

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЛОКЧЕЙНА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ТЕНДЕРОВ



УРЖУМОВ
Артем Владимирович,

аналитик инвестиционных проектов,
ООО «АтомИнвест»

Блокчейн называют сердцем четвертой промышленной революции. Об этой технологии говорят как об одном из самых фундаментальных изобретений XXI века¹. Считается, что блокчейн способен радикально изменить наш образ жизни и взаимодействие между людьми, поскольку он решает проблему доверия при взаимодействии с третьими сторонами. Главное новшество, внедренное этой технологией, заключается в том, что сеть децентрализована и открыта. Участникам не нужно думать доверять ли друг другу: электронные транзакции автоматически проверяются и записываются узлами сети с помощью криптографических алгоритмов, без вмешательства человека, центрального органа власти, органа контроля или другой третьей стороны (например, правительства, банков, финансовых учреждений или других организаций)².

В 2018 году Счетная палата выявила нарушения в области государственных закупок на сумму 294,6 млрд руб. Эта сумма включает как нарушения законодательства, так и коррупционные преступления. Несмотря на рост объема закупок всего на 7% относительно 2017 года, сумма нарушений увеличилась в 2,5 раза³. Технология блокчейна видится как решение обеих проблем.

ТЕХНОЛОГИЯ БЛОКЧЕЙН. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Блокчейн — последовательно составленная цепочка блоков, в которых содержится информация. Блоки создаются и регистрируются пользователями. Блоки могут быть добавлены только в конец цепочки, а внести изменения в предыдущие блоки цепочки невозможно. Все сведения хранятся на компьютерах пользователей, участвующих в сети⁴.

Блокчейн имеет четыре основных преимущества:

1. Высокая прозрачность совершаемых сделок (за счет открытости баз данных);
2. Децентрализация (это не позволяет взломать систему, так как для того, чтобы изменить данные в этой сети, нужно взломать каждый компьютер сети)⁵;
3. Уникальная система шифрования данных (кроме копий данных на всех компьютерах сети, данные также защищаются шифрованием, каждой транзакции присваивается уникальный код хеширования с помощью различных методов криптографии)⁶;
4. Internet of Value (сама технология является настолько большой ценностью, что за ее использование люди готовы платить)⁷.

Критика блокчейна основана на четырех базовых позициях:

¹ Schwab K. The Fourth Industrial Revolution Geneva, 2016.

² Atzori M. Blockchain Technology and Decentralized Governance: Is the State Still Necessary? // Journal of Governance and Regulation. 2015. № 1 (6). С. 45–62.

³ Агеева О. Счетная палата выявила рост нарушений в госзакупках в 5 раз за 2 года // РБК [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/economics/12/04/2019/5cb072fc9a79475d2c90d07b> (дата обращения: 21.05.2019).

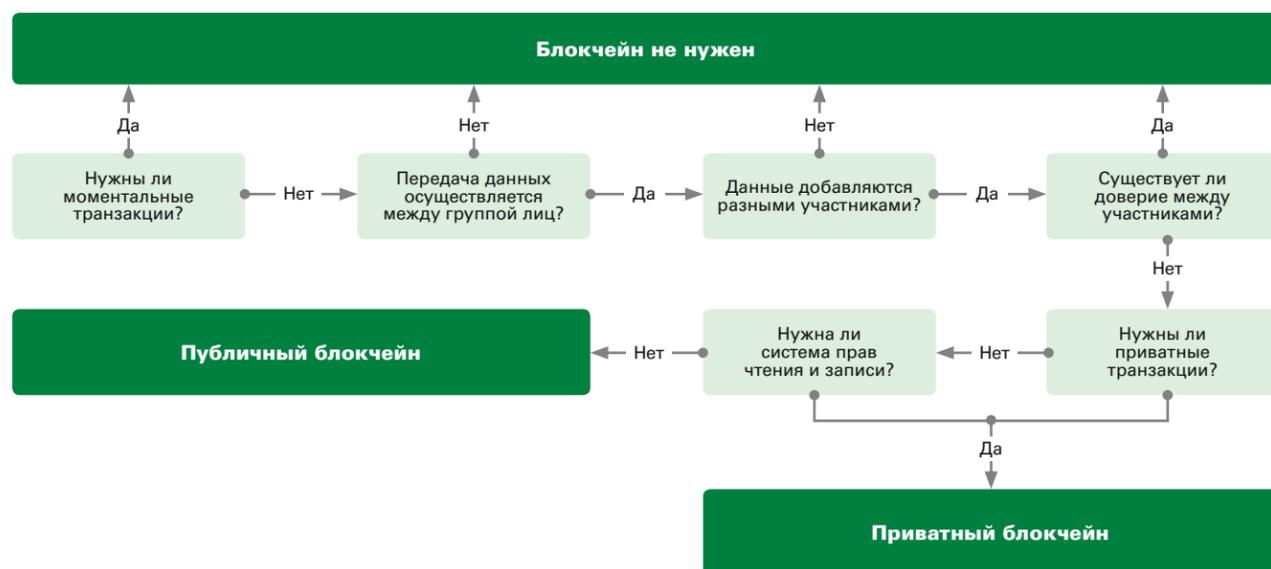
⁴ Уржумов А. Оценка возможности применения блокчейн-технологии для реализации электронных государственных услуг в России. Москва, 2018.

⁵ Isikdag U. An evaluation of barriers to E-Procurement in Turkish construction industry // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2019. № 4 (8). С. 252–259.

⁶ Sodhi G.K., Gaba G.S. An efficient hash algorithm to preserve data integrity // Journal of Engineering Science and Technology. 2018. № 3 (13). С. 778–789.

⁷ Leonard S. The Internet of Value: What It Means and How It Benefits Everyone // ripple.com.

Рисунок 1.
Нужен ли блокчейн проекту?



1. Блокчейн не имеет базовых унифицированных протоколов (Visa и Mastercard используют по всему миру, с криптовалютами данная ситуация невозможна: их не то что не принимают в розничных магазинах, но и для расчета с ICO на платформе Ethereum нельзя использовать Bitcoin и наоборот, что усложняет транзакции; кроме этого, стандарты шифрования и принципы работы сетей различны, что не позволяет совместить их, чтобы использовать вместе; также платформы не заинтересованы в этом, так как они конкурируют между собой внутри самого рынка криптовалют, не пытаясь масштабировать сам рынок);
2. Внедрение и масштабирование (в данный момент почти не существует глобально действующих государственных проектов);
3. Невысокая, относительно других платежных систем, скорость транзакции (считается, что современные платежные системы могут обрабатывать до 24 000 транзакций в секунду; широко распространенные блокчейны, например Ethereum, могут обрабатывать до 20 операций, хотя и существуют такие проекты, как NEM, где скорость может достигать 4000 транзакций в секунду, это, скорее, является исключением из правил, обычно блокчейн довольно медленный)⁸;
4. Технологические ограничения (будут рассмотрены далее в работе).

Самым главным плюсом для государственных закупок в этой технологии будет являться именно создание доверия между сторонами, так как нередко случаи:

1. Сговора участников торгов для снижения конкуренции;
2. Обеспечения участников торгов инсайдерской информацией;
3. Преднамеренного использования некачественных материалов без согласия заказчика;
4. Использование услуг единственного участника торгов без надлежащего обоснования;
5. Поддачи в заявке фиктивных или завышенных счетов.

Блокчейн, как правило, может решить некоторые из указанных проблем.

Как определить, нужен ли блокчейн конкретному проекту?

Для ответа на этот вопрос обычно используются 6 вопросов, которые проще всего отразить на схеме (рисунок 1).

Вопросы основаны либо на ограничениях, которые имеет блокчейн (скорость транзакций, бесполезность при индивидуальной передаче данных, либо когда данные добавляются одной стороной), либо на преимуществах, без которых использование блокчейна не имеет смысла (технология-посредник для увеличения доверия). На финальном этапе определяется, какого типа блокчейн нужен: публичный (нет ограничений на считывание дан-

Рисунок 2.
Упрощенная схема действий заказчика при проведении электронного аукциона



ных и отправки транзакций для включения в цепочку блоков) или приватный (прямой доступ к данным о передаче транзакций ограничивается predetermined списком участников).

Рассмотрим каждый из вопросов подробнее.

Транзакции в блокчейне могут проходить быстро, но, тем не менее, система будет работать нестабильно в 1700 транзакций в секунду, которые Visa или MasterCard могут легко обработать в регулярной нагрузке — блокчейн для этого не приспособлен. Но в государственных закупках этого и не требуется: определение победителя аукциона или подача заявки все осуществляется не так уж и часто, поэтому данный вопрос не так и принципиален⁹.

Двигаемся далее по схеме.

В государственных закупках передача данных, несомненно, осуществляется между группой лиц (блокчейн совсем не обязателен, если это передача данных между двумя лицами, например, обычная электронная почта — блокчейн не нужен, потому что нет других заинтересованных лиц), все лица добавляют данные (например, заказчик размещает закупку, поставщик размещает заявку на закупку).

Переходим к следующему вопросу по схеме.

Доверие между участниками отсутствует (например, банковская гарантия нужна именно из-за того, что заказчик не доверяет поставщику в том, что он сможет выполнить контракт).

Итак, переходим к выбору типа блокчейна.

Приватные транзакции в государственных закупках не нужны, так как смысл реализации закупок на блокчейне как раз в том, чтобы все граждане могли видеть, сколько денег передало государство на реализацию того или иного проекта, но вместе с этим требуется система прав чтения и записи, потому как должно существовать как минимум 4 уровня доступа к система блокчейна:

- обычный гражданин, который видит все транзакции, определение победителя;
- контрольный орган, который помимо прав гражданина должен иметь право накладывать вето либо иметь право приостанавливать подозрительные закупки;
- участник аукциона, который имеет право не только просматривать закупки, но и делать ставку на аукционе, а в случае победы — заключать контракт;
- заказчик, который размещает закупки.

После определения, нужен ли вообще в этой сфере блокчейн, рассмотрим, где конкретно его можно применить.

Для рассмотрения потенциальных мест внедрения технологии блокчейн в государственные закупки перейдем к существующей схеме их проведения как с точки зрения заказчика аукциона, так и с точки зрения участника¹⁰ (рисунок 2).

На первом этапе заказчик занимается планированием предстоящей закупки, формирует аукционную (единую) комиссию, определяет ее состав и порядок функционирования, разрабатывает и утверждает положение о комиссии, привлекает специализированную организацию (в случае необходимости). На этом этапе применение блокчейна приведет к большим издержкам, чем к выгодам от его внедрения.

На следующем этапе происходит разработка и подготовка документов о проведении аукциона. В данном случае блокчейн также не требуется.

На следующих этапах происходит размещение информации об аукционе на площадке, на которой он будет проводиться, затем непосредственно проведение аукциона и определение победителя.

Внедрение блокчейна возможно на каждом из этапов, варианты его внедрения будут рассмотрены ниже.

⁹ 24 000 транзакций в секунду от Visa продолжают оставаться эталоном // RuCoin [Электронный ресурс]. URL: <https://rucoin.net/24-000-tranzaktsiy-v-sekundu-ot-visa-prodolzhayut-ostavatsya-etalonom/> (дата обращения: 21.05.2019).

¹⁰ Федеральный закон от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» // Российская газета [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2013/04/12/goszakupki-dok.html> (дата обращения: 21.05.2019).

⁸ Сидорова Е. 3 криптовалюты с самой высокой скоростью транзакций // ihodl.com [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.ihodl.com/investment/2018-02-06/3-kriptovalyuty-s-samoj-vysokoj-skorostyu-tranzakcij/> (дата обращения: 20.05.2019).

Рисунок 3.
Упрощенная схема действий участника
при проведении электронного аукциона



Последний этап аукциона характеризуется документооборотом. И хоть электронный документооборот в государственных закупках в Российской Федерации обязателен, его использование не является удобным: во-первых, есть ряд нюансов при получении квалифицированной электронно-цифровой подписи, во-вторых, обмен документами в любом случае должен происходить. Способы оптимизации данного процесса с использованием блокчейна будут представлен далее в работе (рисунок 3).

Теперь рассмотрим возможность применения блокчейна на каждом из этапов закупок для участника аукциона.

Вопрос об ЭЦП и документообороте был рассмотрен выше. В данный момент для получения ЭЦП необходимо прийти в удостоверяющий центр, подтвердить свою личность, заплатить некую сумму, получить публичный и приватный ключ — подпись готова. Тем не менее, получение требует личного посещения. Идентификация пользователей на блокчейне — способ сделать этот процесс безопаснее.

На втором этапе происходит регистрация в ЕИС и аккредитация на электронных площадках.

На момент написания работы официальный сайт ЕИС даже не имеет сертификата https, что подставляет под угрозу конфиденциальность данных пользователей площадки.

На следующем этапе происходит открытие специального счета и внесение на него средств для обеспечения заявки. Обеспечение может быть в формате денежных средств, внесенным заказчиком, или в виде банковской гарантии. С банковскими гарантиями распространены случаи мошенничества: выдача гарантий от банка, не выдающего гарантий, гарантия от несуществующего банка, либо гарантия с нормативами ЦБ РФ. Все эти случаи исключаются созданием единого реестра банковских гарантий на блокчейне.

Сферы, в которых потенциально возможно применение блокчейна:

1. Документооборот;
2. Электронная цифровая подпись;
3. Идентификация гражданина;
4. Процесс проведения аукциона;
5. Банковские гарантии.

В работе будут рассмотрены исключительно банковские гарантии и процесс проведения аукциона, так как остальные темы довольно объемны и далеко выходят за рамки текущего исследования.

Тема блокчейна в государственных закупках в научной среде на момент написания работы не является разработанной, но существует множество смежных областей, а также технологий, которые не имеют прямого отношения к теме исследования, но примеры которых имеют возможность быть применены в нем.

В статье Isikdag U¹¹ рассматриваются барьеры для электронных закупок в строительной отрасли в Турции. Исследование включает в себя опрос и интервью. Цель — определить ключевые барьеры для электронных закупок в строительной отрасли. По мнению авторов, участники закупок в сфере строительства все еще не пользуются преимуществами электронных закупок. Результаты исследования показали, что отсутствие доверия между сторонами и неадекватность правовой инфраструктуры являются наиболее серьезными препятствиями. Другим ключевым барьером является страх несанкционированного доступа к критически важной информации предмета закупки. По мнению автора статьи, внедрение технологий блокчейна и развитие правовой инфраструктуры, поддерживающей эти технологии, может стать важным шагом на пути преодоления ключевых барьеров для электронных закупок.

В другой обзорной статье о блокчейне¹² авторы рассуждают о сферах применимости блокчейна. Разработка технологии, которая, как ожидается, окажет серьезное влияние на то, как мы взаимодействуем друг с другом, должна зависеть от по-

требностей общества в целом. Авторы считают, что блокчейн может даже поспособствовать развитию моральных обязательств, так как он может свести на нет возможность злоупотребления доверием со стороны государств и учреждений. Блокчейн также может сыграть важную роль в защите прав человека, и разработчики, заинтересованные в этой области, совместно с государством и гражданами, должны определить две или три области, где потенциал использования блокчейна наиболее высок, и разрабатывать проекты в этих областях при поддержке государства. Авторы считают, что это может быть использовано в первую очередь в таких областях, как государственные закупки и выборы.

В третьей работе¹³ авторы рассматривают проект потенциального аукциона на блокчейне. Проблема современных аукционов заключается в том, что трудно установить доверие между продавцами и покупателями без централизованных аукционистов, которые собирают заявки и получают результаты аукциона, однако эти третьи стороны также могут быть ненадежными и действовать исключительно в своих интересах. Более того, открытая и анонимная онлайн-среда может стимулировать участников аукциона к созданию сговоров, чтобы подстроить результаты аукциона. Проекты аукционов, которые были предложены для решения этих проблем, не смогли достигнуть одновременно децентрализации (то есть проведения без третьей стороны), другие не смогли оказать сопротивления сговору участников аукциона, третьи — практической реализации.

Среди недостатков существующего аукциона авторы отмечают, во-первых, механизм аукциона в смарт-контракте, который не поддерживает более сложные формы аукционов, например, двойные аукционы и комбинаторные аукционы; во-вторых, существование проблем с сохранением конфиденциальности информации пользователей аукционов. Решение проблемы авторы видят в криптографических инструментах.

В этой статье утверждается, что блокчейн является новой платформой для дальнейших инноваций не только на финансовых рынках, но и в государственном секторе. Технология может быть использована как инфраструктура для электронного правительства. Безопасный документооборот может оказать существенное влияние на будущие цифровые инновации, в том числе, в государственном секторе. Авторы утверждают,

что системы, основанные на технологии блокчейна, подразумевающей децентрализацию, предлагают более надежные и гибкие решения, чем традиционный электронный документооборот; вдобавок ко всему, в документооборот на блокчейне не может вмешаться третья сторона.

Авторы также затрагивают важный вопрос, ответ на который необходимо дать, прежде чем можно будет полноценно говорить о применении блокчейна для электронного правительства: готовы ли правительственные учреждения исследовать потенциал технологии блокчейна и каковы основные барьеры?¹⁴

Блокчейн может создать механизм выдачи банковских гарантий в ситуации, когда между сторонами отсутствует взаимное доверие. По мнению авторов статьи, таким образом решается проблема высоких издержек и высоких рисков при отборе заявок на гарантию. Любые банковские операции связаны с такими проблемами, как задержка транзакций, мошенничество и операционные риски. Считается, что большинство этих проблем могут быть решены в результате применения технологии блокчейн.

Неэффективность банковских кредитных систем авторы статьи связывают с дефицитом и низким качеством информации, которой располагает банк; существуют также трудности в обмене кредитной информацией между банками. Для решения этих проблем требуется участие различных заинтересованных сторон: государства с одной стороны и банков — с другой. Технология блокчейна может оказать значительную помощь в установлении сотрудничества¹⁵.

ПРОВЕДЕНИЕ АУКЦИОНА НА БЛОКЧЕЙНЕ

Согласно Федеральному закону № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд», «под аукционом в электронной форме (электронным аукционом) понимается аукцион, при котором информация о закупке сообщается заказчиком неограниченному кругу лиц путем размещения в единой информационной системе извещения о проведении такого аукциона и документации о нем, к участникам закупки предъявляются единые требования и дополнительные требования, проведение такого аукциона обеспечивается на электронной площадке ее оператором».

¹³ Wu S. [и др.]. CReam: A Smart Contract Enabled Collusion-Resistant e-Auction // IEEE Transactions on Information Forensics and Security. 2019. № 7 (14). С. 1687–1701.

¹⁴ Ølnes S., Jansen A. Blockchain Technology as a Support Infrastructure in e-Government // Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). 2017. (10428 LNCS). С. V–VI.

¹⁵ Guo Y., Liang C. Blockchain application and outlook in the banking industry // Financial Innovation. 2016. № 1 (2).

¹¹ Isikdag U. An evaluation of barriers to E-Procurement in Turkish construction industry // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2019. № 4 (8). С. 252–259.

¹² Hughes K. Blockchain, The Greater Good, and Human and Civil Rights // Metaphilosophy. 2017. № 5 (48). С. 654–665.

Процесс проведения электронного аукциона складывается из следующих этапов:

1. Размещение аукциона и его правил;
2. Подача заявок заинтересованными поставщиками;
3. Окончание приема заявок;
4. Рассмотрение и оценка заявок в соответствии с правилами, установленными на 1 шаге;
5. Объявление победителя, информирование проигравших о результатах проведения аукциона.

Блокчейн может быть использован на каждом из этапов проведения закупки.

1. При размещении аукциона и его правил данные будут оставаться неизменными (хоть на данный момент изменений первоначальных данных аукциона уже не происходит в виду того, что заявки находятся под пристальным надзором), правила будут занесены в смарт-контракт, чтобы затем автоматически определить победителя без комиссии и вообще участия человека.
2. Все заявки будут зарегистрированы в блокчейне (это устранил, например, проблему внесения изменения данных поставщиком);
3. После истечения срока приема заявок победитель будет автоматически определен, согласно смарт-контракту.

Рассмотрим функционирование аналогичных процессов на обычном аукционе.

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ АУКЦИОНА НА БЛОКЧЕЙНЕ

На текущем этапе в мире не существует государства, в котором весь процесс государственных закупок проводился с использованием блокчейна, но существует достаточное количество пилотных проектов, в которых реализована какая-то часть закупки, либо реализованы проекты в смежной области, опыт которых может быть беспрепятственно перенесен на государственные закупки.

На данный момент среди примеров использования государством аукционов с использованием блокчейна в зарубежном опыте можно выделить Канаду. В Канаде разработана (совместно с частной компанией Bitaccess) система для публикации информации в блокчейн для государственных контрактов и грантов. После объявления победителя, с использованием смарт-контракта, информация

отправляется в блокчейн, который доступен всем в мире. Хотя в настоящее время публикации данных правительством, благотворительными организациями и другими государственными учреждениями, использующими Catena Blockchain Suite¹⁶, происходит не в режиме реального времени, а периодически (раз в квартал), блокчейн позволяет проверить информацию по контрактам в случае возникновения споров. Так как данные в блокчейне не могут быть изменены, он является отличной доказательной базой для разрешения конфликтов.

Хотя раскрытие данных о государственных закупках происходило и ранее, например, с помощью публикации данных на официальных сайтах проведения тендеров, но теперь эти данные встроены в цепочку блоков и подписаны с использованием безопасной криптографии, обеспечивающей их подлинность, поэтому блокчейн не может быть изменен в будущем и служит отличным средством учета.

В этом примере блокчейн используется только для хранения информации без возможности его изменения. Хоть хранение и является основной, первоначальной функцией блокчейна, но не раскрывает и половины его потенциала.

Еще одна страна, которая активно экспериментирует с блокчейном, — Украина. После Евромайдана в Украине стало появляться большое количество проектов, направленных на борьбу с коррупцией. Одним из таких проектов стал электронный аукцион Openmarket, созданный Министерством юстиции Украины совместно с Государственным агентством по вопросам электронного управления, Фондом Восточная Европа и компанией BitFury Group, зарегистрированной в США, но фактически являющейся украинской¹⁷.

Электронный аукцион Openmarket используется для торгов изъятой собственностью на площадке CETAM¹⁸. Начиная с 2016 года осуществлялся перевод аукциона на блокчейн, этот процесс все еще не остановился, но, тем не менее, на данный момент он вовлечен в следующие процессы:

1. Хранение реестра различного имущества, которое позже будет выставлено на аукцион на площадке;
2. Хранение реестра данных об участниках аукциона;
3. Хранение данных о процессе прохождения аукциона, они включают в себя: предмет аукциона, участников аукциона, ставки участников аукциона, победителя аукциона и результаты аукциона.

Криптографические алгоритмы и способ хранения данных в Eхonum также позволяют проверять подлинность блокчейна Eхonum, помещая, с регулярным интервалом, его статус в блокчейн Bitcoin.

В проекте аукциона, основанного на блокчейне, Eхonum будет установлен как прослойка между внутренней системой и внешним пользовательским интерфейсом. Все транзакции проверяются с помощью смарт-контрактов, а затем навсегда записываются в блокчейн. Любые расхождения между информацией, хранящейся в блокчейне, и в исходной базе данных (например, в базе данных CETAM), отслеживаются и проверяются. В случае проекта, реализованного Bitfury и Государственным агентством по вопросам электронного правительства Украины, все, включая нотариусов, участников аукциона и высокопоставленные неправительственные организации, такие как Transparency International, могут проводить аудит блокчейна. Наконец, децентрализованная архитектура аукциона, основанного на блокчейне, позволит обеспечить постоянную доступность данных даже в случае сбоев в работе узлов или их взлома.

Представленный выше формат аукциона может с легкостью быть перенесен и на государственные закупки. Блокчейн в этой сфере может быть направлен на решение таких проблем, как:

1. Мошенничество при внесении документации на проведение аукциона;
2. Выбор предвзятых участников комиссии;
3. Предвзятость в определении победителя аукциона;
4. Оппортунистическое поведение всех участников закупки.

БАНКОВСКИЕ ГАРАНТИИ

Банковские гарантии, то есть безусловное обязательство банка платить одной стороне в случае неспособности другой стороны платить по своим обязательствам, используются как для обеспечения контрактов, так и для торговли товарами и услугами, финансовых операций, промышленных проектов или лизинга активов. Банковские гарантии обычно используются для обеспечения государственного контракта вместо денежного депозита. Это обязательное требование закона для участия в закупках: гарантия обеспечивает уверенность заказчика в том, что подрядчик сможет выполнить контракт. Но, будучи полезным финансовым инструментом, сегодняшние банковские гарантии основаны на бумажных до-

кументах, и их физическая природа приводит к ряду недостатков:

1. Управление физическими документами (затраты, риски и задержки, связанные с физической печатью, выдачей, обменом, поиском и потенциальной потерей гарантийных документов);
2. Отслеживание и отчетность (проблемы, связанные с отслеживанием, отчетностью и общей прозрачностью статуса гарантии, поскольку она подвергается потенциально множественным передачам и изменениям в течение всего времени пользования);
3. Отсутствие стандартизации (ручная работа, необходимая для рассмотрения и согласования условий гарантии, которая может варьироваться в зависимости от банка и государственного контракта).

Кроме того, с банковскими гарантиями распространены случаи мошенничества. Общий реестр, на который можно полагаться в случае возникновения конфликта о статусе банковской гарантии, может решить все эти проблемы. В экосистеме, где три стороны (заказчик, банк и поставщик) участвуют в создании, управлении и истечении срока действия общего инструмента, блокчейн может обеспечить оптимальную среду для облегчения необходимого потока информации, одновременно находя баланс между конкурирующими потребностями прозрачности и конфиденциальности.

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ БАНКОВСКИХ ГАРАНТИЙ НА БЛОКЧЕЙНЕ

Среди пилотных проектов в этой сфере такие проекты, как RChain, совместная разработка Standard Chartered и Siemens, а также один из пилотных проектов Мастерчейн.

Для создания пилотного проекта в области банковских гарантий на основе блокчейна было сформировано сотрудничество Standard Chartered, Siemens Financial Services и TradeIX¹⁹.

Цель проекта — создать комплексное интеллектуальное предложение на основе блокчейна в торговом финансировании для преобразования традиционно интенсивного бумажного бизнеса, связанного с банковскими гарантиями, в электронный вариант на блокчейне. Это первый проект на блокчейне в этой сфере, который полностью оцифровывает процесс, начиная с инициирования банковской гарантии и заканчивая обработкой требований.

¹⁶ Government of Canada exploring the potential of Blockchain technology // Bitaccess Blog.

¹⁷ Аукцион на блокчейне Eхonum для Государственного агентства по вопросам электронного правительства Украины // Bitfury [Электронный ресурс]. URL: <https://exonum.com/ru/setam> (дата обращения: 21.05.2019).

¹⁸ CETAM – setam.net.ua [Электронный ресурс]. URL: <https://setam.net.ua/> (дата обращения: 21.05.2019).

¹⁹ Iqbal M. [и др.]. Standard Chartered to pilot industry's first blockchain-based smart guarantees in trade finance // Standard Chartered [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sc.com/en/media/press-release/standard-chartered-to-pilot-industrys-first-blockchain-based-smart-guarantees-in-trade-finance/> (дата обращения: 20.05.2019).

