

Обзорная статья

УДК 004.738.5:332.012.2

ББК 32.971.353

М 52

DOI: 10.53598/2410-3225-2023-1-316-59-69

Особенности применения смарт-контрактов в блокчейн-сети для оптимизации современных экономических процессов (Рецензирована)

Сусана Касеевна Меретукова¹, Вячеслав Юрьевич Чундышко²,
Шумаф Туркубиевич Меретуков³

^{1,2} Майкопский государственный технологический университет, Майкоп, Россия

³ Адыгейский государственный университет, Майкоп, Россия,

sh_meretukov@mail.ru

¹ postforsusana@yandex.ru

² vu_chundyshko@mkgtu.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу алгоритма применения смарт-контрактов в современных экономических системах. Рассматриваются сферы применения и различные аспекты функционирования смарт-контрактов, обусловленные их высоким техническим потенциалом. Подробно раскрыт механизм использования смарт-контрактов в блокчейн-сети при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд. Затрагивается проблематика максимально эффективного использования возможностей смарт-контрактов посредством автоматизации не только закупочных процедур, но и контроля над соблюдением принципов добросовестной конкуренции.

Ключевые слова: смарт-контракт, блокчейн, цифровые права, токены

Review Article

Features of the use of smart contracts in the blockchain network to optimize modern economic processes

Susanna K. Meretukova¹, Vyacheslav Yu. Chundyshko²,
Shumaf T. Meretukov³

^{1,2} Maikop State University of Technology, Maikop, Russia

³ Adyghe State University, Maikop, Russia, sh_meretukov@mail.ru

¹ postforsusana@yandex.ru

² vu_chundyshko@mkgtu.ru

Abstract. The article is devoted to the analysis of the algorithm for the use of smart contracts in modern economic systems. The areas of application and various aspects of the functioning of smart contracts, due to their high technical potential, are considered. The mechanism for using smart contracts in the blockchain network in the procurement of goods, works, and services to meet state and municipal needs is disclosed in detail. The issue of the most efficient use of the possibilities of smart contracts through the automation of not only procurement procedures, but also control over compliance with the principles of fair competition, is touched upon.

Keywords: smart contract, blockchain, digital rights, tokens

Смарт-контракт как один из инструментов цифровизации отечественной экономики получил законодательное закрепление и введен в сферу регулирования гражданского законодательства Российской Федерации [1]. Дано правовое определение новейшей цифровой технологии, позволяющей использовать алгоритм автоматизации испол-

нения обязательств при соблюдении контрагентом условий сделки. «Условиями сделки может быть предусмотрено исполнение ее сторонами возникающих из нее обязательств при наступлении определенных обстоятельств без направленного на исполнение обязательства отдельно выраженного дополнительного волеизъявления его сторон путем применения информационных технологий, определенных условиями сделки» [1].

Таким образом, наступление обстоятельств, заранее определенных в контракте, влечет исполнение, не обусловленное волей ни одной из сторон – посредством использования специальных информационных технологий.

Упомянутая новелла позволила восполнить правовой пробел в регулировании «смарт-контрактов».

Технически смарт-контракт реализуется посредством блокчейн-технологии, представляющей собой систему распределенных реестров. Блокчейн-технология направлена на децентрализацию процессов, что не только ускоряет обмен информацией, но и значительно повышает безопасность данных при ее передаче.

Основная структурная единица системы – «токен». Она позволяет подтвердить наличие обязательств и удостоверить имущественные права. Рассматривая внутренние закономерности явления, можно спрогнозировать дальнейшее развитие.

Основные признаки смарт-контракта – это выражение в виде программного кода в блокчейне, неизменяемость согласованных сторонами условий, исполнение обязательств в автоматическом режиме, когда платежный токен подтверждает исполнение.

Функциональные возможности смарт-контракта не ограничиваются автоматизацией процесса исполнения обязательств. При этом сложно дать простую и однозначную трактовку этого явления. Законодательное закрепление получила его правовая природа, направленная на неукоснительное и эффективное исполнение принятых обязательств. Технический потенциал смарт-контрактов гораздо шире. Это и сокращение числа промежуточных звеньев, позволяющее значительно снизить транзакционные издержки, и высокий уровень безопасности, и возможность предотвратить искажение информации благодаря внесению безотзывной записи в реестр.

В отличие от используемых финансовыми учреждениями централизованных реестров, блокчейн позволяет неограниченному количеству участников системы получать доступ к необходимым данным. Причем, что немаловажно – осуществлять это одновременно.

Базовые принципы блокчейн-технологии: единый центр управления отсутствует, транзакции носят необратимый характер, записанная информация недоступна для изменений и прозрачна.

Блокчейн – публичная технология, предоставляющая доступ к информации любому пользователю системы, обеспечивающая при этом ее безопасность и неизменяемость.

Перспективность технологии обусловлена ее универсальностью, возможностью применения в различных областях. Формирование новых моделей и продуктов с использованием блокчейн-технологии дает реальную возможность минимизировать расходы, повысить эффективность и получить дополнительные источники дохода.

Несомненные достоинства рассматриваемой технологии:

- увеличение скорости взаимодействия;
- снижение издержек;
- эффективность и безопасность документооборота;
- возможность разработки и применения новых, более совершенных, моделей взаимодействия с контрагентами.

Из-за отсутствия транспарентности в банковской сфере достаточно распространенным явлением являются злоупотребления, которые влекут за собой не только финансовый ущерб для клиентов, но и подрывают деловую репутацию финансового учреждения.

В истории банковской системы известны случаи, когда сотрудники на протяжении

нии ряда лет создавали фиктивные счета на имя реальных клиентов банка с целью достижения определенных отчетных показателей и получения соответствующих стимулирующих выплат от руководства. В итоге конфиденциальность персональных данных клиентов была нарушена, пострадала кредитная история этих клиентов, они понесли материальный и моральный ущерб, а по репутации самого банка и всей системы был нанесен серьезный удар.

Таким образом, сложно переоценить востребованность технологии, позволяющей сделать механизм финансового взаимодействия максимально прозрачным и в то же время соблюсти требования конфиденциальности информации.

Информационная открытость и прозрачность относятся к числу основополагающих принципов закупок – как для обеспечения государственных и муниципальных нужд, так и отдельными видами юридических лиц [2, 3].

При этом немаловажное значение придается соблюдению режима конфиденциальности информации, что учитывается при размещении сведений в единой информационной системе, в том числе при ведении реестра контрактов.

Внедрение блокчейн-технологии в систему закупок благодаря распределенному реестру данных позволит не только снизить издержки, но и существенно ускорить проведение платежей, обеспечить максимальную достоверность информации, а также предоставит возможность исключить недобросовестность и противоправные действия со стороны пользователей системы.

Несоблюдение сторонами условий заключенного контракта неминуемо ведет к издержкам, связанным с потерями в результате неисполнения обязательств, а также с издержками в период досудебного урегулирования конфликта и последующего судебного разбирательства.

Применение смарт-контрактов значительно снижает издержки, поскольку предусмотренный алгоритм блокирует денежные средства до выполнения условий сделки и автоматически запускает цепочку исполнения обязательств при их добросовестном соблюдении. Влияние человеческого фактора сведено к минимуму, как и временные издержки.

Частные корпорации активно внедряют и успешно используют блокчейн-технологии в своей деятельности.

Еще один важный аспект применения блокчейн-технологий – возможность совместного хранения информации, благодаря которому снизятся расходы на содержание и обслуживание баз данных, будет исключена вероятность ошибок и несоответствий при взаимодействии и обмене информацией из различных баз данных. А самое главное – это позволит избежать случаев невозможности использования информации ввиду несовместимости форматов вводимых данных.

Блокчейн-технология позволит упростить процесс авторизации пользователей в системе и повысить уровень защищенности данных, которые будут проходить проверку посредством механизмов смарт-контракта, а для другой стороны останутся обезличенными. Пользователи получают возможность самостоятельного определения наиболее предпочтительного для них способа идентификации и установления круга лиц, с которыми готовы делиться этой идентичностью.

Новейшие технологические разработки предусматривают в числе прочего обеспечение цифровыми удостоверениями.

Использование блокчейна при ведении бухгалтерской документации и формировании отчетности повышает уровень надежности и достоверности полученных данных вследствие их неизменяемости. Сокращаются временные и материальные затраты, автоматизируется и значительно упрощается процесс заполнения и заверения необходимых документов.

Посредством DL-технологии (“Distributed Ledger Technology”), основанной на

структуре блокчейн, разрозненная информация трансформируется в единую базу данных, которая защищена с помощью криптографических средств и не подвержена изменениям, более того, не требует подтверждения подлинности. Создается система, в которой пользователь, единожды пройдя процедуру верификации и идентификации, может впоследствии подтверждать свою идентичность с использованием этой платформы.

Платформы KYC (“Know Your Client/Customer”), использующие технологию блокчейн, успешно применяются на практике в совместном проекте IBM, Deutsche Bank, HSBC, финансовой группы Mitsubishi UFJ (MUFG) и Treasuries of Cargill, позволяя обеспечивать высокий уровень эффективности и безопасности благодаря децентрализованности в процессе работы с данными – их проверке, хранении и обновлении [4].

Техническая особенность блокчейна состоит в необходимости хранения значительного объема данных – каждый отдельно взятый узел содержит копию всей цепи. Это становится причиной определенных сложностей с масштабируемостью и безопасностью – в маленькой сети возможны «атаки 51%». Прорыв в области квантовых вычислений увеличивает вероятность взлома. Но этому можно и нужно противостоять путем обновления используемых протоколов. Уже ведутся активные исследования в этом направлении. Предпринимаются попытки формирования инфраструктуры, учитывающей требования безопасности и устраняющей регуляторную неопределенность.

В нашей стране такие исследования начались позже, но ведутся достаточно интенсивно. Высокую заинтересованность проявляет Сбербанк.

Корпорация «Роскосмос» успешно тестирует сервис на базе блокчейн-платформы Waves Enterprise для выявления нарушений прав корпорации и организаций ракетно-космической отрасли на товарные знаки. Сервис предполагает привлечение к выявлению нарушений внешних участников – патентоведов, патентных поверенных, а также простых граждан.

За выявленные нарушения планируется вознаграждать пользователей системы внутренними баллами – токенами, с последующей возможностью обмена на формы денежной мотивации. Прорабатываются алгоритмы подключения банков для осуществления денежных выплат в будущем. Правообладатели сами будут устанавливать размер выплат, что создаст в системе рыночные условия.

Платформа автоматически загружает и постоянно актуализирует данные об объектах интеллектуальной собственности из открытых информационных систем правообладателей или Роспатента.

Блокчейн-платформа Waves Enterprise используется крупными российскими банками. В 2020 году Сбербанк провел тестирование системы, дающей возможность внешним участникам получать доступ к цифровым активам Сбера на площадке, используя при расчетах смарт-контракты.

«Альфа-Банк» совместно с Waves Enterprise и APIBank запустил блокчейн-сервис, объединяющий приложения Alfa.Corporate для компании и «Мой доход» для физического лица. Посредством технологии распределенного реестра сервис автоматизирует работу с самозанятыми [5].

Достаточно перспективным является использование технологии блокчейн в системе государственных и муниципальных закупок.

В сфере госзакупок злоупотребления отмечаются в неподдающихся автоматизации процессах (экспертная оценка и др.). Но если процесс не автоматизирован, это не значит, что его нельзя подвергнуть контролю в автоматическом режиме. И помогут в этом вопросе решения, основанные на блокчейн-технологии. Наиболее ценной возможностью данной технологии применительно к закупочному процессу является фиксация действий пользователей, позволяющая отследить – кем и когда подписан тот или иной документ. И даже если в последующем в документ по тем или иным причинам вносятся

изменения, система «запоминает» всю последовательность изменений, в том числе и неавторизованных.

Таким образом, система распределенных реестров в процессе осуществления государственных и муниципальных закупок позволит:

1) решить проблему непропорционального изменения информации, в том числе значимой для участников (время поступления заявки, предложенная цена и т.п.). Можно автоматизировать электронный процесс вскрытия конвертов, а смарт-контракт автоматически подытожит баллы участников и определит победителя. Исключается риск утраты информации и ее искажения (в том числе непреднамеренного), воздействия субъективного фактора при рассмотрении заявок. Прозрачность процесса значительно повысится. А самое главное – благодаря технологии распределенных реестров пользователь системы может быть уверен, что подписываемый документ идентичен ранее утвержденному. Повысится и качество внешнего контроля, поскольку в открытом доступе будет видна информация по истории формирования запросов и предложениям участников;

2) минимизировать непропорциональные действия со стороны поставщиков. В этом контексте представляет интерес блокчейн-идентификация отечественного товарооборота. Например, один из способов злоупотребления со стороны поставщика – поставка товара низкого качества под видом товара с более высокой маркировкой. Блокчейн дает возможность отслеживать товар на всем пути – от производителя до государственного заказчика со всеми промежуточными покупателями, что исключает вероятность фальсификации. Исполнение обязательств будет контролироваться смарт-контрактом;

3) держать под контролем коммуникационные связи поставщиков и заказчиков с фиксацией хронологии сообщений, подтверждением их подлинности. Децентрализация системы минимизирует человеческий фактор;

4) оптимизировать процесс получения банковских гарантий.

В результате блокчейн-технологии позволяют наладить надежный документооборот, а также сформировать достоверный рейтинг контрагентов.

Однако, несмотря на достаточно высокий уровень программного обеспечения, при принятии управленческих решений в организационно-экономической деятельности программные продукты используются сравнительно мало [6]. Так, большинство логистических компаний все еще использует документацию на бумажных носителях, что подразумевает личное присутствие работников. Руководство компаний опасается, что затраты на оцифровку документации окажутся финансово не оправданными. Кроме этого, определенные сомнения вызывает степень конфиденциальности данных при использовании блокчейн-технологии.

Необходим комплекс мер, направленных на обеспечение информационной безопасности. Информационная безопасность – это сложный процесс, заключающийся в постоянном целенаправленном противодействии информационным рискам. Важную роль в решении задач информационной безопасности в процессе обработки и хранения информации играет поддержание на необходимом уровне таких важных параметров, как аутентификация и целостность информации при одновременном обеспечении ее доступности и конфиденциальности. И наибольшую значимость в данном вопросе приобретает разработка отечественными специалистами соответствующих протоколов шифрования [7].

По мнению исследователей, блокчейн может стать основой эффективной и безопасной системы финансирования. В блокчейне возможно использование платежных обязательств как альтернативы аккредитиву с последующей оплатой поставщику. Блокчейн позволит снизить стоимость товаров и обезопасит заказчиков в случае банкротства поставщика. Есть преимущества и для поставщиков – в виде снижения затрат на цепочки поставок. Так, у компаний, применяющих блокчейн при отслеживании по-

ставок, время для контроля транспортировки сокращается с нескольких дней до нескольких секунд.

В системе государственных и муниципальных закупок повысится качество контроля не только и не столько внутренних процессов заказчиков, где отслеживание хронологии формальных событий наглядно демонстрирует число нарушений, но – в первую очередь – общественного контроля закупок с момента официальной публикации документов в единой информационной системе.

Большинство нарушений в сфере закупочной деятельности связано со злоупотреблениями со стороны должностных лиц, не являющихся работниками контрактной службы (контрактными управляющими). Это либо сотрудники структурного подразделения – инициатора потребности, либо лицо, уполномоченное на принятие решения о проведении закупочной процедуры и подписание документов о приемке поставленного товара, выполненных работ, оказанных услуг. А значит, противодействие коррупции наиболее эффективно до завершения закупочных процедур. Эффективен контроль сопоставимости параметров закупки, характеристик закупаемых товаров, работ, услуг рыночным условиям.

Причина неэффективности традиционных способов контроля заключается в формальном подходе к соблюдению требований законодательства со стороны заказчика, недостаточном контроле со стороны добросовестных участников рынка ввиду ограниченных возможностей при направлении запросов на разъяснения, жалоб регулятору в области закупочной деятельности. Контроль со стороны регулирующих органов также малоэффективен ввиду его высокой формализованности без учета конъюнктуры рынка и специфики закупаемых товаров, работ, услуг.

Технология блокчейн значительно расширит арсенал используемого инструментария, позволит пресекать противоправные действия со стороны должностных лиц заказчика благодаря автоматизации процесса выявления в опубликованной информации данных, свидетельствующих о возможных нарушениях. Так, об этом могут свидетельствовать некорректная (завышенная / заниженная) начальная максимальная цена контракта, необоснованные требования к участникам, установленные в документации, сроки и условия исполнения обязательств, несопоставимые с объемом закупаемых работ, услуг, товаров и предъявляемыми к ним требованиями.

Блокчейн делает прозрачным взаимодействие с контрольно-надзорным подразделением заказчика закупки, позволяет информировать о возможном нарушении для своевременного устранения выявленных несоответствий и проведения служебного расследования.

Повышение уровня конкуренции дает заказчикам дополнительную экономию денежных средств при осуществлении закупок.

Блокчейн-система в сфере государственных и муниципальных закупок должна включать в себя устройства, которые хранят копию транзакции и выполняют функции проверки и аутентификации транзакции – ноды блокчейн-сети.

Для запуска системы необходимо развертывание на площадке оператора системы основных компонентов (сервера ноды блокчейн-сети, сервера бизнес-логики, веб-интерфейса) и генерации первичного блока (Genesis Block) блокчейн-сети (рис. 1).

Оператором системы на основании публичных сведений, размещенных на электронных торговых площадках и в государственных информационных системах, ведется реестр добросовестных участников закупок. Оператор отвечает за сбор и актуализацию дополнительной информации по участникам закупок: например, контактные данные, виды экономической деятельности, наличие лицензий для деятельности, подлежащей обязательному лицензированию.

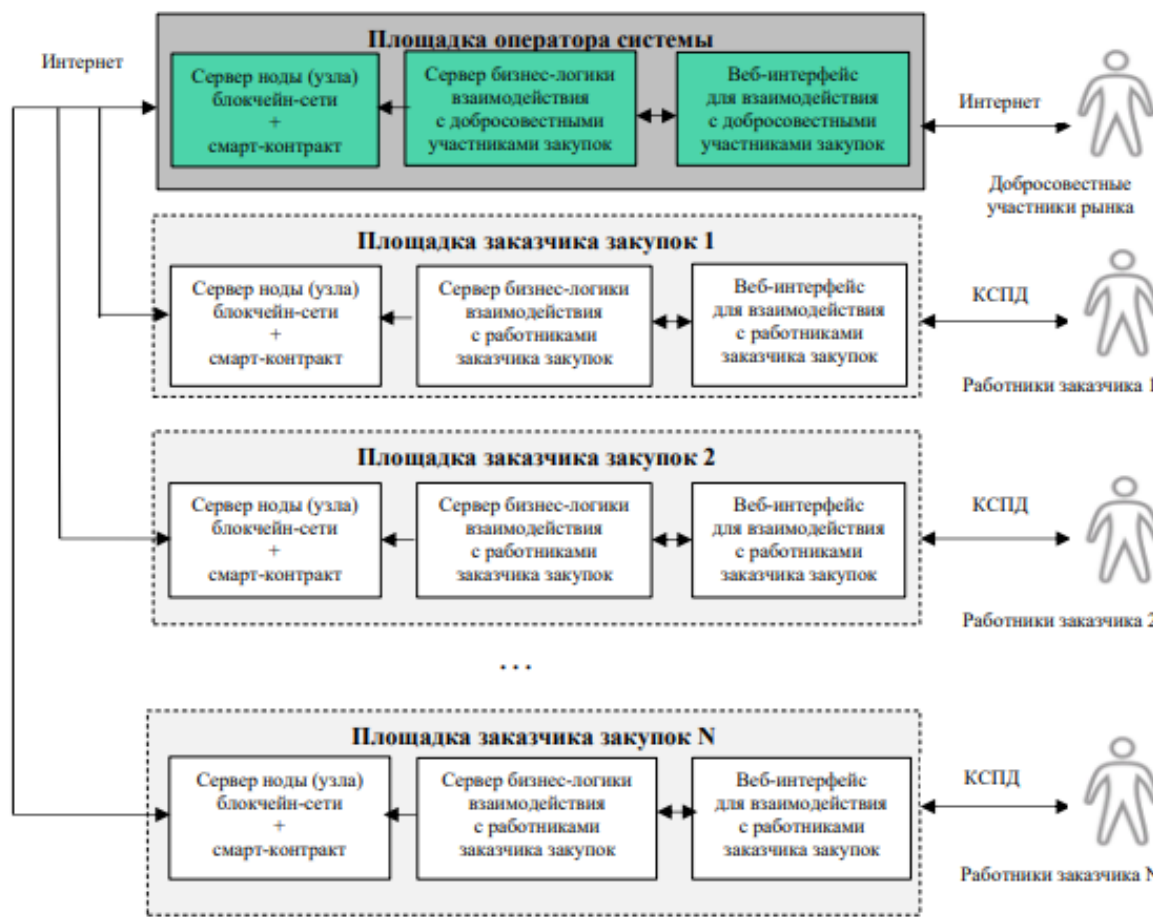


Рис. 1. Основные компоненты блокчейн-сети [8]

Fig. 1. The main components of the blockchain network [8]

Получение полной и достоверной информации возможно благодаря интеграции с внешними информационными системами (ИС): электронными торговыми площадками, государственными ИС zakupki.gov.ru, torgi.gov.ru, ИС арбитражных судов (kad.arbitr.ru), государственным реестром юридических лиц и индивидуальных предпринимателей (egrul.nalog.ru). Участники закупок уведомляются оператором о возможности подключения к системе с целью мониторинга вновь опубликованных или измененных закупок и получения приглашений для оценки закупочной документации.

Участники закупок авторизуются в системе с использованием квалифицированного идентификатора (квалифицированной электронной подписи) через личный кабинет, размещенный на площадке оператора системы и доступный в сети Интернет.

Подключение к системе пользователей из числа заказчиков осуществляется оператором системы посредством выдачи компонентов системы – ноды блокчейн-сети, сервера бизнес-логики, веб-интерфейса и конфигурационных файлов, включая смарт-контракт, предусматривающий алгоритм формирования перечня добросовестных участников закупок для оценки закупочной документации и содержащий допустимые пороговые значения таких оценок с учетом используемых в системе критериев, шкал и классификаторов.

Заказчик разворачивает компоненты системы и подключает свою ноду (узел) к общей блокчейн-сети. Работники через личный кабинет авторизуются в системе с использованием служебного идентификатора. Можно заменить сервер бизнес-логики и личный кабинет интеграционным сервисом, посредством которого будет осуществ-

ляться передача информации из ноды блокчейн-сети во внутреннюю информационную систему заказчика.

После подключения заказчиков и добросовестных участников при публикации новой (измененной) закупки на внешней электронной торговой площадке система запускает следующий процесс: смарт-контракт ноды блокчейн-сети на площадке оператора системы случайным образом формирует из реестра добросовестных участников закупок перечень участников для оценки закупочной документации данной закупки. Алгоритм формирования перечня задается индивидуально для заказчика закупок на этапе подключения к блокчейн-сети и в последующем может изменяться только оператором. Например, случайным образом осуществляется отбор 1000 участников, половина которых формируется с учетом параметров закупки (вида экономической деятельности, требований к наличию лицензий для деятельности, подлежащей обязательному лицензированию и т.п.), другая половина – без учета основных параметров закупки.

Система автоматически направляет приглашения участникам и предоставляет информацию по закупке: наименование, адрес на электронных торговых площадках и/или государственных информационных системах в сфере закупок (торгов), период приема оценок. Участники проводят анализ документации и по предусмотренной шкале формируют оценку ряда параметров: корректность НМЦК; обоснованность требований к участникам и критериев оценки заявок; соответствие сроков и условий исполнения обязательств объемам и требованиям к закупаемым работам, услугам, товарам и пр.

Смарт-контракт ноды на площадке оператора производит запись в блокчейн-сеть гомоморфно зашифрованных на закрытом ключе оценок участников закупок. В результате смарт-контракт посредством сложения получает гомоморфно зашифрованные сводные оценки по основным параметрам закупки. Расшифровка и запись сводных оценок в блокчейн-сеть осуществляется с помощью закрытого ключа оператора системы.

Смарт-контракт ноды на площадке заказчика из блокчейн-сети получает сводные оценки закупки. Сравнение с допустимыми пороговыми значениями оценок позволяет выявить сводные оценки в недопустимом интервале, о чем уведомляются работники заказчика в личном кабинете, и у них есть возможность устранить выявленные несоответствия, опубликовав измененную документацию и продлив сроки процедуры, а также провести служебное расследование для обнаружения признаков коррупционных действий должностных лиц.

Дополнительные возможности системы: расчет рейтинга эффективности оценок – в разрезе критериев и участников; расчет сводного рейтинга эффективности оценок; расчет сводных оценок по отдельным критериям измененной документации с учетом сводных рейтингов предыдущих оценок.

В качестве алгоритма расчета рейтинга эффективности можно использовать алгоритм расчета дисперсии случайной величины как математического ожидания квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания, в котором за случайную величину принята оценка добросовестного участника закупок, а за математическое ожидание случайной величины принята полученная сводная оценка (рис. 2).

В качестве алгоритма расчета сводного рейтинга эффективности оценок можно использовать метод расчета средневзвешенного значения с учетом коэффициентов влияния по времени – чем позже дана оценка, тем выше ее коэффициент.

Возможно также подключение к системе государственного органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление контроля (надзора) в сфере закупок – Федеральной антимонопольной службы (ФАС России).

На площадке ФАС будет размещен экземпляр системы – сервер ноды блокчейн-сети, сервер бизнес-логики, личный кабинет для взаимодействия с работниками.

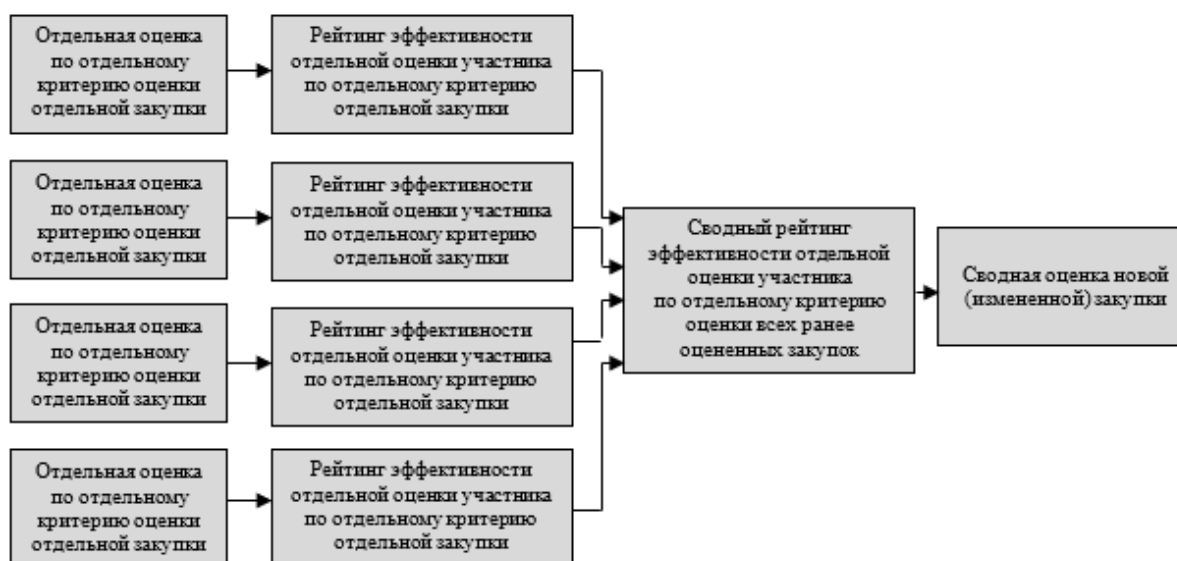


Рис. 2. Алгоритм расчета сводной оценки [8]

Fig. 2. Algorithm for the calculation of the summary assessment [8]

Смарт-контракт ноды в результате анализа записанных в блокчейн-сеть сводных оценок выявляет оценки в недопустимом интервале и в случае бездействия внутреннего контрольно-надзорного подразделения заказчика автоматически направляет уведомление о выявленном нарушении в личный кабинет работников ФАС, которые, ознакомившись с результатами сводной оценки, проводят собственный анализ и формируют предупреждение или предписание в адрес заказчика. Возможна замена сервера и личного кабинета интеграционным сервисом, который позволит передавать информацию из ноды блокчейн-сети в информационную систему ФАС (рис. 3).

В последующем по мере пополнения базы оценок добросовестных участников в системе можно использовать алгоритмы искусственного интеллекта на основе нейронной сети, которые позволят самостоятельно формировать оценки критериев новой или измененной документации.

Мотивировать пользователей к активному участию в системе можно, наряду с обеспечением добросовестной конкуренции, посредством финансового вознаграждения, выплачиваемого оператором за счет средств, получаемых им за обеспечение функционирования системы.

Выплаты могут быть выражены в форме цифровых активов. Если эмитентом выступит оператор, привлечение в систему дополнительных участников не потребуется, для эмитента – стороннего участника – следует обеспечить взаимодействие его специализированных систем с системой оператора. Выплаты в форме денежных средств осуществляются через кредитную организацию (банк), путем размещения на ее стороне ноды блокчейн-сети и интеграционного сервиса, обеспечивающего ее взаимодействие с автоматизированной банковской системой.

Для выплаты вознаграждения смарт-контракт ноды оператора системы при расчете сводных оценок по отдельным критериям оценки с учетом сводных рейтингов эффективности оценок всех участников переводит определенное число цифровых активов или денежных средств с адреса ноды или расчетного счета оператора на определенное число адресов кошельков или расчетных счетов участников с самыми высокими значениями сводного рейтинга эффективности оценок по каждому отдельному критерию оценки. Таким образом, вознаграждение выплачивается участникам, которые дали самые точные (относительно сводной) оценки [8].

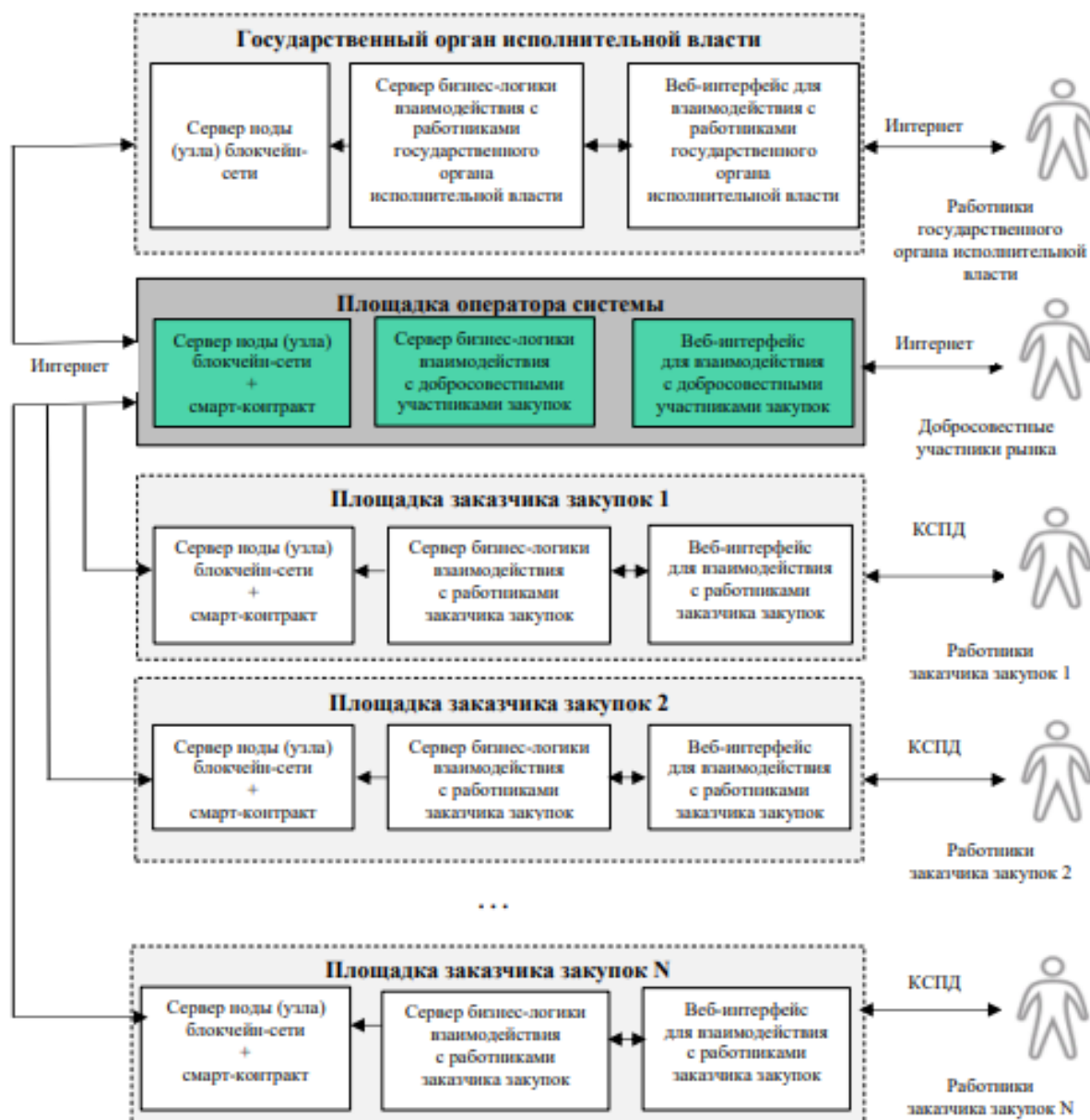


Рис. 3. Алгоритм взаимодействия с системой государственного органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление контроля (надзора) в сфере закупок [8]

Fig. 3. Algorithm of interaction with the system of the state executive body authority entitled to exercise control (supervision) in the field of procurement [8]

Как видим, технология блокчейн имеет обширную сферу применения. Однако ее полномасштабное применение возможно только в результате разработки соответствующих технических стандартов и законодательного урегулирования процедуры использования и государственного надзора.

Примечания

1. О внесении изменений в части первую, вторую и статью 1124 части третьей Гражданского кодекса Российской Федерации: Федеральный закон от 18 марта 2019 г. N34-ФЗ. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201903180027>

2. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения госу-

дарственных и муниципальных нужд: Федеральный закон от 05.04.2013 N 44-ФЗ. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201304080023>

3. О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц: Федеральный закон от 18.07.2011 N223-ФЗ. URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102149420>

4. Бауэр В.П., Еремин В.В., Смирнов В.В. Перспективы внедрения блокчейн-технологии в банковскую сферу // Информационное общество. 2020. № 4. С. 28.

5. Теткин М. «Роскосмос» начал использовать блокчейн для защиты товарных знаков // РосБизнесКонсалтинг. URL: <https://www.rbc.ru/crypto/news/6087c0fd9a7947db5a2e4821>

6. Меретукова С.К., Шишхова С.К. Глобально распределенная обработка данных в моделях информационного взаимодействия субъектов цифровой экономики // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер.: Естественно-математические и технические науки. 2019. Вып. 4 (251). С. 109–117. URL: <http://vestnik.adygnet.ru>

7. Меретукова С.К. Вопросы информационной безопасности государственных и муниципальных закупок при использовании программно-аппаратных комплексов // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность – 2021): материалы III Междунар. науч.-практ. конф. Т. 1. Уфа, 2021. С. 311–316.

8. Кузьмичев И. Блокчейн-система для противодействия коррупции в сфере закупок. URL: <https://vc.ru/u/458630-web3-tech/217630-blokcheyn-sistema-dlya-protivodeystviya-korruptcii-v-sfere-zakupok>

References

1. On amendments to parts one, two and article 1124 of part Three of the Civil Code of the Russian Federation: Federal Law of March 18, 2019 N34-FZ. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201903180027>

2. On the contract system in the field of procurement of goods, works, services to meet state and municipal needs: Federal Law of 05.04.2013 N 44-FZ. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201304080023>

3. On the procurement of goods, works, services by certain types of legal entities: Federal Law of July 18, 2011 N223-FZ. URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102149420>

4. Bauer V.P., Eremin V.V., Smirnov V.V. Prospects for the introduction of blockchain technology in the banking sector // Information society. 2020. No. 4. P. 28.

5. Tetkin M. “Roskosmos” began to use the blockchain to protect trademarks // RosBusiness-Consulting. URL: <https://www.rbc.ru/crypto/news/6087c0fd9a7947db5a2e4821>

6. Meretukova S.K., Shishkhova S.K. Globally distributed data processing in models of information interaction of subjects of digital economy // The Bulletin of the Adyghe State University. Ser.: Natural-Mathematical and Technical Sciences. 2019. Iss. 4 (251). P. 109–117. URL: <http://vestnik.adygnet.ru>

7. Meretukova S.K. Issues of information security of state and municipal procurement when using software and hardware systems // Problems of ensuring security (Security – 2021): materials of the 3rd Intern. scient. and pract. conf. Vol. 1. Ufa, 2021. P. 311–316.

8. Kuzmichev I. Blockchain system to counter corruption in the field of procurement. URL: <https://vc.ru/u/458630-web3-tech/217630-blokcheyn-sistema-dlya-protivodeystviya-korruptcii-v-sfere-zakupok>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 24.02.2023; одобрена после рецензирования 14.03.2023; принята к публикации 15.03.2023.

The article was submitted 24.02.2023; approved after reviewing 14.03.2023; accepted for publication 15.03.2023.