

Ю. В. Ильина¹**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛЬНЫХ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫЗОВОВ**

Глобализация экономики является характерной чертой структурных изменений. Глобальные переменные, возникшие в экономиках практически всех стран мира, диктуют свои правила и, как следствие, стремятся адаптировать имеющиеся системы к новому укладу. Удаленная работа меняет отношение к организации рабочего времени и пространства, а также коммуникацию с коллегами. Для большинства дом и офис теперь — это одно и то же место. Нам приходится самим организовывать свой день и рабочее пространство², покупая все или почти все в формате онлайн.

В связи с развитием цифровых сервисов большую значимость приобретает кибербезопасность. Так, по данным Интерпола, за время пандемии резко увеличилось количество кибератак³. На фоне существующих проблем, возникших в мире, появляется необходимость выхода России и Беларуси на единую площадку при осуществлении закупок товаров, работ и услуг. Несмотря на то что в наших странах сформированы устойчивые экономические связи, сфера государственных закупок имеет ряд недостатков. Для их устранения необходимо разработать систему, тесно связанную с технологическим прогрессом и внедрением современных методов управления экономическими процессами. При переходе к повсеместной цифровизации внедрение технологии блокчейн (blockchain) позволяет децентрализовать функции государства и распределить их между всеми членами общества, повысив тем самым доверие граждан к системе государственного

регулируемая⁴. Эта система также позволяет решить проблему безопасности и трудности координации финансовых и экспортно-импортных потоков через границы и между несколькими странами, участвующими в международных торговых операциях.

В связи с этим новая технология блокчейн представляет несомненный интерес для повышения эффективности и прозрачности системы государственных закупок, о чем свидетельствуют призывы многих исследователей и авторитетных международных организаций.

Вместе с тем изменение нормативного статуса и отсутствие общего набора стандартов, вероятно, будут несколько сдерживать рост рынка блокчейн-технологий. Это повлечет за собой необходимость разработки единого законодательного пространства. Тем не менее все большее внедрение технологии блокчейн для smart-контрактов, платежей и цифровых идентичностей, по оценкам специалистов, в ближайшем будущем предоставит потенциальным игрокам рынка возможности для роста.

Некоторые ученые называют технологию блокчейна «машиной доверия». Из-за использования различных криптографических методов и ее децентрализованного и распределенного характера она очень устойчива⁵. Эта «машина доверия» крайне необходима сейчас России и Республике Беларусь. Отметим, что специалисты в области информационных технологий в последнее время считают возможным устаревание проблемы так называемых 51 % атак. Так, в 2018 году В. Бутерин, соучредитель компании Ethereum, предложил новый алгоритм консенсуса, который, предположительно, требует только 1 % узлов, чтобы быть чест-

¹ Заместитель директора по общим вопросам Института тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова Национальной академии наук Беларуси (Минск). Автор ряда научных публикаций, в т. ч.: «Планирование государственных закупок в Беларуси и США», «Генезис государственных закупок в Республике Беларусь» (в соавт.), «Блокчейн-моделирование и управление процессами государственного заказа», «Подходы международных экономических и финансовых организаций к оценкам системы госзаказа» и др.

² Глобальный сдвиг или глубочайший кризис: каким будет 2021 год // РБК : [сайт] URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/603118b49a79476d93415458>.

³ Там же.

⁴ Супрун Я. Н. Технология блокчейн в системе государственных закупок // Реформы в России и проблемы управления — 2020 : материалы 35-й Всерос. науч. конф. молодых ученых. М., 2020. С. 52–55.

⁵ Government at a Glance — 2017 edition: public procurement // OECD. URL: <https://stats.oecd.org/Index.aspx?QueryId=78413> (дата обращения: 08.02.2022).

ным, и исключает риск 51 %¹. Другими словами, сеть должна контролировать 99 % узлов блокчейна, а не 51 %. По мнению специалиста, «51-процентная атака» вскоре может быть названа «99-процентной атакой».

Использование технологий блокчейна может помочь правительствам в решении целого ряда задач в различных областях экономики: финансы, промышленность, сельское хозяйство, налоги, работа государственных органов, услуги, медицина.

Блокчейн управляется компьютерами или серверами (так называемыми узлами) на одноранговой основе без необходимости в посредниках, которые традиционно аутентифицируют транзакции (например, банки в случае осуществления финансовых сделок). Данные, добавленные в блокчейн, передаются всем участникам сети и проверяются любым лицом с соответствующим разрешением на основе консенсусного протокола блокчейна. Эти данные хешируются, то есть преобразуются в новый цифровой формат, для обеспечения целостности, предотвращения подделки и с целью гарантии того, что сообщение было создано и отправлено заявленным отправителем и не было изменено в пути. После проверки транзакции хранятся в «блоках», которые «прикованы» к другим процессам в хронологическом порядке с использованием криптографических методов. Данные после добавления в блокчейн имеют отметку о времени, и их почти невозможно изменить².

В блокчейне каждый одноранговый узел хранит полную копию данных, и обновления видны всем участникам одновременно. Таким образом, все участники сети в блокчейне имеют доступ к одной и той же информации в любое время. Другими словами, блокчейн — это общая доверенная книга, доступ к которой имеют все участники процесса. Такой механизм позволяет людям, не испытывающим особого доверия друг к другу, сотрудничать, не полагаясь на доверенных посредников.

Поскольку данные реплицируются столько раз, сколько есть узлов, фальсификация данных потребует компрометации большого количества узлов, что на практике труднореализуемо и фактически невозможно. В теории сеть блокчейн может быть скомпрометирована, если валидатор или пул валидаторов контролируют более 50 % вычислительной мощности сети, которая называется «51-процентная атака», что представляется нелегкой задачей³. На практике существует много разных моделей блокчейна, которые различаются с точки зрения степени децентрализации и доступа, идентичности участников, механизма консенсуса, скорости, уровня конфиденциальности, потребления энергии, сбора и масштабируемости.

В результате повышается уровень контроля над цифровой системой и обеспечиваются прозрачность и гибкость структуры управления, что уменьшает количество ошибок и ограждает ее от рисков воздействия «человеческого фактора». Однако, несмотря на ряд

преимуществ эксклюзивных блокчейнов для защиты данных и транзакций, необходимо использовать средства безопасности, которые аналогичны инструментам защиты систем управления базами данных, поскольку даже при помощи вычисления сложных хештегов невозможно на 100 % гарантировать безопасность блокчейн-системы.

Технология блокчейна сложна и быстро меняется. По мере развития технологий и новых моделей разрабатываются операционные потоки и приложения, классификации продолжают развиваться. Остановимся на некоторых разновидностях этой технологии.

А) Неразрешенные или разрешенные блокчейны.

Различия между разрешенными и неразрешенными блокчейнами в основном связаны с вопросом доступа к платформе. Блокчейн без разрешения — тот, в котором доступ ограничен. Он может быть ограничен на различных уровнях в зависимости от особенностей платформы, в частности, является ли она публичной, консорциумной или частной⁴. Напротив, разрешенный блокчейн — тот, который открыт для всех, у кого есть компьютер, без каких-либо ограничений. Каждый может получить доступ к платформе и проверить транзакции.

В то время как распространяются блокчейны без разрешения, такие как биткойн, много случаев их использования в области международной торговли основано на разрешенных блокчейнах.

Б) Государственные и частные/консорциумные блокчейны.

Различие между публичными, консорциумными и частными блокчейнами связано с вопросами управления платформой (кто ею управляет) и аутентификации пользователей (уровень анонимности участников). Типы платформ различаются по степени своей децентрализации⁵.

В) Общественные блокчейны.

В общедоступной платформе никакой конкретный объект (объекты) не управляют платформой. Транзакции являются публичными, и отдельные пользователи могут сохранять анонимность. Пользователю предоставляются специальные привилегии на любое решение. При этом публичный блокчейн должен гарантировать, что пользователи будут стремиться к консенсусу. Большинство публичных блокчейнов не требуют разрешения, то есть они открыты для всех, и любой человек может скачать необходимое программное обеспечение на свое устройство без разрешения и запуска открытого узла, а также читать и записывать соответствующие данные на блокчейне. Публичные блокчейны без разрешений используются в основном для криптовалют, где не требуется разрешение⁶.

Кроме того, вследствие их высокодецентрализованного характера публичные блокчейны считаются особенно безопасными и устойчивыми к вредоносным атакам.

¹ Buterin V. Chain interoperability. 2016, 9 sept. // R3. URL: https://www.r3.com/wp-content/uploads/2017/06/chain_interoperability3.pdf (дата обращения: 08.02.2022).

² Srivastava S. K. Green supply chain management: a state-of-the-art literature review // Intern. J. of Management Rev. 2007. Vol. 9, № 1. P. 53–80.

³ Ibid.

⁴ Bitcoin and cryptocurrency technologies: a comprehensive introduction / A. Narayanan [et al.]. Princeton : Princeton Univ. Press, 2016.

⁵ Ibid.

⁶ Blockchain technology market // Transparency Market Research. URL: <https://www.transparencymarketresearch.com/blockchain-technology-market.html> (дата обращения: 08.02.2022).

Г) Частные блокчейны.

В полностью частных блокчейнах разрешения для проверки и записи данных на блокчейн контролируются одним субъектом, которому доверяют другие пользователи, и участники определены. В некоторых ситуациях сущность может ограничить разрешение на чтение для некоторых пользователей. Ограниченные разрешения на чтение обеспечивают более высокий уровень конфиденциальности для пользователей. Эта функция недоступна в публичных блокчейнах. В частном блокчейне верификация транзакций осуществляется довольно простым способом. Учитывая, что валидаторы известны, человеку проще вмешаться и исправить неисправные узлы и риски атаки 51 или 99 %, возникающие в результате сговора. Но более централизованный характер этих сетей делает их менее устойчивыми к внешним атакам, и существует больший риск подделки данных.

Д) Консорциум блокчейн — это тип частного блокчейна, который работает под управлением группы. Это «частично децентрализованная» платформа¹. Узлы в данном случае управляют процессом консенсуса. Они могут читать и (или) записывать данные и решить, кто имеет доступ к блокчейн-книге. Право на чтение блокчейна может быть публичным или ограниченным участниками². Например, блокчейн-консорциум может быть сформирован из 10 компаний, каждая из которых работает как устройство, подключенное к блокчейн-сети. Если компания 2 только торгует и делится своими счетами с компаниями 3, 4 и 5, можно было бы решить, что разрешение на чтение общих данных предоставляется только этим компаниям. Приме-

нение таких платформ часто мотивируется стимулами для использования конкретных особенностей технологий распределенной книги. Оно стимулирует сотрудничество и улучшает процессы между учреждениями (например, банками, корпорациями и государственными учреждениями).

Приведенным перечнем разновидностей классификация блокчейнов не ограничивается. Фактическая конструкция блокчейна зависит от конкретных целей и степени децентрализации и конфиденциальности данных.

Для России и Республики Беларусь единая информационная технология блокчейн открывает множество возможностей не только в различных сегментах экономики. Существует много возможностей использования и внедрения технологии блокчейна для электронного денежного обращения, электронного голосования, документооборота и др. Перспективным в существующих реалиях представляется использование технологии блокчейна в системе государственных закупок.

Блокчейн, с его непосредственным потенциалом для повышения производительности и соотношением «цена–качество», может непреднамеренно способствовать ограничению возможностей коррупции, возникающей из-за асимметрии информации (например, непрозрачности цен поставщиков) или зависимости от третьих сторон во время предтендерного планирования. При внедрении блокчейна в систему государственных закупок ожидаются улучшение эффективности затрат и целостность исполнения государственного заказа, что влечет повышение уровня прозрачности функционирования системы государственных закупок в целом.