

УДК 33 DOI: 10.14451/1.241.511

Финансы в Метавселенной*

© 2024 **Калухов Вадим Валерьевич**

Кандидат экономических наук, Научный сотрудник, Институт цифровых финансов. Финансовый университет при Правительстве РФ.

E-mail: VVKalukhov@fa.ru

© 2024 **Дугаев Михаил Витальевич**

Директор, Институт цифровых финансов. Финансовый университет при Правительстве РФ.

E-mail: MVDugaev@fa.ru

Ключевые слова: метавселенная, Web 2.0, Web 3.0, DeFi, NFT, токены, Decentraland, Sandbox.

В статье рассматриваются текущие тенденции и проблемы, связанные с развитием метавселенной как новой экономической и социальной экосистемы. Авторы подчеркивают, что на сегодняшний день полноценное воплощение метавселенной в жизни общества невозможно из-за отсутствия четких критериев масштабности, а существующие платформы представляют собой лишь первые прототипы. Основное внимание уделяется взаимосвязи метавселенной с криптовалютами и Web 3.0, где блокчейн играет ключевую роль в децентрализации экономики и хранении данных. Статья анализирует необходимость создания «платежной индустрии метавселенной», основанной на активной циркуляции криптовалют и цифровых финансовых активов. Особое внимание уделяется роли стейблкоинов как более стабильной валютной основы для метавселенной, что может снизить риски, связанные с высокой волатильностью традиционных криптовалют. Статья также обсуждает потенциальные риски, связанные с ценами на NFT и коммерцией в метавселенной.

В последние годы концепция метавселенной стала одним из наиболее обсуждаемых и актуальных понятий в сфере экономики и бизнеса. Метавселенная представляет собой не просто виртуальное пространство, а целую экосистему, где пользователи могут создавать свои цифровые двойники и взаимодействовать друг с другом в новом формате, который объединяет элементы реальной и виртуальной жизни.

В условиях быстрого изменения рынка и потребительских предпочтений, компании начинают осознавать важность интеграции новых техно-

логий в бизнес-процессы [2]. Метавселенные, изначально появившиеся в сфере виртуальных игр, сейчас охватывают все сферы общественно-экономической деятельности, превращаясь из простого развлечения в платформу для управления финансами.

Рынок метавселенных демонстрирует значительный рост. Ожидается, что его объем достигнет 74,4 миллиарда долларов США к 2024 году, а среднегодовой темп роста (CAGR) с 2024 по 2030 год составит 37,73%, что приведет к прогнозируемому объему рынка в 507,8 миллиарда

*Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации. (₽)

долларов США к 2030 году. К 2030 году количество пользователей метавселенной ожидается на уровне 2,6 миллиарда человек [8]. Наглядный скачок развития мирового рынка метавселенных виден на рисунке 1.

Метавселенная, будучи виртуальным пространством, делает использование традиционных платежных средств и фиатной валюты нецелесообразным для расчетов. В одной из наиболее распространенных областей виртуального мира – компьютерных играх – игроки часто взаимодействуют через балльные системы и различные условные (виртуальные) единицы. Однако для осуществления расчетов за реальные товары и услуги в метавселенной необходимы интуитивно понятные пользователям финансовые инструменты, а также эффективные механизмы конвертации виртуальных валют в фиатные деньги.

В этом контексте криптовалюты и другие цифровые финансовые активы могут стать идеальными платежными инструментами. Неизбежно, что будущее правового регулирования будет тесно связано с развитием цифровых технологий. В последние годы актуализировался вопрос о необходимости правового регулирования общественных отношений в условиях инновационного виртуального пространства, которым является метавселенная. Поскольку метавселенная представляет собой уникальную реальность с собственными правилами и динамикой, необходимо разработать адекватную финансовую систему, способствующую эффективному функционированию ее экономических процессов. Это включает в себя создание новых форм валюты, механизмов торговли и моделей инвестирования.

Целесообразно рассмотреть ключевые аспекты, связанные с формированием финансовой инфраструктуры метавселенной.

Подробное исследование различий Web 2.0 и Web 3.0 для целей развития метавселенной проводит Chan, Stephen. По мнению автора, метавселенные могут существовать только на плат-

форме блокчейна [13]. Преимущества и недостатки внедрения децентрализованного финансирования, идущего параллельно с технологией блокчейна, описывает Gramlich, Vincent. Автор подчеркивает, что из-за высокой волатильности DeFi финансовая система метавселенных будет под угрозой [7].

Иллюзорность стабильности криптосистемы и NFT для платежной инфраструктуры новой системы отмечает Vidal-Tomás, David [14]. Использование в метавселенной в качестве валюты стейблкоинов предлагает Косарев В. Е. [1]. Положительные аспекты стейблкоинов, по сравнению с криптовалютами, описывает Прокофьев М. Н. [3].

Таким образом, анализ научных источников показывает, что концепция метавселенной продолжает находиться на стадии разработки. Данная концепция ставит перед разработчиками нерешаемые вопросы, включая создание финансовой инфраструктуры метавселенных.

Методологическую основу исследования составляет комплексный подход, включающий анализ литературы по теме, методы сравнительного анализа, обобщение, конкретизацию, систематизацию и дедукцию, а также кейс-стадии.

Результаты и обсуждение

Для понимания концепции метавселенной важно осознать, что это понятие является своего рода новым термином, который в некоторых случаях может нести ироничные оттенки модности. В научных кругах оно не имеет четкого и однозначного определения и рассматривается, скорее, как описание определенного пространства, отличного от физического мира. Для обозначения новой реальности нет единого термина: например, Roblox, Epic Games, Genies и Zepeto говорят о «метавселенной», в то время как Magic Leap предпочитает термин Magicverse. Kevin Kelley использует название Mirrorworld, а Nvidia называет свою платформу Omniverse. Другие термины включают AR Cloud (облачная дополненная реальность) и Spatial Web (пространственная паутина) [2]. Несмотря

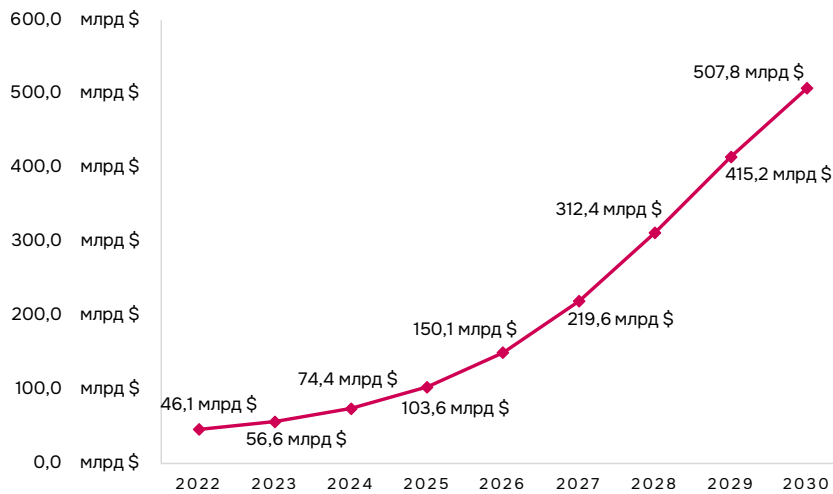


Рис. 1. Прогноз объема мирового рынка метавселенных с 2022 г. по 2030 г., млрд долл США. Источник: составлено авторами на основании [11].

на разнообразии терминологии, суть остается неизменной – метавселенная рассматривается как следующий этап эволюции интернета, в котором размываются границы между физическим и цифровым мирами.

В рамках данной статьи авторы придерживаются определения термина «метавселенная» представляет собой иммерсивное виртуальное пространство с собственными социальными и экономическими системами [4]. Ожидается, что данная экосистема, объединяющая элементы реального и виртуального мира, предоставит пользователям возможность свободного взаимодействия и осуществления взаиморасчетов как в рамках игр, так и в более широком экономическом контексте, что позволит им зарабатывать и проводить операции по покупке и продаже различных активов, включая товары, услуги и недвижимость [1].

Согласно прогнозам SP Global Market Intelligence, общий доход от метавселенной будет расти с годовым темпом 25,5%, увеличиваясь с 17,5 миллиарда долларов США в 2023 году до 54,5 миллиарда долларов США к 2028 году [10]. При этом мировой рынок метавселенных в 2023 году оценивался в 94,1 миллиарда долларов США [9]. Эти данные подчеркивают, что концепция метавселенной

не только расширяется и развивается, но и демонстрирует потенциал для значительного процветания. Такой стремительный рост требует разработки новых финансовых и экономических моделей, способных поддерживать устойчивое развитие этой уникальной экосистемы. Поскольку метавселенная представляет собой отдельную реальность со своими правилами и динамикой, необходимо создать соответствующую финансовую систему, которая обеспечит эффективное функционирование ее экономических процессов, включая разработку новых форм валюты, механизмов торговли и моделей инвестирования.

На сегодняшний день нет единого мнения о том, как должна быть выстроена финансовая инфраструктура метавселенной. Финансы метавселенной (MetaFi), скорее всего, будут представлять собой комбинацию децентрализованных финансов (DeFi), централизованных финансов (CeFi) и традиционных финансов (TradFi) с новыми продуктами, специально разработанными для удовлетворения уникальных потребностей новой экосистемы.

Варианты «денег» для метавселенной. Источник: составлено авторами на основании [6]:

- Фиатная валюта.
- Примеры: USD, GBP, EUR, CNY.

- Основные варианты использования: Традиционные финансовые услуги.
- Ограничения: Нетокенизированные, основанные на счетах, микроплатежи – сложная задача.
- Цифровая валюта.
 - Примеры: e-CNY, e-Naira, Sand Dollar.
 - Основные варианты использования: Внутренние платежи, субсидии, здравоохранение, туризм.
 - Ограничения: Вызов для Open Metaverse.
- Стейблкоины.
 - Примеры: USDT, USDC, Dai, BUSD.
 - Основные варианты использования: DeFi, межд. платежи, торговля, туризм, развлечения, шоппинг.
 - Ограничения: Анонимность, отмывание денег, требования к обеспечению.
- Криптовалюта.
 - Примеры: Bitcoin, Ethereum, Polygon.
 - Основные варианты использования: Virtual lands, Игры, DeFi, NFT.
 - Ограничения: Волатильность, энергопотребление, анонимность, отмывание денег.
- Игровые токены.
 - Примеры: Robux, Minecraft, Linden-доллары.
 - Основные варианты использования: Игры.
 - Ограничения: Лимиты на вывод средств, централизованная платформа T&C.

Web 3.0. Эволюция метавселенной тесно связана с развитием Web 3.0. При сравнении Web 2.0 и Web 3.0 ключевое различие заключается в их подходах к обращению реальных денег в виртуальных средах. Web 2.0 в первую очередь работает на схемах виртуальной валюты с однонаправленным потоком, где пользователи могут приобретать виртуальные предметы за реальные деньги, но не могут конвертировать виртуальную валюту обратно в реальные деньги. Такая установка ограничивает экономический охват виртуальных транзакций и поддерживает четкую границу между виртуальной и реальной экономикой. Напротив, Web 3.0 подчеркивает двунаправленный поток, позволяя конвертировать виртуальную валюту в реальные деньги и наоборот. Это открывает возможности для

более сложных экономических взаимодействий в виртуальных средах, но также вносит правовые и нормативные проблемы в отношении легитимности онлайн-транзакций, особенно в контексте онлайн-игр [13].

Метавселенная тесно связана с развитием Web 3.0 по двум основным причинам. Во-первых, метавселенной требуется обширное хранилище данных для размещения цифровых активов, таких как аватары и цифровые двойники. Системы хранения данных на основе блокчейна смогут справиться с такими объемами данных, поскольку пользователи смогут совместно создавать блоки данных и подтверждать и записывать транзакции. Вторая причина касается владения и контроля над цифровыми активами в метавселенной. Централизованные цифровые экономики, в основном управляемые крупными корпорациями, подразумевают, что активы в метавселенной принадлежат этим операторам, а не пользователям. Чтобы противодействовать этому, предлагается технология блокчейна для обеспечения децентрализации и справедливости в метавселенной, позволяющая развивать децентрализованные социальные экосистемы посредством использования смарт-контрактов [14].

Понимание Web 3.0 варьируется среди специалистов, однако все они согласны с тем, что децентрализация и технологии блокчейн являются ее основополагающими элементами. Криптовалюта и невзаимозаменяемые токены (NFT) также считаются неотъемлемыми компонентами новой парадигмы [2]. Кроме того, внедрение децентрализованных автономных организаций (DAO) может кардинально изменить подход к управлению виртуальными сообществами и предприятиями, отказываясь от традиционных централизованных моделей управления.

Указанный сдвиг в сторону метаэкономики, основанной на принципах Web 3.0 (или метаномики), означает новый подход к виртуальной экономике, использующий инфраструктуру Web 3.0 для содействия более справедливой экономической модели в метавселенной. Введение блокчейна добавляет новое измерение в экономику

метавселенной, обеспечивая прозрачность, безопасность и неизменность транзакций [13].

Децентрализованное финансирование (DeFi). Децентрализованное финансирование играет ключевую роль в развитии концепции метавселенной, создавая финансовую инфраструктуру, обеспечивая ее устойчивость, гибкость и инновационность.

Децентрализованные финансы (DeFi) представляют собой революционное направление в финансовом мире, которое использует технологии блокчейна для создания доступных и прозрачных финансовых услуг без необходимости в централизованных посредниках. Основой DeFi являются смарт-контракты, которые автоматизируют выполнение сделок и обеспечивают открытость и проверяемость всех транзакций. Это позволяет пользователям взаимодействовать напрямую друг с другом, минимизируя необходимость в традиционных финансовых учреждениях [7]. Одним из ключевых преимуществ DeFi является возможность создания сложных финансовых инструментов и услуг, таких как коллатеральное кредитование, фермерские протоколы и токенизация активов. Например, DeFi может использоваться для краудфандинга и микрофинансирования, что открывает новые возможности для малых и средних предприятий, а также для индивидуальных инвесторов. Институты, такие как JPMorgan Chase, уже исследуют способы интеграции традиционных активов в DeFi-протоколы, что может значительно увеличить ликвидность и доступность финансовых услуг. Сравнение DeFi с централизованными финансами (CeFi) и традиционными финансами (TradFi) подчеркивает важность децентрализации в создании более эффективной финансовой экосистемы. Устранение центральных посредников не только снижает транзакционные издержки, но и увеличивает гибкость и инновации в финансовых продуктах [5].

Однако на пути к полноценному развитию DeFi существуют серьезные вызовы. Регуляторы ищут способы предотвратить отмывание денег и обеспечить ответственность участников

рынка. Прозрачность блокчейнов также ставит вопросы о соблюдении норм защиты данных и конфиденциальности. Кроме того, проблемы безопасности и масштабируемости остаются значительными препятствиями для широкого внедрения DeFi.

Высокие транзакционные издержки могут сделать DeFi менее привлекательным для менее обеспеченных пользователей, что подрывает основную ценность децентрализованных финансов. Понимание потенциала и рисков DeFi является важным шагом для успешного использования бизнес-возможностей в этой области. В заключение, DeFi не только меняет подход к финансам, но и вдохновляет другие сектора на внедрение инновационных решений. Образование инвесторов и пользователей о принципах DeFi станет ключевым фактором для дальнейшего роста и развития этой области, а также для создания более инклюзивной и доступной финансовой системы.

Тесно связанные с децентрализованным финансированием криптовалюты, токены Web 3 и криптокошельки могут стать основой платежной инфраструктуры внутри метавселенной [14]. Два типа токенов, которые служат различными цифровыми представлениями активов на блокчейне, являются (а) заменяемые токены (*fungible*) и (б) невзаимозаменяемые токены (*non-fungible*, или *NFT*).

Криптовалюта как заменяемый токен. Криптовалюта, как заменяемый токен, представляет собой цифровую валюту, функционирующую на основе технологий блокчейн. Одними из наиболее известных примеров таких токенов являются SAND и MANA, которые используются в метавселенных Sandbox и Decentraland, соответственно, составляя около 30% рыночной капитализации метавселенной [13]. Токен MANA был запущен в октябре 2017 года, в то время как токен SAND начал свою торговлю в августе 2020 года [12]. Токен SAND демонстрирует заметную волатильность (как и большинство криптовалют), колеблясь в диапазоне от \$1 до \$5 за единицу. Sandbox представляет собой

пример открытой экономики с гибким обменным курсом и отсутствием валютных ограничений. Динамика ликвидности в виртуальной среде хорошо иллюстрируется токеном MANA, общее количество которого составляет 2 644 403 343 единиц.

Метавселенная Decentraland, построенная на публичном блокчейне с использованием смарт-контрактов, включает 90 601 виртуальный земельный участок. Каждый из этих участков имеет размеры 16 x 16 метров и уникальное местоположение, которое может быть представлено в двумерных декартовых координатах. Земельные участки представлены уникальными невзаимозаменяемыми токенами (NFT) на блокчейне Ethereum, которые могут быть куплены или проданы с использованием взаимозаменяемых токенов MANA. Участники метавселенной могут создавать свои аватары и взаимодействовать с аватарами других пользователей. Инвесторы имеют возможность строить виртуальные объекты и приложения на приобретенных земельных участках, предлагать товары и услуги, а также организовывать различные мероприятия [12]. Несмотря на то что контракт MANA изначально предусматривал инфляцию на уровне 8%, консенсус внутри сообщества привел к установлению 0% инфляции, сделав предложение MANA дефляционным [5].

Криптовалюты имеют потенциал стать основой платежной инфраструктуры метавселенной при выполнении трех ключевых функций: единицы учета, средства обмена и средства сохранения стоимости. Однако высокая волатильность, характерная для криптовалютного рынка, может значительно затруднить выполнение этих функций. Например, продавцам и покупателям придется постоянно пересчитывать цены из-за колебаний стоимости токенов, что может привести к затратным и запутанным процессам [14]. Кроме того, нестабильность рынка может подорвать долгосрочную эффективность любой валюты, нарушая ее способность сохранять стоимость. Для того чтобы криптовалюты могли эффективно функционировать в качестве платежных средств

в метавселенной, необходимо разработать механизмы снижения волатильности и повышения предсказуемости цен. Это может включать использование алгоритмических стабильных монет или внедрение других финансовых инструментов, которые помогут сгладить колебания цен и обеспечат более стабильную экономическую среду для участников виртуальных миров.

Невзаимозаменяемые токены (NFT). Невзаимозаменяемые токены (NFT) представляют собой уникальные цифровые активы, которые функционируют на основе технологии блокчейн. В отличие от криптовалют, которые являются заменяемыми и могут быть делимыми, NFT обладают уникальностью и неделимостью: их невозможно подделать, изменить или заменить, и они неделимы. Это делает их идеальными для представления прав собственности на уникальные объекты, такие как произведения искусства, предметы в видеоиграх или даже виртуальная недвижимость. С момента появления NFT в 2017 году на платформе Ethereum было продано более 5,35 миллиона токенов, что свидетельствует о росте интереса к этой технологии. В феврале 2021 года объем торгов NFT достиг \$340 миллионов, что превышает общий объем за весь 2020 год [2].

Сторонники NFT отмечают простоту определения права собственности, что позволяет осуществлять прозрачные и быстрые транзакции. Процесс клиринга можно полностью избежать; расчет занимает всего несколько секунд. Однако, несмотря на легкость проверки права собственности на NFT, подделка связанных объектов может стать серьезной проблемой. Цена виртуального объекта определяется его уникальностью и редкостью, поэтому сообществу NFT необходимо разработать механизмы защиты этих характеристик торгуемых активов. Это может включать улучшенные методы аутентификации, более строгие стандарты для создания NFT и системы отслеживания истории владения, чтобы гарантировать подлинность и ценность каждого токена [5].

Поскольку все операции с NFT – создание, хранение и обмен – фиксируются на блокчейне, они

обеспечивают высокий уровень безопасности и защищенности от коррупции и мошенничества. Тем не менее, как и в случае с криптовалютами, NFT подвержены высокой волатильности. Средняя доходность в первый день торговли NFT составляет 130%, а годовая волатильность ежедневных доходов достигает 175%, что значительно выше по сравнению с 30% для нефти и 15% для индекса SP 500. Например, цена на CryptoPunk выросла с \$100,000 в июле 2021 года до \$500,000 в ноябре того же года, прежде чем упасть до \$350,000 к декабрю [5].

Однако, несмотря на их популярность, оценка NFT остается сложной задачей, так как их стоимость зависит от уникальности, дефицита и функций в конкретных метавселенных [13]. Как и криптовалюты, NFT не обладают внутренней ценностью и представляют собой лишь единицы данных, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований в области их оценки и ценообразования [14].

Стейблкоины. Поскольку использование реальных денег в метавселенной невозможно, а токены часто страдают от высокой волатильности, стейблкоины становятся привлекательной альтернативой. Эти стабильные монеты обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционными криптовалютами. Во-первых, они представляют собой стабильную расчетную единицу, позволяя пользователям совершать транзакции и оценивать стоимость товаров и услуг без неопределенности, связанной с колебаниями цен. Эта стабильность делает стейблкоины более подходящими для повседневных операций и помогает снизить риски, связанные с использованием высоковолатильных криптовалют. Стейблкоины также активно используются в экосистеме децентрализованных финансов (DeFi). Многие DeFi-протоколы применяют стейблкоины в качестве ключевого компонента для кредитования и заимствования. Пользователи могут использовать стейблкоины в качестве залога для получения кредитов и зарабатывания процентов, что позволяет им обходиться без услуг традиционных финансовых учреждений. Такая

интеграция стейблкоинов в пространство DeFi повышает ликвидность и эффективность децентрализованных финансовых услуг. Появление стейблкоинов стало значительным событием в криптовалютном ландшафте [3].

На сегодняшний день нельзя говорить о полноценном воплощении метавселенной в жизни общества, поскольку отсутствует масштабность. Ни одна платформа, позиционирующаяся как метавселенная, не соответствует этому определению в полном объеме. На современном этапе развития цифровых технологий правильнее будет говорить о наличии первых успешных прототипов метавселенных. Метавселенная обладает значительным потенциалом для преобразования будущих экономических и социальных структур, однако, ее развитие сталкивается с существенными технологическими и инфраструктурными препятствиями.

Сегодня экономическая система первых прототипов новой экосистемы в основном связана с крипто-метавселенной и Web 3.0, так как включает блокчейн в свою основную технологию и экономику. Это приносит определенные преимущества, такие как децентрализация экономики и эффективное хранение данных.

Метавселенная и криптовалюты в обозримой перспективе не смогут существовать друг без друга: для осуществления расчетов в метавселенной необходима активная циркуляция криптовалют и других цифровых финансовых активов, что подразумевает существование «платежной индустрии метавселенной». Однако в текущем правовом поле нашей страны криптовалюты не обеспечивают возможности создания такой «платежной индустрии».

Для достижения устойчивого роста и развития децентрализованных финансов (DeFi) необходимо создать экосистему, способствующую инновациям, обеспечивающую защиту прав пользователей и поддерживающую высокие стандарты безопасности. Однако для этого необходимо преодолеть существующие барьеры, такие как недостаточная правовая регуляция, проблемы

с безопасностью и необходимость повышения уровня финансовой грамотности среди пользователей. Важно также учитывать потенциальные риски, связанные с высокой волатильностью криптовалют и возможностью манипуляций на рынке.

С учетом высокой волатильности традиционных криптовалют использование стейблкоинов в метавселенной представляется более подходящим решением для создания стабильной валютной основы. Стейблкоины могут обеспечить пользователям уверенность в ценности своих активов и снизить риски, связанные с колебаниями цен. Таким образом, интеграция стейблкоинов в экономику метавселенной может способствовать ее устойчивости и развитию, создавая более

безопасную и предсказуемую финансовую среду для пользователей.

Парадоксально, фиатные валюты и стейблкоины могут оказаться более подходящими кандидатами для платежной инфраструктуры. Кроме того, цены на NFT подвержены влиянию криптовалютного рынка, что подчеркивает риски, связанные с коммерцией в метавселенной. Для будущих исследований разработчикам и ученым необходимо оценить различные альтернативы и инфраструктуры, которые могли бы сделать метавселенную устойчивой реальностью с полноценной виртуальной экономикой. Однако на данный момент кажется, что ажиотаж значительно опережает реальность.

Библиографический список

1. Косарев В. Е., Авис О. У. Метавселенная как новый тренд в сфере информационных технологий и децентрализованных финансов // Финансовые рынки и банки. – 2023. – № 1. – С. 45–50.
2. Мальсагова Р. Г., Ефремова С. А. Условия формирования финансовой метавселенной государственного сектора Российской Федерации // Финансовые рынки и банки. – 2023. – № 12. – С. 138–147.
3. Прокофьев М. Н. Мир криптовалют в 2023 году: тенденции и развитие / Банковское дело. – 2023. – URL: <https://www.bankdelo.ru/expert-opinion/pub/9769> (дата обр. 01.12.2024).
4. Ситников М. С. Финансового-правовое развитие общественных отношений с использованием цифровых валют в метавселенных // Journal of Digital technologies and Law. – 2024. – 2(1). – С. 200–220.
5. Aysan A. F., Gozgor G., Nanaeva Z. Technological perspectives of Metaverse for financial service providers // Technological Forecasting and Social Change. – 2024. – May. – Vol. 202. – P. 123323. – ISSN 0040-1625. – DOI: [10.1016/j.techfore.2024.123323](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123323).
6. Citi GPS: Global Perspectives & Solutions. March 2022. – URL: https://www.citifirst.com.hk/home/upload/citi_research/AZRC7.pdf (visited on 12/01/2024).
7. Decentralized Finance (DeFi): Foundations, Applications, Potentials, and Challenges / V. Gramlich [et al.] // SSRN Electronic Journal. – 2023. – ISSN 1556-5068. – DOI: [10.2139/ssrn.4535868](https://doi.org/10.2139/ssrn.4535868).
8. Metaverse – Worldwide. – URL: <https://www.statista.com/outlook/amo/metaverse/worldwide> (visited on 12/01/2024).
9. Metaverse market revenue worldwide from 2022 to 2032. – URL: <https://www.statista.com/statistics/1295784/metaverse-market-size> (visited on 12/01/2024).
10. Metaverse revenue forecast through 2028: Market nears \$55B in annual revenue. – URL: <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/blog/metaverse-revenue-forecast-through-2028-market-nears-55b-in-annual-revenue>.
11. Metaverse Statistics (2024): Active Users Data. – URL: <https://www.demandsage.com/metaverse-statistics/> (visited on 12/01/2024).
12. Shah A., Bahri A. Metanomics: Adaptive Market and Volatility Behaviour in Metaverse // SSRN Electronic Journal. – 2022. – ISSN 1556-5068. – DOI: [10.2139/ssrn.4206410](https://doi.org/10.2139/ssrn.4206410).
13. Stylized Facts of Metaverse Non-Fungible Tokens / S. Chan [et al.]. – 2024. – DOI: [10.2139/ssrn.4959727](https://doi.org/10.2139/ssrn.4959727).
14. Vidal-Tomás D. The Illusion of the Metaverse and Meta-Economy // SSRN Electronic Journal. – 2022. – ISSN 1556-5068. – DOI: [10.2139/ssrn.4217701](https://doi.org/10.2139/ssrn.4217701).