

УДК 336

СУЩНОСТЬ И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН

Баранова В.А.

студент,

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,

Москва, Россия

Сурай Н.М.

к.т.н., доцент кафедры рекламы, связей с общественностью и дизайна,

Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова,

Москва, Россия

Аннотация. Блокчейн становится неотъемлемой частью цифровой экономики, предоставляя широкие возможности для развития различных сфер. Цифровая экономика охватывает широкий спектр секторов, включая финансы, управление цепочками поставок, здравоохранение, системы голосования, права интеллектуальной собственности и многое другое. Тренды блокчейн-технологий в 2025 году подчеркивают важность экологичности, интеграции и инноваций. Технология блокчейн предлагает ряд преимуществ в этих областях. Его децентрализованный и неизменяемый характер обеспечивает прозрачность и безопасность транзакций, повышает целостность данных и устраняет необходимость в посредниках. Технология блокчейн со всеми ее вариациями может преобразовать современную сложную цепочку поставок и логистическую отрасль в целом. Блокчейн способствует внедрению «токенизации», т.е. перевод товаров и услуг в цифровые токены, которые в последствии могут легко обмениваться и, таким образом, открывать новые возможности для инвестиций и торговли.

Ключевые слова: блокчейн, логистика, криптовалюта, хеширование, криптография.

THE ESSENCE AND APPLICATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY

Baranova V.A.

student,

National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute),

Moscow, Russian Federation

Suray N.M.

PhD, Associate Professor of the Department of Advertising, Public Relations and Design,

Plekhanov Russian University of Economics,

Moscow, Russian Federation

Annotation. Blockchain is becoming an integral part of the digital economy, providing ample opportunities for the development of various fields. The digital economy covers a wide range of sectors, including finance, supply chain management, healthcare, voting systems, intellectual property rights, and more. The trends of blockchain technologies in 2025 emphasize the importance of environmental friendliness, integration and innovation. Blockchain technology offers a number of advantages in these areas. Its decentralized and immutable nature ensures transparency and security of transactions, enhances data integrity, and eliminates the need for intermediaries. Blockchain technology, with all its variations, has the potential to transform today's complex supply chain and logistics industry as a whole.

Keywords: blockchain, logistics, cryptocurrency, hashing, cryptography.

Введение. Впервые идея блокчейн технологии была описана в 1991 г. учеными С. Хабером и В. Скоттом Сторнеттом, которые использовали криптографические методы для защиты цифровых документов от подделки. Данная технология за короткие сроки успела стать известной благодаря таким преимуществам, как защищенность, надежность и открытость. Считается, что Дневник науки | www.dnevnika.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

блокчейн чаще всего используется в экономике, а именно - для работы с криптовалютами. Тем не менее, технология может быть полезна в различных отраслях.

Блокчейн (от англ. «blockchain», «block» - блок, «chain» - цепь) – это распределенная база данных, которая содержит информацию обо всех транзакциях, проведенных участниками системы [1]. Ценность модели функционирования блокчейн-сетей заключается в сочетании различных инструментов, технологий и принципов, которые, будучи определенным образом совмещенными, формируют логичную и защищенную структуру для распределенного хранения данных. В блокчейне реестры с данными о владельцах активов невозможно подделать. Таким образом, даже если кто-то захочет поменять хранимые у себя данные, то другие участники системы просто не примут во внимание эти изменения и достигнут консенсуса, поскольку они были проведены вопреки принятым в системе правилам.

Блокчейн позволяет автоматизировать транзакции, не привлекая при этом третьей стороны. В системе нет центрального руководства, проверкой транзакций занимается особая категория пользователей, называемая майнерами. Майнеры подтверждают подлинность совершенных транзакций и формируют из них блоки, которые выстраиваются в цепочки. Отсутствие посредников - основное преимущество технологии. В настоящий момент все операции с деньгами, документами и прочими данными требуют наличия посредников, проверяющих подлинность проведенных операций. В блокчейне же транзакции проверяются и подтверждаются участниками системы. В зависимости от цели применения технологии, блокчейн-блоки могут содержать самые разные данные.

Для того чтобы стать надежным хранилищем данных, любая блокчейн-структура должна удовлетворять следующим критериям (рис.1) [10]:

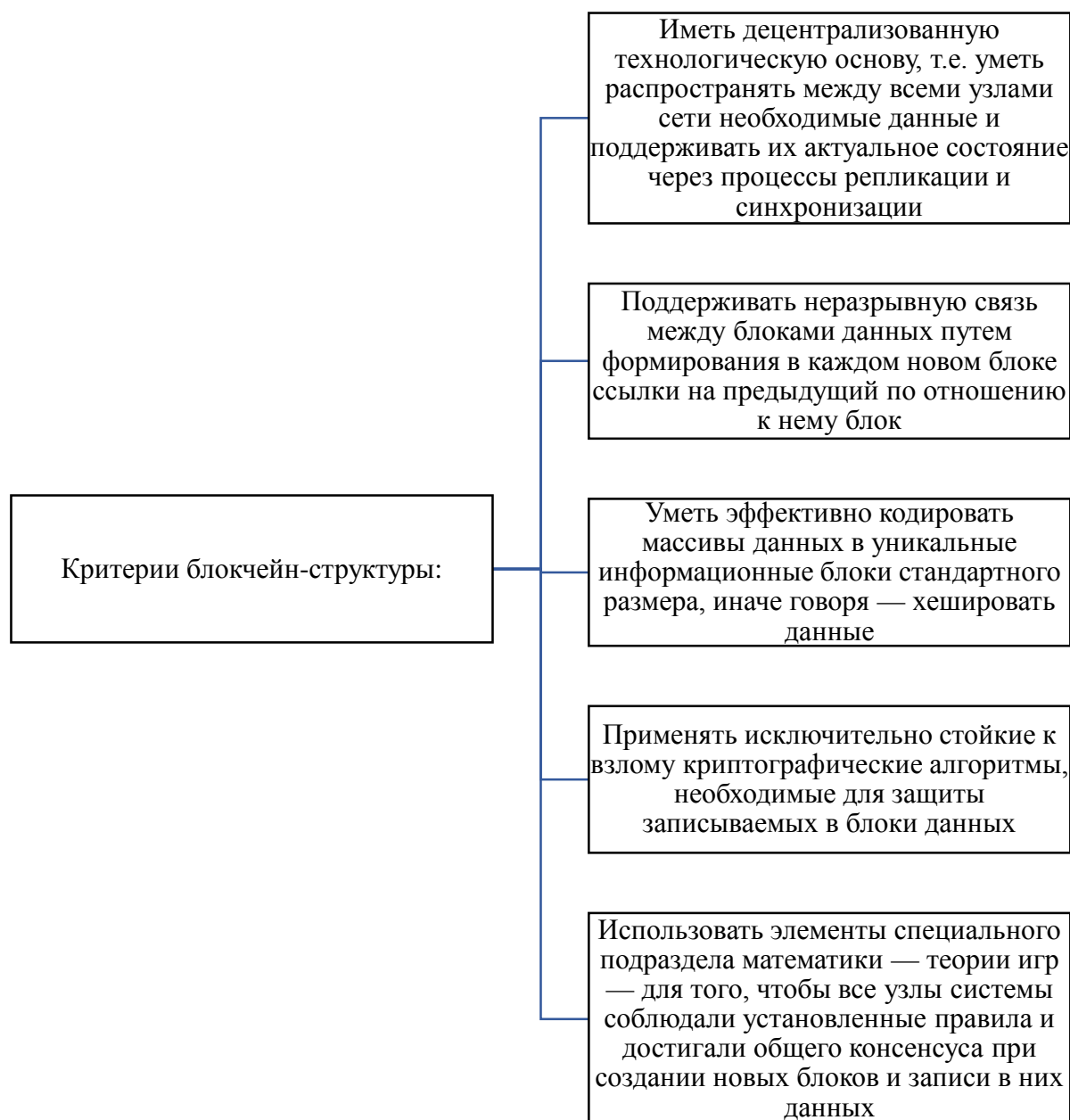


Рис. 1. - Критерии блокчейн-структуры [10]

Основной задачей технологии блокчейн является хранение информации в цифровом формате, исключая возможность подделки данных. Механизм работы блокчейна основан на децентрализованной цепочке равнозначных блоков, каждый из которых содержит три элемента: данные блока, хэш блока и хэш предыдущего блока. Основу технологии блокчейн составляют несколько основополагающих принципов, которые можно отнести к основным преимуществам блокчейна [8] (рис.2).

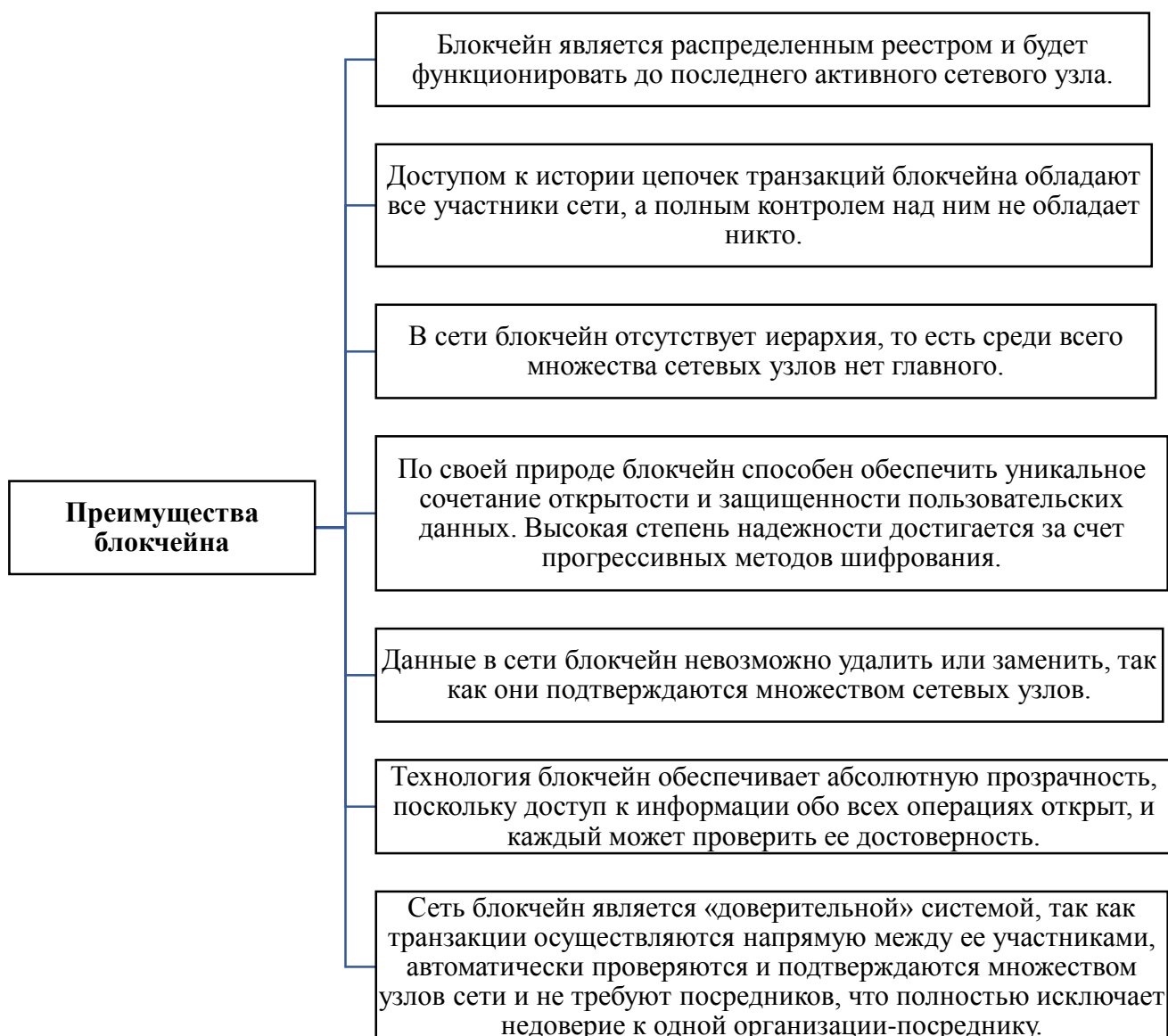


Рис. 2. – Преимущества блокчейна [8]

Инструмент хеширования данных является важной и неотъемлемой частью технологии блокчейн. Данный инструмент используется для создания адресации в блокчейн-системах.

Хеширование — это метод преобразования набора данных произвольного размера в стандартизированную строку фиксированной длины при помощи специального алгоритма [10]. Фактически результат хеширования должен стать уникальным отображением преобразуемых входных данных. Для этого нужно

создать такой алгоритм преобразования, который не допустит получения одинакового результата преобразования для разных входящих наборов данных.

Следует отличать хеширование от шифрования. Хеширование представляет собой ряд символов, который генерируется, чтобы подтвердить целостность данных с помощью алгоритмов. Шифрование – это метод, который используется, чтобы зашифровать данные, превратив их в формат, не поддающийся расшифровке. К тому же существует кодировка – превращение данных из одного формата в другой.

Криптография — это технология шифрования исходного сообщения в секретный код или шифр и его последующего дешифрования путем использования закодированных алгоритмов, хэшей и подписей.

Принцип, когда сообщения шифруются и дешифруются одним и тем же ключом, которым владеют обе стороны, вступающие в обмен информацией, называется симметричной криптографией, поскольку в данном случае имеет место явная симметрия в шифровальных ключах.

В асимметричной криптографии данные шифруются одним ключом, а расшифровываются другим. Здесь применяют пароли - публичный (открытый) и секретный (закрытый). Первый отсылается всем людям, второй остаётся на стороне сервера. Для ассиметричного шифрования хранение паролей проще, ведь секретный ключ не нужно передавать кому-либо. А в случае взлома сервер сменит пару ключей и разошлёт всем новые комбинации.

Также важнейшим элементом, связанным с шифрованием, в технологии блокчейн является цифровая электронная подпись. Электронная цифровая подпись - информация в электронной форме, которая присоединена к другой информации в электронной форме (подписываемой информации) или иным образом связана с такой информацией и которая используется для определения лица, подписывающего информацию [12].

Цифровая подпись обладает целым рядом полезных свойств, главным из которых является то, что сформировать подпись может только владелец секретного ключа и никто иной.

Блокчейн — это система, куда можно только добавлять информацию, но нельзя менять или удалять. При этом добавить информацию возможно только в виде новых блоков и только в конец цепочки. Это порождает определенное неудобство при управлении информацией, помещаемой в блокчейн, но, с другой стороны, создает исключительную безопасность хранения данных в распределенном виде. Изменения, сделанные с нарушением правил системы, не будут приняты другими участниками сети. А соответствие правилам проверяется участниками системы чисто математически, поэтому подсунуть им искаженную информацию никак не удастся. Алгоритмы проверки информации, содержащейся в блоках, сразу же просигнализируют о нарушении целостности данных, и данный блок будет считаться неприемлемым для всей сети.

Наиболее популярны децентрализованные платформы, построенные на базе технологии блокчейн. Эти проекты универсальны и не могут быть отнесены к какому-то конкретному сектору делового или социального мира.

Федеральным законом от 18.03.2019 N 34-ФЗ «О внесении изменений в части первую, вторую и статью 1124 части третьей Гражданского кодекса Российской Федерации» ГК РФ дополнена новая ст. 141.1 «Цифровые права», регулируют отношения в области криптовалюты. Цифровые права являются новым объектом гражданского права в соответствии со ст. 128 ГК РФ в редакции названного Закона. В Федеральном законе «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 31.07.2020 N 259-ФЗ сформулированы определения цифрового финансового актива как особого вида имущества в электронной форме.

В 1976 году известный австрийский экономист Фридрих Август фон Хайек представил свою книгу под названием «Частные деньги» [4]. В ней содержались

серьезные рассуждения относительно возможного устранения государственной монополии в управлении денежными эмиссиями, в том числе и предложения по созданию конкурентных финансовых систем. Фон Хайек писал также о возможных негативных последствиях злоупотребления общественным доверием со стороны национальных правительств. Эти предупреждения впоследствии во многом воплотились в реальности, когда финансовый мир начал содрогаться от системных кризисов, порождаемых безответственной политикой крупных банков и финансовых регуляторов ряда государств. Идеи фон Хайека нашли отклик у некоторых криптографов-энтузиастов, которые начали серьезно размышлять над проектированием независимых электронных денежных систем. Их интересовала в первую очередь возможность децентрализовать, а заодно и анонимизировать денежное обращение, избавив его от посредников, находящихся в большинстве случаев под жестким государственным контролем.

Блокчейн — это многофункциональная и многоуровневая информационная технология, предназначенная для надежного учета различных активов. Данная инновационная технология шифрования и хранения данных разработана С.Накамото [5]. В труде «Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System» автор описал принципы работы криптовалюты биткоин: особенности проведения транзакций, применение цифровых подписей для обеспечения доверия между участниками, присвоение данным временных меток, а также принцип защиты сетевых систем Proof of Work, который обеспечивает стабильность работы децентрализованных сетей, таких как блокчейн.

С позиций информационных технологий криптовалюта – цифровые деньги, выпуск и подсчет которых основан на шифровании [9].

Криптовалюта – разновидность цифровой валюты. Это актив, который используется в качестве средства обмена и считается надежным, потому что в его основе лежит криптография. Одна из основных целей криптографии - безопасный обмен данными [2,3]. Криптография создает и анализирует

алгоритмы и протоколы, чтобы передаваемая информация не была изменена или уничтожена третьими лицами.

Криптовалюта может быть рассмотрена как (рис.3).



Рис. 3. – Сущность криптовалюты [7]

Технология блокчейн со всеми ее вариациями может преобразовать современную сложную цепочку поставок и логистическую отрасль в целом (рис.4). Цепочка поставок - это термин, который описывает планирование, поиск,

производство, распределение и доставку продуктов или услуг от места происхождения до потребления [11].

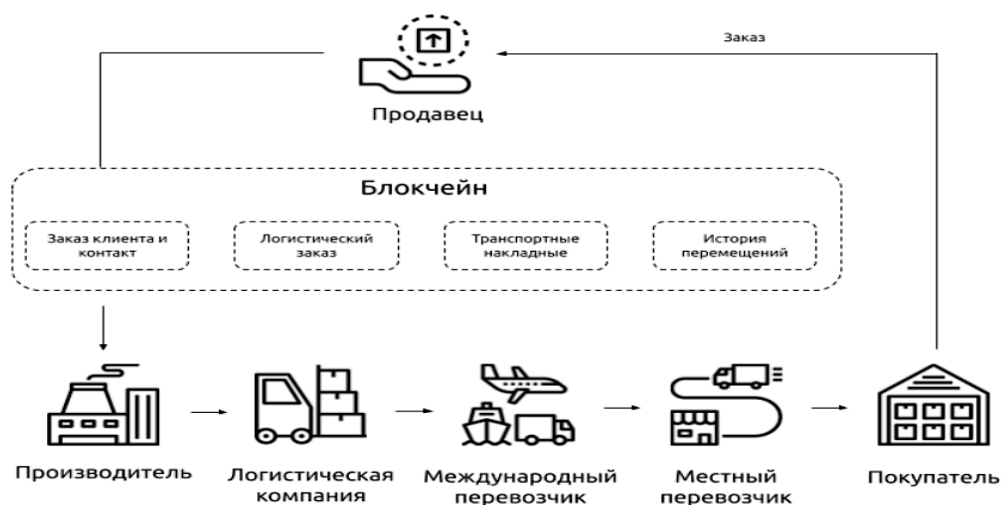


Рис. 4. - Логистическая цепь поставок [11]

Внедрение платформ на основе технологии блокчейн облегчает следующие процессы:

1. Управление запасами. Автоматизированная система осуществляет контроль уровня запасов и своевременно взаимодействует с различными поставщиками для пополнения остатков. Также система умеет находить аналогичный товар для замены.

2. Доставка. В условиях развития интернет-технологий и глобальной цифровизации, принципы работы блокчейн-технологии все больше привлекают внимание современного бизнеса, так как эта инновация открывает новые горизонты для автоматизации процессов, повышения уровня прослеживаемости цепей поставок. Технология отслеживает товар в режиме реального времени и предоставляет комплексную информацию о поставках.

3. Технический контроль. Платформа машинного обучения способна проводить анализ данных в целях мониторинга условий хранения различных товаров. В случае несоответствия регламентам система передает данные специалистам.

4. Защита от злоупотреблений. Эта особенность представляет собой гарантию устойчивой и бесперебойной работы сети и защищенность данных в цепи поставок от третьих лиц.

Заключение. Блокчейн – относительно новая технология, имеющая как социальные, так и сугубо информационно-технические (электронные) характеристики. Впервые термин был использован для обозначения распределенной базы данных, которая была реализована в биткоине. По своей информационно-технической сути блокчейн – это технология распределенных реестров. Она позволяет создать децентрализованную систему отношений, где каждая следующая транзакция зависит от предыдущей. Данные о транзакции нельзя изменить или удалить.

Анализ данных показал, что ценность технологии блокчейн по существу можно рассматривать как свойство ее эффективности. С позиций компьютерных технологий блокчейн – хранилище информации обо всех операциях внутри системы. Это бухгалтерская книга, в которой записаны движения биткоинов. Блокчейн открыт, посмотреть данные может каждый. При этом блоки связаны между собой шифрованием и поменять в них что-то невозможно. То есть, блокчейн (цепочка блоков) – это распределённая база данных, у которой устройства хранения данных не подключены к общему серверу. Эта база данных хранит постоянно растущий список упорядоченных записей, называемых блоками.

Блокчейн, или технология распределенных реестров, позволяет создать децентрализованную систему отношений, в которой каждая следующая транзакция зависит от предыдущей. Таким образом, данные о транзакции невозможно изменить или удалить [13].

Таким образом, сама по себе технология блокчейн имеет огромные перспективы за пределами частного случая майнинга криптовалют, однако в настоящее время на современном этапе развития общества эти перспективы оценить достаточно сложно, в связи с чем вряд ли целесообразно идеализировать

Дневник науки | www.dnevnika.ru | СМЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

данную технологию как некую единую экономико-правовую, государственно-правовую и социально-политическую панацею. Криптовалюта - частный случай (результат) применения технологии блокчейн [7]. В 2025 году ожидается значительный подъем рынка блокчейн-технологий. Массовое использование бизнесом криптовалют станет одной из центральных тенденций, особенно в связи с растущим интересом институциональных инвесторов и успешным запуском в США спотовых ETF на биткоин и «эфир». Эти инструменты обеспечат более высокую ликвидность и снизят волатильность рынка, способствуя стабильности отрасли. В 2025 году ожидается значительный рост рынка альткоинов — во все предыдущие циклы развития крипторынка после роста биткоина следовал рост альткоинов. Массовое внедрение криптовалют, усиление роли цифровых валют центральных банков и развитие децентрализованных финансов (DeFi) значительно повысят ликвидность, прозрачность и стабильность рынка. Активное распространение токенизации реальных активов откроет новые инвестиционные возможности, а стандартизация межсетевых взаимодействий улучшит совместимость блокчейн-платформ. Таким образом, 2025 год станет периодом глубокой интеграции блокчейн-технологий с экономическими и социальными процессами, что обеспечивает их стабильное и устойчивое развитие, создавая основу для дальнейших инноваций и глобальной цифровой трансформации.

Библиографический список

1. Ковальчук А.В. Блокчейн-технологии в финансовом секторе экономики: преимущества и проблемы использования / А.В. Ковальчук, Н.Ю. Сайбель // Научно-методический электронный журнал «Концепт». - 2018. - №4. – С.182-188.
2. Лютова О.И. Определение понятия криптовалюты для целей налогово-правового регулирования / О. И. Лютова // Теология. Философия. Право. – 2019. – № 1(9). – С. 19-27.

3. Максуров А.А. Блокчейн, криптовалюта, майнинг: понятие и правовое регулирование: монография / А. А. Максуров. - 4-е изд. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2023. - 211 с.
4. Михайлов А. Ю. Развитие теории частных денег Фридриха фон Хайека и экономические последствия для цифровых валют / А. Ю. Михайлов // Terra Economicus. – 2021. – Т. 19, № 1. – С. 53-62.
5. Пряников М. М. Блокчейн как коммуникационная основа формирования цифровой экономики: преимущества и проблемы / М. М. Пряников, А. В. Чугунов // International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5, № 6. – С. 49-55.
6. Ситник А. А. Цифровые валюты центральных банков / А. А. Ситник // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). – 2020. – № 9(73). – С. 180-186.
7. Соколов Д. С. Влияние и перспективы криптовалют и технологии Блокчейн на современную экономику / Д. С. Соколов // Вестник науки. – 2021. – Т. 3, № 5-1(38). – С. 108-112.
8. Соколова Т.Н. Преимущества и недостатки технологии блокчейн / Т. Н. Соколова, И. П. Волошин, И. А. Петрунин // Экономическая безопасность и качество. – 2019. – № 1(34). – С. 49-52.
9. Турбанов А. В. Понятие денег в эпоху цифровизации / А. В. Турбанов // Актуальные проблемы российского права. – 2021. – Т. 16, № 6(127). – С. 58-76.
10. Цихилов А.М. Блокчейн: принципы и основы / А.М. Цихилов. — М.: Интеллектуальная Литература, 2019. - 188 с.
11. Цифровые цепи поставок и технологии на базе блокчейн в совместной экономике / В. П. Куприяновский, С. А. Синягов, А. А. Климов [и др.] // International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5, № 8. – С. 80-95.

12. Шандрович А. В. Электронная цифровая подпись в контексте информационной безопасности / А. В. Шандрович, Д. А. Демкин // Вестник науки. – 2024. – Т. 1, № 7(76). – С. 614-618.

13. Шилов К. Д. Блокчейн и распределенные реестры как виды баз данных / К. Д. Шилов, А. В. Зубарев // Инновации. – 2018. – № 12(242). – С. 77-87.

Оригинальность 77%