

Технологии «блокчейн» для электронного правительства

Дмитрий Маркушевский,
Наталья Рябова, Виталий Кухарчик

СОДЕРЖАНИЕ

◆ ВВЕДЕНИЕ	1
◆ СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА В БЕЛАРУСИ: ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ	2
◆ КРАТКИЙ ОБЗОР ПРИНЦИПОВ ТЕХНОЛОГИИ «БЛОКЧЕЙН»	3
◆ ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ «БЛОКЧЕЙН»	5
◆ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ «БЛОКЧЕЙН» ДЛЯ НУЖД ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА В БЕЛАРУСИ	10
◆ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	13
◆ ЗАКЛЮЧЕНИЕ	14

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время термин «электронное правительство» широко используется учеными и политиками, бизнесменами и гражданскими активистами. И хотя понимание и наполнение термина еще не стало единым, набор общих требований к правительству информационного общества позволяет предположить, что с внедрением новых технологий и подходов появятся более эффективные средства доступа к информации, а это, в свою очередь, уменьшит стоимость транзакций, сделает взаимодействие с государственными органами более простым, быстрым и комфортным.

В данной работе мы используем теоретико-прикладное определение «электронного правительства»: это система государственного управления, основанная на автоматизации всей совокупности управленческих процессов в масштабах страны и служащая цели существенного повышения эффективности государственного управления и снижения издержек социальных коммуникаций для каждого члена общества. Создание электронного правительства предполагает построение общегосударственной распределенной системы общественного управления, которая решает полный спектр задач, связанных с управлением документами и процессами их обработки¹.

В дополнение к множеству технических решений, которые главным образом отличаются между собой лишь мерами скорости, надежности и безопасности передачи информации (соответственно, и стоимостью), появляются технологические новшества, основанные на принципиально новых подходах взаимодействия участников сети и имеющие высокий потенциал применения для целей электронного правительства.

1 См. Словарь электронной коммерции. [http://elcom.psuti.ru/content/dictionary/detail.php?ID=611&term=Электронное правительство.htm](http://elcom.psuti.ru/content/dictionary/detail.php?ID=611&term=Электронное%20правительство.htm)

Нередко в бизнес-среде, не связанной жесткими рамками госстандартов и НИОКР, рождаются новации, которые с успехом могут быть применены в других сферах.

В данной работе мы рассмотрим возможности использования в электронной системе государственного управления технологии «блокчейн», которая уже показала свою работоспособность и востребованность в сфере электронной коммерции.

Для выявления позиций, значимых в области исследования, проведен обзорный анализ публикаций, затрагивающих принципы технологии, а также практические вопросы ее применения в коммерческом и государственном секторах.

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА В БЕЛАРУСИ: ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ

В Беларуси заметен существенный прогресс в создании инфраструктуры и сервисов электронного правительства. Эти успехи обусловлены рядом причин: от ускоренного развития сферы информационных услуг в целом до специальных усилий государства в данном направлении – таких как программы развития информационного общества.

Первая государственная программа информатизации была принята в 1991 года. Она охватывала мероприятия до 1995 года и включала цели развития на период до 2000 года. Предусматривалась также информатизация трех основных сфер: социальной, материального производства и управления. Однако из-за ограниченных финансовых ресурсов периода 1990-х годов вопрос повышения уровня оперативности, качества принятия управленческих решений и предоставляемых услуг как первостепенный не рассматривался.

Последующие государственные программы ставили целью формирование единого национального информационного пространства как одного из этапов перехода к информационному обществу, обеспечивающего создание условий для повышения эффективности функционирования экономики, государственного и местного управления, право на свободный поиск, передачу, распространение информации о состоянии экономического и социального развития общества.

Сегодня в Беларуси созданы и функционируют государственная система управления открытыми ключами (ГосСУОК), система межведомственного электронного документооборота, Национальный центр электронных услуг; разработана и внедрена общегосударственная автоматизированная информационная система (ОАИС).

Имеются условия для оптимизации административных процедур государственных органов на основе интеграции через ОАИС государственных информационных ресурсов. Завершаются технологические процессы в сфере информатизации учреждений образования. Так, например, относительная доля медицинской документации, представленной в электронном виде, составляет не менее 50 процентов.²

Кроме того, разработаны информационные системы и государственные информационные ресурсы по учету природопользователей, государственный картографический интернет-сервис, а также электронная система оплаты дорожных сборов BelToll; модернизирована автоматизированная информационная система электронного учета руководящих кадров, их резерва (АИС «Резерв»); ведутся работы по созданию национальной системы электронных образовательных ресурсов, совершенствованию инфраструктуры и сервисов доступа к

2 См. подробнее об итогах реализации Стратегии развития информационного общества в Республике Беларусь на период до 2015 года: <http://www.ipps.by/Home/ViewIppsNews/4149>



национальным и мировым образовательным ресурсам, а также системы подготовки кадров в области ИКТ.

Утвержденная в марте 2016 г. Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016-2020 годы³ ставит целью создание условий, содействующих трансформации сфер человеческой деятельности под воздействием информационно-коммуникационных технологий, включая формирование цифровой экономики, развитие информационного общества и совершенствование электронного правительства.

Критерием успешности программы является повышение позиции Республики Беларусь в рейтинге по индексу готовности к электронному правительству (по методике ООН) к 2020 году и нахождение нашей страны среди развитых стран мира к 2022 году.

С 2014 к 2016 году Беларусь поднялась в рейтинге ООН по уровню развития электронного правительства с 55-го на 49-е место (из 193 стран). Этот рейтинг учитывает такие аспекты, как электронные услуги и сервисы, предоставляемые органами власти, информационно-коммуникационная инфраструктура и развитие человеческого потенциала.⁴

Дополнительно ООН оценивает страны по показателю вовлеченности граждан в работу электронного правительства. Здесь Беларусь остается на уровне ниже среднего по Восточной Европе, что объясняется недостаточной распространенностью интерактивных функций и онлайн-услуг на сайтах государственных органов и организаций, а также тем, что модель государственного управления в Республике Беларусь сформировалась на основе ведомственного подхода, при котором ведомства с вертикальной структурой (как правило, повторяющей структуру административного деления страны) не испытывают особой необходимости во взаимодействии для выполнения своих задач.⁵

В рамках государственных и отраслевых программ информатизации в Беларуси практически во всех отраслевых и региональных органах управления созданы корпоративные информационные системы разной степени сложности и накоплены значительные объемы информационных ресурсов. Однако ведомственный подход при создании государственных информационных систем только усилил разобщенность органов государственного управления в силу того, что использовались разные программные средства и стандарты представления информации. В то время как интеграция информационных систем способствовала бы повышению эффективности работы госаппарата в целом посредством координации действий и более эффективного использования информационных ресурсов.

3 Текст документа доступен по адресу: <http://www.government.by/upload/docs/file4c1542d87d1083b5.PDF>

4 См. «Электронное правительство. Обзор 2016: Электронное правительство как поддержка устойчивого развития» (англ.): <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2016>

5 См. итоговый документ республиканской конференции «Межведомственное информационное взаимодействие: стратегия, проблемы и пути их решения», 3 июня 2008 г., г. Минск [//http://infopark.by/sites/default/files/old/docs/1716.doc](http://infopark.by/sites/default/files/old/docs/1716.doc)

КРАТКИЙ ОБЗОР ПРИНЦИПОВ ТЕХНОЛОГИИ «БЛОКЧЕЙН»

«Блокчейн» (дословно — «цепь блоков») — это технология, предложенная в 2008 году, как считается, неизвестным ученым под псевдонимом Сатоши Накамото для проведения транзакций с электронной валютой «биткойн».⁶

В ряде стран криптовалюта пока находится в правовом вакууме (они не разрешены и не запрещены, их оборот официально не существует, а значит, остается в тени); в похожем «подвешенном» статусе пребывает и технология блокчейн. Существенная разница, однако, заключается в том, что блокчейн — это не деньги, монополию на производство которых имеет государство, а технология, которой может пользоваться и государство, и граждане.

Блокчейн является электронной книгой для учета [денежных] операций. В то же время это и прозрачная распределенная база данных, содержащая информацию обо всех транзакциях, проведенных участниками системы, т.е. о событиях цифрового мира. В случае биткойна транзакциями являются денежные переводы между кошельками пользователей, которые сохраняют приватность. А в терминах электронного правительства такие транзакции — результат взаимодействий граждан и государства.⁷

Блокчейн-система работает по следующим правилам.

1. Новые транзакции рассылаются всем узлам.
2. Каждый узел объединяет пришедшие транзакции в блок.
3. Каждый узел пытается подобрать хэш блока, удовлетворяющий текущей сложности.
4. Как только такой хэш найден, блок отправляется в сеть.
5. Узлы принимают этот блок, только если все транзакции в нем корректны и не используют уже потраченные средства.
6. Свое согласие с новыми данными узлы выражают, начиная работать над следующим блоком и используя хэш предыдущего в качестве новых исходных данных.⁸

Существенно, что записи хранятся в зашифрованном виде одновременно у всех участников системы и автоматически обновляются при каждом внесенном изменении. Пользователи выступают в качестве коллективного нотариуса, который подтверждает истинность информации в базе данных и обеспечивает защиту от манипуляций и злоупотреблений. Если отдельный компьютер подвергнется хакерской атаке или один из участников сети попытается сжульничать, все отразится в миллионе улик.

Компьютеры, которые производят вычисления и объединяют транзакции в блоки, получают вознаграждение по аналогии с гонораром нотариуса. Это стимулирует участников рынка поддерживать работу системы.

6 См. манифест Сатоши Накамото «Bitcoin: APeer-to-PeerElectronicCashSystem» (англ.) — <http://www.bitcoin.org/bitcoin.pdf>; перевод доступен по адресу: <http://coinspot.io/technology/bitcoin/perevod-stati-satoshi-nakamoto/>.

7 Подробнее см. Дмитрий Маркушевский. Как обустроить Беларусь. Скованные одной цепью» // http://naviny.by/rubrics/opinion/2016/01/19/ic_articles_410_190757

8 Подробнее см. Сатоши Накамото «Bitcoin: APeer-to-PeerElectronicCashSystem» (англ.) — <http://www.bitcoin.org/bitcoin.pdf>; перевод доступен по адресу: <http://coinspot.io/technology/bitcoin/perevod-stati-satoshi-nakamoto/>.



То есть технология блокчейн имеет весьма привлекательные свойства: децентрализованность, публичность, необходимость консенсуса участников для создания новых блоков и вознаграждение, делающее участие экономически выгодным.

Технически эта платформа позволяет пользователям прийти к соглашению о чем угодно без посредников, что обеспечивает основу для децентрализованных форм управления и социальных контрактов, основанных на принципе консенсуса, и позволяет поддерживать баланс в интересах общества.

Блокчейн нивелирует влияние эгоистических факторов, которые ведут к созданию мошеннических и коррупционных схем, подрывающих общественный интерес и государственный суверенитет. В то же время появляется стимул для участников работать честно, так как правила применяются ко всем в равной степени. Так возникает новая форма социальной ответственности.

Таким образом, «блокчейн» обладает следующими важными характеристиками.

1. Он автономен. Нет никакой организации, центра или агентства, которые его администрируют и имеют «ключ» к исправлению данных.
2. Он работает круглосуточно и круглогодично. Поскольку содержание баз данных постоянно копируется на тысячи компьютеров, даже если 99% из них в какой-то момент окажутся не в сети, то записи попадут на оставшиеся и обновятся во всех, как только они вернутся онлайн. Единственным возможным способом остановки его работы представляется только отключение интернета и электричества по всему миру.
3. Он безопасен. Кодирование, которое используется для блокчейнов, открыто для доработки (open-source). Кошельки обладают возможностью проверить математически, было ли изменено его содержание (так называемый криптографический аудит).
4. Он открыт для разработки продуктов (программ, сервисов) на его основании и не принадлежит какой-либо корпорации, не охраняется авторским правом либо правом на интеллектуальную собственность. Каждый может при желании провести анализ и аудит кода.⁹

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ «БЛОКЧЕЙН»

Важно понимать, что технология блокчейн — это, в первую очередь, принципы, на которых она основана, а не единственно возможный способ их реализации.¹⁰

В ряде стран уже активно внедряются блокчейн-технологии в следующих сферах: регистрация различных движимых и недвижимых активов и данных, таких как интеллектуальная собственность, завещания, социальное обеспечение, данные о здоровье в системе здравоохранения и в пенсионной системе. Имеются опробованные блокчейн-решения для проведения аукционов и повышения прозрачности государственного и местных бюджетов, обеспечения честного подсчета голосов на выборах, создания

⁹ Подробнее см., например, «Why you should care about blockchains: the non-financial uses of blockchain technology» (англ.) — <http://www.nesta.org.uk/blog/why-you-should-care-about-blockchains-non-financial-uses-blockchain-technology>

¹⁰ Подробнее см. «Дмитрий Маркушевский. Как обустроить Беларусь. Скованные одной цепью» // http://naviny.by/rubrics/opinion/2016/01/19/ic_articles_410_190757

краудфандинговых площадок, позволяющих инвесторам отслеживать, как и на что тратятся средства.¹¹

Например, с 1 декабря 2015 года для онлайн-резидентов Эстонии¹² стал доступен ряд нотариальных услуг с использованием технологии блокчейн. В Украине аналогичные технологии используют в проектах электронного правительства.¹³ Компания-гигант IBM работает над созданием блокчейна с открытым кодом как решения для «умных» самоисполняемых контрактов, интернета вещей (IoT), борьбы с противозаконными методами использования криптовалют и т.д.¹⁴

Технология блокчейн позволяет пользователям создавать «ритуалы» и правила и контролировать их выполнение; все общение происходит по принципу «машина—машина», что позволяет убрать такие нежелательные факторы, как фальсификация, заведомая недобросовестность третьих лиц, умысел и другие. Это свойство технологии в сочетании с «умными» устройствами позволяет использовать ее в следующих целях.

1. **«Умные контракты»:** любой контракт – это соглашение между двумя и более сторонами, которые согласны выполнить определенные обязательства при определенных условиях. «умные» контракты позволяют соблюдать те же правила, используя технологическую инфраструктуру для проверки исполняемости условий контракта. Каждый «умный» контракт – это программируемый контракт, который будет считаться исполненным, когда достигнут консенсус по всем условиям между заключившими его сторонами. Это может быть реализовано с применением технологии блокчейн: распределенная блокчейн в таком случае используется в качестве регистра, где фиксируются условия контракта и их исполнение.
2. **«Умные объекты недвижимости».** Как движимое (автомобили, к примеру), так и недвижимое имущество (дом, квартира) могут быть оснащены элементами «умных» технологий. Наиболее очевидным примером использования технологии блокчейн является аренда объектов недвижимости. Информация о них может храниться в блокчейне вместе с деталями, кому в настоящий момент принадлежит право аренды данного объекта. А «умный» ключ поможет получить доступ в арендуемый объект. Для будущего арендатора регистрация и подтверждение нового договора аренды в блокчейне будут означать, что он тут же получит правильный «умный» ключ, который откроет «умный» замок арендуемой квартиры.
3. **Избавление от посредников:** транзакции с недвижимостью дороги сложны и продолжительны по времени. В каждую такую транзакцию могут быть вовлечены риэлторы, брокеры, агенты, непосредственно покупатель и продавец, страховые компании, регистраторы, нотариусы и т.д. Стоимость услуг каждой стороны оплачивается, услуги продолжительны по времени. Взамен покупатель получает право и титул. Необходимо ли на самом деле такое количество посредников для одной транзакции? Они существуют сейчас потому, что обладают правом, доступом к информации или правами на удостоверение сделок, которыми не

11 Дополнительно см. «Deloitte. Blockchain applications in the public sector» (англ.) – <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/innovation/ch-en-innovation-deloitte-blockchain-app-in-public-sector.pdf>

12 Подробнее см. «What is e-Residency?» (англ.) – <https://e-estonia.com/e-residents/about/>

13 Подробнее см. «Технология блокчейн будет использована в еще одном украинском e-gov проекте» – <http://forklog.com/tehnologiya-blokchejn-budet-ispolzovana-v-eshhe-odnom-ukrainskom-e-gov-proekte/>.

14 Подробнее см. «Разработка IBM открывает blockchain-лабораторию» – <https://habrahabr.ru/company/ibm/blog/274501/>

обладают граждане. Публичный распределенный регистр позволит любому участнику вносить и получать информацию.¹⁵

- 4. Предотвращение мошенничества:** используя на 100% свободный от коррупции ресурс, где каждый получатель и отправитель учитываются, а права на объекты подтверждаются цифровыми сертификатами, блокчейн позволит эффективно отказаться от бумажных документов, а уникальные цифровые сертификаты не будут подвержены подделкам.

Концепция прозрачного, децентрализованного, публичного реестра может быть легко использована в построении и администрировании земельного кадастра и других регистров недвижимости.

Основное преимущество такой системы — уход от одного центрального регистра-хранилища, который уязвим для внешних атак и природных явлений (к сожалению, на практике держатели таких регистров не слишком заботятся о наличии копии и распределенном их хранении) и где достоверность информации зависит от администраторов. Потенциально с использованием технологии блокчейн можно использовать услуги виртуального нотариуса (регистратора), удостоверяющего сделку.¹⁶

Показателен пример Гондураса, где регистр недвижимости был беззащитен перед злоупотреблениями и коррупцией. При использовании блокчейн-технологий удалось сделать процедуру регистрации прав собственности прозрачной и защищенной. Это стало возможно благодаря политической воле обеспечить равенство всех перед законом.¹⁷

В Украине блокчейн-технологии применяют в создании автономных систем по приватизации госимущества. Пилотный проект реализовывался в Одессе и области, там и были проведены первые аукционы.¹⁸ Результатами пилотного проекта власти остались довольны, и 23 марта 2016 года в Киеве состоялось подписание меморандума о развитии и внедрении системы децентрализованных онлайн-аукционов в государственных учреждениях.¹⁹ Меморандум подписали: Администрация Президента, Комитет по связи и информатизации Рады, Департамент IT Кабинета министров, Земельное кадастровое агентство, Независимая ассоциация банков, Фонд государственного имущества, Министерство сельского хозяйства, областные и городские администрации.

Платформа E-Auction 3.0 позволяет участвовать в аукционах любому желающему, запускать собственные точки доступа к государственным торгам и даже покупать государственное имущество за криптовалюту.²⁰ При помощи этой платформы, например, был продан билет на блокчейн-конференцию VIP001, состоявшуюся в Одессе 7 июля 2016 года.

По словам менеджера проекта электронных аукционов Лаши Антадзе, система поможет государству привлечь частных посредников (онлайн-площадки) в сферу приватизации

15 См., например, «Bitcoin technology for land administration?» (англ.) — <https://www.devex.com/news/bitcoin-technology-for-land-administration-86362>

16 Дополнительно см. «3 Ways That The Blockchain Will Change The Real Estate Market» (англ.) — <http://techcrunch.com/2016/02/06/3-ways-that-blockchain-will-change-the-real-estate-market/>

17 Подробнее см. «Honduras to use Bitcoin Blockchain tech to run its land registry» (англ.) — <http://siliconangle.com/blog/2015/05/17/honduras-to-use-bitcoin-blockchain-tech-to-run-its-land-registry/>

18 Подробнее: <http://forklog.com/v-odessa-razrabatyvayut-platfomu-po-privatizatsii-imushhestva-na-osnove-tehnologii-blokchejn/>

19 Подробнее: <http://forklog.com/v-kieve-podpisan-istoricheskij-memorandum-o-zapuske-blokchejn-platfomy-e-auction-3-0/>

20 Платформа E-Auction 3.0: <http://www.eauction.idf.solutions/>. Концепт технического задания по ее созданию и развитию: https://docs.google.com/document/d/15_YasDxQx9n3k-BJxXhOPFurxtniW3vDWwpJpu44snk/edit

и аренды госактивов, продажи лицензий. «Это подтянет в Украину частных инвесторов, которые хотят купить имущество по удобным и понятным открытым схемам. Государству не придется тратиться на проведение аукционов. Кроме того, идея, лежащая в основе самой технологии, — децентрализация управления — не позволяет вмешиваться в ход торгов. Журналисты также смогут зарегистрироваться в системе и просмотреть историю сделок. Мы называем ее «электронный молоток». Больше не нужно будет собирать участников торгов в закрытых помещениях».²¹ Фонд государственного имущества Украины также намерен интегрировать блокчейн-технологии в свою работу.²²

В Украине подписан и меморандум о создании E-vox — электронной системы проведения голосований на блокчейне Ethereum. Разрабатываемую систему планируют использовать для проведения голосований любого уровня — от выборов в местные городские советы до выборов парламентских представителей.²³

В Грузии на основе технологии блокчейн планируют реализовать проект по правам собственности на землю. Договор заключен между Национальным агентством государственного реестра страны и компанией BitFury. Сейчас покупка или продажа земли в Грузии происходит следующим образом: надо обратиться в Дом юстиции и заплатить от 50 до 200 долларов в зависимости от срока ожидания нотариального заверения документа. Пилотный проект перенесет значительную часть этого процесса в блокчейны; ожидается, что стоимость для конечного пользователя составит 5-10 центов.²⁴

Международный проект Blockchain Emergency ID помогает лицам без гражданства и беженцам без документов в идентификации личности и получении цифрового удостоверения: на блокчейн-платформе HORIZON криптографически фиксируются личность лица и его семейные отношения, и это все заверяет «коллективный нотариус».²⁵ Это работает как мини-сеть доверия, где члены семьи удостоверяют личность своего родственника. Доказательство родственных связей позволяет воссоединиться с детьми, родителями, братьями или сестрами, которые могут оказаться на другом конце планеты. Форма удостоверения личности создает QR-код, его нужно сохранить на мобильном телефоне.

В Великобритании активно изучают возможности использования блокчейнов для правительственных целей. В своем отчете по этому вопросу главный советник по науке Правительства Соединенного королевства сэр Марк Уолпорт (Sir Mark Walport) предложил следующие сферы, в которых это может быть применимо.

- Прозрачность расходования и оперативный контроль за деньгами международной и внутренней технической и гуманитарной помощи.
- Защита критической инфраструктуры.
- Регистрация различных активов и данных, таких как интеллектуальная собственность, завещания, данные о здоровье в национальной системе здравоохранения и в пенсионной системе.
- Уменьшение мошенничества при получении социальной помощи.

21 Источник: <http://psm7.com/v-ukraine-startuet-pervyj-blockchain-aukcjon.html>

22 Фонд государственного имущества Украины: <http://privatization.gov.ua/ru/>

23 Подробнее см. «Выборы в Украине может заменить электронное голосование на блокчейне Ethereum» — <http://forklog.com/vybory-v-ukraine-mozhet-zamenit-elektronnoe-golosovanie-na-blokchejne-ethereum/>

24 Подробнее см.: <https://bitcoinmagazine.com/articles/bitfury-announces-blockchain-land-titling-project-with-the-republic-of-georgia-and-economist-hernando-de-soto-1461769012>

25 Подробнее см.: <https://refugees.bitnation.co/blockchain-emergency-id-be-id/>

Планируется перевод на технологию блокчейн проекта «Активный гражданин»²⁶, инициированного Правительством Москвы в 2014 году как площадки для проведения общегородских и локальных референдумов в электронной форме. Как отмечает заместитель директора Департамента информационных технологий Москвы Андрей Белозеров, на данный момент площадку критикуют из-за «накрутки голосов», а переход на блокчейн позволит сделать так, чтобы «любой голос, отданный гражданином на каком-то голосовании, подписывался электронной подписью (...) и помещался бы в блокчейн, который состоял бы из ряда узлов, расположенных в доверенных организациях. Это была бы сеть с сохранением результатов голосований, а за узлы хранения отвечали бы партнеры ДИТ, например Сбербанк».²⁷

Национальный расчетный депозитарий России завершил разработку и успешно протестировал прототип системы электронного голосования e-proxу voting на основе блокчейн применительно к проведению собрания облигационеров.²⁸ Причем на создание рабочего прототипа системы потребовалось всего 4 (!) месяца.

24 августа 2016 года в администрации Президента Российской Федерации состоялась встреча, посвященная обсуждению технологии блокчейн в России и возможности ее внедрения на государственном уровне.²⁹

Правительство Китая объявило о создании рабочей группы по вопросам блокчейна.³⁰ Целью нового стратегического альянса станет ускорение разработок и внедрение технологии в экономику страны, а также подготовка к Всемирному блокчейн-саммиту, который прошел в Шанхае в сентябре 2016 года.

Министерство внутренней безопасности США сообщило о выделении грантов на общую сумму около одного миллиона долларов в рамках правительственной программы поддержки малобизнесавластииновационных исследований. Гранты предоставляются компаниям, которые работают над блокчейн-приложениями для правительственных структур в области управления идентификационной информацией и защиты конфиденциальных данных, а также блокчейн-приложений для анализа внутренней безопасности.³¹

В июне 2016 года Департамент здравоохранения США объявил конкурс «Блокчейн и усиление его роли в здравоохранении и исследованиях, связанных со здоровьем» с целью создания участниками предварительного описания проектов на основе блокчейн-технологии и вариантов её использования в рамках отрасли здравоохранения.³²

В США и Испании в качестве эксперимента готовятся к проведению «параллельных» выборов на блокчейн-платформе, чтобы в будущем уйти от централизованного подсчета голосов и обеспечить надежную защиту от фальсификаций.³³

Один из флагманов работы с блокчейнами — фонд Ethereum³⁴ предлагает доступные инструменты для разработчиков всех видов приложений на основе блокчейнов

26 Подробнее см.: <https://ag.mos.ru/info>

27 Подробнее см.: <http://forklog.com/moskovskie-vlasti-vnedryat-blokchejn-v-proekt-aktivnyj-grazhdanin/>

28 Подробнее см.: http://www.cnews.ru/news/line/2016-04-29_nrd_protetiroval_prototip_elektronogo_golosovaniya

29 Подробнее см.: <http://forklog.com/v-rossii-obsudili-kriptovalyuty-na-gosudarstvennom-urovne/>

30 Подробнее см.: <http://forklog.com/kitaj-pristupil-k-issledovaniyu-blokchejna-na-gosudarstvennom-urovne/>

31 Подробнее см.: <http://forklog.com/pravitelstvo-ssha-vydililo-granty-dlya-sozdaniyah-blokchejn-prilozhenij/>

32 Подробнее см. (англ.): <https://news.bitcoin.com/us-government-blockchain-healthcare/>

33 Подробнее см. (англ.): <http://bravenewcoin.com/news/the-parallel-2016-us-presidential-election>

34 Фонд Ethereum: <https://www.ethereum.org>

(коммерческих и некоммерческих). Ограничений для использования пока не видно: от платежных систем до ДАО – децентрализованных автономных организаций, и отсюда – (теоретически) даже до создания государства нового типа.

Таким образом, система регистрации, основанная на технологии блокчейн, может обеспечить дополнительные гарантии в сравнении с традиционным централизованным регистром. Транзакции будут менее затратными, так как исключаются пошлины и стоимость услуг посредников; существенно уменьшится срок совершения сделки, а сами сделки станут более прозрачными и защищенными. Использование хэширования и проставления временных меток в блокчейне позволит шифровать личные данные.³⁵

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ «БЛОКЧЕЙН» ДЛЯ НУЖД ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА В БЕЛАРУСИ

В Беларуси уже ведутся исследования в области применения технологии блокчейн для различных отраслей. На финтех-хакатоне, который прошел 24-26 июня 2016 г. в Минске³⁶, три проекта были посвящены использованию именно этой технологии. Предлагаемые решения не были связаны с электронным правительством, а носили **коммерческий характер** (вендинговый аппарат, продающий сникерсы за криптовалюту ETH; сервис для владельцев биткоинов с функциями оплаты товаров и услуг в повседневной жизни, p2p-кредитования, p2b-инвестирования и брокериджа; интеграция в децентрализованную биржу BitSquare платежной системы VISA). Тем не менее это свидетельствует о том, что в Беларуси есть интерес и кадры в данной сфере.

Стоит изучить опыт украинских коллег в области применения технологии «блокчейн» для **электронных аукционов и продажи государственной собственности**. Он может оказаться интересным, если учитывать большой объем государственного имущества в Беларуси и планы правительства по приватизации предприятий, а также коррупционные риски в этой сфере. Тем более в Украине совершили обкатку системы и начинают использовать ее в полноценном формате. Представляется, что в Беларуси также стоило бы начинать с возможности реализации пилотного проекта в каком-либо регионе.

В **банковской сфере** возможности блокчейна наиболее заметны. Банки во всем мире активно сотрудничают с разработчиками, понимая революционный характер названной технологии, которая автоматизирует и удешевляет в разы все виды финансовых услуг, включая и те, что практически уже не используются. Конкуренция на глобальном и даже региональном рынке для национальных банков через какое-то время будет затруднена, если не невозможна без такого технологического перевооружения. Отметим, что Национальный банк Беларуси демонстрирует интерес и стимулирует исследования в данной сфере.³⁷

Посредством «умных контрактов», реализуемых на блокчейне, возможны микрозаймы без обязательного участия финансовых организаций, безопасные и эффективные, подходящие для целей и задач Государственной программы «Малое и среднее

35 Дополнительно см. «Blockchain: smart contracts and smart property», John Danaher (англ.) – <https://algocracy.wordpress.com/2016/03/05/blockchains-smart-contracts-and-smart-property/>

36 Подробнее: <http://forklog.com/snikersy-za-efiry-kriptoinvestitsii-i-integratsiya-platezhej-otchet-s-imaguru-fintech-hackathon/>

37 См., например, «Расставляю точки над «i» – никто не собирается запрещать блокчейн в Беларуси»: Александр Сотников, Национальный банк // <http://startuylife.by/rasstavlyau-tochki-nad-i-aleksandr-sotnikov.html>

предпринимательство в Республике Беларусь».³⁸ Далее – ДАО (децентрализованные автономные организации) – более высокий уровень финансовой и имущественной кооперации на основании технологии блокчейн: это может быть группа инвесторов либо площадка для прозрачного краудсорсинга и автоматизированной отчетности перед инвесторами и другое.

Представляется возможным использование технологии блокчейн в процессе **выборов и референдумов**, в первую очередь, как варианта голосования «на дому» или по месту нахождения избирателя: Центральная комиссия по выборам и проведению референдумов для каждого кандидата (или для каждого вопроса, вынесенного на референдум) заведет «кошелек», в который граждане смогут направлять свои голоса, и каждая такая транзакция будет заверена «коллективным нотариусом».

НЕКОТОРЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Для развития экономики чрезвычайно важно наличие юридически оформленных прав на объекты недвижимости независимо от собственника объекта, будь то государство или гражданин. В Беларуси **регистр недвижимого имущества**, прав на него и сделок с ним (далее – регистр недвижимости) является одним из базовых государственных информационных ресурсов, а это означает, что информация, находящаяся в регистре, считается единственно верной и используется в других государственных информационных ресурсах. Регистр недвижимости центральный и ведется одной организацией.

По состоянию на 30 июня 2016 г., в регистре недвижимости зарегистрировано 7,4 млн объектов; ежемесячно в нем появляется порядка 100 000 записей о переходе прав собственности. Субъектами регистрации являются настоящий правообладатель, будущий правообладатель и организация по государственной регистрации (в лице регистратора). Переход права считается действительным только после появления соответствующей записи в регистре, на регистрационное действие отводится до 7 рабочих дней (в особых случаях возможна отсрочка в их совершении до 1 месяца), подлежит уплате государственная пошлина. На разных этапах, предшествующих завершающему (государственной регистрации), в процессе могут быть задействованы нотариусы (для удостоверения договора купли-продажи), риэлторы и т.д.

Как видно из описания, процедура не самая простая и не самая дешевая.

Используя технологию блокчейн, можно создать систему, где контракт между покупателем и продавцом будет зафиксирован в цепочке блоков, а остальные участники сделки (государство, банк, нотариус) могут следить за процессом и выполнением условий. Технология будет записывать все транзакции в распределенной базе, доступной всем участникам, а нотариусы и регистраторы (а в перспективе – граждане, имеющие необходимые аппаратные и/или программные средства) смогут выступать в качестве майнеров³⁹ – удостоверять сделку путем вычисления криптографической подписи блока и получать за свою работу сумму денег, эквивалентную в настоящее время величине государственной пошлины с последующим ее уменьшением.

Цифровые документы, которые будет прилагаться к сделке, позволят обеспечить безопасность сторон, а регистрация транзакции в блоке – исключить ошибки регистратора и

38 Текст Государственной программы «Малое и среднее предпринимательство в Республике Беларусь» на 2016-2020 годы: http://www.economy.gov.by/dadvfiles/001340_53062_Programma.pdf

39 Подробнее о «майнинге» см., например: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Майнинг>

умышленные фальсификации при совершении регистрационных действий. Распределенная база сведет к минимуму риск потери данных из-за отсутствия бекапа, к примеру, или из-за остановки центрального сервера. Минимальными будут затраты на обеспечение безопасности распределенного регистра. К тому же скорость совершения регистрационных действий может свестись к часам и минутам, а совершить операцию можно будет без похода в офис. Все это приведет к удешевлению процедуры в денежном отношении.

Еще одним примером использования технологии блокчейн при ведении государственного земельного кадастра может быть **регистр стоимости земельных участков** (далее – регистр стоимости). В нем хранятся данные о кадастровой стоимости земель, а она, в свою очередь, используется для расчета базы земельного налога. В ближайшей перспективе в Беларуси произойдет переход на систему уплаты единого налога на весь объект недвижимости (а не только на земельные участки, как сейчас). Таким образом, регистр стоимости является еще одним базовым информационным ресурсом, информация из которого используется в других государственных информационных ресурсах, а цена ошибки или нарушения целостности данных высока.

Кадастровый оценщик (или рабочая группа оценщиков) предоставляет результаты кадастровой оценки для предварительного согласования местным исполнительным органом. Затем кадастровый оценщик (или рабочая группа оценщиков) предоставляет оценочные модели для согласования с Государственным Комитетом по имуществу, после чего результаты кадастровой оценки направляются для утверждения местным исполнительным органом. Далее данные вносятся оператором по ведению регистра, и после этого они становятся доступными для граждан, организаций и других государственных органов.

Регистр стоимости, построенный на основе технологии блокчейн, будет распределенным (как и в случае с регистром недвижимости, получаем в итоге меньшие затраты на содержание, ведение и защиту): у всех заинтересованных лиц есть копии регистра, что существенно упрощает доступ к необходимой информации. Используя технологию блокчейн, кадастровый оценщик после завершения своих работ вносит новую запись в публичный регистр, майнеры (на начальном этапе – специалисты исполкомов, а далее – граждане, имеющие технические возможности) проверяют новые транзакции. Государство в лице Комитета по налогам и сборам и Государственного комитета по имуществу следят за правильностью предоставляемой информации и условиями выполнения транзакции.

ФОРМАТ «ЦЕПИ БЛОКОВ» ДЛЯ НУЖД ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА В БЕЛАРУСИ

Для того чтобы любой пользователь смог включиться в систему блокчейн, необходимы следующие условия: наличие «кошелька»-кабинета, где будут отображаться все проведенные транзакции вместе с настройками аккаунта; наличие «адресов» получателей (других участников транзакций), которые нужно указывать при совершении операций.

Итак, каждый человек, который захочет стать участником системы блокчейн, должен будет завести себе кошелек (если мы говорим именно о криптовалюте). В нашем случае, когда общение гражданина с государством и другими гражданами будет построено на основании блокчейна, каждый гражданин, по сути, и является таким «кошельком». То есть физической личности гражданина соответствует цифровая личность с уникальным личным номером. К этой цифровой личности, в свою очередь, будут привязаны все транзакции, так или иначе связанные с этой личностью-кошельком.

После регистрации каждого нового пользователя системы блокчейн генерируется новый адрес, который шифруется и может быть публично представлен третьим лицам для

совершения транзакции. С каждой генерацией нового адреса генерируется также пара ключей (публичный и закрытый), которыми будут обмениваться обе стороны.

Теперь каждая цифровая личность-кошелек может добавлять транзакции в публичный регистр, потом они будут подтверждаться другими участниками сети.

В упрощенном виде схема работы будет выглядеть следующим образом:

1. При регистрации нового кошелька-личности (назовем его пользователь А) автоматически генерируется и новый адрес, который выглядит следующим образом: 1PreshX6QrHmsWbSs8pHpz6kLRcj9kdPy6. Предположим, что за этим адресом стоит гражданин, у него в собственности есть объект недвижимости, который он хочет продать, а у этого объекта есть уникальный номер, присущий только этому объекту (назовем его объект X);
2. Пользователь А с использованием личного ключа и цифровой подписи регистрирует запись в публичном реестре о том, что объект X теперь находится в собственности у пользователя В;
3. Пользователь В при помощи своего личного ключа и цифровой подписи подтверждает транзакцию;
4. Изменения права на объект X между пользователями А и В подтверждаются в узлах сети блокчейн-майнерами.

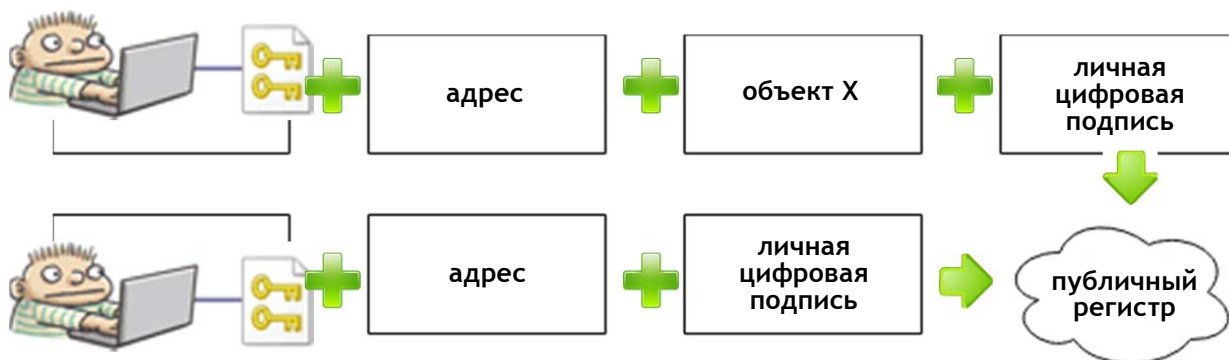


Рис. 1. Упрощенная схема работы блокчейн-системы по сделкам с имуществом.

Аналогичным образом может быть устроена работа блокчейн-систем по регистрации актов гражданского состояния, выборам и референдумам, медицинским и социальным услугам и др.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Опыт коммерческого и общественного использования технологии блокчейн в разных странах показывает ее явные преимущества (простота, прозрачность, дешевизна, надежность, скорость) по сравнению с традиционными процедурами. Технологии блокчейн лучше всего применяются в тех сферах, где требуется хранение, постоянная обработка и обновление больших объемов защищенных данных.



Для результативной проработки вопроса об использовании технологии блокчейн в различных сферах необходимо разработать соответствующие правовые стандарты. На первых шагах использование блокчейна можно основывать на общих нормах гражданского и административного права.

Надо учитывать: главная черта блокчейна в том, что в основании всего лежит распределенная сеть с защищенной криптографически информацией без единого центра, работа которого может подвергнуться вмешательству извне или где можно было бы произвольно изменять записи. Взаимодействие на основании блокчейна (автоматические аукционы, «умные контракты», децентрализованные автономные организации и прочие формы) – это серьезный шаг в сторону децентрализации.

Блокчейн-технологии наиболее эффективно будут работать в системе государственного управления с минимальным вмешательством в экономику, т.е. там, где регулятор лишь закрепляет «правила игры» и обеспечивает их выполнение, а также служит арбитром в спорных случаях.

НАЧАЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И УПРАВЛЕНИЯ, ВОВЛЕЧЕННЫХ В РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА В БЕЛАРУСИ

1. Способствовать изучению применимости технологии блокчейн в реализации актуальных планов по развитию информационного общества.
2. Содействовать проведению хакатона с целью создания пилотных проектов по использованию технологии блокчейн в государственных сервисах.
3. Проработать возможность запуска пилотных проектов на местном уровне на базе регистра недвижимого имущества, регистра стоимости земельных участков, электронной регистратуры поликлиник и т.д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом внедрение в систему электронного правительства решений, основанных на технологии блокчейн, приведет к повышению эффективности государственного управления, уменьшению стоимости транзакций; сделает взаимодействие с государственными органами более простым, быстрым, комфортным и эффективным.

Так как результат всякой административной процедуры на практике сводится к внесению записи в тот или иной регистр, отражающий гражданское состояние, права собственности, состояние здоровья и т.д., то блокчейн видится одновременно уникальной и универсальной технологией, позволяющей оптимизировать или даже автоматизировать практически любую административную процедуру и повысить эффективность и прозрачность электронного правительства.