

# РОЗРОБКА ВЕБ-САЙТУ ДЛЯ NFT КОЛЕКЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN

Вінницький національний технічний університет

## Анотація

Дана робота присвячена аналізу та розробці веб-сайту для колекціонування та торгівлі NFT (non-fungible token) з використанням технології blockchain. Дослідження включає аналіз потреб користувачів, ринкових тенденцій та технологічних можливостей для розробки ефективної та функціональної платформи. Веб-сайт оснащений функціями, що дозволяють користувачам створювати, переглядати та торгувати NFT, забезпечуючи безпечне та надійне середовище для обміну цифровими активами.

**Ключові слова:** NFT, non-fungible token, blockchain, ринкові тенденції, цифрове мистецтво, електронна комерція.

## Abstract

This research project focuses on analyzing and developing a website for collecting and trading NFTs (non-fungible tokens) using blockchain technology. The study includes an analysis of user needs, market trends, and technological capabilities to develop an efficient and functional platform. The website will feature tools for users to create, view, and trade NFTs, ensuring a secure environment for exchanging digital assets.

**Keywords:** NFT, non-fungible token, blockchain, market trends, digital art, e-commerce.

## Вступ

В сучасному цифровому світі технологія невзаємозамінних токенів (NFT) [1] на основі блокчейну здобуває все більшу популярність та визнання. Вона не лише переосмислює поняття власності в цифровій сфері, але й революціонує способи, якими ми сприймаємо та обмінюємося цифровими активами. Розробка веб-сайту для NFT колекції з використанням технології блокчейну стає логічним кроком у цьому еволюційному процесі, дозволяючи створити віртуальний простір, де митці, колекціонери та фанати мають можливість взаємодіяти, обмінюватися та власнити унікальні цифрові активи.

Ця технологічна ініціатива відкриває безліч можливостей для творчих індустрій, зокрема мистецтва, музики, відеоігор та інших секторів. Вона дозволяє митцям віддати своїй творчості нові форми та перетворити її на цифрові активи, які можна колекціонувати та обмінювати. Одночасно для колекціонерів це відкриває можливість володіти унікальними творами мистецтва та іншими цифровими активами, які мають велику цінність та історичне значення.

У такому контексті розробка веб-сайту для NFT колекції стає важливою складовою інфраструктури цифрового мистецтва та культури, що дозволяє створити простір для спільноти, творчої взаємодії та розвитку. Цей процес відображає не лише технологічний прогрес, але й культурні зміни, які відбуваються в сучасному світі, де віртуальна реальність постає на рівні з традиційними формами власності та взаємодії.

Крім того, важливо розглянути економічний аспект розробки веб-сайту для NFT колекції. Технологія блокчейну відкриває можливості для створення нових моделей монетизації контенту, які можуть бути корисними для митців, колекціонерів та інших учасників ринку. Наприклад, це може включати механізми авторських винагород, роялті та маркетингових стратегій, які дозволяють забезпечити стабільний потік доходу для творців контенту.

З іншого боку, важливо враховувати екологічні аспекти розвитку технологій блокчейну, зокрема енергоефективність та вуглецевий слід. Відомо, що деякі блокчейн-платформи вимагають значних обсягів енергії для проведення транзакцій, що може мати негативний вплив на навколишнє середовище. Тому важливо розробляти та використовувати екологічно чисті рішення та враховувати цей аспект у процесі розробки веб-сайту для NFT колекції.

Нарешті, успіх такого проекту значною мірою залежить від сприйняття користувачами. Важливо

створити інтуїтивно зрозумілий та привабливий інтерфейс, який спростить процес створення, перегляду та торгівлі NFT. Досягнення цієї мети вимагає не лише технічних знань, але й розуміння потреб та уподобань цільової аудиторії.

Невзаємозамінні токени (NFT) [2] представляють собою унікальні цифрові активи, які зберігаються на блокчейні та мають унікальні характеристики, що роблять кожен з них неповторним. Вони можуть бути використані для представлення цифрових предметів, таких як мистецькі твори, меморабілії, музика, відео, віртуальні землі тощо. Специфіка NFT полягає в тому, що кожен токен має унікальні метадані, що визначають його унікальність та власника, що робить його відмінним від інших токенів. Ця унікальність та неповторність надає NFT значення та цінність в децентралізованому цифровому просторі. Важливою характеристикою NFT є їхній безпечний та невід'ємний зв'язок з технологією блокчейну, яка забезпечує відстеження власності та непідробленість кожного токена. Блокчейн [3] технологія забезпечує децентралізоване зберігання та підтвердження транзакцій, що робить кожен NFT незмінним та невтручальним. Ця безпека та надійність роблять NFT привабливими для колекціонерів, інвесторів та митців, що шукають унікальні та цінні цифрові активи.

Крім того, NFT відкривають нові можливості для митців та творців контенту, дозволяючи їм отримувати пряму винагороду за свою творчість без посередників. Це може стати переворотом у світі культури та мистецтва, де традиційно існувала проблема відсутності прозорості та справедливого розподілу доходів. За допомогою NFT митці можуть продавати свої твори безпосередньо фанатам та колекціонерам, отримуючи від них винагороду та підтримку. Крім того, NFT створюють нові можливості для інтерактивного та співробітництва між митцями та їхніми фанатами. Вони можуть включати механізми управління спільнотою, які дозволяють фанатам брати участь у процесі творення, впливати на розвиток творчого процесу та навіть отримувати унікальні переваги за свою підтримку. Такі спільноти можуть стати потужним інструментом для підтримки та просування мистецтва, сприяючи його розвитку та поширенню в цифровому просторі.

### **Результати дослідження**

Одним із ключових етапів розробки веб-сайту для NFT колекції було обрання найбільш відповідної блокчейн-платформи та інструментів для створення і управління NFT токенами. Спочатку ми провели ретельний аналіз різних платформ, таких як Ethereum, Binance Smart Chain та Flow. Кожна з них має свої переваги та недоліки, проте після всебічного порівняння було вирішено зупинитися на платформі Ethereum. Це рішення обґрунтовувалося стабільністю платформи, широкою підтримкою спільноти розробників, доступністю численних інструментів для створення та керування смарт-контрактами, а також значним досвідом використання цієї платформи у різних проєктах.

На основі стандарту ERC-721 було розроблено смарт-контракти [4,7] для створення та торгівлі NFT токенами. Цей стандарт забезпечує унікальність кожного токена, що є надзвичайно важливим для NFT. Смарт-контракти були ретельно протестовані у тестовій мережі Rinkeby перед їх деплойментом у основну мережу Ethereum. Використання тестової мережі дозволило виявити та усунути потенційні помилки, що могли б виникнути під час експлуатації в основній мережі. Це також допомогло уникнути непередбачуваних витрат та забезпечити високу надійність системи. Після успішного завершення тестування смарт-контракти були деплойнуті у основну мережу, що забезпечило надійність та безпеку всіх операцій з NFT токенами.

Для забезпечення зручності користувачів було розроблено веб-інтерфейс, що дозволяє легко взаємодіяти з блокчейн-системою. Веб-інтерфейс розроблено за допомогою технологій HTML, CSS та JavaScript. [5] Інтеграція смарт-контрактів з веб-інтерфейсом дозволяє користувачам переглядати, купувати та продавати NFT токени безпосередньо через веб-сайт. Було впроваджено численні заходи для захисту даних користувачів та забезпечення безпеки транзакцій, зокрема використання MetaMask для інтеграції гаманця користувача з веб-сайтом. MetaMask [6] забезпечує безпечне підключення до блокчейну та дозволяє користувачам зручно здійснювати операції з NFT токенами.

Завдяки інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу користувача вдалося значно підвищити ефективність та зручність використання платформи. Користувачі можуть швидко і легко здійснювати операції з NFT токенами, переглядати колекції та проводити транзакції. Проведення тестування з залученням користувачів дозволило виявити та усунути недоліки в навігації та функціоналі сайту. Для зменшення витрат на транзакції в мережі Ethereum було досліджено та впроваджено методи оптимізації газу. Це дозволило зменшити витрати на транзакції, зберігаючи при цьому швидкість та надійність роботи

системи. Впровадження таких оптимізацій є важливим для підвищення привабливості платформи для користувачів, оскільки зниження витрат сприяє збільшенню активності на платформі.

Окрім оптимізації газу, було впроваджено додаткові технічні рішення для підвищення продуктивності системи. Зокрема, було використано асинхронні обробники запитів та кешування даних, що дозволило зменшити навантаження на сервери та підвищити швидкість відгуку веб-сайту. Це особливо важливо для забезпечення стабільної роботи платформи під час пікових навантажень, коли кількість одночасних користувачів може значно зростати. Значна увага була приділена розробці зручного та ефективного інтерфейсу користувача. Було проведено кілька етапів юзабіліті-тестування, під час яких користувачі тестували різні версії інтерфейсу та надавали зворотній зв'язок. Це дозволило виявити найбільш зручні та інтуїтивно зрозумілі рішення для навігації та взаємодії з платформою. В результаті, кінцевий продукт вийшов максимально зручним для користувачів різного рівня технічної підготовки.

### Висновок

В результаті роботи розроблено веб-сайт для колекціонування та торгівлі NFT (non-fungible token) з використанням технології blockchain.

Отримані результати дослідження підтверджують доцільність подальшого впровадження та розвитку системи, що може значно розширити можливості для користувачів у сфері цифрових активів та мистецтва. Технічні та практичні досягнення, отримані в ході дослідження, забезпечують надійну основу для подальшого вдосконалення та розвитку платформи, що сприятиме її популяризації та розширенню користувацької аудиторії.

Розробка платформи для NFT колекцій стала важливим кроком у розвитку технологій блокчейн та цифрових активів. Впроваджені рішення та досягнуті результати свідчать про високий потенціал цієї технології та відкривають нові перспективи для її подальшого розвитку. Особлива увага до деталей роботи над платформою дозволила створити інтуїтивно зрозумілий та ефективний інтерфейс, що позитивно впливає на користувацький досвід та сприяє активному використанню сервісу. Робота над платформою також допомогла у вирішенні питань щодо забезпечення безпеки та конфіденційності даних користувачів, що є важливою складовою успіху у цифровій сфері. Запровадження ефективних методів оптимізації та зменшення витрат на транзакції відкриває нові можливості для розвитку платформи та її конкурентоспроможності на ринку.

NFT стають все більш популярними в різних сферах, таких як мистецтво, музика, ігри та інші, як засіб представлення та обміну унікальних цифрових активів. Використання технології blockchain забезпечить прозорість, невідмінність та безпеку транзакцій, сприяючи розвитку досліджуваної галузі та сприяючи інноваціям у цифровому мистецтві та електронній комерції.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке NFT? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.binance.com/uk-UA/nft/what-is-nft>.
2. Що таке NFT? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.kraken.com/uk-ua/learn/what-are-non-fungible-tokens-nft>.
3. Що таке блокчейн? Пояснюємо простими словами [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://blog.whitebit.com/uk/what-is-blockchain-technology>.
4. INTRODUCTION TO SMART CONTRACTS. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://ethereum.org/en/developers/docs/smart-contracts>.
5. Створюємо динамічні вебсайти за допомогою PHP, MySQL, JavaScript, CSS та HTML5. 4-те вид. / Ніксон Р., 2016 – С. 768
6. Metamask. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://metamask.io/>
7. Середовище розробки та тестування смарт контрактів Remix [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://remix.ethereum.org/>.

**Царук Вадим Віталійович** – студент групи ІСТ-206, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: [tsarukvadik@gmail.com](mailto:tsarukvadik@gmail.com).

**Богач Ілона Віталіївна** – к.т.н., доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: [ilona.bogach@gmail.com](mailto:ilona.bogach@gmail.com).

**Tsaruk Vadym Vitaliyovych** – student of group 11ST-20b Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [tsarukvadik@gmail.com](mailto:tsarukvadik@gmail.com).

**Bogach Ilona Vitaliivna** – Associate Professor of Automation and Intelligent Information Technologies Department, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [ilona.bogach@gmail.com](mailto:ilona.bogach@gmail.com).