

УДК 004(045)

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В РОССИЙСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УПРАВЛЕНИИ

Бескровный Р.Д.,*студент факультета государственного управления и финансового контроля, Финансовый университет, Москва, Россия**<https://orcid.org/0000-0003-2880-5997>**rb.fu.69@gmail.com***Трифонова А.К.,***студентка факультета финансовых рынков, Финансовый университет, Москва, Россия**<https://orcid.org/0000-0003-4439-530X>**ak.trifonova@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматриваются возможности использования технологии блокчейн для государственного управления. Актуальность исследования обусловлена тем, что технология блокчейн позволяет нивелировать последствия усложнения и укрупнения существующих баз данных, влияющих на снижение их защиты и повышение угрозы получения несанкционированного доступа к данным в результате массированных хакерских атак, а также на кратное удорожание обслуживания централизованных систем. Цель исследования – определение сильных и слабых сторон технологии блокчейн, поиск и устранение проблем для внедрения данной технологии в информационные системы, обеспечивающие деятельность государственных органов власти. Методы исследования – сравнение реальных практик применения блокчейна в государственном управлении, анализ иностранных источников по тематике блокчейна, обобщение полученной информации. Результатом исследования являются рекомендации по решению проблем внедрения технологии блокчейн в информационные системы, обеспечивающие деятельность государственных органов, а также критерии, по которым можно строить технические задания на разработку данных систем с учетом минимизации рисков.

Ключевые слова: блокчейн; распределенные системы; государственное управление; распределенные книги и умные контракты; инновационное государственное управление

APPLICATION OF BLOKCHAIN IN PUBLIC ADMINISTRATION OF RUSSIA

Beskrovnyi R.D.,*student of the GUIFK, Financial University, Moscow, Russia**<https://orcid.org/0000-0003-2880-5997>**rb.fu.69@gmail.com***Trifonova A.K.,***student of the Faculty of Financial Markets, Financial University, Moscow, Russia**<https://orcid.org/0000-0003-4439-530X>**ak.trifonova@mail.ru*

Научный руководитель: **Биткина И.В.**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Государственное и муниципальное управление», Финансовый университет, Москва, Россия.

Abstract. *This article discusses possibility of using blockchain technology in public administration. The relevance of survey of blockchain technology is essential because this technology allows to neutralize consequences of complication and consolidation of existing databases. Such complex databases are poorly protected from external threats and more prone to unauthorized access as a result of massive hacker attacks. In addition, this leads to the multiple increase in the cost of servicing centralized systems. The purpose of the survey is to identify strengths and weaknesses of the blockchain technology, reveal and eliminate problems of the introduction of this technology into information systems, which support the activities of public authorities. Authors' research methods are examination of real practices of blockchain application in public administration, analysis of foreign sources about blockchain, generalization of the received information. The result of the survey are recommendations for solving problems of implementation blockchain technology in information systems, which support activities of government agencies and criteria by which technical specifications can be built for the development of these systems, taking into account the minimization of risks.*

Keywords: *blockchain; distributed systems; public administration; problems of innovation implementation; innovative public administration*

Блокчейн был разработан Сатоши Накамото (2008 г.) в качестве метода проверки права собственности виртуальной валюты Bitcoin [1, с. 3]. В данной валюте система блокчейн стала альтернативой классических бухгалтерских записей в централизованном реестре хранения данных. Блокчейн предлагает потенциальные преимущества в стоимости, скорости и целостности данных по сравнению с классическими методами аутентификации собственности, что привлекает к данной технологии предпринимателей и инвесторов. Правительства разных стран включают использование блокчейн для публичных записей, таких как реестра недвижимости, свидетельства о рождении, водительских удостоверений и университетских степеней (см. рисунок).

Технология блокчейн обладает рядом конкурентных преимуществ перед стандартными технологиями централизованного хранения данных, а именно [2, с. 503]:

1) доверительный обмен данными между субъектами блокчейн инфраструктуры без вмешательства внешней системы;

2) полный контроль за проведенными операциями со стороны пользователей в любой момент времени;

3) целостность и стабильность хранения данных. Благодаря системе распределенного хранения данных, повреждение, удаление либо изменение данных невозможно без согласия всех элементов цепочки;

4) быстрота проведения транзакций. Современные блокчейн системы позволяют сокра-

тить время ожидания проведения операций по сравнению с централизованными системами в среднем на 30–70%.

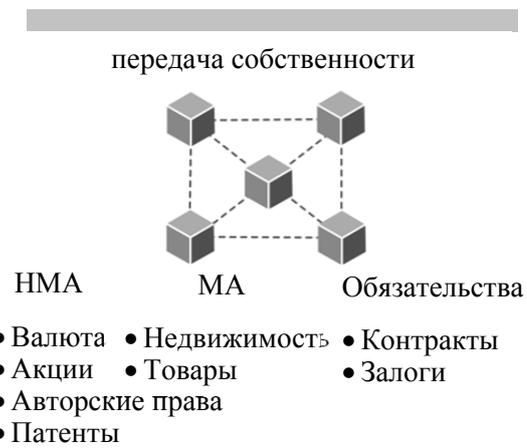
Для понимания важности внедрения системы блокчейн в деятельность государственных органов важно выделить два основных компонента системы блочного хранения данных: распределенные книги и умные контракты. Распределенная книга представляет собой децентрализованную систему хранения данных, в которой подтверждение операций проводится через криптографическую подпись. В отличие от стандартной базы данных, узлы распределенной книги не могут доверять другим узлам и поэтому должны самостоятельно проверять транзакции перед их применением. Распределенные книги делятся на два широких класса: те, которые стремятся свести к минимуму роль доверенных и идентифицируемых третьих лиц, и те, которые явно полагаются на идентифицируемость со стороны третьих сторон для проведения некоторых операций. Умный контракт представляет собой правила, которые участники коллективно согласились соблюдать для подтверждения целостности системы хранения данных. Такие интеллектуальные контракты могут быть в виде компьютерной программы, которая обеспечивает соблюдение всех транзакций с основополагающими юридическими соглашениями и следит за записями, которые происходят на основании юридических соглашений. При соединении с блочной цепью, регистрирующей изменения в собственности

Стандартный протокол хранения и передачи данных WEB



VS

Протокол хранения и передачи данных Blockchain



Сравнение технологии распределенных реестров с базовой технологией хранения и передачи данных

активов, умный контракт выступает оболочкой транзакции, которая автоматически заносит данные в реестр и выполняет условия договора. Самыми популярными системами, основанными на умных контрактах, является платформа Ethereum и платформа EOS [3, с. 20]. В приведенной ниже таблице перечислены страны, государственные органы которых постепенно внедряют систему умных контрактов для обеспечения своей деятельности (табл. 1).

На сегодняшний день идея использования блокчейн технологий в сфере государственных услуг лучше всего реализована в Эстонии. Проект единой государственной электронной системы учета медицинской информации о гражданах стал успешным благодаря особой инфраструктуре: вместо единственного сервера хранения данных была создана децентрализованная открытая система, которая соединяет между собой различные сервисы и базы данных. Благодаря такой структуре функционирования информационной системы удалось достичь существенных результатов. Во-первых, все базы данных, связанные с медицинскими книжками и медицинскими полюсами граждан, были объединены в единый кодификатор, что позволило свести к минимуму затраты на оптимизацию новых внешних пользователей, подключаемых к единому реестру. Во-вторых, удалось оптимизировать процесс передачи информации о медицинском состоянии граждан между больницами и страховыми компаниями, что, в свою

очередь, ускорило предоставление страховых и медицинских услуг населению. В-третьих, удалось обеспечить создание абсолютно прозрачного реестра данных, в котором без прохождения усиленной авторизации через все элементы реестра невозможно подделать информацию о реальном медицинском состоянии граждан, что оказалось крайне востребованным между работодателями Эстонии. Ключевые результаты всей системы в 2016 г.: 94% граждан получили электронное удостоверение, позволяющее пользоваться системой; 2% ВВП страны сэкономлено на безбумажной работе государства; 4000+ сервисов предоставляются электронно.

В 2018 г. планируется перевод всех записей о сделках с недвижимостью в Москве в блокчейн систему. Уже сейчас можно оценить положительный потенциал от внедрения данной технологии.

Системы распределенного хранения данных позволяют расширить возможности существующих программных комплексов, обеспечивающих функционирование системы электронного

Сравнительная таблица государств, которые предприняли попытку внедрения блокчейн в деятельность государственных органов

Страна	Сфера внедрения блокчейн в государственном управлении	Стадия реализации
Россия	Голосование на выборах. Хранение данных в реестре	В процессе создания. Запущен Правительством Москвы
Швеция	Регистрация земельных участков	Успешно функционирует
Финляндия	Отслеживание поставок	В процессе создания
Дания	Виртуальная валюта	В процессе создания
Китай	Криптоплатежная система	Успешно функционирует
Южная Корея	Голосование на выборах	Успешно функционирует
Сингапур	Голосование на выборах. Криптоплатежная система. Регистрация бизнеса	Успешно функционируют
США	Голосование на выборах. Регистрация земельных участков. Регистрация бизнеса. Налоговая сфера. Здравоохранение. Идентификация пользователей	Успешно функционируют
		В процессе создания
Канада	Криптоплатежная система	Успешно функционирует
ЮАР	Голосование на выборах	В процессе создания

Источник: составлено автором на основании открытых источников в Интернете.

Правительства РФ. Согласно принятому в 2016 г. Минкомсвязи Российской Федерации Системному проекту электронного Правительства РФ 2020 использование технологии блокчейн в программных комплексах, обеспечивающих деятельность государственных органов, выделено как один из основных трендов развития современных информационных систем в государственном управлении. При этом в данном проекте более нет конкретных пояснений или рекомендаций к использованию данной технологии, что непосредственно негативно влияет на информационное развитие российских государственных органов и неминуемо ограничивает положительный потенциал от

использования данной технологии для граждан РФ [4, с. 6].

Согласно опросу, проведенному на Всемирном экономическом форуме в Давосе, уже к 2023 г. технология блокчейн будет активно использоваться в сфере государственных услуг ведущими мировыми державами. Использование данной технологии, по мнению участников форума, позволит сократить операционные расходы (73% опрошенных), сократить время расчетов (69% опрошенных), сократить риски (57% опрошенных), увеличить возможности получения дополнительных доходов (51% опрошенных), сократить стоимость капитала (46% опрошенных). Данные утверждения подтвер-

Таблица 2

Технологические преимущества технологии блокчейн перед централизованными системами хранения данных

Категория	Преимущества	Описание
Решение стратегических задач	Обеспечение прозрачности управления. Устранение мошенничества и манипуляций. Снижение коррумпированности	Демократизация и открытый доступ ко всем уровням данных. Взломы и несанкционированное вмешательство из внешних структур невозможно. Четкие правила в распределенном реестре не позволяют проведение махинаций по его изменению со стороны заинтересованных лиц
Организационные задачи	Увеличение доверия к информационным системам. Прозрачность и верифицированность. Повышение прогностических способностей Повышенный контроль	Внедрение технологии блокчейн приведет к увеличению доверия к ИКТ со стороны как внутренних, так и внешних пользователей за счет неизменности данных. Блокчейн дает возможность создания распределенного журнала операций. Поскольку информация неизменяема без согласия всего реестра, то ее ценность для прогнозов возрастает. Усиление контроля на основе консенсус-соглашения между частями распределенного реестра
Экономические задачи	Четко-закрепленное право владения. Снижение затрат	Системы распределенного хранения данных позволяют гарантированно зафиксировать право собственности с гарантией вечного сохранения данных под защитой консенсус-соглашения. Затраты на проведение и подтверждение транзакций могут быть существенно уменьшены, так как для их подтверждения не требуется наличия третьей стороны
Информационные задачи	Обеспечение защиты информации от внешних атак (DDOS). Обеспечение целостности и сохранности данных. Сокращение числа человеческих ошибок. Открытый доступ к информации. Конфиденциальность. Надежность	Более высокий уровень отказоустойчивости блокчейн систем позволяет снизить затраты на предупредительные мероприятия. Информация, содержащаяся внутри распределенной системы, соответствует реальной действительности, так как для ее изменения или внедрения требуется консенсус-решение всей системы. Автоматические системы проведения транзакций снижают влияние человеческого фактора на принятие решения. Информация хранится в нескольких местах распределенной системы. Пользователь блокчейн системы может оставаться все время анонимным, благодаря использованию шифрования своих ключей доступа. Данные хранятся в нескольких местах. Механизмы консенсуса гарантируют, что информация будет изменена, только когда все соответствующие стороны согласятся на это
Технологические факторы	Безопасность. Постоянство и необратимость. Снижение потребления электроэнергии	Поскольку данные хранятся в нескольких базах данных с использованием манипуляции с шифрованием, взломать их все в одно и то же время сложно. После того, как данные записаны в блокчейн, их почти невозможно изменить, кроме того, одни и те же данные хранятся в нескольких регистрах. Энергопотребление сети снижается за счет повышения эффективности и механизмов транзакций

Источник: составлено автором на основании исследований компаний PWC, Ernst&Young, McKinsey & Company.

Риски и меры их снижения для внедрения блокчейн систем

Риски	Пояснения и меры снижения
Риск полной потери данных при утрате криптографического ключа	Криптографические ключи при создании генерируются на основании документов, удостоверяющих личность совместно с биометрическими технологиями распознавания. Поэтому при утере ключа существует технологическая возможность его регенерации на основании личных документов
Внедрение блокчейн систем не исключает полного отсутствия посредников	При возникновении спора между клиентами наличие высшей инстанции, которая выполняла бы роль третейского судьи, необходимо. Это обусловлено скорее техническими причинами постоянной доработки технологии, нежели проблемами самой технологии. В данном случае высшая инстанция в лице представителей государственных органов по заявлению граждан обязана будет рассматривать проведенные сделки в блокчейне и в случае программной ошибки уведомлять об этом весь реестр и изменять данные. При этом для повышения доверия к блокчейну требуется с течением времени абсолютно отказываться от внешнего вмешательства путем закодированного ограничения, заложенного в самом блокчейне при его создании (так называемое время изменения)
Технологические риски	Существующие централизованные базы данных формировались долгое время, и их перевод в новый формат хранения будет крайне затруднен. Данный риск связан, прежде всего, с техническими сложностями работы баз данных, но при этом компании, занимающиеся обслуживанием баз данных при изменении технического задания будут подстраиваться под использование в своих программах блокчейн технологии
Недостаточность практических примеров реализации технологии	Данный риск нивелируется запуском технологии в существующих программах по пилотному принципу с минимальными вложениями средств и постоянной оценкой полученных результатов
Риск ошибочных данных в блокчейне	Так как с реестром взаимодействует человек и он же вносит в него новые данные, то есть риск влияния человеческого фактора на достоверность блокчейн сети. При этом изменение цепи данных в случае ошибки несет за собой дополнительные технические и финансовые издержки, а также потенциально несет риск повышения недоверия к системе со стороны граждан. Нивелирование данного риска является ключевым мероприятием развития блокчейн систем в РФ и связано это, прежде всего, с постоянным совершенствованием профессиональных навыков кадров, взаимодействующих с данной системой. Также может применяться метод двойной аутентификации внесения данных в новый блок, при котором происходит контроль за правильностью информации со стороны не только прямого пользователя, но и внешнего гаранта

Источник: составлено автором на основании собственного исследования.

ждаются существующими технологическими преимуществами блокчейн технологий для современных систем данных (табл. 2).

Выделенные в таблице факторы могут выступать основанием для формирования критериев к техническим заданиям на построение блокчейн систем в государственном управлении [5, с. 3]. Тенденция внедрения блокчейн в информационные системы, обеспечивающие деятельность государственных органов, должна быть поддержана на стратегическом уровне в рамках непосредственной деятельности Минкомсвязи Российской Федерации. При этом в РФ уже есть положительный опыт внедрения системы распределенного хранения данных. В рамках пилотного проекта, организованного Минэкономразвития Российской Федерации, по использованию блокчейн для мониторинга достоверности сведений из Единого госреестра недвижимости удалось провести первую регистрацию прав на долевое участие в строительстве жилья в Ленинградской области. В 2018 г. планируется перевод всех записей о сделках с недвижимостью в Москве в блокчейн систему. Уже сейчас можно оценить положительный потенциал от внедрения данной технологии:

- 1) проведение регистрационных действий не потребовало участия сторонних лиц;
- 2) регистрация была проведена в рамках работы программы умных контрактов, которая не позволяет внешним пользователям видоизменять данные без подтверждения со стороны всех участников, что снижает риски недобросовестной коррекции либо кражи данных;
- 3) повысилась скорость обработки информации о регистрации с 15 дней до одного часа;
- 4) снизились средние затраты на проведение операции для Росреестра.

Подобные проекты активно реализуются в регионах РФ. В Новгородской области Росреестр совместно с ВЭБ запускает проект, затрагивающий использование блокчейн для оформления ипотеки гражданами, а также регистрации долевого участия¹. Такой же проект реализуется в Чеченской республике, Санкт-Петербурге и Москве.

¹ Росреестр использовал технологию блокчейн. Ведомости. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2018/02/08/750276-rosreestr-blokchein> (дата обращения: 11.04.2018).

Практически все первые инициативы внедрения блокчейн правительствами иностранных государств были связаны именно с реестрами недвижимости и земельными кадастрами. С помощью технологии блокчейн доступность сведений из реестра для граждан повышается. При этом вся информация, находящаяся в реестре, будет проверяться в несколько этапов и несколькими независимыми структурами. В РФ удостоверить информацию при помощи системы блокчейна будет как сам Росреестр, так и ФНС, Сбербанк и Ростелеком. Эксперимент планируется провести с января по июль 2018 г. Отчет о результатах Минэкономразвития Российской Федерации предоставит правительству до 1 сентября 2018 г.

Для ускорения внедрения данной технологии следует закрепить в стратегических документах развития информационных систем РФ внедрение и использование блокчейн как основную технологию хранения данных.

Технология блокчейн может быть внедрена практически в любом сегменте госуслуг, где человек сталкивается с необходимостью документального оформления или подтверждения своих действий [6, с. 7]. К примеру, граждане РФ могут использовать блокчейн при формировании собственного лицевого пенсионного счета совместно с лицевыми счетами негосударственных пенсионных фондов. Использование блокчейн обеспечит надежное хранение информации о взносах, пенсионных правах. Технология блокчейн может быть внедрена в существующую систему образования, что позволит в дальнейшем отказаться от ЕГЭ. На протяжении всего обучения в школе будут собираться данные об оценках ученика, его достижениях и олимпиадах так, что на выходе уже будут понятны его компетенции без единого экзамена. Также Минэкономразвития Российской Федерации запускает проект по

переводу госзакупок на реестр блокчейн. Еще одно направление – развитие системы мотивации и оценки квалификации государственных служащих: в блокчейне будет собираться вся информация о компетенции сотрудника, результаты его тестирования – и по итогам будет приниматься решение о продвижении государственного служащего по карьерной лестнице.

Технология блокчейн может быть внедрена в существующую систему образования, что позволит в дальнейшем отказаться от ЕГЭ.

Однако ряд исследователей отмечают возможные риски (табл. 3), следующие за внедрением блокчейн технологий в информационные системы, обеспечивающие деятельность государственных органов.

Для России весь потенциал использования технологии блокчейн в государственном управлении только открывается. Для получения успешных результатов конкретные ведомства – потенциальные пользователи технологии блокчейн – должны быть более открыты к внедрению пилотных проектов [7, с. 126].

Благодаря внедрению блокчейн технологий в информационные системы органы государственной власти могут существенно повысить скорость обработки текущих операций, что положительно скажется на отношении граждан РФ к государственным услугам и к государственным органам в целом. Нельзя не отметить, что положительный опыт внедрения и тестирования технологий блокчейна позволит государственным органам РФ получить информационный продукт, который был бы востребован на мировом информационном рынке, тем самым российские компании, обслуживающие данные системы, могут заработать существенную прибыль на трансляции данной технологии мировому сообществу, что положительно скажется на налоговых поступлениях. Для ускорения внедрения данной технологии следует закрепить в стратегических документах развития информационных систем РФ внедрение и использование блокчейн как основную технологию хранения данных.

В заключение стоит отметить, что успешное применение блокчейн технологий в государственном управлении позволит Российской Федерации усилить конкурентные преимущества всей системы государственного управления, что, безусловно, скажется на эффективности проводимой внутренней политики, отношении граждан к власти и позволит российским компаниям, связанным с IT-сектором, получить доступ к государственному заказу в области создания, разработки и внедрения новейших блокчейн технологий.

Список источников

1. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System; 2009.
2. Shermin V. Disrupting governance with blockchains and smart contracts. *Strategic Change*. 2017;26(5):499–509. DOI: 10.1002/jsc.2150
3. Buterin V. A next generation smart contract and decentralized application platform. Ethereum White Paper; 2013.
4. Davidson S., De Filippi P., Potts J. Disrupting Governance: The New Institutional Economics of Distributed Ledger Technology. *SSRN Electronic Journal*. 2016. DOI: 10.2139/ssrn.2811995
5. Filippi P., Loveluck B. The invisible politics of Bitcoin: governance crisis of a decentralised infrastructure [Internet]. Internet Policy Review. 2018 [cited 3 May 2018]. URL: <https://policyreview.info/articles/analysis/invisible-politics-bitcoin-governance-crisis-decentralised-infrastructure> (accessed 11.04.2018).
6. Palfreyman J. Blockchain for government? 2015. URL: <https://www.ibm.com/blogs/insights-on-business/government/blockchain-for-government/> (accessed 11.04.2018).
7. Iansiti M., Lakhani K.R. The truth about blockchain. *Harvard Business Review*. 2017;95(1):118–127.