

Закключение

Опыт эмиссии e-CNY следует признать заслуживающим внимания в целях использования НБ РБ для внедрения цифрового белорусского рубля. На начальном этапе возможно запустить пилотный проект, который предполагал бы ограниченное количество участников, чтобы определить достоинства и недостатки дизайна цифровой версии валюты, выбрать наиболее удобную платформу, и лишь затем принять решение о введении виртуального белорусского рубля.

Список цитированных источников

1. Кулагин, В. Digital@Scale: Настольная книга по цифровизации бизнеса / В. Кулагин, А. Сухаревски, Ю. Мефферт. – М.: Интеллектуальная Литература, 2019. – 293 с.
2. Александров, А. Задумались о белорусском digital-рубле / А. Александров // Национальная экономическая газета. – 2021. – № 72.
3. Global Payment 2021: All in for Growth / Y. Senant [et al.] // Boston Consulting Group. – 2021.
4. Central bank digital currencies / Committee on Payments and Market Infrastructures // BIS. – March 2018.
5. Griffoli, T.M. Casting Light on Central Bank Digital Currencies/ T.M. Griffoli, M.S. Martinez Peria, I. Agur, A. Ari, J. Kiff, A. Popescu, C. Rochon // IMF Staff Discussion Notes? – № 18/08. – November 2018.
6. Cryptocurrencies and tokens / ECB FXCG update. – September 2018.
7. Meaning, J. Broadening narrow money: monetary policy with a central bank digital currency / J. Meaning, B. Dyson, J. Barker, E. Clayton // Bank of England Working Paper, № 724. – May 2018.
8. Юзефальчик, И. Цифровые валюты центральных банков: подходы к внедрению и роль в финансовой системе / И. Юзефальчик // Банкаўскі веснік. – 2019. – № 11.

УДК 004.9

ТЕХНОЛОГИЯ НЕВЗАИМОЗАМЕНЯЕМЫХ ТОКЕНОВ

А. В. Кивака¹, С. Ю. Кулиш², Н. Д. Легоцкий³, А. М. Соловчук⁴

*¹ Студент факультета электронно-информационных систем
УО «Брестский государственный технический университет»,
Брест, Беларусь, e-mail: lexeykivaka@gmail.com*

*² Студент факультета электронно-информационных систем
УО «Брестский государственный технический университет»,
Брест, Беларусь, e-mail: s.kulish@icloud.com*

*³ Студент факультета электронно-информационных систем
УО «Брестский государственный технический университет»,
Брест, Беларусь, e-mail: nikitamega2@gmail.com*

*⁴ Старший преподаватель кафедры интеллектуальных информационных технологий
УО «Брестский государственный технический университет»,
Брест, Беларусь, e-mail: solovchuk_aleksandr@mail.ru*

Реферат

В данной работе рассматривается история возникновения, принцип работы технологии невзаимозаменяемых токенов (NFT), её преимущества и недостатки.

Описана структура цепи блоков «блокчейн», процесс добавления блокчейна, а также алгоритм создания уникального NFT-токена внутри предмета, выхода на аукцион и продажи NFT.

Ключевые слова: монета, токен, блокчейн, хэш-функция, NFT, криптовалюта.

NON-FUNGIBLE TOKENS TECHNOLOGY

A. V. Kivaka, S. Y. Kulish, N. D. Levockij, A. M. Solovchuk

Abstract

This paper examines the history of the origin, the principle of operation of the technology of non-interchangeable tokens (NFT), its advantages and disadvantages. The structure of the «blockchain» block chain, the process of adding a blockchain, as well as the algorithm for creating a unique NFT token inside an item, going to auction and selling NFT are described.

Keywords: coin, token, blockchain, hash function, NFT, cryptocurrency

Введение

Стремительный скачок в развитии информационных технологий, который произошёл в 20 веке, повлёк за собой повсеместный приход интернета и смартфонов, а следовательно, и переход на цифровые рельсы. Цифровые носители вытеснили аналоговые, а интернет-магазины – привычные офлайн-площадки. Даже процесс обучения теперь по большей части перешел в онлайн-форматы.

Диджитализация – это процесс трансформации информации любого вида в цифровой. Данный процесс предполагает внедрение новейших цифровых технологий, таких как средства автоматизации, ЭВМ, мобильные и интернет приложения и т.д. Диджитализация затронула все сферы деятельности человека, в том числе образование, здравоохранение, а также, экономическую отрасль. С разработкой более сложных и гибких интернет-технологий началось развитие, так называемой, криптовалюты.

Криптовалюта

Виртуальные деньги получили популярность по следующим причинам:

– Высокая распространенность, универсальность. Кошелек легко создать на любом компьютере, смартфоне или планшете на различных операционных системах.

– Простота, открытость расчетных операций. Полная история входящих и исходящих транзакций хранится без ограничений по времени.

– Каждый узел системы генерации криптовалюты равноправен, единого центра нет, что исключает возможность блокировки кошельков, отмены и контроля платежей.

– Максимальная анонимность увеличивает независимость платежной системы. При совершении платежей можно указывать адрес, номер счета по желанию владельца кошелька, с которого осуществляется платеж.

Являясь цифровым видом валюты, криптовалюта, исходя из названия, создается и передается путём использования криптографических методов. Функционирование обеспечивается сетью децентрализованных компьютерных узлов, построенных на основе технологии “блокчейн”.

Блокчейн – это выстроенная по определённым правилам непрерывная последовательная цепочка блоков, содержащих информацию. Связь между блоками обеспечивается не только нумерацией, но и тем, что каждый блок содержит свою собственную хеш-сумму и хеш-сумму предыдущего блока. Изменение любой информации в блоке изменит его хеш-сумму. Чтобы соответствовать правилам построения цепочки, изменения хеш-суммы нужно будет записать в следующий блок, что вызовет изменения уже его собственной хеш-суммы. При этом предыдущие блоки не затрагиваются. Обычно копии цепочек блоков хранятся на множестве разных компьютеров независимо друг от друга.

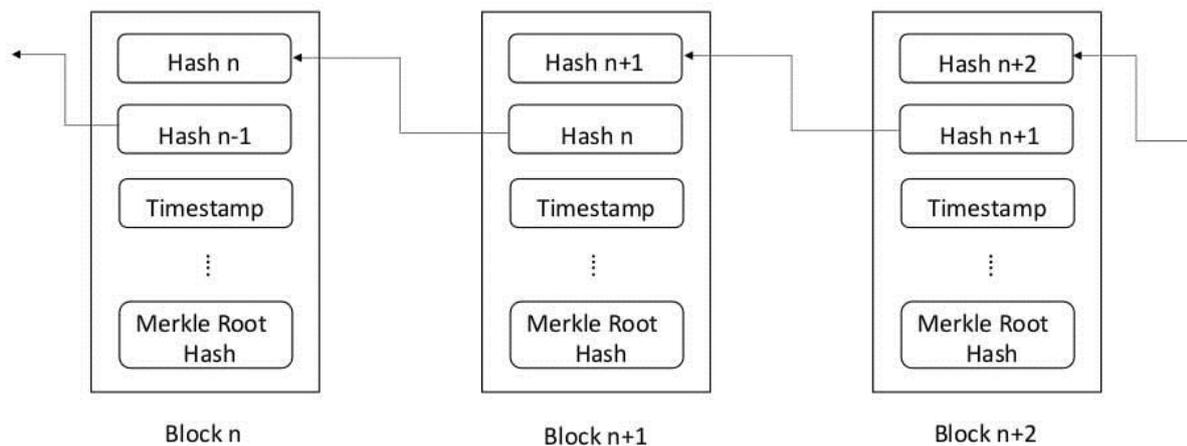


Рис 1. Последовательная цепочка блоков. Каждый блок содержит в себе собственную хэш-сумму и хэш-сумму предыдущего блока

Криптографическая хеш-функция – функция, осуществляющая преобразование массива входных данных произвольной длины в выходную битовую строку установленной длины, выполняемое определённым алгоритмом.

Результат, производимый хеш-функцией, называется «хеш-суммой» или же просто «хешем», а входные данные часто называют «сообщением».

У каждого блокчейна есть протокол как некий свод правил и действий, направленных на передачу данных. Блокчейн-протокол – это тот же набор правил, благодаря которому обеспечивается безопасность транзакций в сети того или иного блокчейна. Сети блокчейнов функционируют, потому что они децентрализованы. Это означает, что каждый узел в сети должен проверять транзакции. Узел обычно представляет собой компьютер или подобную систему.

В свою очередь существует алгоритм консенсуса – это механизм, который проверяет верность тех или иных правил, то есть он проверяет, что транзакция верна и протокол соблюден.

Наиболее популярными алгоритмами консенсуса являются уже упомянутый Proof-of-Work и Proof-of-Stake.

Блокчейн-адреса, где хранятся криптовалюты, построены на базе двух ключей – публичного и приватного. Первый используется для «открытой» части адреса, второй – для подписи транзакций и доступа к адресу. Закрытый ключ предназначен только для владельца адреса. Существующие компьютерные мощности не позволяют взломать блокчейн-адрес, в частности «угадать» приватный ключ методом подбора.

Чтобы перевести криптовалюту, пользователь отправляет в сеть «поручение», которое содержит информацию о сумме перевода и адресате. Данные перевода автоматически верифицируются электронной подписью при помощи приватного ключа. После попадания сообщения в сеть оно включается в один из следующих блоков, который «добывают» узлы блокчейна. Любой узел может проверить подпись каждого перевода, используя публичный ключ. Такой алгоритм гарантирует сохранность средств и невозможность совершения транзакций третьими лицами.

Существуют понятия монеты и токена. Монеты – это любые криптовалюты, которые работают на базе отдельного блокчейна. Их примерами являются Bitcoin, Ethereum, XRP и многие другие. Токены – это криптовалюты, которые не имеют собственного блокчейна и работают на базе сети другой монеты. Токены, располагаясь на чужом блокчейне, имеют возможность пользоваться преимуществами блокчейна.

NFT-токен (невзаимозаменяемый токен) – уникальный цифровой сертификат, который хранится в блокчейне, гарантирует оригинальность предмета и даёт эксклюзивные права на него. NFT свидетельствуют о праве на владение уникальными активами, например произведениями искусства, однако это лишь запись в виртуальном реестре, которая сама по себе не даёт никаких прав.

NFT появились в 2017 году: технология создана на блокчейне Ethereum, за основу взяты смарт-контракты одноименной криптовалюты.

На сегодняшний день самым популярным блокчейном для создания NFT является Ethereum: 90% имеющихся невзаимозаменяемых токенов продается через нее. Но невзаимозаменяемые токены могут также создаваться на других блокчейнах, выступающих альтернативой Ethereum. К ним относятся Binance Smart Chain, Cardano, Solana, Tezos.

Стандарты блокчейна ERC721, ERC1155

ERC721 впервые внедрён в онлайн-игре, использующей Ethereum «CryptoKitties», ERC721 стал первым стандартом для размещения NFT. ERC721 является наследственным стандартом контрактов Solidity smart. Это означает, что разработчики могут легко создавать новые контракты, совместимые с ERC721, импортируя их из библиотеки OpenZeppelin. На практике ERC721 относительно прост: он отображает уникальные идентификаторы, каждый из которых представляет собой один актив. А также адреса, которые отображают владельца этого идентификатора. ERC721 также предоставляет разрешенный способ передачи этих активов, используя метод transferFrom.

ERC1155 – стандарт, разработанный командой Enjin, привнес в мир NFT идею “полувзаимозаменяемости”. В ERC1155 идентификаторы представляют не отдельные активы, а классы активов. Например, идентификатор может представлять собой «мечи», а кошелек может владеть тысячами таких “мечей”. В этом случае метод `balanceOf` вернет количество мечей, принадлежащих кошельку, и пользователь может переслать кому угодно любое количество этих мечей через `transferFrom`, используя идентификатор «меч».

```
interface ERC1155 {  
    function balanceOf(address _owner, uint256 _id) external view returns  
(address);  
    function transferFrom(address _from, address _to, uint256 _id, uint256 quantity)  
external payable;  
}
```

Эффективность – это один из козырей ERC1155. С ERC721, если бы пользователь хотел передать 1000 мечей, ему пришлось бы изменять смарт-контракт через вызов `transferFrom` на 1000 уникальных токенов. С ERC1155 разработчику нужно всего лишь перевести 1000 токенов. Такая эффективность, конечно же, сопровождается потерей информации: больше нельзя проследить историю отдельного “меча”.

ERC1155 предоставляет расширенный набор функций ERC721. Это означает, что актив ERC721 может быть построен с использованием ERC1155. Разница лишь в том, что в данном случае для каждого устройства будет существовать отдельный идентификатор и единичное количество.

Алгоритм создания NFT

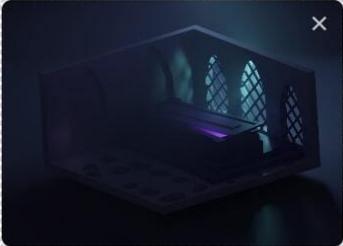
Для создания NFT необходимо иметь картинку, видео, песню либо другой объект информационного искусства. Создаётся кошелек, привязанный к Ethereum, например, Metamask. При создании кошелька появится доступ к добавлению блокчейна в предметы искусства. Далее необходимо зайти один из вебсайтов для продажи NFT, например, <http://opensea.io>. После создания аккаунта на данной платформе и верификации, создается коллекция, либо отдельная уникальная NFT, а блокчейн с Metamask добавляется в картинку. Можно создать коллекцию одинаковых NFT с порядковыми номерами и каждая из них будет уникальна.

Рассмотрим пример создания NFT с помощью <http://opensea.io>. На сайте в разделе Account необходимо выбрать Create, а затем выбрать один из вариантов кошелька (в данном случае это Metamask – самый распространённый выбор). После этого появится следующая форма:

Create New Item

* Required fields

Image, Video, Audio, or 3D Model *
File types supported: JPG, PNG, GIF, SVG, MP4, WEBM, MP3, WAV, OGG, GLB, GLTF. Max size: 100 MB



Name *

External link
OpenSea will include a link to this URL on this item's detail page, so that users can click to learn more about it. You are welcome to link to your own webpage with more details.

Description
The description will be included on the item's detail page underneath its image. Markdown syntax is supported.

Рис. 2 Обязательное поле «Image, Video, Audio, or 3D Model» - сюда необходимо добавить объект информационного искусства. Обязательное поле «Name» - сюда необходимо написать название, которое будет присвоено созданному NFT. Опциональное поле «External link» - сюда можно вписать ссылку на страницу, которую сможет увидеть любой пользователь, просмотрев сведения NFT. Опциональное поле «Description» - сюда можно добавить текстовое описание созданного NFT.

Collection
This is the collection where your item will appear. ⓘ

● 3D low poly set for streams
▼

Properties
Textual traits that show up as rectangles +

Levels
Numerical traits that show as a progress bar +

Stats
Numerical traits that just show as numbers +

Unlockable Content
Include unlockable content that can only be revealed by the owner of the item.

Explicit & Sensitive Content
Set this item as explicit and sensitive content ⓘ

Рис. 3 Опциональное поле «Collection» - выбор в какую коллекцию NFT из профиля пользователя будет внесён данный токен. Последующие поля – специфические опциональные свойства токена.

Supply
The number of items that can be minted. No gas cost to you! ⓘ

1

Blockchain

Ethereum

Freeze metadata ⓘ

Freezing your metadata will allow you to permanently lock and store all of this item's content in decentralized file storage.

To freeze your metadata, you must create your item first.

Create

Рис. 4 Обязательное поле «Supply» - количество копий данного токена, которые могут существовать. Обязательное поле «Blockchain» - выбор блокчейна, на котором будет базироваться данный NFT. Следующее поле может быть изменено только после создания NFT. Кнопка «Create» - завершение создания NFT.

После нажатия кнопки «Create», NFT будет создан и будет видимым для всех пользователей.

Для выставления на продажу созданного NFT необходимо нажать на кнопку «Sell» на следующей странице.

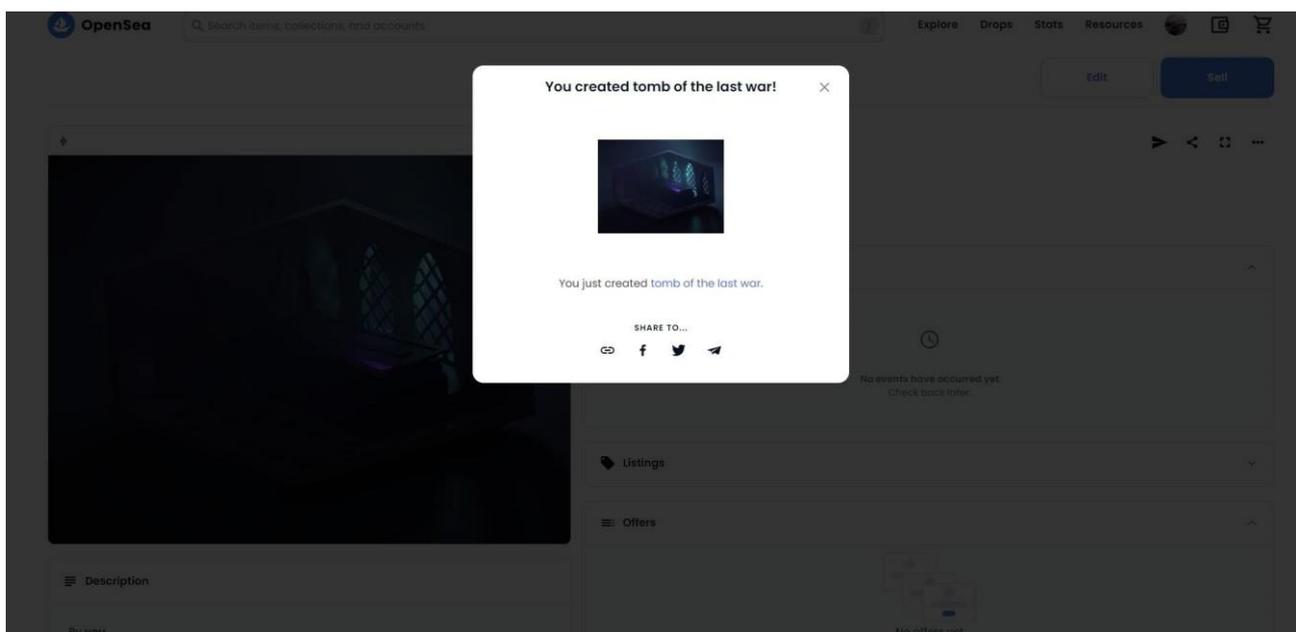


Рис. 5 Результат создания NFT

Заключение

Технология NFT обладает как преимуществами, так и недостатками: хоть NFT и являются уникальными, сам предмет цифрового искусства находится в свободном доступе и никак не защищается законодательно от нарушения авторских прав, если это не было сделано автором с помощью иных средств. Важнейшим преимуществом NFT является защищённость транзакций, а также самих токенов. На данный момент популярность NFT стремительно падает, из-за недовольства общества тем фактом, что при приобретении NFT покупатель не получает никаких авторских прав на предмет цифрового искусства, а получает лишь токен с данным предметом искусства.

Список цитированных источников

1. Информационный ресурс FORKLOG.COM [Электронный ресурс] – режим доступа [<https://forklog.com/cryptorium/chto-takoe-kriptovalyuta-prostyimi-slovami>]
2. Информационный ресурс WIKIPEDIA.ORG [Электронный ресурс] – режим доступа [<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD>]
3. Информационный ресурс WIKIPEDIA.ORG [Электронный ресурс] – режим доступа [<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B5%D1%88-%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F>]
4. Информационный ресурс INCRYPTED.COM [Электронный ресурс] – режим доступа [<https://incrypted.com/nft-bibliya-opensea-perevod/>]

УДК 005.7

АДАПТАЦИЯ СПОРТИВНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ К ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Ю. В. Ларкина

*Магистр экономических наук, ассистент кафедры организации и управления
УО «Белорусский государственный экономический университет»,
Минск, Беларусь, e-mail: cunashir@gmail.com*

Реферат

Выявляется актуальность адаптации спортивного учреждения на современном этапе общественного развития к цифровой среде функционирования. Приводятся результаты анализа состояния информационных ресурсов спортивных учреждений, выявляющие неэффективность использования информационно-коммуникационных технологий.

Предлагается методический комплекс, состоящий из методик построения связей с общественностью, организации дистанционной спортивно-оздоровительной работы с населением и реализации коммуникационных мероприятий, особенностью которого является систематизация и внедрение информационных ресурсов, обеспечивающих учреждению повышение эффективности функционирования в отрасли на основе всестороннего качественного и оперативного информационного развития.