

# Технология блокчейн как цифровая платформа для развития институтов электронного правительства



**С. А. Дятлов,**  
д. э. н., профессор  
oetdsa@yandex.ru



**О. С. Лобанов,**  
к. э. н.  
thelobanoff@gmail.com

**Санкт-Петербургский государственный экономический университет**

*В рамках данного исследования блокчейн рассматривается как интегративно-распределенная технология и цифровая платформа трансформации и развития структур электронного правительства. Проводится критическая оценка особенностей технологии блокчейн и рассматриваются последствия ее внедрения для государственных организаций и процессов. При этом с междисциплинарной точки зрения рассматривается переход от подхода, ориентированного на технологии, к подходу, ориентированному на потребности, при котором приложения блокчейн адаптируются для обеспечения и соблюдения требований к административно-управленческим процессам. Основываясь на проведенной оценке, авторами обосновывается подход к исследованию потенциальных преимуществ применения блокчейн для структур электронного правительства, а также управления архитектурой и приложениями блокчейн в соответствии с социальными потребностями и общественными ценностями в рамках изменяющейся институциональной парадигмы, обусловленной переходом к цифровой экономике.*

**Ключевые слова:** цифровая экономика, электронное правительство, информатизация, блокчейн, институты.

**В** условиях перехода к цифровой экономике базовая технология блокчейн которая является инновационной, универсальной технологией для граждан, компаний и правительств для обмена информацией, осуществления разнообразных транзакций, предоставления сетевых услуг, а также способствует повышению эффективности организации обмена данными в государственных структурах. Технология блокчейн хранит идентичную информацию на разных узлах, и новые данные добавляются только тогда, когда узлы достигнут консенсуса. При этом, несмотря на то, что новые транзакции могут быть добавлены, предыдущая информация не может быть удалена, что позволяет всем узлам отслеживать историю. Хранение информации о транзакции в разных узлах называется распределенным реестром. Это уменьшает зависимость от центрального узла и риск манипулирования данными или сбоя системы, поскольку все узлы имеют полную информацию. Технология блокчейн может использоваться для учета данных о владельце

и хранения важной информации и документов, таких как сертификаты, лицензии, правительственные решения и законодательство. Как правило, информация, хранящаяся в блокчейн, является транзакционными данными, к которым можно отнести не только сведения о денежных транзакциях, но и такие данные, как право собственности на земельные участки, свидетельства о рождении и браке, реестры транспортных средств, лицензии, образовательные сертификаты, ссуды, социальные пособия и результаты голосования.

Технология блокчейн имеет потенциал для использования в интересах правительства и общества и может представить следующий шаг в развитии электронного правительства, поскольку данная технология позволяет снизить издержки и сложность, обеспечить надежную совместную работу, повысить открытость аудиторских проверок и обеспечить доверительную обработку документов. В большинстве литературы в настоящее время основное внимание уделяется технологическому уровню, решению технологических

проблем использования технологии блокчейн для процессов с одноранговой связью (P2P) или возможностей, предлагаемых для реорганизации процессов транзакций и обмена информацией в частных целях. При этом в настоящее время нет исследований, рассматривающих технологию блокчейн с точки зрения ее способности решать социальные потребности. Ни одно из потенциальных приложений, основанных на технологии блокчейн, не рассматривается с точки зрения возможности использования в рамках электронного правительства. Этой проблеме и посвящено настоящее исследование.

Большая часть исследований, посвященных технологии блокчейн, как правило, говорит об огромных возможностях с одной стороны и технологических проблемах с другой, но, как правило, игнорирует особенности, возникающие между этими крайними точками, такие как реализация, компромиссы, ограничения, материальность и аспекты управления, которые могут ограничивать возможности. В рамках данного исследования мы рассмотрим обзор потенциальных преимуществ и определим новые возможности органов правительства, связанные с управлением технологией блокчейн, которые могли бы гарантировать возможность реализации данных технологических преимуществ, а также сфокусируемся на моментах, которые в настоящее время недооцениваются с точки зрения возможности применения в электронном правительстве и, таким образом, нуждаются в большем количестве исследований.

31 октября 2008 г. в электронной криптографической рассылке была распространена статья «Bitcoin — одноранговая электронная система наличных денег» под авторством Сатоши Накамото [3]. Данная система была запущена 3 января 2009 г. За период с 2009 г. эта цифровая валютная система набрала более \$150 млрд капитализации к маю 2018 г. и в настоящее время является самым известным приложением блокчейн, но, что еще более важно, это привело к возникновению экосистемы инновационных технологий и услуг, которая выходит далеко за пределы финансового сектора.

Чтобы проиллюстрировать механизмы работы технологии блокчейн, целесообразно использовать пример так называемого смарт-контракта. Технология блокчейн может использоваться для разработки смарт-контрактов, в которых может быть сохранено соглашение об условиях участников, и после выполнения условий будут сделаны изменения, указанные в контракте. Смарт-контракт определяет правила и штрафы по соглашению и автоматически исполняет обязательство в контракте. Такой контракт может быть определен как «механизм с использованием цифровых активов и двух или более сторон, когда некоторые или все стороны вносят активы и активы автоматически перераспределяются между этими сторонами в соответствии с формулой, основанной на определенных данных, которые неизвестны во время начала контракта» [1]. Таким образом, это программа, которая работает на блокчейн и обеспечивает корректное исполнение контракта за счет использования протокола консенсуса. Смарт-контракт содержит информацию о сделке и будет выполняться

только в том случае, если условия будут проверены всеми узлами сети.

Первоначальное приложение, основанное на блокчейн, — биткойн — фокусировалось главным образом на транзакциях криптовалюты. Однако, поскольку его происхождение имело место еще в 2009 г., за прошедшее время случаи использования блокчейн расширились до широкого круга экономических отраслей за пределами финансового сектора. Приложения блокчейн могут быть использованы для решения широкого круга задач, от простых до сложных транзакций и обмена информацией, а смарт-контракты могут использоваться для управления этими транзакциями. Кроме того, государственный сектор имеет несколько сфер деятельности, в которых использование технологии блокчейн могло бы оказаться полезным или, по крайней мере, позволило бы должным образом исследовать его потенциал. Поэтому понимание потенциальных преимуществ является ключевым аспектом для определения того, в каких областях технология блокчейн может быть эффективно использована в рамках цифровой экономики. Для понимания данных процессов необходимо рассмотреть данную проблему применительно к государственному сектору и, в частности, к электронному правительству.

## **Блокчейн как платформа для электронного (цифрового) правительства**

Технология блокчейн может использоваться для любой транзакции или обмена информацией, в котором принимает участие правительство. Ключевые особенности этой технологии позволяют реализовать автоматизацию широкого спектра процессов для реестра собственности, инвентаризации и обмена информацией о физических активах, имуществе, нематериальных активах, таких как голоса, патенты, идеи, репутация, данные о здоровье, знания и т. д. Суть блокчейн заключается в том, что организации могут отслеживать данные реестра, при этом организации совместно создают, развивают и отслеживают одну неизменную историю транзакций и определяют последовательность событий.

Правительства во всем мире проводят пилотные проекты с использованием технологии блокчейн. При этом проекты блокчейн разнообразны по своей природе и включают в себя цифровую идентификацию, хранение судебных решений, финансирование строительства и отслеживание денег, данные о семейном положении, электронное голосование, лицензии на предпринимательскую деятельность, паспорта, данные о судимости и даже налоговые отчеты [2]. В данном свете целесообразным представляется дальнейшее исследование, чтобы сравнить разнообразие инициатив и проанализировать положительные стороны от внедрения данной технологии.

Технология блокчейн хорошо применима для ситуаций, в которых в транзакции участвуют несколько независимых сторон. Примером подобных взаимодействий является предоставление разрешений организаторам массовых мероприятий, которые требуют согласования со структурами, обеспечива-

ющими законность, правопорядок и безопасность, с полицией, пожарными, организациями здравоохранения и т. д. Другим примером является передача права собственности на автомобиль. Чтобы найти владельца автомобиля, историю транзакций автомобиля необходимо проанализировать, считая, что она содержит однозначный идентификатор. Владельца автомобиля можно идентифицировать, выполнив поиск, так как все данные единообразно учтены в структурах блокчейн. В цепочке прописывается правило, что только владелец может продать автомобиль. Когда автомобиль продается, необходимо создать транзакцию, в которой предыдущий владелец подтверждает продажу автомобиля, новый владелец подтверждает покупку автомобиля, а банк (или другая сторона) подтверждает оплату передачи права собственности. Другим примером является сохранение набора полномочий, предоставляемых общественной организации, и возможность изменения полномочий только в том случае, если существует соглашение между узлами, которые классифицируются как вышестоящие в иерархии.

Таким образом, блокчейн — это технология, которая заменяет отдельные базы данных распределенным регистром общей информации, что должно привести к повышению безопасности и доступности. Данная разница показана на рис. 1. Каждый узел в сети содержит полную копию данных блокчейн, транзакции записываются в регистр, и каждый узел имеет доступ ко всей истории транзакций. Доступ к регистру может быть ограничен, при этом необходимо определить количество узлов, а также тип консенсусного механизма. Этим определяется руководящая роль органов государственной власти, которые принимают решения о соответствующих допусках и типах механизмов, которая будет более подробно рассмотрена далее.

Приложения блокчейн могут существенно повысить эффективность организации обмена данными в государственных структурах. Например, в случае использования приложений блокчейн кадастровые

организации, участвующие в процессах регистрации земельной собственности, могут непосредственно взаимодействовать друг с другом. Это уменьшает посредническую роль данных организаций, которым необходимо сосредоточиться только на разработке, поддержании и регулировании применения технологии блокчейн. Тем не менее, необходимость и порядок преобразования таких организаций во владельцев и операторов приложений блокчейн на текущий момент остается открытым вопросом с точки зрения их полномочий и административных регламентов.

Рассматривая данный вопрос с точки зрения контекста технологий управления, можно сделать вывод, что блокчейн является в некоторой форме институциональной технологией управления, которая конкурирует с другими экономическими институтами капитализма, а именно с фирмами, рынками, сетями и даже правительствами. Более того, в определенном контексте блокчейн можно рассматривать как технологию, которая конкурирует с ролью правительства в обществе. Несмотря на кажущуюся абстрактность данного вопроса, указанные тенденции не следует игнорировать, в связи с чем необходимы дальнейшие исследования, чтобы сформулировать данную проблематику более реалистично, принимая во внимание как технологические, так и институциональные элементы. Как минимум, технология блокчейн может предложить технологии распределенных транзакций на платформах P2P [11], которые поддерживаются и обеспечиваются органами государственной власти. Это вызывает вопрос о том, кто будет создавать, развивать и поддерживать эту инфраструктуру, которая, скорее всего, будет принадлежать органам государственной власти, в то время как фактические транзакции могут быть выполнены уже без их участия.

С одной стороны, управление технологии блокчейн означает, что внедрение технологии блокчейн на уровне правительства обеспечивает обмен информацией и транзакции между пользователями по

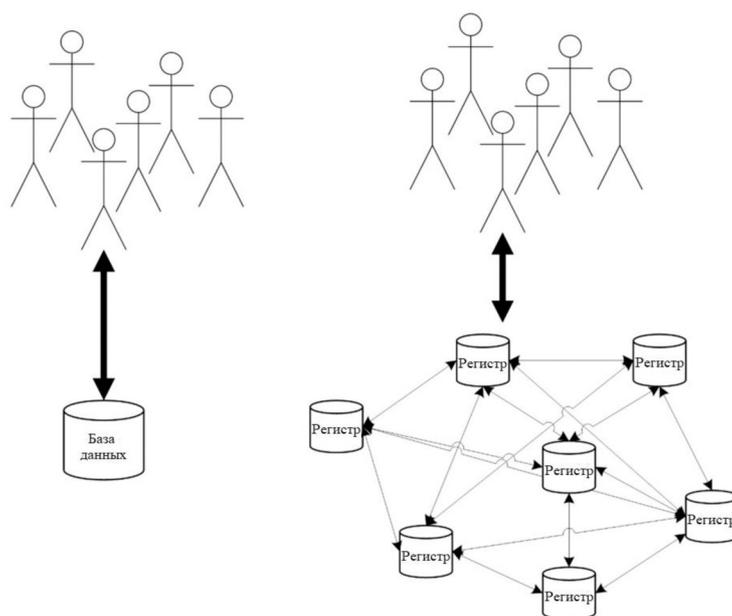


Рис. 1. Переход от централизованных баз данных к распределенным регистрам для обмена информацией

правилам, определенным самой технологией и реализованным при проектировании конкретной системы. Транзакции могут быть полностью автоматизированы и выполнены с использованием технологии блокчейн. Это похоже на то, как реализация биткоин устанавливает условия для обмена цифровыми деньгами. Управление технологии блокчейн предполагает, что правительство разрабатывает систему блокчейн, которая реализовывает наиболее подходящий тип архитектуры блокчейн.

С другой стороны, необходимо управлять разработкой, выполнением, обслуживанием и адаптацией архитектур и приложений блокчейн. Под этим будем понимать управление технологией блокчейн, которое определяет, как работает эта технология и как пользователи могут взаимодействовать с ней. Часто возникает ситуация, когда несколько экспертов диктуют правила, в которых приложение управляет пользователями, тогда как именно разработчики должны играть важную роль для обеспечения того, чтобы цели и задачи органов государственной власти и социальные потребности населения учитывались при разработке архитектуры и приложений блокчейн и управлении ими. С одной стороны, необходимо наладить тесное сотрудничество между экспертами и лицами, определяющими политику, с тем, чтобы, с одной стороны, развивать управление блокчейн, а также, с другой стороны, обеспечивать соответствие общественным ценностям и достижение социальных потребностей для приложений блокчейн, разработанных другими сторонами. Понимание указанных аспектов и последствий их применения для реализации преимуществ данной технологии является важной задачей для повышения эффективности использования архитектуры и приложений блокчейн. Для этого необходимо критически оценить потенциальные преимущества от использования технологии блокчейн, которые рассмотрим далее.

Выше были рассмотрены основные особенности технологии блокчейн, такие, как ее распределенный характер P2P и полная копия транзакций на каждом узле в сети. Как эти особенности могут быть использованы органами государственной власти во благо общества? На текущий момент в большом количестве исследований выявлено существенное количество таких возможностей применения технологии блокчейн для повышения эффективности деятельности органов государственной власти в условиях цифровой экономики, что в обобщенном виде представлено в табл. 1 в виде авторского ранжирования особенностей технологии по уровням управления. Этот список преимуществ использования блокчейн достаточно обширен и, вероятно, не в полном объеме может быть одновременно реализован. В отсутствие практической реализации многие из данных возможностей подтверждаются только теоретической аргументацией без эмпирических доказательств. Данные возможности в ряде случаев накладываются друг на друга, зависят друг от друга, поэтому вероятность их реализации зависит от проектных решений в архитектуре блокчейн и процесса разработки приложений. Основные преимущества использования блокчейн связаны с улучшением целостности данных и неопровержимыми транзакциями, что,

в свою очередь, приводит к отслеживанию изменений (прозрачности), что, в свою очередь, поддерживает антикоррупционную составляющую и профилактику иных правонарушений. С другой стороны, необходимо учитывать, что распределенные решения, такие как блокчейн, намного более неэффективны, чем традиционные централизованные решения для баз данных, с точки зрения масштабирования до более высокой емкости, а также с точки зрения простоты изменения, что приводит к меньшей гибкости [4]. Это особенно касается открытых публичных блокчейн, таких как биткоин или эфириум, где их развитие должно поддерживаться большинством пользователей.

Ожидается, что надежность информации будет улучшена за счет использования консенсусных механизмов, которые гарантируют, что информация будет изменена, только когда все соответствующие стороны согласятся. Безопасность создается с помощью распределенных реестров, которые труднее манипулировать. В процессе проектирования системы определяется, являются ли пользователи анонимными или используется персонализированный доступ. Для многих приложений в органах государственной власти управление идентификацией будет ключевым аспектом. Следовательно, блокчейн должен быть связан с системами управления идентификацией, которые могут быть использованы за счет других особенностей данной технологии, таких как конфиденциальность. При этом при наличии существенного количества пользователей управление идентификацией будет весьма сложным, поскольку в таких обстоятельствах сложно гарантировать, что пользователь, у которого есть ключ, является именно тем, у кого должен быть ключ.

В табл. 1 показано множество преимуществ, которые может обеспечить технология блокчейн, из которых некоторые могут не соответствовать требованиям блокчейн в первоначальном его виде и требуют существенной организационной и нормативной доработки, позволяющей системе блокчейн функционировать таким образом, чтобы эффекты от ее использования перевешивали потенциальные риски. Из результатов представленного в табл. 1 анализа становится ясно, что некоторые преимущества реализовываются с использованием других технологий (например, шифрование, управление идентификацией) и не являются специфическими для блокчейн. Некоторые другие преимущества являются косвенными следствиями использования блокчейн, такие как сокращение мошенничества и коррупции. Технология блокчейн не может предотвратить мошенничество при предоставлении государственных услуг сама по себе: в первую очередь необходимо изменить нормативную основу предоставления государственных услуг для уменьшения мошенничества или коррупции.

В ряде случаев преимущества использования данной технологии выглядят мифическими. В частности, в некоторых исследованиях блокчейн рассматривается как способ противостоять репрессивным политическим режимам [5]. Также дискуссионным является снижение потребления энергии, поскольку использование большего числа вычислительных узлов может привести к обратному.

Потенциальные преимущества и перспективы использования блокчейн в электронном правительстве в условиях цифровой экономики

Уровень использования	Преимущества и перспективы	Сущность
Стратегический	Прозрачность	Открытый доступ к данным. История транзакций остается видимой, и все узлы имеют полный набор транзакций
	Сокращение правонарушений	Взломы или несанкционированные изменения трудно осуществить незаметно, поскольку информация хранится в нескольких регистрах, которые хранятся в разных местах
	Снижение коррупции	Хранение данных в распределенных реестрах позволяет предотвратить коррупцию путем наличия четких правил изменения данных, которыми нельзя манипулировать
Организа- ционный	Повышение доверия	Доверие к процессу повышается благодаря усиленному контролю из-за невозможности изменения записи и проверки данных несколькими узлами
	Прозрачность и проверяемость	Возможность отслеживать историю транзакций и проводить их аудит. Также наличие нескольких регистров позволяет получить доступ для проверки согласованности и достоверности данных
	Увеличение возможностей прогнозирования	Поскольку историческая информация доступна в полном объеме, ее доступность увеличивает возможности прогнозирования
	Усиленный контроль	Усиление контроля путем необходимости консенсуса для добавления транзакций
Экономический	Четко заданные правила	Система управления четко определяет, как информация может быть изменена
	Снижение затрат	Затраты на проведение и проверку транзакции могут быть уменьшены, поскольку не требуется участие человека
Информа- ционный	Повышенная устойчи- вость к спаму и DDOS- атакам	Более высокий уровень отказоустойчивости и безопасности снижает затраты на меры для предотвращения атак
	Целостность данных и более высокое качество данных	Информация, хранящаяся в системе, соответствует объективной действительности из-за необходимости проведения консенсусного голосования при осуществлении транзакционных операций и распределенного характера хранения записей. Это приводит к повышению качества данных
	Сокращение «человече- ского фактора»	Автоматические средства управления транзакциями и их автоматическое проведение снижает возможность появления ошибок у операторов
	Доступ к информации	Информация хранится в нескольких местах, что может облегчить доступ и повысить его скорость
	Конфиденциальность	Пользователь может быть анонимным, предоставляя ключи шифрования или обеспечивая права доступа, чтобы другие пользователи не могли просматривать информацию
Технологический	Надежность	Данные хранятся в нескольких местах. Механизмы консенсуса гарантируют, что информация будет изменена тогда и только тогда, когда все соответствующие стороны согласятся
	Резистентность	Устойчивость к злонамеренному поведению
	Безопасность	Поскольку данные хранятся в нескольких базах данных, использование шифрования становится более сложным. В то же время вероятность одновременного взлома нескольких баз данных существенно ниже
	Постоянство и необрати- мость (неизменяемость)	После того, как данные были записаны в блокчейн, их невозможно незаметно изменить или удалить. Кроме того, одни и те же данные хранятся в нескольких регистрах
	Снижение потребления энергии	Энергопотребление сети снижается за счет повышения эффективности и механизмов транзакций

Также следует отметить, что доверие не создается только технологией. Технология блокчейн может повышать эффективность контроля и аудита, что в конечном итоге может привести к большему доверию к данной системе. Однако ключевую роль здесь играют необходимые институциональные механизмы, к которым должно быть доверие. Фаза внедрения и эксплуатации определяет, какие возможности и как могут быть реализованы. Следовательно, возможность реализации конкретных преимуществ использования данной технологии зависит от приложений блокчейн, проведения управленческих мероприятий органами государственной власти и социального и институционального контекста использования конкретных приложений.

Осознание возможностей технологии блокчейн требует переосмысления процессов в органах государственной власти, их условий и требований, предъ-

являемых к правительству. Возможно, потребуются изменить существующие структуры, чтобы обеспечить эффективность управления распределенными транзакциями с учетом особенностей данной технологии. Кроме того, такая адаптированная структура должна учитывать социальные потребности, чтобы обеспечить надлежащее функционирование системы государственного управления, которое отвечает требованиям общества, таким как равенство в правах, прозрачность, подотчетность и конфиденциальность. Большая часть возможностей также может быть достигнута с использованием других технологических средств. Это ставит вопрос о том, какие преимущества от использования блокчейн специфичны и для каких ситуаций блокчейн является наиболее целесообразным решением, принимая во внимание, что технология блокчейн все еще развивается и, следовательно, может измениться.

Подводя итог, осознание возможностей блокчейн может быть более трудоемким, чем это кажется на первый взгляд. Кроме того, для реализации этих возможностей может потребоваться замена существующих в настоящее время технологий, а реализация должна сопровождаться эффективным управлением на государственном уровне. Исследования особенностей данной технологии и ее возможностей для правительства требуют междисциплинарных исследований возможных архитектур и приложений блокчейн, которые сочетают в себе эволюционный характер технологии с ее институциональным и социальным распространением. В контексте этого необходимо далее рассмотреть варианты построения соответствующих систем с точки зрения контекста реализации возможностей блокчейн.

Органам государственной власти необходимо рассматривать, какой тип технологии блокчейн является наиболее подходящим, поскольку есть преимущества и компромиссы для каждого типа. Понимание важнейших архитектурных решений является ключевым элементом. Контроль, владение данными, конфиденциальность и доступ являются одними из ключевых вопросов при построении данных приложений. Но при этом следует иметь в виду, что, чем больше контроля будет осуществляться на уровне органов управления, тем меньше система блокчейн будет напоминать оригинальную идею, лежащую в основе блокчейн.

Потенциальные возможности делают технологию блокчейн привлекательной для использования правительствами и государственными учреждениями. Однако его распределенный характер и необходимость выбора определенной технологии требуют принятия управленческих решений со стороны правительства, чтобы воспользоваться этими возможностями в полном объеме. В то время как традиционные системы имеют относительно простой контроль, распределенный характер технологии блокчейн требует изменения ролей участников и применения новых подходов к управлению. Внедрение блокчейн без детальной про-

работки указанных вопросов может не привести к получению всех полученных преимуществ. Для этого рассмотрим вопросы, связанные с внедрением блокчейн для электронного правительства в условиях цифровой экономики, которые необходимо решить.

1. Блокчейн как драйвер преобразования. Обеспечение целостности информации и реализация смарт-контрактов может оказать значительное влияние на организацию архитектуры ИКТ, а также на то, как осуществляется управление транзакциями. При распределенной регистрации документов и активов традиционная роль органов государственной власти изменяется и появляются новые руководящие роли. На рис. 2 показан постепенный сдвиг, инициированный технологией блокчейн, учитывающий изменения уровня информационной инфраструктуры (внизу) и уровня управления (сверху). Этот сдвиг подразумевает три этапа:

- 1) традиционная инфраструктура;
- 2) информационная инфраструктура блокчейн;
- 3) трансформация.

Левая часть на рис. 2 показывает традиционную ситуацию, когда одна организация обычно несет ответственность за определенные данные и владеет, управляет и сопровождает системы для обеспечения этого. Эта организация является оператором данных систем, т. е. системы принадлежат этой организации, которая и предоставляет данные. При этом все данные хранятся в одной базе данных. Примером такой инфраструктуры является база данных паспортной службы.

На следующем этапе появляется блокчейн, как показано в середине рис. 2. В данном контексте рассмотрено использование блокчейн как неизменяемого распределенного регистра для записи данных. Существует множество узлов, управляемых различными сторонами для обеспечения распределенной природы блокчейн. Информационная инфраструктура напоминает структуру сети. Организация, ответственная за предоставление данных, устанавливает правила управления блокчейн: сторонам разрешено

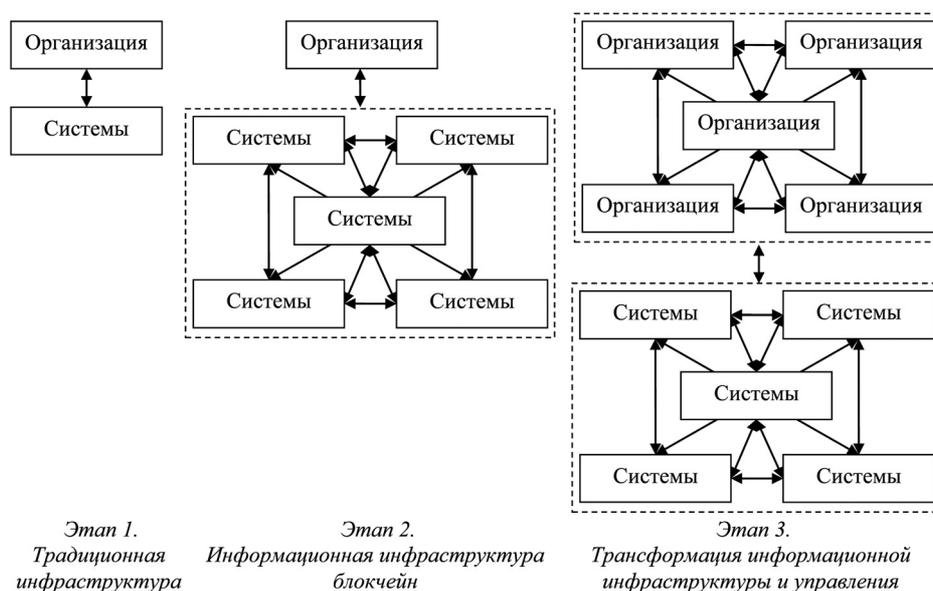


Рис. 2. Переход от организации к сетевому управлению

проводить транзакцию тогда и только тогда, когда проведена процедура голосования для принятия транзакций (несколько узлов должны соглашаться). Также данная организация определяет разрешения для запуска и ввода конкретного узла в эксплуатацию. Эта организация, скорее всего, отвечает также за разработку и поддержку программного обеспечения для распределенного регистра.

2. Подход от потребностей: единого решения нет. Способы реализации блокчейн могут принимать различные формы, что приводит к различным особенностям. Внедрение блокчейн в значительной степени зависит от технологии; и зачастую необходимы различные комбинации технологий, чтобы архитектура блокчейн соответствовала требованиям приложений электронного правительства. Например, транзакции могут храниться в блокчейн, но базовые данные о документах могут храниться в другой системе, к которой относятся транзакции. В других областях эксперименты с сетями блокчейн без разрешений уже проводятся в широком масштабе, и все более широкий круг поставщиков уже предлагает внедрение специализированных технологий на базе блокчейн.

Для приложений, работающих в области электронного правительства, институциональные аспекты играют важную роль и должны учитываться при использовании технологии блокчейн. Как и в облачных вычислениях, здесь будет играть роль географическое расположение серверов и узлов. В частности, в современных российских реалиях серверы должны быть географически расположены на территории, контролируемой соответствующими органами государственной власти.

3. Проведение экспериментов и необходимость стандартизации и гибкости. Внедрение блокчейн не является линейным, рациональным или детерминированным процессом. Имеет место высокий уровень неопределенности, и в связи с этим необходимы эксперименты, чтобы познать особенности технологии и оценить ее возможности, а также ее ограничения. Кроме того, новые технологические инновации часто приводят к изменению парадигмы человеческого поведения, которая, в свою очередь, влияет на применение технологий. Для проведения экспериментов требуется также, чтобы приложения могли изменяться и адаптироваться к изменяющимся обстоятельствам. Способность адаптироваться часто рассматривается как критический фактор успеха для систем ИКТ [9]. Тем не менее, на текущем этапе неясно, как реализация блокчейн будет соответствовать этому требованию адаптивности и управлению обновлениями в процессе внедрения и управления. Для изучения этого взаимодействия между технологическими характеристиками систем блокчейн и конкретными требованиями процессов в органах государственной власти необходимы дополнительные эксперименты.

4. Поставщик инфраструктуры общего доступа. В настоящее время проводится большое количество экспериментов в части применения технологии

блокчейн в органах государственной власти. В этих экспериментах используются разные технологии и программное обеспечение, что может привести к фрагментации в процессе перехода к постоянной эксплуатации. В то время как распределенная стратегия необходима для реализации ключевых особенностей технологии и для ее дальнейшего развития, это может привести к фрагментации и большому дублированию усилий в долгосрочной перспективе. Поэтому эксперименты должны основываться на стандартизации, чтобы обеспечить конвергенцию общего стандарта для приложений в области электронного правительства [6]. Такая общая инфраструктура позволяет не допустить появления новой инфраструктуры для каждого проекта и позволяет повторно использовать реализованные возможности. Кроме того, может быть неясно, кто контролирует технологию и соблюдаются ли требования законодательства в полном объеме. В условиях цифровой экономики, все более зависимой от технологий и управляемой сетями, каждый, кто владеет и контролирует эти платформы, всегда имеет значительную власть над гражданским обществом [8]. Для органов государственной власти это подчеркивает необходимость иметь возможность управлять технологией и контролировать ее с целью предоставления государственных и муниципальных услуг, соответствующих потребностям населения.

На общем уровне сеть блокчейн без разрешений обладает свойствами, которые указывают на информационную инфраструктуру и, следовательно, могут быть очень важны как будущие инфраструктуры для открытых инноваций [4]. Во многих регионах органы государственной власти создали собственную облачную инфраструктуру для стимулирования инноваций. Аналогичным образом правительство может стать поставщиком услуг блокчейн, используя инфраструктуру, которая позволяет органам государственной власти, муниципалитетам и государственным учреждениям создавать приложения блокчейн и обеспечивать безопасное и надежное выполнение требований законодательства. Для обеспечения совместимости необходима унификация технологии, а также стандартизация данных. Таким образом, опыт внедрения технологии блокчейн также может быть обобщен, и на его основе могут быть созданы новые общие стандарты.

5. Управление данными и обеспечение их прозрачности. Ожидается, что технология блокчейн будет способствовать прямому взаимодействию между населением и предоставляемыми органами государственной власти государственными и муниципальными услугами. Часто утверждается, что технология блокчейн заменяет посредника. При использовании технологии блокчейн в системе может не быть центрального органа или третьей стороны, требующих авторизации, проверки и одобрения транзакции. Например, в биткойне нет центрального банка для управления валютой. При этом во многих ситуациях органы государственной власти являются обладателями информации, предоставляя и обновляя ее единолично. Технологи

гия блокчейн может позволить скорректировать роль правительства в данном процессе, сохраняя легитимность данных. Тем не менее, какая-либо организация в любом случае должна проектировать систему, управлять ею и поддерживать ее [10]. Оборудование, использующее технологию блокчейн, всегда принадлежит тем или иным владельцам и управляется ими, хотя они не владеют или не управляют запущенным на нем программным обеспечением. Блокчейн может изменить баланс мощностей между сторонами, и, в частности, может изменить роль информационного управления. Основное внимание будет уделяться созданию инфраструктуры и управлению ее использованием, а также ее адаптации для обеспечения надлежащего качества данных. Правительство может играть роль доверенного администратора, который инициирует и управляет реестром, определяет правила транзакций и аудита для обеспечения надлежащего функционирования системы. В своей роли оператора органы государственной власти, скорее всего, будут отвечать за работу с приложениями, и они могут нести ответственность в случае сбоев или при проблемах с качеством данных. Таким образом, технология блокчейн потребует изменения роли правительства. Вполне вероятно, что роль правительства будет меняться, и в этом направлении потребуются дополнительные исследования для изучения данных структурных сдвигов.

6. Аудит приложений блокчейн. Аудит — это систематический анализ работы независимой стороной. В то время как при традиционном аудите основное внимание уделяется аудиту транзакций, неизменяемый (или, по крайней мере, трудноизменяемый без последствий) характер хранения данных смещает акцент аудита на системный уровень. В блокчейн как программное обеспечение, так и алгоритмы, лежащие в его основе, должны быть проверены, чтобы обеспечить его надлежащее функционирование, в том числе на предмет соответствия требованиям законодательства. Это изменение в характере процедуры аудита необходимо изучить для оценки его влияния на процесс проведения аудита и на связанные с данным процессом субъекты [7].

Следует отметить еще один важный аспект. Президент РФ В. Путин после встречи с соучредителем проекта эфириум В. Бутериным поставил перед правительством задачу разработать базу для регулирования рынка цифровых валют и блокчейна. Он уверен, что государственная криптовалюта должна помочь обойти санкции США. Криптовалюта позволит проводить финансовые операции в рублях и в то же время избегать санкций, которые ограничивают возможности привлекать финансирование [11]. В России разработан законопроект «О цифровых финансовых активах», а также предложены изменения в ГК РФ, где предусмотрены ограничения для неквалифицированных инвесторов, куплю-продажу только на зарегистрированных национальных площадках, майнинг квалифицируется как предпринимательская деятельность с обязательной реализацией добытого на национальных биржах, криптовалюта рассматривается как цифровой актив, но не законное средство платежа.

## Заключение

В рамках настоящего исследования показано, что технология блокчейн является инновационной фундаментальной технологией, предлагающей новые пути организации записи транзакций, событий, сертификатов и прав доступа. Блокчейн — это форма распределенных вычислений, в которой транзакции демократизируются путем введения консенсусных механизмов, позволяющих совершить транзакцию. В то время как способов применения данной технологии в личных целях весьма много, блокчейн также предлагает существенные преимущества при использовании в качестве базовой технологии электронного правительства. Однако с практической точки зрения данный подход сложно реализуем, и возможные результаты его применения для целей электронного правительства должны быть изучены посредством междисциплинарных исследований, которые выходят за рамки общепринятого подхода, основанного на технологическом уровне. В ходе данного исследования выявлены потенциальные выгоды с точки зрения стратегических, организационных, экономических, информационных и технологических аспектов. Однако практическая реализация предлагаемых концепций может оказаться гораздо более сложным процессом по сравнению с теоретической разработкой.

В данном исследовании мы определили две перспективы для органов государственной власти в отношении архитектуры и приложений блокчейн. С одной стороны, перспектива управления технологии блокчейн, в которой государственные учреждения используют технологию блокчейн для своих собственных процессов, таких как предоставление государственных и муниципальных услуг, в которых технология блокчейн используется для управления транзакциями. Другая перспектива называется управлением технологией блокчейн, где определяется, как должен выглядеть блокчейн, как адаптироваться к изменениям и обеспечивать возможность реализации целей и задач органов государственной власти, а также социальных потребностей населения. Обе перспективы подразумевают глубокое понимание технологии блокчейн в контексте развития институтов цифровой экономики, на чем был сделан акцент в данном исследовании. Процесс тестового внедрения в органах государственной власти приложений блокчейн является первоочередным для того, чтобы получить более глубокое понимание работы блокчейн как сложной социально-технической системы и найти и, возможно, переопределить свою собственную роль и функции в рамках меняющейся институциональной среды и экономической парадигмы.

\* \* \*

Публикация подготовлена в рамках НИР, выполненной при финансовой поддержке Санкт-Петербургского государственного экономического университета.

Статья подготовлена при грантовой поддержке РФФИ, проект № 16-02-00531а.

Список использованных источников

1. V. Buterin (2014). Ethereum White Paper: A next-generation smart contract and decentralized application platform. Ethereum white paper. [https://www.weusecoins.com/assets/pdf/library/Ethereum\\_white\\_paper-a\\_next\\_generation\\_smart\\_contract\\_and\\_decentralized\\_application\\_platform-vitalik-buterin.pdf](https://www.weusecoins.com/assets/pdf/library/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf).
2. Blockchain Project Dutch Government. <https://www.blockchainpilots.nl/resultaten>.
3. S. Nakamoto. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
4. S. Olnes, J. Ubacht, M. Janssen. Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing//Government Information Quarterly, 34, 2017. P. 355-364.
5. M. Swan. Blockchain: Blueprint for a new economy. O'Reilly Media, Inc.: 2017.
6. С. А. Дятлов, О. С. Лобанов. Конвергентное правительство как этап перехода сервисов предоставления государственных услуг к шестому технологическому укладу//Инновации. 2017. № 12 (230). С. 40-45.
7. С. А. Дятлов, О. С. Лобанов, Д. В. Гильманов. Цифровая нейросетевая экономика: институты и технологии развития. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2018. 325 с.
8. М. В. Ковальчук. Конвергенция наук и технологий — прорыв в будущее//Российские нанотехнологии. 2011. Т. 6. № 1-2. С. 13-23.
9. О. С. Лобанов. CASE-технологии проектирования информационных систем. В сб.: «Информационные технологии в экономике, управлении и образовании». СПб., 2010. С. 298-299.
10. Е. Ф. Мельникова, О. С. Лобанов, Н. В. Баша. Приоритезация проектов в инжиниринговой компании как инструмент принятия оперативных управленческих решений//Международный научно-исследовательский журнал «Research Journal of International Studies». 2014. № 8-1 (27). С. 65-66.
11. Путин дал старт проекту «крипторубль». 03.01.2018. <http://ktovkurse.com/valyuty/putin-dal-start-proektu-kriptorubl>.
12. А. А. Шиянова, Н. В. Баша, О. С. Лобанов. Импортзамещение на российском ИТ рынке//Международный научно-исследовательский журнал «Research Journal of International Studies». 2014. № 7-1 (26). С. 61-62.

## The blockchain technology as a digital platform for development e-government institutions

**S. A. Dyatlov**, doctor of economics, professor.  
**O. S. Lobanoff**, candidate of economic sciences.  
 (St. Petersburg state university of economics)

In the framework of this study, the blockchain is considered as an integrative-distributed technology and digital platform for transformation and development of e-government structures. The features of blockchain technology are critically evaluated and the consequences of its implementation for government organizations and processes are considered. In this case, from an interdisciplinary point of view describes the transition from approach to approach, oriented to the needs when the application blockchain adapted to ensure compliance with the requirements of the administrative processes. Based on the assessment, the authors substantiate an approach to the study of the potential benefits of using blockchain for e-government structures, as well as the management of blockchain architecture and applications in accordance with social needs and social values within the framework of the changing institutional paradigm caused by the transition to the digital economy.

**Keywords:** digital economy, e-government, Informatization, blockchain, institutes.

## ТАЛОН ПОДПИСКИ ЖУРНАЛА



### Подписка в редакции — это получение журнала сразу после тиража.

В редакции можно оформить подписку на 2018 год (с 1 по 12 номер) по льготной цене **18840 руб. 00 коп.**  
 (Восемнадцать тысяч восемьсот сорок рублей 00 коп.), в том числе НДС — 1 712 руб. 73 коп.

Название организации \_\_\_\_\_

Фамилия, имя, отчество \_\_\_\_\_

Должность \_\_\_\_\_

Почтовый адрес (адрес доставки) \_\_\_\_\_

Просим высылать нам журнал «Инновации» в количестве \_\_\_\_\_ экземпляров.

Нами уплачена сумма \_\_\_\_\_

Платежное поручение № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

### Банковские реквизиты редакции:

ООО «ТРАНСФЕР-ИННОВАЦИИ», ИНН 7813280766, КПП 781301001  
 р/с 40702810727000001308 ПАО «Банк Санкт-Петербург», г. Санкт-Петербург»,  
 к/с 30101810900000000790, БИК 044030790

Дата заполнения талона подписки \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_

Подписка оформляется с любого номера.

Заполненный талон подписки мы принимаем по факсу: **(812) 234-09-18**

Контактное лицо: А. Б. Каминская.



## ТАЛОН ПОДПИСКИ ЖУРНАЛА