

08.00.00

# ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 338

## Использование цифровых технологий в экономике

*С.Ю. Галкина, А.С. Чернов*

Актуальность нашего исследования обусловлена технологическими изменениями, вносящими новые характеристики как в глобальную экономическую систему, так и в экономику отдельных рынков и предприятий. Цифровые технологии привели к революции в бизнесе. Новая цифровая экономика строится на принципиально иных правилах, чем экономика традиционная. Хозяйствующие субъекты вынуждены работать в условиях постоянно меняющейся среды [6]. Выживание и развитие в таких условиях предполагает постоянную адаптацию бизнеса к динамично меняющейся среде на стратегическом и тактическом уровне. Решение этой проблемы возможно на прежде всего на федеральном уровне так как требует больших финансовых затрат.

Нам видится, что введение технологии блокчейн в различные сферы жизни общества снизит необходимость третьих лиц в заключении договоров между государством и подрядчиками, сделает максимально прозрачной систему финансирования, сделает открытым доступ любого желающего к информации государственных органов.

Блокчейн (цепочка блоков) — это база данных, которая представляет собой распределённый реестр с возможностью открытой проверки [3]. Эта база данных хранит постоянно растущий список упорядоченных записей, называемых блоками. Каждый блок содержит метку времени и ссылку на предыдущий блок.

В свою очередь электронная экономика (интернет-экономика) — экономическая деятельность, основанная на цифровых технологиях, связанная с электронным бизнесом и электронной коммерцией, и производимых и сбываемых ими электронными товарами и услугами. Расчёты за услуги и товары электронной экономики производятся зачастую электронными деньгами.

В технологию блокчейн изначально заложена безопасность на уровне базы данных. Концепцию цепочек блоков предложил в 2008 году Сатоши Накамото (Satoshi Nakamoto). Впервые реализована она была в 2009 году как компонент цифровой валюты — биткойна, где блокчейн играет роль главного общего реестра для всех операций. Благодаря технологии блокчейн биткойн стал первой цифровой валютой, которая решает проблему двойных расходов (в отличие от физических монет или жетонов, электронные файлы могут дублироваться и тратиться дважды) без использования какого-либо авторитетного органа или центрального сервера.

Рассмотрим как пример историю болезни, представленную в блокчейне: каждая запись и есть такой блок. У этой записи есть метка: дата и время внесения. Изначально считается обязательным запрет на изменение записей задним числом, потому что нужно, чтобы записи о диагностике, лечении и т.д. не допускали разных толкований и оставались в исходном виде. К записям могут получить доступ только врач, у которого есть один закрытый ключ, и пациент, у которого есть другой. Затем к этой информации получают доступ только те, кому один из этих пользователей предоставит свой закрытый ключ (например, больница в целом или отдельный специалист).

Безопасность в технологии блокчейн обеспечивается через децентрализованный сервер, предоставляющий метки времени, и одноранговые сетевые соединения. В результате формируется база данных, которая управляется автономно, без единого центра. Это делает цепочки блоков очень удобными для регистрации событий (например, внесения медицинских записей) и операций с данными, управления идентификацией и подтверждения подлинности источника.

Каждый человек может разместить в интернете информацию, а затем другие пользователи могут получить к ней доступ из любой точки мира. Цепочки блоков позволяют отправлять в любую точку мира, где будет доступен файл блокчейна, какие-либо ценности. Но у вас должен быть закрытый ключ, созданный по криптографическому алгоритму, чтобы разрешить вам доступ только к тем блокам, которыми вы «владеете».

Предоставляя кому-либо свой закрытый ключ, пользователь, по сути, передает этому лицу денежную сумму, которая хранится в соответствующем разделе цепочки блоков. В случае биткоинов такие ключи используются для доступа к адресам, по которым хранятся некоторые суммы в валюте, представляющие прямую финансовую ценность. Этим реализуется функция регистрации перевода средств — обычно такую роль выполняют банки.

Кроме того, реализуется ещё одна важная функция: установка отношений доверия и подтверждение подлинности личности, потому что никто не может изменять цепочку блоков без соответствующих ключей. Изменения, не подтверждённые этими ключами, отклоняются. Конечно, ключи (как и физическая валюта) теоретически могут быть украдены, но защита нескольких строк компьютерного кода обычно не требует больших затрат.

Это означает, что основные функции, выполняемые банками (проверка подлинности личности для предотвращения мошенничества и последующая регистрация сделок, после чего они становятся законными), могут выполняться цепочкой блоков быстрее и точнее.

Важность блокчейна состоит в том, что сегодня мы уже привыкли делиться информацией через децентрализованную интерактивную платформу интернета. Но когда речь заходит о пересылке ценностей (денег), мы обычно вынуждены снова пользоваться услугами старых централизованных финансовых учреждений (банков). Да, методы платежей через интернет появились практически в момент рождения этой сети (наиболее очевидный пример — PayPal), но они, как правило, требуют интеграции с банковским счётом или кредитной картой, иначе их нельзя полноценно использовать.

Блокчейн технология предлагает заманчивую возможность избавиться от этого «лишнего звена». Она может взять на себя все три важные роли, которые традиционно играет сектор финансовых услуг: регистрация сделок, подтверждение подлинности личности и заключение контрактов.

Это будет иметь огромное значение, поскольку во всём мире рынок финансовых услуг — самый большой по рыночной капитализации. Перевод хотя бы части этой системы на технологию блокчейн приведёт к разрыву большого числа связей в сфере финан-

совых услуг, но одновременно позволит значительно повысить эффективность таких услуг.

Возможная роль этой технологии (заключение контрактов) может оказаться очень полезной и вне сектора финансов. Технология блокчейн может использоваться для хранения любого вида цифровой информации, включая компьютерный код. Этот фрагмент кода можно запрограммировать так, чтобы он выполнялся, только когда обе договаривающиеся стороны вводят свои ключи, тем самым соглашаясь на заключение контракта. Код может получать информацию из внешних потоков данных (цены на акции, метеорологические сводки, заголовки новостей и всё остальное, что может быть проанализировано компьютером) и составлять контракты, которые будут автоматически регистрироваться при выполнении определенных условий. Такой механизм называется «умные контракты» (смарт-контракты), и возможности его применения практически бесконечны.

Например, интеллектуальная система терморегуляции может передавать данные об энергопотреблении в интеллектуальную электрическую сеть. При потреблении определённого количества электроэнергии другая цепочка блоков автоматически переводит нужную сумму с вашего счёта на счёт энергетической компании. В результате автоматизируются работа счётчика и процесс выставления счетов.

В нашем примере с медицинскими записями врач или пациент могут передать свой закрытый ключ медицинскому устройству, например монитору уровня сахара в крови. Тогда это устройство может автоматически, с соблюдением требований безопасности регистрировать значения уровня сахара в крови пациента, а затем, например, обмениваться данными с устройством для инъекций инсулина, которое будет на основании этих данных автоматически поддерживать нормальный уровень сахара.

Данный подход подходит и для контроля использования интеллектуальной собственности: он может определить, сколько раз пользователю разрешено получить доступ к информации, поделиться ею или скопировать её. Ещё его можно использовать для создания систем голосования с защитой от фальсификаций, распространения информации без цензурных ограничений и многого другого.

Рассмотрим применение технологии блокчейна в других странах. Эстония по праву считается одним из пионеров использования блокчейна в государственном и банковском секторе, запустив блокчейн-инициативы в 2015 году. Граждане Эстонии имеют личные идентификационные карты на технологии блокчейн. Медицинские записи жителей также хранятся в распределённых реестрах. Персональная информация защищена от хакерских атак, а мошенничество в

сфере медицинского страхования стало практически невозможным.

Эстонский LHV Bank запустил Cuber Wallet мобильное приложение на основе блокчейна. Этот электронный кошелек позволяет делать переводы в евро быстро и без комиссий. Количество скачиваний на Андроид смартфоны более тысячи, что является значительным для такой небольшой страны.

В нотариальной практике внедрен сервис Public Notary — Общественный Нотариус. Рядовым гражданам больше не нужно записываться к нотариусу и ждать очереди. Теперь регистрация браков, выдача свидетельств о рождении и регистрация деловых контрактов в Эстонии ведется в системе блокчейн. Чтобы зарегистрировать брак на блокчейне, нужно стать «электронным резидентом» Эстонии. Брак регистрируется в приложении Smart Love. Приложение разработано на блокчейне Ethereum и предназначено для создания и исполнения смарт-контрактов. В смарт-контракт можно внести условия о разделе имущества, содержании детей и другие детали, характерные для традиционных брачных контрактов.

Приложение генерирует запись о бракосочетании и записывает его в блок распределенной базы данных. Для подтверждения брака можно распечатать QR-код, который откроет ссылку на конкретную запись. Разработчик приложения BitNations, движение, цель которого создание глобальной «электронной» нации, не привязанной ни к какому государственному суверенитету. Статистика на 27 октября 2016 года, показывала что, в Bitnation имеется 4000 граждан со всей планеты, хотя большинство из них проживало в Европе [1].

Электронный брак действителен только в тех странах, которые признают электронное гражданство. Для легализации брака в традиционной юрисдикции, например в Америке, потребуются заполнить документы в посольстве.

На данный момент сообщество Bitnation составляет более 15000 человек [9].

Грузия перевела весь земельный кадастр страны на блокчейн. Правительство Грузии использует технологию для регистрации прав собственности на землю и проверки сделок, связанных с недвижимостью. Система разработана на платформе для частных блокчейнов Exonum (разработчик BitFury Group) и интегрирована в систему цифровой записи Национального агентства публичного реестра Грузии. Это позволяет правительству проверять и подписывать документы, содержащие необходимые сведения о гражданине и свидетельство о праве собственности на имущество. Удалось повысить прозрачность прав собственности на землю, снизить частоту случаев мошенничества и значительно сэкономить время и издержки на регистрацию. Технология блокчейн возьмет

на себя обязанности заверяющего права и сделки нотариуса. По информации агентства Digital.Report купить или продать землю в Грузии можно за один день.

Чтобы оформить сделку, надо посетить кадастровый офис и заплатить \$50–200 в зависимости от срочности документов. Блокчейн-проект снизит расходы покупателей и продавцов до \$5–10, сэкономив 95% трат.

Граждане, обращающиеся в Национальное агентство для оформления прав на землю, получают такую же бумагу о правах, что и раньше, но подделать документы теперь практически невозможно, так как информация о собственности записана в блокчейн. В целом повышение прозрачности и надежности сделок делает страну более привлекательной для бизнеса и инвестиций. Внедрение блокчейн в различные сектора экономики одна из приоритетных целей страны. Грузия входит в Топ-5 стран по скорости заключения деловых сделок.

В Нидерландах на блокчейне реализуется пилотный проект в сфере торговли. При покупке табака и алкоголя контролируется возраст покупателей. Персональный идентификатор позволяет покупателю в магазине подтвердить свой возраст. А блокчейн позволяет магазину «видеть» только возраст, и блокирует доступ к другим персональным данным покупателя. Контроль построен на использовании сервисного номера гражданина (citizen service number, BSN). Сервисный номер это уникальный персональный идентификатор, который присваивается всем зарегистрированным в национальной базе персональных данных (Personal Records Database). Каждый, кто регистрируется в базе данных, получает сервисный номер автоматически.

Однажды получив персональный номер в Нидерландах, можно не беспокоиться о предоставлении персональных данных в государственные организации. Любая организация получит доступную информацию, когда гражданин укажет свой BSN. Сейчас речь идет о том, чтобы в будущем система цифровой идентификации позволяла каждому гражданину контролировать, кому и какие именно персональные данные будут доступны. В данный момент Россия на несколько шагов позади всех своих прямых конкурентов на мировой арене. Переход к цифровой платформенной технологии нужно было инициировать еще несколько лет назад, но до сих пор он находится только в стадии обсуждения. В стране практически нет компаний, которые бы являлись активными игроками на высокотехнологичных рынках.

Постепенный переход в данный момент наблюдается лишь в нескольких секторах экономики: финансы, ИКТ и торговля.

В этих секторах замечается развитие, однако по темпам они все равно серьезно уступают своим конкурентам из других стран. Что касается телемедицины, науки и промышленности, то использование блок-

чейн-технологий в них не осуществляется вообще. Лидерами же традиционно являются Америка, Канада, Китай, Япония, Великобритания и другие страны ЕС.

А теперь рассмотрим перспективы развития технологии блокчейн в РФ. Министерство промышленности и торговли РФ собирается использовать блокчейн-систему в своей деятельности в ближайшие годы. В данный момент министерство уже готово к использованию блокчейн-технологий в своей работе, но процесс замедляется отсутствием специальных разрешений и нормативных актов. Уже подготовлен проект строительства 40 фабрик будущего поколения, которые будут работать на принципах ускоренного электронного инжиниринга.

В.В. Мартынов предположил, что использование уникальной технологии в нашей стране позволит оставить в прошлом многие устаревшие и неэффективные инструменты, а также целые отрасли [4]. Ведь нынешняя структура централизованного управления неповоротлива и дорога, а поэтому требует от участников значительных затрат. И если применение блокчейна в России даст возможность хотя бы небольшую часть нынешней нагрузки перераспределить на миллионы компьютеров пользователей, можно высвободить огромные человеческие и бюджетные ресурсы [8].

Планируется, что к 2035-му году Россия сможет нагнать ведущие страны по количеству реализованных и внедренных инновационных технологий и войти в десятку лучших стран. Первый заместитель министра промышленности и торговли, Г.С. Никитин, отметил, что полномасштабное применение blockchain в несколько раз уменьшит расходы на развитие, производство и реализацию технической продукции [5]. Об этом говорит и опыт иностранных организаций, в частности General Electrics.

Существенно повлиять на темпы цифровизации всей промышленности может дорожная карта «Технет». Она содержит ориентиры для перехода всей экономики на цифровые стандарты, включая блокчейн-технологии.

Пилотные проекты уже запущены в автомобилестроении. Ярким примером является проект Кортж, который направлен на разработку отечественных представительских автомобилей. Они будут созданы на общей модульной платформе. Этот и ряд других проектов будет реализован на базе Фабрик будущего.

В последнем квартале 2017 года начал работу Центр развития блокчейн-технологий МЕРНИУС [2]. Над ним трудятся специалисты из МИФИ. Он призван сформировать уникальную блокчейн платформу, которая будет называться МЕРНИУС. На ее базе будут разрабатываться приложения для бизнеса, которые будут использоваться в экономике. Разработчики смогут создавать смарт-контакты, также будет вы-

пускаться собственная криптовалюта. По сути, МЕРНИУС должен стать альтернативой Биткоину, Эфириуму и другим аналогичным проектам.

Это едва ли не первый случай в мировой практике, когда на государственном уровне инициирована разработка и выпуск блокчейн-системы и криптовалюты. Параллельно МИФИ будет заниматься подготовкой кадров для работы в условиях активного развития цифровой экономики.

Над данным проектом будут трудиться не только сотрудники научно-исследовательского университета, но и группы из аспирантов и студентов МИФИ. В самом университете планируют ввести курсы по криптографии, информационной безопасности и другим важным дисциплинам.

Таким образом, мы констатируем, что технология блокчейн позволяет создать совершенно новый мир, в котором будут главенствовать иные, отличные от сегодняшних систем ценностей, управленческих парадигм, социальных норм и экономических законов. Как следствие, новая модель развития экономики — цифровая экономика позволит частным компаниям и государствам достигать лидерских позиций на рынке, благодаря цифровым продуктам инновационной деятельности. Если традиционная экономика была основана на тиражировании однотипной продукции, которым было занято большинство работников, то в новой экономике появляется больше возможностей создавать новые продукты, включая цифровые, и рынки.

#### Литература

1. Биновости — русскоязычный информационный ресурс, освещающий блокчейн-технологии [Электронный ресурс] // Bitnation, виртуальная нация на блокчейне. URL: <https://bitnovosti.com/2016/10/27/bitnation-citizenship-acquired-now-what/>
2. Биновости — русскоязычный информационный ресурс, освещающий блокчейн-технологии [Электронный ресурс] // Центр развития блокчейн-технологий МЕРНИУС. URL: <https://bitnovosti.com/2017/09/03/mifi-otkroyut-tsentr-razvitiya-blokcheyn-tehnologiy-mephius/>
3. Бутерин В.Д., Морайар У. Блокчейн для бизнеса. М.: «Эксмо», 2016. 224 с.
4. Владислав Мартынов: Россия может стать мировым центром экспертизы по блокчейн [Электронный ресурс]. URL: <http://tass.ru/pmef-2017/articles/4309015>.
5. Интервью первого заместителя министра промышленности и торговли РФ Г.С. Никитина [Электронный ресурс]. URL: <https://technet-nti.ru/news/6613>.
6. Левин А.И. Социальные аспекты электронной революции // Информационное общество. 2000. № 1. С. 30–36.
7. Минпромторг — официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <http://minpromtorg.gov.ru>.
8. Перспективы технологии блокчейн в России [Электронный ресурс]. URL: <https://xchange.cash/news/perspektivy-tehnologii-blokcheyn-v-rossii.html>.
9. Bitnation — официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://tse.bitnation.co/ru/>