їх актуалізації.

Останнім часом спостерігається й бум творчих колаборацій представників культурно-креативних індустрій з окремими територіальними громадами, що мають унікальну культурну спадщину та зацікавленні у нетрадиційних засобах її популяризації.

Разом з тим, у вітчизняному культурному просторі виникла й гостра потреба у створенні нової, креативної цифрової платформи з метою інтерактивного використання оцифрованих пам'яток нерухомої культурної спадщини. У свою чергу, вищезгадане потребує не тільки реального сертифікату власності, а й цифрового.

Однак, проблема використання цифрової технології блокчейн для створення NFT-токенів у сфері вітчизняної культурної спадщини є новою і малодослідженою.

Таким чином, виникло протиріччя між потребою у використанні технології блокчейн для створення NFT-токенів у сфері актуалізації оцифрованої нерухомої культурної спадщини України, й фортифікаційних споруд зокрема, та відсутністю наукової інформації з означеної проблеми.

### **Аналіз останніх досліджень та публікацій**

Нові реалії, що стрімко розвиваються у сфері культури в умовах цифровізації стали предметом спеціальних досліджень нещодавно. Наукові публікації представлені в основному у вигляді огляду вузьких спеціалістів й зосереджені на технічних аспектах невзаємозамінних токенів. Увага вітчизняних дослідників звернена передусім на вплив NFT-токенів на світ мистецтва (Мачулін, 2021. с.67-77), проблему інтелектуальної власності у творчій індустрії (Ізбаш, 2021. с.82-89). Інформація про дослідження українських науковців щодо використання невзаємозамінних токенів у сфері нерухомої культурної спадщини відсутня в мережі Інтернет.

Над дослідженням фортифікаційної спадщини України працює багато різнопрофільних фахівців: архітектори, історики, пам'яtkознавці, географи, краєзнавці тощо. В контексті піднятої в статті тематики важливим є питання особливостей української фортифікаційної спадщини, які були досліджені та узагальнені в роботах О.Я. Мацюка (Мацюк, О.Я. 2005) та О.А. Пламеницької (Пламеницька, 1996, с.13-17). Можливості сучасного використання пам'яток фортифікаційної архітектури та їх популяризацію ґрунтовно досліджують М.Й. Рутинський (Рутинський, 2007), А.В. Іващенко та А.А. Маценко (Іващенко та Маценко, 2017). Одне з останніх досліджень, результати якого використані для аналізу можливостей створення крипто-об'єктів з фортифікаційної спадщини є дисертація В.С. Аносової з фортифікаційних технологій оборонних комплексів Західної України (XII-XVIII століття) (Аносова, 2019).

### **Мета статті**

Огляд досвіду застосування інноваційної цифрової блокчейн-технології у творчій індустрії для формування розуміння можливостей її використання у сфері актуалізації фортифікаційної спадщини України.

### **Виклад основного матеріалу**

Останнім часом у сфері культури шалену популярність набуває технологія блокчейн. Сама технологія блокчейн не нова. Вона з'явилася ще у 2009 р. передусім як своєрідна реакція громадськості на зростаючу недовіру до централізованих фінансових інституцій. Блокчейн – нетрадиційна модель мережі Інтернет. Спрощено, блокчейн – це реєстр або розподільча база децентралізованих даних, яка передбачає безпечний взаємобмін (Ізбаш, 2021, с.84). Проте, не всі цифрові активи є взаємозамінними. За останні декілька років з'явилося безліч стартапів, що використовують блокчейн-інструменти для створення формату невзаємозамінних (NFT) токенів.

NFT-токен – одиниця обліку, що зберігається в системі блокчейну й за допомогою якої створюється цифровий витвір мистецтва або цифровий зліпок з будь-якого об'єкту у матеріальному

вигляді, що претендує на будь-яку унікальність (Мачулін, 2021. с.69). Блокчейн надійно фіксує факт придбання унікального цифрового коду та інформацію про його власника, гарантує аутентичність. Кожен з NFT-токенів в системі блокчейну є цифровим ідентифікатором, що існує в єдиному екземплярі. За правилами інформаційної системи придбаний NFT-токен не тільки гарантує оригінальність цифрового зліпка, а й у вигляді цифрового сертифіката надає ексклюзивне право володіння й використання цим зафіксованим цифровим оригіналом для зберігання, обміну або продажу як індивідуальну чи колективну власність. Технологія блокчейн уможливило монетизацію об'єкта, тобто продажу NFT-токенів, що закладено у смартконтрактах (Ізбаш, 2021. с.85-88).

Основним майданчиком зберігання, купівлі, взаємообміну чи продажу NFT-токенів є спеціально розроблена для них вузькоспеціалізована торгова платформа – маркетплейс. Перша платформа для сертифікації творів мистецтва Verisart була запущена у 2015 р. британським підприємцем та колекціонером Робертом Нортоном (раніше співзасновником платформи Sedition art для діджитал-художників та директором Saatchi Online). На сьогодні існує вже багато таких ресурсів – «торгових центрів NFT». Найпопулярніші з них: OpenSea, Rarible, Foundation та ін. Навколо кожної такої онлайн-платформи збирається своє ком'юніті зацікавлених колекціонерів.

Разом з тим, за підтримки Google існує ще й така платформа як Open Heritage – незалежний онлайн-простір, відкритий для спільноти дослідників культурної спадщини, практиків, професіоналів та ін. У межах реалізації вищезгаданого проекту створено декілька 3D-колекцій об'єктів культурної спадщини, наприклад Архів MEMOLA про сільську спадщину. Оцифровані архітектурні й археологічні об'єкти знаходяться на платформі у відкритому доступі.

На сьогодні ми можемо фіксувати формування ринку крипто-спадщини, представленого платформою Культурної спадщини та 3D моделювання «Sketchfab». На цій платформі користувачі можуть не лише милуватися 3D-зображеннями музейних предметів, нерухомих об'єктів спадщини, а й придбати їх. Однак, в порівнянні з наявним ринком крипто-мистецтва, ринок крипто-спадщини знаходиться ще на стадії формування.

Існує й певний вітчизняний досвід створення NFT-токенів, зокрема у музейно-культурній сфері. Так, наприклад, у Національному художньому музеї України за допомогою комп'ютерних технологій виготовили NFT-токени за мотивами відомих творів мистецтва. Як повідомила прес-служба музею, вони знайшли свою нішу на арт-ринку й разом з естонським стартапом StampsDaq почнуть продавати вищезгадані NFT-токени (Національний художній музей України, 2022). Останнє дозволяє розглядати NFT-токени ще і як надійні інвестиції.

Нещодавно з'явився й перший у світі NFT український музей війни. Він поєднав технологію блокчейн та сучасне мистецтво з метою документування історичної правди про війну Російської федерації проти України. За перший день продажу віртуальних експонатів музей зібрав понад 600 тис. доларів на підтримку України. Усього було продано 1282 цифрових мистецьких твори. Зібрані кошти надійдуть до криптовалютного фонду, створеного українською криптобіржею KUNA на підтримку української армії та цифрового й кіберспротиву українського суспільства (Міністерство цифрової трансформації України, 2022).

Зафіксовані в Україні колаборації між крипто-митцями та культурною спадщиною дозволяють окреслити перспективи збереження, популяризації, капіталізації фортифікаційної спадщини України в посередництві зі створенням NFT-токенів та послугують мотиваційним приводом щодо освоєння цифрового та віртуального простору для фахівців, що працюють з нерухомими пам'ятками.

Серед багатьох об'єктів спадщини, фортифікаційна архітектура України займає особливе місце. Останнє пояснюється як історико-культурними умовами її формування та подальшого функціонування на теренах України, так і особистими якостями самих фортифікаційних пам'яток, що серед усіх видів архітектури є найбільш вражаючими та атрактивними (Мацюк, 2005).

Унікальність та значимість тих чи інших пам'яток можна оцінити в порівнянні з іншими. Формування фортифікаційної спадщини України тісно пов'язане з тим, що українські землі завжди були форпостом європейської цивілізації проти диких орд (Жукова, О.В., 2004 с.209 – 214).

Знаходження в зоні постійної військової небезпеки впливало на розвиток кам'яних фортифікацій на українських землях, підтягуючи їх до найкращих зразків європейської фортифікаційної практики. Як наслідок, небагато країн у Європі мають таку різноманітну фортифікаційну спадщину, як Україна. Велика кількість «градів – городів», замків, фортець, оборонних монастирів, міст-твердинь розсипана по території всієї країни (Пламеницька, 1996. с.13-17).

Доктор історичних наук Орест Мацюк розробив наступну класифікацію оборонних споруд України: (Мацюк, 2005).

- міста-фортеці;
- замки;
- оборонні монастирі;
- церкви, костели, синагоги;
- військові укріплення;
- сторожові вежі;
- оборонні дзвіниці.

Специфічною особливістю вітчизняної фортифікаційної спадщини є демонстрація основних етапів фортифікаційного розвитку як цілісного явища. Ми одночасово можемо бачити нерегулярні (замок Любарта в Луцьку) та регулярні замки (Скалатський замок), замки-донжони (Острозький замок) та замки-палаці (Янівський замок), стінно-баштові замки (Хотинський замок) та більш пізні бастионні замки (Золочівський замок), форти (Тараканівський форт) та військові укріплення XVIII - XIX ст. (Київська фортеця) (Рутинський, 2007).

У порівнянні з замками Західної, Центральної, Північної чи Східної Європи, фортифікаційна спадщина України вирізняється не лише різноманітністю видів оборонних споруд, а й масштабами внутрішніх просторів, суворістю та простотою архітектури з певними елементами індивідуальності, перевагою практицизму та утилітарної доцільності над помпезністю, вичурністю чи естетичною привабливістю. Визначені зовнішні особливості формують власне «обличчя» фортифікаційної спадщини України, що через цифровізацію та вихід на крипто-ринки здатне актуалізувати цей пласт нашої культури (Аносова, 2019).

Не менш цікавим для актуалізації вітчизняної фортифікаційної спадщини з застосуванням NFT-токенів є той факт, що більшість замків України не зазнали перебудовань під житлові споруди, готелі тощо. Вищезгадане дозволяє оцифровувати аутентичні форми, масштаби, фактури, кладку, кольори, матеріали. Адже для створення крипто-об'єкту пріоритетне значення мають не історія, і не сучасний ремонт/реставрація замку, а його техніко-будівельні характеристики.

Цифровізацією об'єктів фортифікаційної спадщини з подальшим зберіганням на відповідних маркетплейсах забезпечується збереження інформації про технічний стан й техніко-будівельні характеристики об'єктів та їх популяризацію за межами України. Операції з купівлею, обміном чи продажем NFT-токенів з фортифікаційними об'єктами означають запуск процесів капіталізації об'єктів культурної спадщини, що є важливою умовою для забезпечення сталого розвитку громад зі спадщиною.

Важливо підкреслити, що багато працюючих зі спадщиною фахівців, які розуміються на сучасних трендах, вже почали створювати NFT-токени на базі музейних колекцій або нерухомих пам'яток. Аналіз розвитку крипто-арту, потенціал української фортифікаційної спадщини з точки зору потреб крипто-митців дозволяють говорити про перспективи використання форм, фактури українських фортифікацій для створення NFT-токенів.

## **Висновки**

Таким чином, огляд вищенаведених світових та вітчизняних тенденцій і трендів у сфері цифрової культури та прикладів їх використання у творчій індустрії дозволяють зробити наступні висновки: впровадження цифрової технології блокчейн – перспективний напрям розвитку творчих колаборацій представників культурно-креативних індустрій з окремими територіальними громадами, що мають фортифікаційну спадщину. Ресурс дозволяє не тільки зберегти об'єкт культурної спадщини в

оцифрованому вигляді для майбутніх поколінь, а й відкриває нові можливості – послугує зразком для реставраційних робіт, допоможе відслідковувати процес їх втрати тощо.

Цифрова система якнайкраще підходить для отримання та оформлення прав на оцифрований унікальний нерухомий об'єкт, його створення у формі NFT-токенів, а технологія блокчейн дозволяє вже зараз розробляти перспективні стратегії подальшого інтерактивного використання пам'яток нерухомої культурної спадщини взагалі й фортифікаційної архітектури зокрема.

Наявний досвід дозволяє визнати – створення NFT-токенів на основі об'єкта культурної спадщини – ще й акт популяризації українських замків і фортець далеко за її межами, розширення цільових аудиторій й долучення до тематики нерухомої спадщини України загалом тих верств населення, що ніколи цією тематикою не цікавилися.

Проте, порушена проблема потребує подальших поглиблених теоретичних й практичних досліджень, зокрема: створення платформи для оцифрованої вітчизняної нерухомої культурної спадщини, вивчення досвіду й поетапного висвітлення процесу створення NFT-токенів, підготовки нормативної законодавчої бази з регулювання цифрових технологій та ринку крипто-спадщини, створення 3D-репозиторія нерухомих об'єктів вітчизняної культурної спадщини, розробки технології створення віртуальних копій пам'яток фортифікаційної архітектури та ін.

### **Бібліографія**

Аносова, В.С., 2019. *Становлення та розвиток фортифікаційних технологій оборонних комплексів Західної України (XII-XVIII століття)*. Кандидат наук. Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля. Державний університет інфраструктури та технологій, Київ.

Жукова, О.В., 2004. До історії оборонного будівництва України: геополітичний фактор в утворенні та розвитку фортифікаційних систем. *Література і культура Полісся*, С.209-214.

Ізбаш, О.О., 2021. Інтелектуальна власність у цифровому просторі. *Інформація і право*, 3(38), С.82-89.

Івашенко, А.В. та Маценко, А.А., 2017. Сучасний стан та перспективи розвитку замкового туризму в Україні. *Молодий вчений*, 3 (43), С.131-134.

Мачулін, Л.І., 2021. Вплив NFT (невзаємозамінних токенів) на світ мистецтва. *Культура України*, 75, с.67-77. DOI: <https://doi.org/10.31516/2410-5325.075.09>

Мацюк, О.Я. 2005. *Замки і фортеці Західної України*. 2-ге вид. Львів: Центр Європи.

Міністерство цифрової трансформації України, 2022. *NFT-музей війни путінської росії проти України*. [online] Доступно: <<https://metahistory.gallery/>> [Дата звернення 1 Червня 2022].

Національний художній музей України, 2022. *1 лютого твори з колекції NAMU “оживуть” в NFT форматі на платформі STAMPSDAQ* [online] Доступно: <<https://www.facebook.com/namu.museum/posts/10158482071923144>> [Дата звернення 15 Лютий 2022].

Пламеницька, О.А., 1996. Фортеці й замки в Україні. *Пам'ятки України*, 2, С.13-17.

Рутинський, М.Й., 2007. *Замковий туризм в Україні*. Київ: Центр учбової літератури.

### **References**

Anosova, V.S., 2019. *Formation and Development of Fortification Technologies of Defense Complexes of Western Ukraine (the 12th -18th centuries)*. Kandydat nauk. Skhidnoukrainskyi natsionalnyi universytet imeni Volodymyra Dalia. Derzhavnyi universytet infrastruktury ta tekhnolohii, Kyiv. [in Ukrainian]

Ivashchenko, A.V., Matsenko, A.A., 2017. The current state and prospects for the development of castle tourism in Ukraine. *Molodyi vchenyi*, 3 (43), S.131-134. [in Ukrainian]

Izbash, O.O., 2021. Intellectual property in the digital space. *Informatsiia i pravo*, 3(38), s.82-89. [in Ukrainian]

Machulin, L.I., 2021. *The influence of NFT (non-interchangeable tokens) on the art world*. *Kultura Ukrainy*, 75, S.67-77. DOI: <https://doi.org/10.31516/2410-5325.075.09> [in Ukrainian]

Matsiuk, O.IA. 2005. *Castles and fortresses of Western Ukraine*. 2-he vyd. Lviv: Tsentr Yevropy. [in Ukrainian]

Ministerstvo tsyfrovoyi transformatsii Ukrainy, 2022. *The NFT-museum of war of putin's russia against Ukraine*. [online] Available at: <<https://metahistory.gallery>> [Accessed 01 December 2022].

Natsionalnyi khudozhnii muzei Ukrainy, 2022. *On February 1, works from the NAMU collection will come to life in NFT format on the STAMPSDAQ platform*. [online] Available at: <<https://www.facebook.com/namu.museum/posts/10158482071923144>> [Accessed 01 December 2022]. [in Ukrainian]

Plamenytska, O.A., 1996. Fortress and castles in Ukraine. *Pamiatky Ukrainy*, 2, S.13-17. [in Ukrainian]

Rutynskyi, M.I., 2007. *Castle tourism in Ukraine*. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury. [in Ukrainian]

Zhukova, O.V., 2004. *To the history of defense construction in Ukraine: the geopolitical factor in fortification systems formation and development*. *Literatura i kultura Polissia*, S.209-214. [in Ukrainian]

<sup>1</sup>Iryna Spodenets, <sup>2</sup>Olena Zhukova

<sup>1</sup>Head of the museum sector of  
National Science Center

«Kharkiv Institute of Physics and Technology»,  
Kharkiv

e-mail: ira.rudavina25@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0702-3806

<sup>2</sup>Director of Scientific and Methodological Center of the Development of  
Museology and Heritage study of Kharkiv State University  
«People's Ukrainian Academy»

Kharkiv

e-mail: 28helen82@gmail.com

ORCID: 0000-0002-5932-1461

## **BLOCKCHAIN TECHNOLOGY FOR CREATING NFT-TOKENS – AS A SPHERE OF ACTUALIZATION OF MONUMENTS OF FORTIFICATION ARCHITECTURE**

© Spodenets I.G., Zhukova O.V. 2022

*The contradiction between the need of using of perspective blockchain technology to create NFT-tokens in the field of Ukraine fortification heritage and the lack of scientific information on this issue determined the topic of the proposed article. The topic of blockchain technology using for the actualization of immovable cultural heritage in general is new and scantily explored, obviously, single publications are presented mainly in the form of narrow specialists' review. The aim of the article is to highlight the experience of using innovative blockchain technology in the creative industry to form an understanding of the possibilities of its use in the field of actualization of Ukraine fortification architecture monuments.*

*The article reveals the meaning of NFT-token, blockchain technology, marketplace. The main NFT tokens sites of storage, purchase, exchange or sale are described. The experience of NFT-tokens successful use in the domestic museum-cultural sphere and the experience of forming the crypto-heritage market have been recorded as a motivating occasion for specialists working with monuments of fortification architecture. It is noted that in comparison with the existing crypto-art market, the crypto-heritage market is only at the stage of formation. The uniqueness of Ukraine's fortification heritage in terms of crypto artists needs is*

*noted. The classification of fortifications is given. Emphasis is placed on the main technical and construction characteristics, which with the help of blockchain technology will allow to store information about authentic shapes, scales, textures, masonry, colors, materials, technical condition, etc. on the relevant marketplaces.*

*It is concluded that the introduction of digital blockchain technology is a promising area of creative cooperation of cultural and creative industries with individual local communities to preserve, promote, capitalize the fortification heritage of Ukraine through the creation of NFT-tokens.*

**Keywords:** blockchain technology, NFT-tokens, immovable cultural heritage, fortification architecture.