

Научная статья

УДК 336

<https://doi.org/10.22394/2079-1690-2024-1-1-110-117>



EDN NZDTHP

## Невзаимозаменяемые токены (NFT): технология, экосистема и рынок активов

Юлия Сергеевна Евлахова

Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону, Россия,  
evlahova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2561-6165>

**Аннотация.** В статье рассматриваются невзаимозаменяемые токены (NFT) как один из видов цифровых финансовых активов. Целью исследования является характеристика современной экосистемы NFT и анализ параметров рынка данных активов. Используются показатели, публикуемые в аналитических отчетах консалтинговой компании NFTGO, а также научные публикации по исследуемой тематике. Обобщены определения термина «невзаимозаменяемый токен», сформулирован критерий классификации NFT-объектов; рассмотрены участники рынка NFT, выделены отличительные особенности данного рынка. По результатам количественного анализа показателей рыночной капитализации и объема торгов сделаны выводы о состоянии рынка NFT в 2022 г. Охарактеризованы элементы экосистемы NFT, среди которых наиболее перспективно развитие NFT финансов.

**Ключевые слова:** цифровые финансовые активы, эфириум, трейдер, маркетплейс, рыночная капитализация, NFT финансы

**Благодарности:** исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-00590, <https://rscf.ru/project/23-28-00590/>.

**Для цитирования:** Евлахова Ю. С. Невзаимозаменяемые токены (NFT): технология, экосистема и рынок активов // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2024. № 1. С. 110–117. <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2024-1-1-110-117>. EDN NZDTHP

Problems of Economics

Original article

## Non-fungible tokens (NFT): the technology, the ecosystem and the asset market

Yulia S. Evlakhova

Rostov State University of Economics, Rostov-on-Don, Russia, evlahova@yandex.ru,  
<https://orcid.org/0000-0002-2561-6165>

**Abstract.** The article considers non-fungible tokens as one of the types of digital financial assets. The purpose of the article is to study the modern NFT ecosystem and analyze the parameters of the NFT market. The indicators published in the analytical reports of the NFTGO consulting company, as well as scientific publications, were used. The definitions of the term "non-fungible token" are summarized, the criterion for classifying NFT objects is formulated; the participants of the NFT market are considered, the distinctive features of this market are highlighted. Based on the results of a quantitative analysis of the indicators of market capitalization and trading volume, conclusions were drawn about the NFT market in 2022. The elements of the NFT ecosystem are characterized, among which the development of NFT finance is the most promising.

**Keywords:** digital financial assets, ethereum, trader, marketplace, market capitalization, NFT finance

**Acknowledgments:** The research was carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation No. 23-28-00590, <https://rscf.ru/project/en/23-28-00590>.

**For citation:** Evlakhova Yu. S. Non-fungible tokens (NFT): the technology, the ecosystem and the asset market. *State and Municipal Management. Scholar Notes*. 2024;(1):110–117. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2024-1-1-110-117>. EDN NZDTHP

## Введение

Цифровые финансовые активы представляют собой большой, постоянно пополняющийся класс разнородных активов, среди которых наибольшую известность в настоящее время имеют криптовалюты и невзаимозаменяемые токены (NFT).

Технология невзаимозаменяемых токенов (non-fungible token, NFT) появилась в 2017 г., она опирается на блокчейн и отличается такими характеристиками, как децентрализованность, прозрачность транзакций, недублируемость и собственно невзаимозаменяемость.

Актуальность исследования невзаимозаменяемых токенов обусловлена тем, что к настоящему времени сформировался и является привлекательным для инвесторов трансграничный рынок данных активов, капитализация которого в 2022 г. составляла около 10 млн ЕТН<sup>1</sup> (текущая рыночная капитализация ЕТН составляла около 147 млрд долл.)<sup>2</sup>. Стоимость NFT записана в количестве монет ЕТН (преимущественно), то есть не фиксируется в фиатных валютах и зависит от курса криптовалют.

Пик интереса российских исследований к теме невзаимозаменяемых токенов пришелся на 2022 г. В результате проведенного библиографического анализа обнаружено, что первые исследования NFT по данным Национальной электронной библиотеки Elibrary.ru появились в 2021 г., и уже в следующем году их количество выросло в 8 (!) раз (рис. 1).

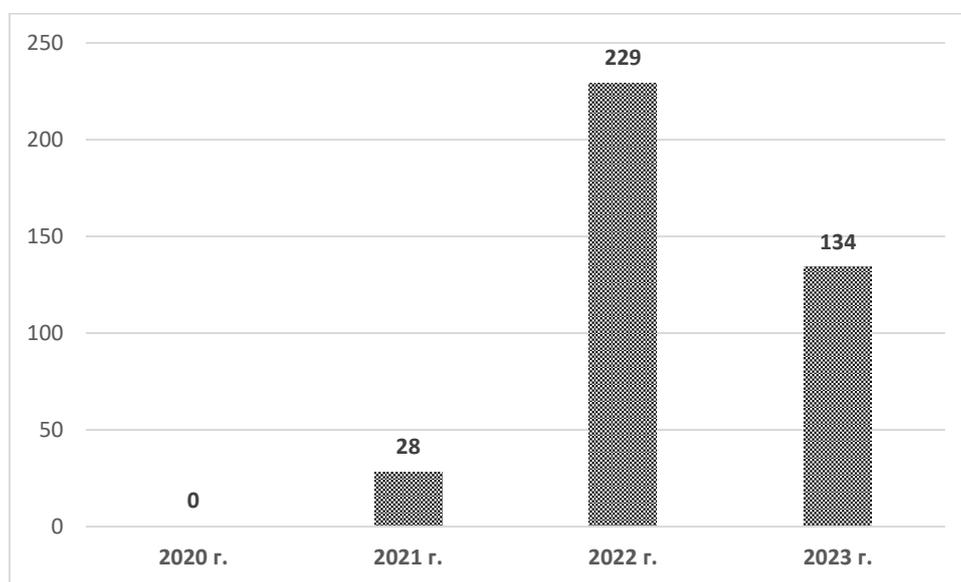


Рис. 1. Количество статей по теме NFT в Национальной электронной библиотеке Elibrary.ru, 2020–2023 гг., ед.<sup>3</sup>

Fig. 1. The number of articles on NFT in the National Electronic Library Elibrary.ru, 2020–2023, units

Среди существующих исследований по тематике NFT могут быть выделены следующие сформировавшиеся научные направления. Во-первых, это этимологический анализ термина «невзаимозаменяемый токен», его содержательная характеристика, изучение механизмов создания данного токена и его распространения среди инвесторов, взаимосвязь с технологиями блокчейна, смарт-контрактами [1–2]. Во-вторых, это исследование возможностей, проблем и перспектив применения NFT в различных отраслях и секторах экономики: финансы [3], туризм, спорт [4], гостеприимство [5] и многие другие [6]. В-третьих, отдельной областью исследования является анализ NFT как интеллектуальной собственности [7–8]. И наконец, особое внимание в научных работах уделяется потенциальному использованию NFT в незаконных операциях, таких как финансовое мошенничество и интернет-пирамиды [9], отмывание преступных доходов [10–11], наркобизнес [12], коррупционные преступления [13].

<sup>1</sup> Криптовалюта Ether (ЕТН, эфириум) - это цифровая валюта платформы Ethereum, созданная в 2015 году.

<sup>2</sup> 2023 NFT annual report. URL: <https://nftgo.io/research/reports/2023-nft-annual-report> (дата обращения: 28.01.2024)

<sup>3</sup> Составлено автором по данным Elibrary.ru. Параметры поиска: тематика – Экономика. Экономические науки; тип публикации – статьи; поля поиска – название, аннотация, ключевые слова; поисковое слово – NFT.

Вместе с тем, относительно мало работ, посвященных анализу экосистемы невзаимозаменяемых токенов, а также характеристике современного рынка данных активов. Поэтому целью данной статьи является исследование современной экосистемы NFT и анализ основных параметров трансграничного рынка данных активов.

### Материалы и методы

В статье использованы показатели, публикуемые в аналитических отчетах консалтинговой компании NFTGO, специализирующейся на исследованиях рынка NFT. Основой проведенного исследования послужили общенаучные методы познания: компаративные методы, метод аналогий, индукции и дедукции, методы табличной и графической визуализации.

### Результаты

Представленные в научной литературе определения невзаимозаменяемых токенов несмотря на свое разнообразие сущностно не расходятся друг с другом. В табл. 1 дано обобщение таких определений из ряда научных работ.

**Таблица 1 – Обобщение определений «невзаимозаменяемый токен»**

**Table 1 – Generalization of non-fungible token definitions**

№ п/п	Определение
1	«специальный цифровой продукт из уже готовых произведений-носителей (фото, видео, аудио, компьютерных файлов), преобразованных с помощью блокчейн технологии в уникальные токены» [10]
2	«некий уникальный, благодаря системе криптографии, цифровой объект, который с точки зрения кодирования неповторим» [12]
3	«уникальный цифровой объект, имеющий определенную ценность, подкрепленную конкретным физическим носителем, в частности недвижимостью, изображением, к примеру, реально существующей картиной в галерее, персонажем в компьютерной игре, записями в сети Интернет, объектом интеллектуальной собственности, подтвержденными профессиональными навыками и пр.» [2]
4	«единица цифровой информации, хранящаяся в распределенном реестре (технология блокчейн) и являющаяся ... уникальной» [13]

*Источник: систематизировано автором*

Будучи цифровыми объектами, созданными из преобразованных носителей, невзаимозаменяемые токены могут быть классифицированы исходя из характера своего носителя. Так, в работе [3] предложена классификация NFT на: предметы коллекционирования; предметы цифрового искусства; ресурсы NFT метавселенных; утилитарные NFT. В исследовании компании NFTGO представлена несколько иная классификация: NFT в играх, NFT в музыке; предметы коллекционирования; производные NFT (NFT, похожие на другие «оригинальные» NFT) и другие.

По нашему мнению, существующие классификации NFT непротиворечивы и, что считаем наиболее важным, отражают разные сегменты сложившегося трансграничного рынка NFT.

Согласно данным NFTGo.io, к настоящему времени всего насчитывается 39 миллионов NFT. В 2022 г. было около 315 новых проектов NFT, запускаемых каждый месяц, что означает 10 новых проектов в день. Динамика появления новых NFT сохраняла ежемесячный темп роста 11,86 %<sup>1</sup>.

Если рассматривать NFT как инвестиционные цели, то среди множества существующих невзаимозаменяемых токенов могут быть выделены:

А) так называемые «голубые фишки», то есть те невзаимозаменяемые токены, которые «имеют большую популярность, хорошую репутацию, исторически высокие продажи и/или сильные сообщества поклонников» [14]. Для сравнения голубыми фишками на рынке ценных бумаг называют акции компании, отличающиеся наибольшей ликвидностью на бирже, стабильностью экономических показателей и выплатами дивидендов.

Б) перспективные стартап-проекты (early star projects);

<sup>1</sup> 2023 NFT annual report. URL: <https://nftgo.io/research/reports/2023-nft-annual-report> (дата обращения: 28.01.2024)

В) проекты, соответствующие рыночным трендам, но в силу разных причин имеющие низкую цену (low-priced trending projects), такие токены приобретают с расчетом увеличения их цены в будущем.

Рассмотрим участников рынка NFT. В первую очередь, это покупатели и продавцы NFT, также встречаются названия, уточняющие рыночные позиции каждого участника, например, авторы, держатели токенов/коллекционеры, трейдеры. Для приобретения NFT существуют разные способы: создание<sup>1</sup> и продвижение, его покупка. Владелец NFT получает от него доход также разными способами: от роста его стоимости, за счет платежей роялти (аналогично арендной плате), за счет его продажи.

Отличительными характеристиками трансграничного рынка NFT с точки зрения его участников является поляризация, т.е. существование разрыва между крупными и мелкими держателями токенов, а также наличие трейдеров с высокой ликвидностью, способных манипулировать рынком (так называемые «киты») [14].

Во-вторых, на рынке NFT присутствуют инфраструктурные организации, а именно: маркетплейсы, используемые как площадки для покупки и продажи токенов, например: OpenSea, Rarible, Foundation, SuperRare и другие. В работе [1] описано, как стать участником таких маркетплейсов. Еще одной отличительной характеристикой трансграничного рынка NFT является отсутствие в механизме его функционирования традиционных финансовых институтов, таких как банки или инвестиционные компании и фонды. Это обусловлено рядом факторов, в том числе: применением технологии блокчейн, использованием в качестве меры стоимости криптовалюты и, конечно, отсутствием законодательного регулирования технологии NFT. При этом, поскольку рынок NFT привязан к криптовалюте, то и его регулирование может быть сформировано только после того, как будут установлены понятные и непротиворечивые правила регулирования крипторынка.

Несмотря на свои отличия от рынков традиционных активов для характеристики рынка NFT используются аналогичные показатели, а именно: рыночная капитализация и объем торгов.

Так, на рисунке 1 представлена динамика коэффициента рыночной капитализации NFT/ETH в 2022 г. На начало 2022 г. это соотношение составляло около 0,09 и с тех пор было на волатильной тенденции к росту. В июле соотношение достигло пика в 0,2. Тем не менее, число постепенно снизилось до 0,1, поскольку рынок NFT сократился и испытал сбой в объеме и ценах, в связи с отрицательной динамикой на рынке криптовалют.

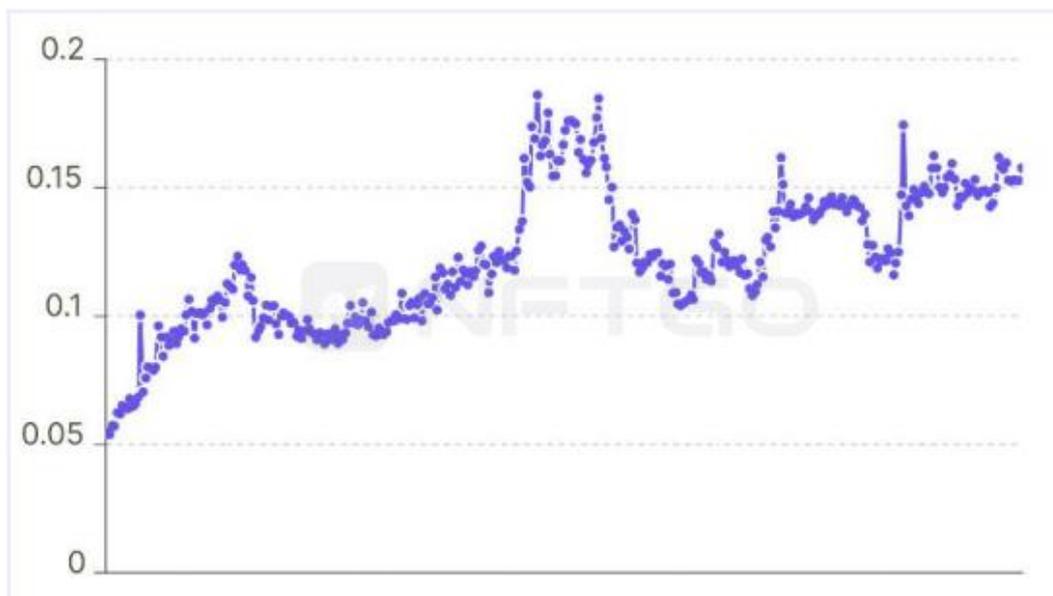


Рис. 1. Динамика коэффициента рыночной капитализации NFT/ETH в 2022 г., %

Fig. 1. The dynamics of NFT/ETH market cap ratio 2022, %

Источник: 2023 NFT annual report. URL: <https://nftgo.io/research/reports/2023-nft-annual-report> (дата обращения: 28.01.2024)

<sup>1</sup> Описание процесса создания, в частности, дано в работах [2], [9].

На рис. 2 представлено распределение капитализации глобального рынка NFT.

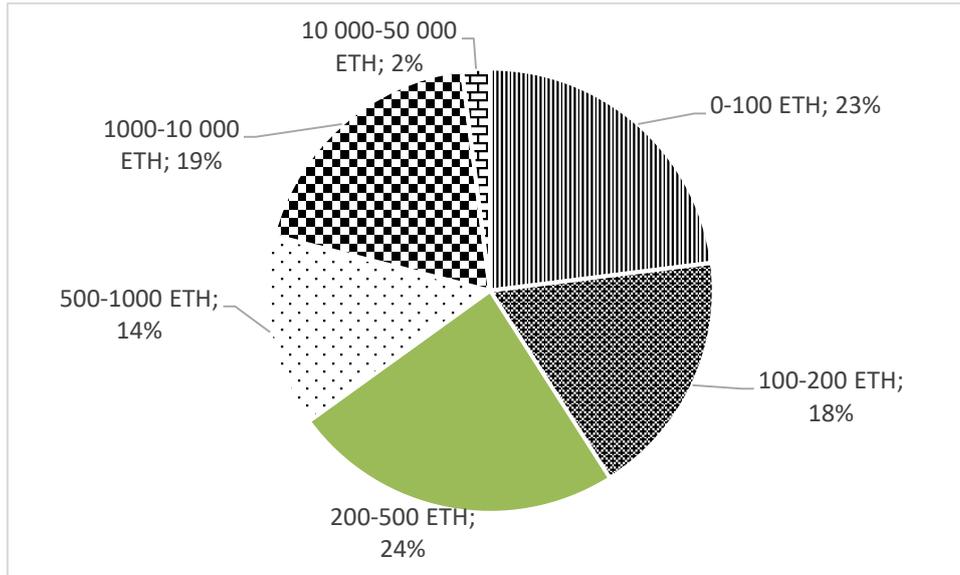


Рис. 2. Распределение рыночной капитализации глобального рынка NFT в 2022 году

Fig. 2. The distribution of NFT/ETH market cap in 2022

Источник: 2023 NFT annual report. URL: <https://nftgo.io/research/reports/2023-nft-annual-report> (дата обращения: 28.01.2024)

Анализ рис. 2 показывает, что только 21 % всех проектов стоил свыше 1000 ETH, тогда как большая их часть (42 %) характеризовалась стоимостью от 100 до 500 ETH. Соответственно, только 2 % проектов с капитализацией свыше 10 000 ETH способствуют общей высокой капитализации данного рынка.

На рис. 3 отражено распределение объемов торгов на рынке NFT в 2022 г.

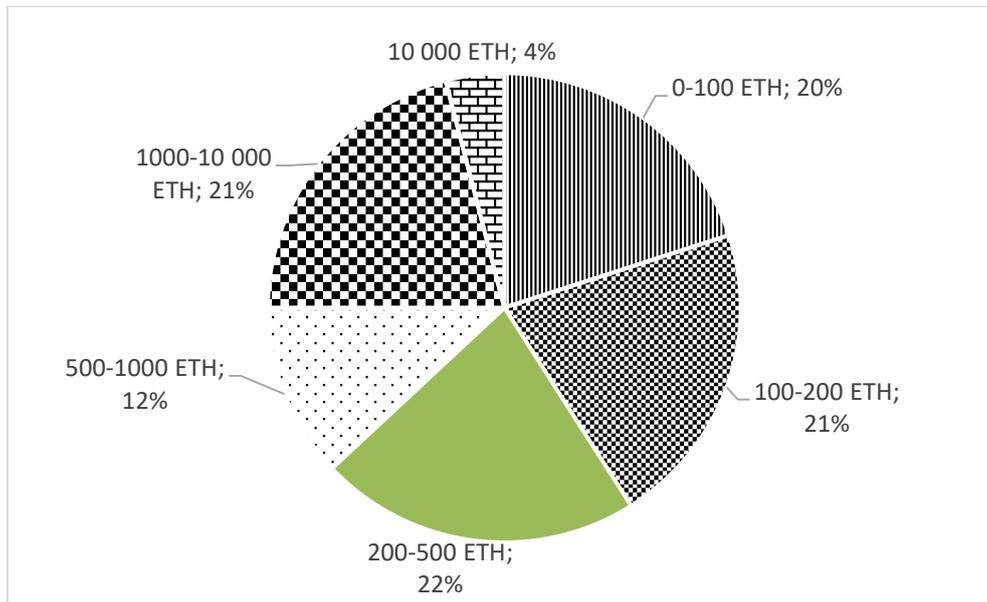


Рис. 3. Распределение объемов торгов на рынке NFT в 2022 году

Fig. 3. The distribution of NFT/ETH trading volume in 2022

Источник: 2023 NFT annual report. URL: <https://nftgo.io/research/reports/2023-nft-annual-report> (дата обращения: 28.01.2024)

Анализ данных рис.3 показывает, что большая часть торгов приходится на проекты стоимостью от 100 до 500 ETH (43%). В целом, на данном рынке проектам с невысокой стоимостью (до 100 ETH) сложно достигнуть больших торговых объемов.

Если движение стоимости на рынке NFT привязано к динамике крипторынка, то на формирование экосистемы NFT оказывают влияние сами участники рынка, расширяющие области применения данной технологии. В табл. 2 представлена современная экосистема NFT.

Таблица 2 – Обзор экосистемы NFT

Table 2 – The NFT ecosystem review

№ п/п	Элемент экосистемы	Характеристика
1	NFT проекты и их производные	Предметы коллекционирования, игры, музыка и другие
2	NFT маркетплейсы	Виртуальные торговые площадки
3	NFT билеты	Аналог виртуального браслета, доступного через телефон. Билеты NFT, «отчеканенные» на блокчейне, представляют собой цифровые пропуска на фестивали, конференции, концерты или любые другие мероприятия сообщества. Билеты NFT хранятся в криптокошельке.
4	NFT автоматические маркет-мейкеры	Автоматизированный протокол, который облегчает обмен токенов
5	NFT аренда	Процесс, в котором владелец NFT может одолжить свои цифровые активы или NFT кому-то, кто хочет их одолжить или арендовать на некоторое время. Процесс предполагает использование смарт-контрактов, которые управляют условиями договора аренды. В конце срока аренды смарт-контракт возвращает NFT его первоначальному владельцу.
6	NFT трекеры	Онлайн-платформы или программное обеспечение, которые позволяют пользователям отслеживать покупки и продажи NFT на различных рынках.
7	NFT финансы	Финансализация NFT, возникшая на пересечении децентрализованных финансов (DeFi) и NFT, целый ряд действий для коллекционеров, таких как: 1. Взять кредит под NFT. 2. Аренда NFT на период социального влияния. 3. Использование для хеджирования от волатильности
8	NFT агрегатор	Платформы, которые агрегируют или собирают данные на нескольких рынках NFT
9	NFT фрагментация	Деление токена на более мелкие фрагменты (для повышения ценовой доступности)
10	NFT кредитование	Предоставление NFT как залога при кредитовании

Источник: составлено автором

Для технологии, возникшей в 2017 году, NFT к настоящему времени добились значительного успеха. В качестве трендов будущего развития невзаимозаменяемых токенов исследователи выделяют: расширение базы пользователей NFT, уточнение технических и программных механизмов, и самое важное – переход от виртуального мира к реальному (осязаемому).

Таким образом, в данной статье NFT были охарактеризованы и проанализированы в трех взаимосвязанных ракурсах:

1) NFT как технология: выявлено, что предложенные исследователями определения NFT сущностно не расходятся друг с другом; а также уточнено, что классификации NFT осуществляются по критерию «характер (физического) носителя»;

2) рынок NFT: охарактеризованы виды невзаимозаменяемых токенов как инвестиционные цели; рассмотрены участники рынка NFT; систематизированы отличительные характеристики

данного рынка, такие как поляризация держателей токенов, манипулирование рынком, отсутствие на рынке традиционных финансовых институтов и другие; проведен анализ показателей рынка NFT (рыночная капитализация и объем торгов);

3) экосистема NFT: перечислены элементы, образующие современную экосистему NFT и дана характеристика каждого элемента.

Подводя итоги отметим, что динамичное развитие трансграничного рынка невзаимозаменяемых токенов имеет все шансы продолжиться. Неопределенность в национальном регулировании криптовалют и блокчейна, на которых базируется NFT, отсутствие регулирования собственно рынка NFT, равно как и инвестиционный и художественный спрос на NFT объекты являются драйверами распространения данной технологии.

### **Список источников**

1. Романов А. А., Сероштанова Н. Ю. NFT – арт-рынок XXI века // Известия высших учебных заведений. Уральский регион. 2021. № 4. С. 20–28.

2. Gorodnova N. V. (2022) Tsifrovaya ekonomika: razvitie NFT-rynka i smart-kontraktov [Digital economy: NFT market and smart contracts development]. Voprosy innovatsionnoy ekonomiki. 12. (2). – 949–966. doi: 10.18334/vines. 12.2.114328

3. Рогов Е. В. Образование нового типа биржевых фондов благодаря технологии невзаимозаменяемых токенов (NFT) // Инновации. Наука. Образование. 2021. № 37. С. 220–225.

4. Lebedeva S. A., Kharchenko D. E., Dyakonov A. D., Belyakova M. Yu. (2023) Ispolzovanie tekhnologii NFT (nevzaimozamenyaemye tokeny) kak instrumenta sportivnogo i turistichestkogo marketinga [Nonfungible token technology as a tool for sports and tourism marketing]. Informatizatsiya v tsifrovoy ekonomike. 4. (2). – 167–182. doi: 10.18334/ide.4.2.117774

5. Веряскин П. Г., Комлева Н. С., Морозова Н. С., Мурзина С. А. Формирование информационной базы цифровых NFT-активов индустрии гостеприимства // Экономика и управление: проблемы и решения. 2023. № 11. Т. 2. С. 29–33; <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2023.11.02.004>;

6. Григорьев Е. П., Григорьева Е. Э. Воздействие технологии blockchain и NFT на бизнес-процессы алмазно-бриллиантового комплекса // Финансовый бизнес. 2023. №5 (239). С. 108–111.

7. Умаров Х. С. Реализация возможностей невзаимозаменяемых токенов (NFT) на современном рынке интеллектуальной собственности // Финансы и кредит. 2022. № 3 (819). Том 28. С. 699–728.

8. Махлина М. Г. Место невзаимозаменяемого токена (NFT-токена) в системе объектов прав интеллектуальной собственности // Право и экономика. 2022. № 10 (416). С. 48–56.

9. Кашапова Э. Р., Рыжкова М. В., Ермушко Ж. А., Латышев Н. А. Финансовые пирамиды с использованием NFT-технологии // Векторы благополучия: экономика и социум. 2022. № 4 (47). С. 12–22. DOI 10.18799/26584956/2022/4/1350;

10. Смирнов С. С. NFT-технологии в применении к отмыванию денежных средств // Вопросы российского и международного права. 2022. Т. 12. № 2А. С. 413–418.

11. Zheng Ya. The research of NFT money laundering risks and regulatory measures // Frontiers in business, economics and management. 2022. Vol.6, iss.3, pp.78-80;

12. Коротун А. В., Фоменко И. В. Трансформационные способы легализации денежных средств, полученных в результате распространения наркотических средств и психотропных веществ // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. 2023. № 8 (159). С. 103–109.

13. Кузнецов Д. Е. Невзаимозаменяемые токены (NFT) как предмет получения взятки // Вестник Санкт-Петербургского военного института войск национальной гвардии. 2023. № 2(23). С. 31–37. URL: <https://vestnik-spvi.ru/2023/06/004.pdf>. EDN: WVHZII.

14. Шалаева М. А. Перспективы развития рынка NFT // Актуальные вопросы современной экономики. 2023. № 7. С. 494–498.

## References

1. Romanov A. A., Seroshtanova N. Yu. NFT – the 21st century art market. *News of higher educational institutions. The Ural region*. 2021;(4):20–28. (In Russ.)
2. Gorodnova N. V. Digital economy: NFT market and smart contracts development. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki*. 2022; 12 (2): 949–966. DOI:10.18334/vinec. 12.2.114328
3. Rogov E. V. The formation of a new type of exchange-traded funds thanks to the technology of non-fungible tokens (NFT). *Innovation. Science. Education*. 2021;(37):220–225. (In Russ.)
4. Lebedeva S. A., Kharchenko D. E., Dyakonov A. D., Belyakova M. Yu. Nonfungible token technology as a tool for sports and tourism marketing. *Informatizatsiya v tsifrovoy ekonomike*. 2023;4(2):167–182. DOI: 10.18334/ide.4.2.117774
5. Veryaskin P. G., Komleva N. S., Morozova N. S., Murzina S. A. Formation of an information base of digital NFT assets of the hospitality industry. *Economics and management: problems, solutions*. 2023;2(11): 9–33. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2023.11.02.004 (In Russ.)
6. Grigor'ev E.P., Grigor'eva E.E. Impact of blockchain and NFT technology on diamond complex business processes. *Financial Business*. 2023;5(239):108–111. (In Russ.)
7. Umarov Kh. S. Implementing non-fungible token (NFT) capabilities in today's intellectual property market. *Finance and credit*. 2022;28(3):699–728. (In Russ.)
8. Makhlina M. G. Place of non-fungible token (NFT token) in the system of intellectual property rights. *Pravo i ekonomika*. 2022;10(416):48–56. (In Russ.)
9. Kashapova E. R., Ryzhkova M. V., Ermushko Zh. A., Latyshev N. A. Financial pyramids using NFT technology. *Journal of Wellbeing Technologies*. 2022;4(47):12–22. (In Russ.) DOI: 10.18799/26584956/2022/4/1350
10. Smirnov S. S. NFT- technologies applied to money laundering. *Voprosy rossiiskogo i mezhdunarodnogo prava*. 2022;12(2A):413–418. (In Russ.)
11. Zheng Ya. The research of NFT money laundering risks and regulatory measures. *Frontiers in business, economics and management*. 2022;6(3):78–80.
12. Korotun A. V., Fomenko I. V. Transformational methods of legalization of funds obtained as a result of the distribution of narcotic drugs and psychotropic substances. *Nauka i obrazovanie: khozyaistvo i ekonomika; predprinimatel'stvo; pravo i upravlenie*. 2023;8(159):103–109. (In Russ.)
13. Kuznetsov D. E. Non-fungible tokens (NFTs) as a subject of bribe-taking. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo voennogo instituta voisk natsional'noi gvardii*. 2023;2(23):31–37. (In Russ.)
14. Shalaeva M.A. Market development prospects NFT. *Topical issues of the modern economy*. 2023;(7):494–498. (In Russ.)

**Информация об авторе**

Ю. С. Евлахова – доктор экономических наук, доцент, зав. кафедрой финансового мониторинга и финансовых рынков, главный научный сотрудник НИИ РГЭУ (РИНХ).

**Information about the author**

Yu. S. Evlakhova – Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Head of the Department of Financial Monitoring and Financial Markets, Chief Researcher, Rostov State University of Economics.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declares that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 31.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 20.02.2024.

The article was submitted 31.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 20.02.2024.