



УДК 33.06
DOI 10.52575/2687-0932-2022-49-2-256-267

Перспективы использования смарт-контрактов в развитии бизнес-экосистем

Глазков А.А., Абрамов В.И.

Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ,
Россия, 115409, Москва, Каширское шоссе, 31
E-mail: glazkov-arthur@ya.ru, viabramov@mephi.ru

Аннотация. Рассматривается технология смарт-контрактов, которая сильно меняет традиционные бизнес-процессы, поскольку смарт-контракты позволяют автоматически выполнять договорные условия соглашения без вмешательства доверенной третьей стороны. В результате применения данной технологии можно сократить расходы на администрирование и услуги, повысить эффективность бизнес-процессов и снизить риски. Хотя технология смарт-контрактов позволяет стимулировать волну инноваций в бизнес-процессах компании, бизнес может столкнуться со сложностью применения смарт-контрактов на практике. В статье представлен обзор смарт-контрактов и возможные варианты их применения в бизнес-экосистемах. Предложены варианты применения смарт-контрактов в бизнесе. Появление цифрового рубля в 2022 г. безусловно делает развитие технологии смарт-контрактов актуальной и потенциально очень перспективной.

Ключевые слова: смарт-контракты, бизнес-экосистема, цифровизация, блокчейн, цифровой рубль, криптовалюта, цифровая трансформация

Для цитирования: Глазков А.А., Абрамов В.И. 2022. Перспективы использования смарт-контрактов в развитии бизнес-экосистем. Экономика. Информатика, 49(2): 256–267. DOI 10.52575/2687-0932-2022-49-2-256-267

Prospects for the Use of Smart Contracts in the Development of Business Ecosystems

Arthur A. Glazkov, Victor I. Abramov

National Research Nuclear University "MEPhI",
31 Kashirskoe highway, Moscow, 115409, Russia
E-mail: glazkov-arthur@ya.ru, viabramov@mephi.ru

Abstract. We consider the technology of smart contracts, which greatly changes traditional business processes, since smart contracts allow you to automatically fulfill the contractual terms of the agreement without the intervention of a trusted third party. As a result of the application of this technology, you can reduce the cost of administration and services, increase the efficiency of business processes and reduce risks. While smart contract technology can drive a wave of innovation in a company's business processes, businesses may find it difficult to put smart contracts into practice. This article provides an overview of smart contracts and possible applications for them in business ecosystems. Options for using smart contracts in business are proposed. The appearance of the digital ruble in 2022 certainly makes the development of smart contracts technology relevant and potentially very promising.

Keywords: smart contracts, business ecosystem, digitalization, blockchain, digital ruble, cryptocurrency

For citation: Glazkov A.A., Abramov V.I. 2022. Prospects for the Use of Smart Contracts in the Development of Business Ecosystems. Economics. Information technologies, 49(2): 256–267 (in Russian). DOI 10.52575/2687-0932-2022-49-2-256-267



Введение

Пандемия внесла значительный вклад в нестабильность мировой экономики. Вместо уже используемого термина VUCA-мир (акроним от слов волатильный, неопределенный, сложный и неоднозначный) постковидное состояние человечества вместе с окружающим его миром в его последующем развитии предлагается называть BANI-миром (акронимом от слов хрупкий, тревожный, нелинейный и непонятный) [Grabmeier, 2020]. В этих условиях требуются новые подходы к управлению компаниями, основанными на активном использовании новых бизнес-моделей и цифровых технологий. Важным условием и фактором успешного проведения цифровой трансформации является повышение цифровой зрелости, которое выражается в степени готовности предприятия к запланированным переменам. Отмечается, что для российских компаний актуально повышение уровня цифровой зрелости [Абрамов, Борзов, 2021] и, соответственно, для того, чтобы справляться с новыми вызовами в условиях цифровой экономики, требуются новые знания, навыки и использование возможностей новых цифровых технологий [Абрамов и др., 2021].

Цифровизация коренным образом меняет жизнь человека во всех сферах. Она является драйвером прогресса, который развивается все более стремительно [Любименко, 2021]. Развитие цифровых технологий кардинальным образом изменяет существующие инструменты финансовых рынков большинства стран мира. Многие операции, для которых ранее требовалось личное присутствие человека, теперь доступны онлайн и выполняются в течение нескольких минут. С развитием технологии блокчейн одним из набирающих популярность инструментов становится смарт-контракт. В настоящее время данная технология еще не обрела широкого распространения, однако внедрение смарт-контрактов в бизнес-модели крупных компаний и бизнес-экосистем будет способствовать снижению издержек за счет автоматизации многих процессов. Необходимо заметить, что юридический статус технологии блокчейн, на основе которой создаются смарт-контракты, пока не получил полноценного правового оформления, что создает риски при использовании данной технологии в бизнесе. Внедрение цифрового рубля может способствовать прояснению статуса, а также выступить платформой для формирования смарт-контрактов. Цифровой рубль необходим для обеспечения роста экономики и устойчивого развития страны, существуют возможности повышения эффективности управления при использовании цифрового рубля в контексте цифровой трансформации государства и бизнеса [Абрамов, Семенков, 2021].

Особенностью цифровой трансформации экономики является активное развитие цифровых платформ и экосистем, у которых присутствует существенный сетевой эффект: чем больше продавцов на платформе, тем больше покупатель ценит эту платформу, поскольку возможности выбора продуктов и услуг увеличиваются. Существующие особенности сетевого взаимодействия описаны в работе [Абрамов и др., 2014]. Также там приводятся основные направления развития принципов управления, их новые аспекты, отмечается значительное расширение диапазона связей и технологизация управления.

С целью повышения эффективности экосистем важным является вопрос исследования возможностей использования смарт-контрактов, как одного из действенных инструментов. Актуальность использования смарт-контрактов обусловлена введением в январе 2022 г. цифрового рубля.

Объект и методы исследования

Объектом исследования являются возможности и особенности использования технологии смарт-контрактов в бизнес-экосистемах. Выявляются преимущества и недостатки использования новой технологии. Также рассматриваются риски применения смарт-контрактов в бизнесе, одним из которых является отсутствие правового статуса в законодательстве Российской Федерации. Рассматривается текущее законодательство в вопросе определения правового статуса технологии смарт-контрактов. Обсуждаются вопросы по уточнению статуса



технологии блокчейн и, в частности, смарт-контрактов. Рассматриваются варианты применения технологии смарт-контрактов на основе различных блокчейн-платформ. Далее в работе определены основные преимущества и недостатки каждой платформы при использовании их в бизнесе. Представлены авторские предложения по вариантам использования технологии смарт-контрактов в бизнес-экосистемах.

Метод данного исследования базируется на анализе и обобщении теоретического материала, изучении данных на базе ранее выполненных исследований по использованию технологии блокчейн и смарт-контрактов, а также на систематизации и группировке полученных данных, также применены методы анализа, синтеза, обобщения информации из открытых источников, выделение отдельных сторон проблематики исследования и структурирование.

Технология смарт-контрактов

Под смарт-контрактом понимается договор между двумя и более сторонами об установлении, изменении или прекращении юридических прав и обязанностей, в котором часть или все условия записываются, исполняются и/или обеспечиваются компьютерным алгоритмом автоматически в специализированной программной среде [Луценко, 2021]. Формирование смарт-контрактов происходит благодаря технологии блокчейн. Утвержденные договорные положения преобразуются в компьютерные программы, в которых фиксируется каждая транзакция сторон договора. Смарт-контракты гарантируют надлежащий контроль доступа и соблюдения контрактов. Разработчики смарт-контрактов могут прописать доступ для каждой функции в контракте – как только какое-либо условие будет выполнено, оператор автоматически выполнит функцию предсказуемым образом. Поскольку заключение контрактов является одним из ключевых видов деятельности внутри компаний, то это является возможностью значительно повысить эффективность совершения сделок, как на внешнем рынке, так и внутри организации [Josefy et al., 2015]. Отмечается значимость смарт-контрактов, в том числе и в практике корпоративного управления [Seidel, 2018]. Надежный и безопасный характер технологии блокчейн позволяет смарт-контрактам повысить доверие к сделкам между двумя неизвестными друг другу сторонами без участия третьей стороны [Allam, 2018].

Жизненный цикл смарт-контракта состоит из следующих этапов [Zheng Z. et al., 2020]:

1. Создание смарт-контрактов. Вначале несколько вовлеченных сторон обсуждают обязательства, права и ограничения по контрактам. После переговоров происходит переход к созданию соглашения. Консультанты помогают сторонам составить первоначальное договорное соглашение. Затем разработчики конвертируют это соглашение в смарт-контракт, написанный на компьютерных языках.

2. Запуск смарт-контрактов. Проверенные смарт-контракты развёртываются на платформах на базе блокчейна. Контракты, хранящиеся в блокчейн, не могут быть изменены. Любая поправка требует создания нового контракта. После того, как смарт-контракты запущены в блокчейн, все стороны могут получить доступ к контрактам. Криптовалюты (цифровые активы) обеих сторон смарт-контракта блокируются посредством замораживания соответствующих цифровых кошельков. К примеру, переводы монет (входящие или исходящие) на кошельки, относящиеся к контракту, блокируются. Идентификация пользователей происходит по уникальным данным цифрового кошелька.

3. Выполнение смарт-контрактов. После запуска смарт-контрактов должны быть выполнены договорные условия. Как только договорные условия достигнуты, (к примеру, прием продукции), договорные процедуры будут выполняться автоматически. Когда условие выполнено, фиксируется соответствующая транзакция путем проверки в блокчейне. После проверки зафиксированные транзакции и обновленные состояния контракта снова сохраняются в блокчейнах.

4. Завершение смарт-контрактов. После исполнения смарт-контракта обновляются новые состояния всех вовлеченных сторон. Транзакции во время выполнения смарт-



контрактов, а также обновленные состояния хранятся в блокчейне. Тем временем цифровые активы передаются от одной стороны к другой (например, денежный перевод от покупателя поставщику). Происходит разблокировка цифровых активов, смарт-контракт завершает свой жизненный цикл.

Таким образом, с точки зрения потребителей услуг следует выделить ключевые ценности смарт-контрактов:

1) Прозрачность. Участники соглашения получают возможность отслеживать стадии исполнения контракта, чтобы удостовериться в исполнении партнером условий сделки.

2) Самоисполняемость контракта. Снижается зависимость от воли различных сторон. Цифровые активы участников сделки блокируются в момент выполнения контрактов, что снижает риск мошенничества недобросовестных партнеров.

3) Защищенность. Доступ к условиям смарт-контракта не распространяется на 3-х лиц.

4) Конфиденциальность. Каждая из сторон может оставаться анонимной, даже несмотря на то, что контракты будут храниться в распределительном реестре.

5) Высокая скорость работы. Это особенно важно при совершении финансовых операций.

В мировой практике смарт-контракты чаще всего используются в финансовом секторе, в государственном секторе, при первичном размещении токенов (ICO), а также в некоторых других сферах, например, в лотереях. Следует отметить, что токены – это перспективные инновационно-инвестиционные инструменты, как для привлечения внешнего финансирования, так и для повышения эффективности управления стартапами и инновационной деятельностью бизнеса [Райзберг, Абрамов, 2021].

Платформы для разработки смарт-контрактов

В последнее время смарт-контракты разрабатываются на платформах, основанных на технологии блокчейн. Эти платформы предоставляют разработчикам простые интерфейсы для создания приложений, связанных со смарт-контрактами. Ряд действующих блокчейн-платформ уже поддерживают смарт-контракты. Рассмотрим наиболее распространенные платформы для создания смарт-контрактов.

Ethereum – это децентрализованная платформа, которая может выполнять смарт-контракты. В Ethereum есть возможность создавать смарт-контракты для генерации токенов. Самым распространенным стал токен стандарта ERC-20 (официальный протокол для внесения предложений по улучшению сети Ethereum) [Официальный сайт ForkLog]. Такая стандартизация позволяет упростить взаимодействие между кошельками, проектами, биржами и другими средами.

Подобно биткоину, Ethereum использует технологию PoW в качестве алгоритма консенсуса, который также требует больших вычислительных затрат. Криптовалюты используют консенсус PoW для подтверждения транзакций и создания новых блоков, а также для добавления их в блокчейн. С помощью PoW майнеры соревнуются за быстрое и точное выполнение транзакций в сети, за что получают вознаграждение [Официальной сайт ForkLog]. Чтобы компенсировать затраты на решение головоломок, выполняемых майнерами, используется эфир (ETH).

Преимущества:

- благодаря гибкой системе создания контрактов возможно создание максимально сложных смарт-контрактов.

- за счет популярности платформы среди пользователей обеспечивается достаточная вычислительная мощность.

- масштабируемость платформы, что позволяет обрабатывать большее количество транзакций.



Недостатки:

- для осуществления переводов требуется оплата в виде ETH, что дороже относительно других валют по причине высокой рыночной стоимости Ethereum;
- используется токен стандарта ERC-20, подверженный ошибке [Официальный сайт ForkLog].

Hyperledger Fabric — это проект, основанный Linux Foundation в 2015 г. для разработки и внедрения блокчейн-сетей для корпоративных нужд. По этой причине предлагаемые решения данной платформы отличаются гибкостью, необходимой для работы с бизнесами, чего не предлагают другие платформы.

В Hyperledger Fabric используется язык программирования Go, и все смарт-контракты платформы поддерживают данный язык. Одним из главных преимуществ данного языка является его высокая скорость сборки программы в эквивалентные программные модули [Официальной сайт DeCenter].

Преимущества:

- ориентированность на корпорации;
- наличие частных каналов повышает надежность и пропускную способность системы;
- используется язык программирования Go;
- имеется возможность создания чейн-кодов на Java и JavaScript.

Недостатки:

- небольшое сообщество пользователей, что связано с ориентацией на корпоративные нужды;
- требуются существенные затраты для использования платформы.

Stellar – платформа для совершения валютных операций, работающая в режиме реального времени. Работает с использованием смарт-контрактов и мультиподписей. Через платформу можно совершать перевод денежных средств по всему миру. При этом возможен перевод в одной валюте, а зачисление произойдет в эквивалентной сумме в любой другой валюте.

Stellar предлагает более быструю систему подтверждения транзакций. Скорость процесса занимает около 5 секунд, в отличие от Ethereum, где подтверждение занимает более 3 минут. Кроме того, проект выделяется невероятно низкой стоимостью транзакции. К примеру, за 100 тысяч транзакций пользователь платит всего 1 цент.

Преимущества:

- высокая скорость подтверждения транзакций;
- возможность создания смарт-контрактов на любом языке программирования;
- относительно низкая стоимость транзакций.

Недостатки:

- ограниченность функционала.

Преимущества и недостатки смарт-контрактов

Смарт-контракты обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными бумажными формами заключения договоров. При этом в смарт-контрактах могут встречаться как уязвимости, связанные с неправильной работой ИТ-системы, так и уязвимости, связанные с человеческим фактором. По этой причине всегда существует вероятность появления ситуаций, которые не были зафиксированы в контракте. В таблице 1 рассмотрены основные преимущества и недостатки применения смарт-контрактов.

Таблица 1
Table 1

Преимущества и недостатки смарт-контрактов
(составлено на основе данных [Официальный сайт ЦБ РФ])
Advantages and disadvantages of smart contracts
(compiled on the basis of data [Official website of the Central Bank of the Russian Federation])

Преимущества	Недостатки
Отказ от доверенных посредников. Исключение посредников из цепочки взаимодействия позволяет участникам смарт-контракта снизить временные и денежные затраты.	Отсутствие функциональной гибкости. При заключении соглашения с помощью смарт-контрактов изменение условий договора становится трудоемким процессом, поскольку требуется изменение программного кода, что увеличивает издержки. Без изменения смарт-контракта на уровне программного кода любые договоренности участников будут недействительны.
Благодаря автоматизации процессов исполнение условий смарт-контракта происходит значительно быстрее по сравнению со стандартным механизмом выполнения договора. Необходимая документация «закодирована» внутри смарт-контракта, что позволяет моментально выполнять проверку и производить расчеты.	В мировой законодательной практике нет официально закрепленного статуса смарт-контракта. Данное обстоятельство может затруднить решение спорных вопросов, возникающих при нарушении условий его исполнения.
Высокий уровень безопасности сделки для каждого участника. Надежность системы гарантируется децентрализованным хранением записей в блокчейн. То есть информация одновременно хранится на множестве компьютеров и не зависит от одного участника. Таким образом, каждый участник способен провести проверку кода на правильность, чтобы убедиться в безопасности использования для совершения сделки.	Смарт-контракты состоят из компьютерного кода, написанного людьми. Поэтому всегда присутствует риск допустить ошибку на стадии программирования, что может привести к неверному исполнению условий контракта или возникновению условий для совершения мошеннических действий.
Применение технологии смарт-контракта дает импульс к появлению новых бизнес-моделей, новых способов расчетов между контрагентами, что оказывает влияние на развитие новых сервисов в различных сферах деятельности.	На текущий момент процесс создания смарт-контракта является трудоемким, так как чем больше условий и параметров, которые должны быть учтены в контракте, тем более затруднительно их описать и учесть на момент заключения договора.

Применение смарт-контрактов в экосистемах

В современной экономике экосистемы и цифровые платформы являются основой для трансформации целых отраслей и различных видов социально-экономической деятельности, становятся драйверами роста, инноваций и конкуренции, так как снижают барьеры входа как для компаний, так и для физических лиц. Экосистемы аккумулируют вокруг себя людей, активы и данные, что создает новые методы и способы производства, продвижения и потребления продуктов. Внедрение смарт-контрактов в экосистемах позволяет существенно ускорять бизнес-процессы.

Смарт-контракты имеют широкий спектр применения, и поэтому экосистемы могут использовать данный инструмент достаточно универсально. Рассмотрим возможные варианты применения смарт-контрактов в экосистеме.

Банковский бизнес. Смарт-контракты имеют возможность потенциально снизить финансовые риски, сократить административные расходы и повысить эффективность финан-



совых услуг. Учитывая то, что в большинстве экосистем центральной организацией выступает банк (примерами таких экосистем на российском рынке является Сбербанк, Тинькофф Банк, МТС), то применение смарт-контрактов дает возможность в значительной степени сократить период расчетов по банковским переводам. Кроме того, исполнение контрактов может осуществляться в любое, даже нерабочее время, что приводит к росту спроса на 5–6 % в будущем, а также к дополнительному доходу [Cant B et al., 2021].

Ипотечное кредитование. Применение смарт-контрактов несомненно принесет пользу в индустрии недвижимости. Конечно, заключение с помощью смарт-контрактов сделки по покупке квартиры может быть непривычным и рискованным для физических лиц, однако цифровизация банковских процессов перенесла в онлайн многие операции, которые еще недавно казались невозможными без физического присутствия договаривающихся сторон в отделении банка (открытие карты, оплата платежей за кредит, получение договоров и т. д.) Одним из главных лидеров онлайн-банкинга является Тинькофф Банк, который заявил о своем возвращении на ипотечный рынок [РБК]. Очевидно, что внедрение технологии смарт-контрактов в данные бизнес-процессы позволит существенно снизить издержки по сравнению с традиционными подходами.

Обычные ипотечные кредиты, как правило, сложны в процессах предоставления, финансирования и обслуживания, что приводит к дополнительным затратам и задержкам. Смарт-контракты потенциально могут снизить затраты и задержки за счет автоматизации процессов ипотеки с оцифровкой юридических документов в технологии блокчейн [Guo Y et al., 2016].

Страхование. Применение смарт-контрактов в страховой отрасли также может снизить накладные расходы на обработку и сэкономить другие затраты, особенно при обработке претензий. В качестве примера можно рассмотреть работу страховой компании AXA Group, которая запустила свою страховку на случай задержки рейса на основе смарт-контрактов Ethereum. Пассажиры, приобретающие страховку на рейс, автоматически подписывают смарт-контракт, который подключается к глобальной базе данных воздушного движения. Если система замечает задержку рейса более чем на два часа, она запускает функцию в смарт-контракте, тем самым пассажирам будут немедленно оплачены дополнительные расходы [Tapscott A et al., 2016].

Интеллектуальная собственность. Бизнес-экосистемы могут быть сформированы из цифровых платформ – это бизнес-модель, позволяющая потребителям и поставщикам связываться онлайн для обмена продуктами, услугами и информацией. Примерами цифровых платформ является YouTube, AirBnB, Avito, Alibaba, Amazon. На таких платформах пользователи способны продавать интеллектуальную собственность, и смарт-контракт может быть использован для защиты интеллектуальной собственности творческих цифровых носителей.

К примеру, каждый цифровой продукт может быть снабжен уникальным цифровым водяным знаком (таким как адрес цифрового кошелька покупателя и идентификатор продукта). Если есть какое-либо нарушение (например, покупатель продает цифровой продукт другим лицам без разрешения создателя), сотрудник цифровой платформы может отследить незаконный файл с оригинальным файлом, извлекая цифровой водяной знак и сравнивая адрес цифрового кошелька с адресом покупателя. В результате нарушение права собственности может быть легко идентифицировано. Вся процедура может быть достигнута с помощью смарт-контрактов и блокчейнов.

Примеры использования смарт-контрактов в бизнесе

Уже сейчас ряд организаций внедряет технологию смарт-контрактов в собственные бизнес-процессы. Известным примером использования данной технологии в банковской сфере является один из крупнейших банков Англии Barclays. Технология смарт-контракта была использована банком для проведения сделок с аккредитивами для международной поставки товаров.



Документами, подтверждающими исполнение условий аккредитива, которые вошли в контракт, являются сертификат происхождения товара, страховой сертификат, а также счет [Банк России].

Другим примером использования данной технологии является предоставление кредита кредитной организацией Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA) своему корпоративному клиенту суммы в размере 75 млн евро. Сделка была зарегистрирована с использованием технологии смарт-контрактов в сети Ethereum [Guo, Liang, 2016]. Операция заняла по времени несколько часов, тогда как при обычном переводе обработка заняла бы несколько дней.

Первая сделка-аккредитив через блокчейн с использованием смарт-контрактов в России была проведена Альфа-Банком совместно с S7 Airlines.

Основные этапы сделки, открытие и исполнение аккредитива, были оформлены в виде транзакции на основании смарт-контрактов в системе Ethereum, а данные фиксировались в блокчейне. Запись в блокчейне содержала хеш (результат криптографического преобразования) следующих данных: ИНН заказчика и исполнителя, вид работ, сумма аккредитива, дата открытия и закрытия сделки [Официальный сайт Альфа-банк]. С помощью данной информации любая сторона сделки имеет возможность самостоятельно проверить статус аккредитива.

Применение технологии смарт-контрактов возможно не только в финансовом, но также и в страховом секторе. Стартап Dynamis работает в сфере P2P-страхования – предоставляет страховые полисы для защиты от рисков при потере работы. При этом отличие Dynamis от традиционного страхового фонда в том, что Dynamis формируется не в руках страховщика-владельца, а распределен по децентрализованной сети кредиторов, и смарт-контракты применяются для вынесения решения по заявке, а также для последующих автоматических списаний задолженности [Официальный сайт Dynamis].

Таким образом, используя блокчейн, Dynamis гарантирует, что пособия по безработице на самом деле принадлежат сотрудникам, а не работодателям, которые могут изменять условия выплат в выгодных для себя случаях.

Использование смарт-контрактов возможно в области медицины. Примером такого использования является Фонд Dentacoin, основанный в Нидерландах в 2017 году [Официальный сайт Dentacoin]. На базе платформы Ethereum фонд выпустил собственную криптовалюту – Dentacoin (DCN).

Фонд Dentacoin представляет собой информационную сеть для взаимодействия между стоматологическими клиниками-партнёрами (более 150 организаций) и пациентов. В рамках информационной сети для клиник предоставляются маркетинговые исследования, а также отчеты о современных тенденциях в стоматологии. Действующие и новые пациенты могут просматривать и оставлять отзывы по работе специалистов.

За полезные отзывы на основе технологии смарт-контрактов пациенты получают выплаты в валюте Dentacoin. В дальнейшем пациенты смогут оплачивать этой валютой стоматологическое обследование, а также покупать продукцию-партнеров.

Также фонд предоставляет медицинское страхование в рамках стоматологических услуг. Условия страхования прописываются в смарт-контракте, а оплата осуществляется в криптовалюте – DCN. Для обоих участников (врач и пациент) взаимодействие в рамках смарт-контракта создает выгодные условия. Врач получает доход за профилактику и хорошее обслуживание, а пациент профилактические услуги на всю жизнь.

Таким образом, смарт-контракт позволяет избежать привлечения третьих лиц для регулирования договорных отношений, а также подобрать подходящие условия оплаты.

Регулирование смарт-контрактов в России

В законодательных актах России по-прежнему отсутствует термин, определяющий понятие смарт-контракта. Согласно Гражданскому кодексу Российской Федерации, договор считается заключенным, если стороны достигли соглашения по всем существенным условиям договора, которые можно согласовать с применением смарт-контракта.



Для успешного развития смарт-контрактов требуется закрепить правовой статус смарт-контракта, участников сделки, порядок организации защиты интересов каждого участника, а также выработать единый подход к применению соответствующих норм. И подобный прогресс уже наблюдается. Государственная Дума приняла законопроекты «О внесении изменений в части первую, вторую и четвертую Гражданского кодекса Российской Федерации» и «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», которые вступают в законную силу 1 октября текущего года (п. 1 ст. 160 Гражданского кодекса Российской Федерации установлен правовой статус смарт-контракта – это «сделка с помощью электронных либо иных технических средств», относящаяся к сделке в письменной форме). Данные положения должны стать основой в принятии закона о цифровых финансовых активах (криптовалюте и токенах) [Трунцевский, 2020]. Необходимо отметить, что в настоящее время отсутствует закрепленное на законодательном уровне понятие «смарт-контракта» и его правовой статус применительно к различным областям экономической деятельности и государственного управления.

Влияние цифрового рубля на развитие смарт-контрактов

В 2022 г. начинается тестирование проекта по созданию цифрового рубля, что условно окажет влияние на развитие технологии смарт-контрактов. Ожидается, что через три года после внедрения цифрового рубля на расчеты с его помощью придется 30 % операций. Согласно определению из доклада Центробанка, цифровой рубль будет дополнительной формой российской национальной валюты и будет эмитироваться центральным банком в цифровой форме. Таким образом, цифровой рубль будет являться цифровой валютой российского центрального банка. Если наличные деньги выпускаются в виде банкнот, каждая из которых имеет уникальный номер, безналичные деньги существуют в виде записей на счетах в коммерческих банках, то цифровой рубль будет иметь форму уникального цифрового кода, который будет храниться на специальном электронном кошельке [Официальный сайт ЦБ РФ].

При появлении инфраструктуры, необходимой для использования цифрового рубля, появляется возможность использовать новые финансовые инструменты, в частности смарт-контракты. Спрос на использование технологии смарт-контрактов на платформе, созданной государством, будет как со стороны физических, так и юридических лиц. На это есть ряд причин:

- в смарт-контрактах будут использоваться токены, эмитированные ЦБ, что приравнивается к наличным/безналичным деньгам;
- с помощью смарт-контрактов организации смогут автоматизировать контроль и проведение расчетов по заключенным договорам и сделкам на финансовых рынках;
- автоматизация и повышение эффективности платежей в сфере государственных закупок при оформлении сделок с помощью смарт-контрактов;
- использование цифрового рубля в смарт-контрактах может оказать позитивное влияние на развитие таких инструментов, как аккредитивы, эскроу, залоговые счета.

Таким образом, цифровой рубль значительно повышает актуальность использования смарт-контрактов, делая данную технологию безопасной как в техническом, так и в юридическом аспекте.

Заключение

При рассмотрении особенностей смарт-контрактов и их жизненного цикла становится ясно, что основную сложность представляет собой разработка и развёртывание смарт-контрактов на платформе блокчейн, поскольку данная технология еще не приобрела массового внедрения, хотя отмеченные преимущества станут несомненными драйверами на пути к популярности. В то же время существуют перспективные направления применения смарт-контрактов в экосистемах и основные из них представлены в данной статье. Использование



смарт-контрактов в региональных экосистемах может создать более удобную среду для взаимодействия между государством, предприятиями и гражданами.

Также важно отметить, что смарт-контракты имеют значительную область для применения во многих отраслях экономики. Мировой тренд на цифровую трансформацию экономики является важным фактором развития данного инструмента. Тестирование проекта по созданию цифрового рубля безусловно делает технологию смарт-контрактов актуальной и потенциально очень перспективной.

Список источников

- Grabmeier S. BANI versus VUCA: a new acronym to describe the world / Blog. Grabmeier S. 2020. [Электронный ресурс] // URL: <https://stephangrabmeier.de/bani-vs-vuca> (дата обращения: 21.10.2021).
- Cant B., Khadikar A., Ruitter A., Bronebakk J.B., Coumaros J., Buvat J., Gupta A. 2016. Smart contracts in financial services: Getting from hype to reality Capgemini Consult., pp. 1–26 URL: https://www.capgemini.com/consulting-de/wp-content/uploads/sites/32/2017/08/smart_contracts_paper_long_0.pdf
- Аналитический обзор по теме «Смарт-контракты» URL: <https://cbr.ru/search/?text=смарт-контракты> (дата обращения 22.12.2021).
- Замесить тест: как и на ком весь год будут пилотировать цифровой рубль. URL: https://iz.ru/1270887/natalia-ilina/zamesit-test-kak-i-na-kom-ves-god-budut-pilotirovat-tcifrovoi-rubl?utm_source=uxnews&utm_medium=desktop (дата обращения 09.01. 2022).
- Сравнение платформ для смарт-контрактов. URL: <https://decenter.org/ru/sravnenie-platform-dlya-smart-kontraktov> (дата обращения 21.12.2021).
- Тинькофф Банк определился с форматом возвращения на ипотечный рынок. URL: <https://www.rbc.ru/finances/21/09/2021/6148a7ec9a7947a35891f996> (дата обращения 22.12.2021).
- Что такое токены ERC-20? URL: <https://forklog.com/chto-takoe-tokeny-erc-20/> (дата обращения 20.12.2021).

Список литературы

- Абрамов В.И., Борзов А.В., Семенов К.Ю. 2021. Критерии оценки цифровой зрелости российских предприятий малого и среднего бизнеса. Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы: Сборник статей 20-й Международной научно-практической конференции в рамках III Московского академического экономического форума. Курск: ФУ при Правительстве Российской Федерации, 2021: 7–12.
- Абрамов В.И., Борзов А.В., Семенов К.Ю. 2021. Теоретико-методологический анализ моделей цифровой зрелости для российских компаний. Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством». 04(50): 42–51. DOI: 10.6060/ivecofin.2021504. 566
- Абрамов В.И., Семенов К.Ю. 2021. Цифровой рубль: возможности для государства и бизнеса. Цифровая экономика: перспективы развития и совершенствования: сборник научных статей 2-й Международной научно-практической конференции, Курск, 30 июня 2021 года. Юго-Западный государственный университет; Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева; Северо-Кавказский федеральный университет, Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) в г. Пятигорске; Бухарский инженерно-технологический институт. Курск, ЮЗГУ: 14–20.
- Абрамов В.И., Оводенко Д.В., Вагин С.Г., Титов А.К. 2014. Развитие принципов управления при сетевом взаимодействии. Вестник Самарского государственного экономического университета. 12(122): 88–91.
- Любименко Д.А., Вайсман Е.Д. 2021. Методический подход к оценке эффективности инжиниринговых проектов внедрения киберфизических систем в деятельность промышленных предприятий. Экономика. Информатика. 48(4): 663–678. DOI: 10.52575/2687–0932-2021-48-4-663-678
- Луценко С.И. 2021. Роль смарт-контрактов в современных цифровых реалиях. Цифровая экономика. 2(14): 37–41. DOI 10.34706/DE-2021-02-05
- Трунцевский Ю.В., Севальнев В.В. 2020. Смарт-контракт: от определения к определенности. Право. Журнал Высшей школы экономики. 1: 118–147.



- Райзберг И.О., Абрамов В.И. 2021. Токены – инновационно-инвестиционные инструменты развития бизнеса. Экономический рост как основа устойчивого развития России: сборник научных статей участников 6-й Всероссийской научно-практической конференции. Курск: ЗАО «Университетская книга»: 347–351.
- Allam Z. 2018. On smart contracts and organizational performance: A review of smart contracts through the blockchain technology. *Review of Economic and Business Studies*, 11(2): 137–156.
- Josefy M., Kuban S., Ireland R.D., Hitt M.A. 2015. All things great and small: Organizational size, boundaries of the firm, and a changing environment. *The Academy of Management Annals*, 9: 715–802.
- Liang X., Shetty S, Tosh D, Kamhoua C, Kwiat K, Njilla L, 2017. ProvChain. A blockchain-based data provenance architecture in cloud environment with enhanced privacy and availability, 17th IEEE/ACM International Symposium on Cluster, Cloud and Grid Computing: 468–477. DOI: 10.1109/CCGRID.2017.8.
- Guo Y., Liang C. 2016. Blockchain application and outlook in the banking industry *Financ. Innov*, 2(1): 24–37.
- Seidel, M-D. L., 2018. Questioning centralized organizations in a time of distributed trust. *Journal of Management Inquiry*, 27: 40–44.
- Tapscott D., Tapscott A., 2016. *Blockchain Revolution: How the technology behind Bitcoin is changing money, business, and the world*, 1st Edition, Penguin.
- Zheng Z., Xie S., Dai H.-N., Chen W., Chen X., Weng J., Imran M., 2020. An overview on smart contracts: Challenges, advances and platforms, *Future Generation Computer Systems*: 1–19.

References

- Abramov, V.I., Borzov A.V., Semenov K. Ju. 2021. Kriterii ocenki cifrovoj zrelosti rossijskih predpriyatij malogo i srednego biznesa [Criteria for assessing the digital maturity of Russian small and medium-sized businesses]. *Social'no-jekonomicheskoe razvitie Rossii: problemy, tendencii, perspektivy: Sbornik statej 20-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii v ramkah III Moskovskogo akademicheskogo jekonomicheskogo foruma*. Kursk: FU pri Pravitel'stve Rossijskoj Federacii, 2021: 7–12.
- Abramov V.I., Borzov A.V., Semenov K.Ju. 2021. Teoretiko-metodologicheskij analiz modelej cifrovoj zrelosti dlja rossijskih kompanij [Theoretical and methodological analysis of digital maturity models for Russian companies]. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Serija «Jekonomika, finansy i upravlenie proizvodstvom»*. 04(50): 42–51. DOI: 10.6060/ivecofin.2021504.566
- Abramov V.I., Semenov K.Ju. 2021. Cifrovoj rubl': vozmozhnosti dlja gosudarstva i biznesa [Digital ruble: opportunities for the state and business]. *Cifrovaja jekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya : sbornik nauchnyh statej 2-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*, Kursk, 30 ijunja 2021 goda / Jugo-Zapadnyj gosudarstvennyj universitet; Severo-Kazahstanskij gosudarstvennyj universitet im. M. Kozybaeva; Severo-Kavkazskij federal'nyj universitet, Institut servisa, turizma i dizajna (filial) v g. Pjatigorske; Buharskij inzhenerno-tehnologicheskij institut. Kursk, JuZGU: 14–20.
- Abramov V.I., Ovodenko D.V., Vagin S.G., Titov A.K. 2014. Razvitie principov upravlenija pri setevom vzaimodejstvii [Development of management principles in network interaction]. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo jekonomicheskogo universiteta*. 12(122): 88–91.
- Lyubimenko D.A., Vaisman E.D. 2021. Methodological approach to assessing the effectiveness of engineering projects for the implementation of cyber-physical systems in the activities of industrial enterprises. *Economics. Information technologies*. 48(4): 663–678 (in Russian). DOI: 10.52575/2687-0932-2021-48-4-663-678.
- Lucenko S.I. 2021. Rol' smart-kontraktov v sovremennyh cifrovyyh realijah [The role of smart contracts in modern digital realities]. *Cifrovaja jekonomika*. 2(14): 37–41. DOI 10.34706/DE-2021-02-05.
- Truncevskij Ju.V., Seval'nev V.V. 2020. Smart-kontrakt: ot opredelenija k opredelennosti [Smart contract: from definition to certainty]. *Pravo. Zhurnal Vyshej shkoly jekonomiki*. 1: 118–147.
- Rajzberg I.O., Abramov V.I. 2021. Tokeny – innovacionno-investicionnye instrumenty razvitiya biznesa [Tokens are innovative and investment tools for business development]. *Jekonomicheskij rost kak osnova ustojchivogo razvitiya Rossii: sbornik nauchnyh statej uchastnikov 6-j Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. Kursk: ЗАО "Universitetskaja kniga": 347–351.
- Allam Z. 2018. On smart contracts and organizational performance: A review of smart contracts through the blockchain technology. *Review of Economic and Business Studies*, 11(2): 137–156.



- Josefy M., Kuban S., Ireland R.D., Hitt M.A. 2015. All things great and small: Organizational size, boundaries of the firm, and a changing environment. *The Academy of Management Annals*, 9: 715–802.
- Liang X., Shetty S, Tosh D, Kamhoua C, Kwiat K, Njilla L, 2017. ProvChain. A blockchain-based data provenance architecture in cloud environment with enhanced privacy and availability, 17th IEEE/ACM International Symposium on Cluster, Cloud and Grid Computing: 468–477. DOI: 10.1109/CCGRID.2017.8.
- Guo Y., Liang C. 2016. Blockchain application and outlook in the banking industry *Financ. Innov.* 2(1): 24–37.
- Seidel M-D. L., 2018. Questioning centralized organizations in a time of distributed trust. *Journal of Management Inquiry*, 27: 40–44.
- Tapscott D., Tapscott A., 2016. *Blockchain Revolution: How the technology behind Bitcoin is changing money, business, and the world*, 1st Edition, Penguin.
- Zheng Z., Xie S., Dai H.-N., Chen W., Chen X., Weng J., Imran M., 2020. An overview on smart contracts: Challenges, advances and platforms, *Future Generation Computer Systems*: 1–19.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Абрамов Виктор Иванович, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры управления бизнес-проектами, Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ, Москва, Россия

Глазков Артур Александрович, магистрант кафедры управления бизнес-проектами, Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ, Москва, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Victor I. Abramov, Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Business Project Management, National Research Nuclear University MEPHI Moscow, Russia

Arthur A. Glazkov, Master Student of the Department of Business Project Management, National Research Nuclear University MEPHI Moscow, Russia