

ДИСКУССИОННАЯ ПЛОЩАДКА

УДК 330.111.4

DOI: 10.17223/19988648/49/19

С.А. Жиронкин, М.А. Гасанов, В.В. Гузырь, В.С. Жиронкин

БЛОКЧЕЙН КАК ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА СЕТЕВОГО ТИПА СТРУКТУРОГЕНЕЗИСА В ЭКОНОМИКЕ

Сетевизация экономики – процесс, который будет определять характер развития производительных сил в XXI в. В рамках нынешней технологической парадигмы развитие социально-экономических систем носит преимущественно эволюционный характер. В момент предельного развития существующих базовых технологий начинается поиск новых или альтернативных технологий, инвестиции в которые будут более эффективны с точки зрения соотношения прироста производительности труда к затраченным ресурсам. При переходе с одних базовых технологий на другие происходит зарождение новой технологической парадигмы, а сам переход носит характер промышленной революции. Двигателем четвертой промышленной революции являются конвергентные технологии и блокчейн. Индустрия 4.0 проявляется в принципиально новом направлении развития экономических отношений в национальной воспроизводственной системе – сетевизации, выводящей производительные силы на беспрецедентный уровень технологической и экономической эффективности. Развитие экономических отношений в экономике нового типа – сетевой, модификация их субъектов, институциональное наполнение связей между ними – все это не имеет пока должной методологии и теоретического обоснования. В данной статье представлен подход к анализу сетевых форм воспроизводства как основы нового типа структурогенезиса в экономике.

Ключевые слова: структурные сдвиги, сетевая экономика, воспроизводство, блокчейн, Индустрия 4.0.

Методологические основы структурогенезиса сетевой экономики опираются на исследования сторонников эволюционной экономической теории (П. Савиотти, У. Витт, Б. Лоусби [1], Р. Нельсон, С. Уинтер [2] и др.), французского структурализма (Р. Барр [3], Ж. Ломм [4], Ф. Перру [5] и др.), неоиндустриального и постиндустриального анализа (К. Кларк [6], Р. Рейч [7], Л. Туроу [8]), идеи А. Гидденса [9], Дж.К. Гэлбрейта [10], Й. Шумпетера [11]).

В основе подхода к анализу сетевой экономики лежит ее обусловленность структурными сдвигами, которые вызваны глубинными трансформационными процессами как эндогенного, так и экзогенного характера [12]. В новой экономике сами структурные сдвиги неизбежно модифицируются, так как:

– с ускорением научно-технического прогресса сокращаются периоды структурных сдвигов и увеличивается их глубина – радикально меняются межотраслевые и секторальные пропорции, ускоряется воспроизводство

основного капитала, инвестиции и доходы меняют свои источники. Причиной тому выступает сокращение периодов смены поколений средств производства, в результате чего переток капитала, рабочей силы, потребительских предпочтений между различными отраслями также ускоряется [13];

– с начала 2010-х гг. получила старт трансформация воспроизводственной системы, когда централизованное распределение инвестиций (включая инновации), осуществляемое с середины XX в. государством, крупными национальными холдингами и транснациональными компаниями, преобразуется в сетевое – без единого центра, в том числе на основе множества частных стартапов и криптовалют, создаваемых на технологической основе блокчейна. Так, только в Китае объем инвестиций на основе блокчейна вырос за 2016–2019 гг. с 0,5 до 3,6 млрд долл. – с 0,31 до 2,1% от общего объема капиталовложений [14]. В результате структуроогенезис в экономике передовых стран приобретает не отраслевой, а конвергентно-технологический и сетевой характер, в котором темпы внедрения инноваций, роста капитализации и доходности инвестиций радикально возрастают, значительно снижая эффективность традиционных интегрированных рыночных структур. Уже к концу 2019 г. два места из глобальной «тройки» по объемам капитализации (Apple – 1 397 млрд долл. и Microsoft – 1 274 млрд долл.) занимают компании, которые «выросли» из инновационных стартапов конца 1970-х гг., а с пятого по седьмое место в первой десятке (Amazon – 924 млрд долл., Facebook – 633 млрд долл., Alibaba – 610,13 млрд долл.) [15] занимают компании, которые представляют собой современный «цифровой» бизнес сетевого типа.

То есть принципиальное отличие сетевого типа структуроогенезиса от доминировавшего с начала первой промышленной революции (XIX в.) отраслевого типа в том, что возможности Индустрии 4.0 позволяют комбинировать технологии, ресурсы, финансовый и человеческий капитал. Следовательно, структурные сдвиги модифицируются, так как становятся детерминированными не перетоком капитала в отрасли и сектора экономики с максимальной предельной эффективностью факторов производства, а появлением новых отраслей – конвергентно-технологических, не требующих централизованного распределения ресурсов ни через государство, ни через транснациональные корпорации и банки. Такой принцип технологического детерминизма означает приоритет сетевых технологий над устоявшимися институтами рынка и государства в сфере воспроизводства;

– в результате модификации структурных сдвигов страны, экономика которых представлена централизованными вертикально-интегрированными структурами, не будут способны сохранить технологическое лидерство и испытают технологическое отставание, поскольку наращивание государственных и корпоративных инвестиций соответствует структуре экономики XX в. и не отвечает условиям ее сетевого структуроогенезиса;

– новые структурные сдвиги в XXI в. закрепят сетевую форму воспроизводства капитала в качестве доминирующей, и воспринявшие ее страны выйдут на новый уровень макроэкономической динамики, недостижимый для других.

Следовательно, технологический детерминизм выступает новым принципом инициирования структурных сдвигов в сетевой экономике, наряду с уже известными, такими как системность, многоуровневость, комплексность регулирования, стратегическое программирование, неоиндустриальная направленность [16, с. 18]. Это означает, что образование сетевых структур, с одной стороны, есть результат структурных сдвигов конца XX в., с характерной сервизацией экономики и ростом нематериальных производств. С другой стороны, сетевизация экономики сама начинает определять будущие структурные сдвиги, т.е. становится их ключевым условием.

Поэтому именно ускорение воспроизводства промышленного, интеллектуального, финансового капитала в сетевых структурах является движущей силой структурных сдвигов, наряду с инвестированием инноваций, государственной структурной политикой, адаптацией к внешним шокам. В сетевой экономике процесс использования факторов производства выстроен иначе, чем в вертикально-интегрированных структурах (на основе рыночных сигналов или государственных приоритетов). В сети фирмы ориентируются не на текущие, а на будущие рыночные ценности и возможности, так как в сетях технологии создаются с наибольшей скоростью, поддерживаемые новыми формами инвестирования и организации бизнеса (блокчейн), новые деньги (биткойн), новые институты (альянсы вместо поглощений).

Инвестирование инноваций в сетевой экономике также претерпевает сущностную трансформацию, в основе которой лежит глубокая децентрализация накопления и использования капитала, в ходе создания стартапов и привлечения инвестиций на основе технологий блокчейн, эмиссии криптовалют (ICO криптовалют вместо IPO акций). Это противоположно сложившейся сегодня во многих странах системе централизованного венчурного инвестирования (государственные институты развития в РФ, частные венчурные фонды в США и Западной Европе).

Промышленная основа сетевизации – диффузия инновационных технологий Индустрии 4.0 во всех сферах экономики, ускоряющая воспроизводственные процессы. В их основе, в свою очередь, лежит цифровизация, формирование принципиально новых производственных цепочек создания добавленной стоимости – в глобальных сетях производства интеллектуального продукта и движения интеллектуального капитала. Создание таких цепочек тесно связано с главной технологической платформой XXI в. – блокчейном.

По своей сути блокчейн (англ. block chain – звено в цепи) – коллективно используемый распределенный регистр, облегчающий процесс записи транзакций и отслеживания перехода прав собственности на различные активы (материальные и нематериальные – интеллектуальную собственность, компьютерные программы, деньги, акции, облигации и пр.) в сети в распределенной форме, т.е. без единого центра. Цепочку таких блоков данных можно рассматривать как всемирную бухгалтерскую книгу – от-

крытый реестр, в котором хранятся сведения об активах и транзакциях с ними по сети с равноправными участниками (Peer-to-Peer – P2P). Каждая транзакция защищена посредством цифровой криптографии, при этом вся история транзакций группируется и сохраняется в виде блоков данных. Блоки (логически завершенные фрагменты цифровых данных) копируются на каждый компьютер в сети в полном или частичном виде, поэтому доступ к ним будет иметь каждый участник.

Впервые технология блокчейн была реализована в системе биткойн – первой криптовалюте – еще в 2008 г. [17] С экономической точки зрения, биткойн в широком смысле есть любая валюта на основе блокчейна и представляет собой высоколиквидное средство обращения, не являющееся ни государственными, ни частными деньгами, так как не происходит от долгового обязательства, и по сути бессрочно. Особая технология эмиссии и обращения криптовалют делает их полноценным средством меры стоимости, так как они могут обмениваться на любой актив и погашать любой долг без особого риска подделки.

Надежность хранения данных в блокчейне, необходимая для использования в эмиссиях средств обращения, обеспечивается проверкой всех транзакций на достоверность особыми узлами сети – валидаторами. Существуют разные по назначению узлы сети блокчейн. В сети биткойн валидаторы («полные», т.е. полнофункциональные) проверяющие узлы сети) контролируют достоверность транзакций (их цифровую подпись) и появление новых блоков, вычисленных по особым криптоалгоритмам другими полными узлами сети – майнерами. В вычислении таких данных и заключается информационная основа сети блокчейн, тогда как их шифрование позволяет осуществлять экономическую деятельность в данной сети, например эмиссию криптовалюты. На устройствах полных узлов хранится вся цепочка блокчейн. «Неполнофункциональные», «легковесные» узлы блокчейна не хранят копию всего блокчейна на своем устройстве, в отличие от полных узлов, а используются криптовалютными кошельками. С их помощью пользователь может узнать, были ли транзакции помещены в блок, без необходимости хранения всей цепи на каждом компьютере в сети.

Каждый блок в блокчейне состоит из таких разделов, как адрес, время создания, хеш предыдущего блока и хеш-сумма транзакций данного блока. Хешем является информация, полученная в результате преобразования входных данных любой длины в стандартную строку цифр восьмизначного (битового) кода. При этом хеш (фрагмент, участок) блока состоит из хеша предыдущего блока, хеша-суммы транзакций, произошедших за последние десять минут, и случайного числа. Таким образом, хеш каждой транзакции дает свой «отпечаток» в хеш-сумме, участвующей в создании хеша самого блока, который записывается в следующий блок. Данный механизм составляет настоящую непрерывную информационную цепь – отличительную черту и преимущество блокчейна.

Экономический смысл данной цифровой технологии заключается в том, что сеть блокчейн содержит «цифровой отпечаток» любых контрактов (хэши бло-

ков), воспроизводит валюту для оплаты сделок и проверяет их достоверность. Поэтому она не нуждается в государственном регулировании и защите прав собственности иным способом, кроме невмешательства в саму сеть. Следовательно, в сети блокчейн интересы производителей и потребности покупателей практически любых благ могут быть удовлетворены с минимальными транзакционными издержками и максимальной определенностью, т.е. без риска.

Для обеспечения конфиденциальности информации о транзакциях и об участниках сделки технология блокчейн использует асимметричное шифрование – цифровую технологию защиты данных при помощи открытого и закрытого ключей (ключевой пары). Ключом называют секретную информацию, используемую в криптографии для зашифровки/расшифровки сообщений. Открытый ключ (англ. public key – общественный ключ) может находиться в свободном доступе и используется для шифрования информации при транзакции, которую адресат расшифровывает при помощи закрытого ключа (англ. private key – частный ключ), известного только владельцу передаваемых прав собственности.

Открытый ключ вычисляется как значение некоторой функции от закрытого, но по открытому ключу невозможно вычислить закрытый. Для завершения транзакции отправителем ставится электронная цифровая подпись – реквизит электронного документа, создаваемый при помощи закрытого ключа. При этом цифровая подпись внедряется не в сам электронный документ, а в его хеш (фрагмент, «путешествующий» по блокам сети). При проверке электронной подписи валидаторами используется открытый ключ той ключевой пары, которой была поставлена подпись, т.е. открытый ключ отправителя. После проверки транзакции добавляются майнерами в блок (майнеры – участники сети, выделившие под вычисления хэшей мощности своих компьютерных устройств).

С точки зрения информационных технологий майнинг (от англ. mining – добыча полезных ископаемых, по аналогии криптовалют с «цифровым» золотом) – добавление транзакций в блок и вычисление хеша блока для его создания (добавления в цепочку блоков). Эта работа требует больших вычислительных мощностей, а также при этом расходуется большое количество электроэнергии, поэтому одиночный майнинг не является выгодным. Майнеры объединяются в так называемые «майнинг-пулы» – компьютерные сервера, распределяющие задачу по расчету хеша между своими участниками для повышения вероятности нахождения верного значения хеша. Вознаграждение за создание (вычисление по сложным алгоритмам) блока распределяется между всеми участниками такого пула.

С экономической точки зрения вычисление хэшей блоков (майнинг) означает добровольное вовлечение миллионов пользователей компьютеров в создание информационной инфраструктуры блокчейна за умеренное вознаграждение. Это также делает примененную технологию блокчейн самоподдерживающейся и саморегулируемой, дающей доступ к ресурсам сети (в том числе финансовым – криптовалютам) всем желающим по мере необходимости и значительно облегчает инвестирование новых стартапов.

Так, в 2013 г. канадским программистом российского происхождения В. Бутериным была создана платформа с открытым исходным кодом, позволяющим создавать децентрализованные финансовые, производственно-информационные, социальные онлайн-сервисы с использованием технологии «умных контрактов» (англ. smart contract) – «эфириум». На ее основе эмитируется одноименная криптовалюта, вторая по капитализации после биткойна [18]. Сама платформа была запущена в 2015 г.; благодаря разработке В. Бутерина стало возможным применение многообещающей технологии блокчейн не только в качестве основы для криптовалюты, но и для регистрации сделок с недвижимостью, обмена защищенной информации без посредников, регистрации прав собственности и пр. Также появление платформы «эфириум» позволило заинтересованным лицам создавать свою криптовалюту.

Несмотря на то, что в первоначальной концепции блокчейн рассматривался как распределенный децентрализованный реестр, возрастающий интерес, проявляемый финансовыми институтами и государственными структурами к возможностям, заложенным в технологии блокчейн, приводит к появлению его форм, в которых наличествуют участники с большими правами, чем основная масса. Имплементация таких «централизованно-децентрализованных» сетей блокчейн в хозяйственной и административной практике последних лет происходит в следующих формах:

1. Общественный (публичный) блокчейн, доступ к которому может получить любой желающий. Это означает, что у всех есть возможность совершения транзакций в сети блокчейн (при условии их достоверности) и участия в достижении цифрового консенсуса (технологически это означает, что при добавлении нового блока в цепочку все узлы сети должны быть согласны относительно добавления нового блока).

Несмотря на практически полную децентрализованность данного типа блокчейна, его централизация носит вероятностный характер и заключается в существовании риска так называемой «атаки 51%». Данный риск состоит из опасности получения монопольного доступа к контролю над транзакциями в блокчейне при его умышленной централизации. То есть если более чем половина вычислительных мощностей блокчейна будет сконцентрирована в руках одного майнера или пула, то они получают возможность контролировать создание новых блоков в цепи и производить двойное расходование, когда одни и те же средства будут дважды списаны со счета. Это может привести к обесцениванию криптовалюты и потере экономических стимулов использовать блокчейн для транзакций.

Для защиты от данного экономического риска сети биткойнов – наиболее распространенной разновидности публичного блокчейна – технологически предусмотрен алгоритм достижения консенсуса «доказательство работы» (англ. proof-of-work). Консенсус – согласие полных узлов сети относительно верности транзакций, добавленных в новый блок, и его хеша. При данном механизме майнеры занимаются поиском хеша блока. Условие поиска может удовлетворять одно-единственное значение, которое не

является постоянным. Майнер, первый вычисливший верное значение хеша блока путем перебора возможных комбинаций его составляющих, получает в виде вознаграждения биткойны. Именно таким образом, на основе экономического стимула получения дохода, обращение и эмиссию биткойнов поддерживают миллионы участников публичной сети блокчейн, делая ее независимой от традиционных конституирующих институтов в экономике [19, с. 103].

2. Блокчейн, принадлежащий консорциуму (группе независимых субъектов рынка или общественной организации). Децентрализованные сети данного вида контролируются определенным числом участников (полных узлов сети – держателей всей цепочки блокчейна). Обычные пользователи могут выступать только в роли «легковесных узлов», которые не хранят на своих устройствах всю цепочку и не участвуют в создании новых блоков. Данный вид блокчейна уже не является в полном смысле децентрализованным. В качестве полных узлов сети могут выступать медицинские или коммерческие организации. Это поможет избежать рисков, связанных с хранением информации на компьютерных серверах, так как они уязвимы для атак злоумышленников. Кроме того, применение технологии распределенных реестров открывает возможности для ведения общей бухгалтерии между разными организациями. В случае с медицинскими организациями в блокчейне могут храниться истории болезней пациентов. Все больницы мира смогут получить доступ к этой информации при необходимости. Не придется заводить новые медицинские карты при переезде, и при использовании динамично развивающейся телемедицины даже хирургическое вмешательство может быть проведено без присутствия лечащего врача. В правоохранительной сфере распределенный реестр может быть использован полициями всего мира для хранения или обмена информацией о правонарушениях.

3. Частный блокчейн, который является полностью закрытым от посторонних пользователей. В этой ситуации мы имеем дело с всецело централизованной системой, где монополией на создание новых блоков с информацией обладает только одна организация. Она же определяет, кто имеет доступ к информации, занесенной в блокчейн. Данный вид блокчейна подходит для государственных структур, таких как Вооруженные силы, налоговые службы, министерства и пр., поскольку они имеют дело с государственно важной или секретной информацией.

Таким образом, именно публичная и консорциальная формы блокчейна являются наиболее привлекательными для использования субъектами бизнеса не только как цифровой платформы для транзакций, но и как принципиально нового сегмента финансового рынка, позволяющего новым компаниям привлекать инвестиции напрямую, без традиционных финансовых посредников – банков, фондовых бирж, инвестиционных и венчурных фондов. Это дает возможность кардинально модифицировать производственные отношения и значительно ускорить процессы обновления основного капитала, коммерциализации и межотраслевого трансфера инноваций, сократить инвестиционные лаги.

Более того, экспансия конвергентных технологий, объединяющих инновационные прорывы в различных отраслях в новые, ранее несуществующие отрасли и целые сектора экономики (в частности, NBIC-конвергенция – соединение нано-, био-, информационных и когнитивных технологий), формирует широкий запрос на блокчейн со стороны инновационных стартапов. Более 55% из инновационных стартапов, начавших свою деятельность в США и Западной Европе в 2017–2018 гг., связаны с конвергентными технологиями биоэнергетики, биохимии и биомеханики, искусственного интеллекта и облачного программирования [20].

Появление в 2013 г. цифровой платформы с открытым исходным кодом «эфириум» дало толчок развитию ICO (Initial Coin Offering) – первичному размещению криптовалют, что является аналогом IPO (Initial Public Offering) – публичного предложения акций. В рамках ICO компания-организатор проводит эмиссию своих токенов (англ. token – жетон) – «цифрового золота», сетевых денег – без процедур майнинга и распространяет их среди частных инвесторов. Общий объем средств, собранных при помощи ICO, в 2017 г. превысил 6 млрд долл. (при помощи IPO в этом же году было привлечено гораздо больше – 196 млрд долл.), однако ICO в значительно короткие сроки превратилось из малоизвестного метода привлечения средств в блокчейн-сообществе в инвестиционный инструмент, потенциал которого к 2030 г. оценивается не менее чем в 500 млрд долл. [21]. Наибольшие объемы привлеченных в рамках ICO средств инвестированы в экономику США, Швейцарии, Великобритании, Сингапура и Гонконга благодаря благоприятной институциональной среде для блокчейн-инвестирования инновационных стартапов.

Несмотря на общую цель – привлечь инвестиции в проекты в «распыленном» виде, без угрозы изменения структуры корпоративной собственности, экономическое различие между IPO и ICO в том, что они реализуются при помощи разных инвестиционных механизмов и создаются для решения разных задач.

В рамках IPO компании выпускают акции, которые покупают инвесторы и получают с этого дивиденды, зависящие от рыночной эффективности фирмы-получателя инвестиций. В рамках ICO инвесторы в меньшей степени связаны с эмитентом токенов. В случае с IPO инвесторы покупают акции существующих компаний, надеясь на расширение их продаж и рост рентабельности, тогда как при ICO ожидания инвесторов связаны с «взрывным» успехом новой идеи или стартапа, т.е. с созданием нового бизнеса на новых технологических условиях.

Это некоторым образом сближает ICO с классическим венчуром, в котором инвесторы формируют диверсифицированные портфели «мусорных акций» инновационных фирм, надеясь на быстрый рост их рыночных курсов при коммерческом успехе инноваций. Однако в таких отношениях инновационные фирмы зависимы от одного инвестора, как правило венчурного фонда, тогда как блокчейн предлагает децентрализованный приток капитала. Зачастую ICO приравнивают к краудфандингу [22] – коллектив-

ному финансированию общественно значимых проектов, однако токены, получаемые инвесторами, имеют определенную ценность и могут продаваться на бирже или могут быть обменяны на криптовалюты, обладающие высокой ликвидностью. Краудфандинг же предполагает безвозмездную передачу средств или ресурсов для того, чтобы поддержать основателей проекта, которыми могут являться как политические партии, так и разработчики стартапов, ищущие финансирование для своей деятельности.

Наряду с преимуществами новой системы инвестиционных отношений, основанной на блокчейне, существуют определенные риски инвестирования в ICO. Главной проблемой для инвесторов может стать отсутствие гарантий соблюдения их интересов и защиты их прав ввиду высокой доли мошеннических схем. Так, уже к сентябрю 2017 г. потери от мошенничества на платформе «эффириум» достигли 225 млн долл. [23]. В связи с этим швейцарскими предпринимателями была организована «Ассоциация Криптодолины» (от англ. Crypto valley association) – независимая ассоциация, работающая при поддержке правительства. Она способствует развитию стартапов, оказывает помощь в проведении ICO, борется с недобросовестными ICO-проектами.

Еще один немаловажный положительный эффект от использования криптовалюты заключается в том, что она позволяет сократить негативное влияние государства (законодательные и исполнительные органы власти, подверженные лоббизму и коррупции, монополизм госкорпораций) на предпринимательские структуры. Иначе говоря, бизнес приобретает способность к саморегуляции, так как становится невосприимчив к влиянию посредников (банков, бирж, инвестиционных фондов) и политических сил, которые не всегда обеспечивают соответствующие условия для развития малого и среднего предпринимательства, лоббируя интересы более крупных акторов.

Другим значимым положительным эффектом от использования криптовалюты бизнесом является ослабление влияния монопольных и олигопольных банковских структур на предпринимательскую деятельность. С появлением «цифрового золота» возникла возможность для привлечения средств в требуемых объемах в сети блокчейн, без помощи банков. Благодаря появлению технологии блокчейн получила свое развитие идея так называемого «смарт-контракта». Впервые она была предложена американским ученым Н. Сзабо. Он определил суть смарт-контракта как «...цифровое представление набора обязательств между сторонами, включающее в себя протокол их исполнения» [24, с. 48]. Другими словами, смарт-контракт – это договор между сторонами, в соответствии с которым возникают определенные юридические права и обязанности, обеспечение которых гарантируется компьютерным алгоритмом. Эта технология уже применяется как в различных стартапах, так и в крупных проектах, например в «Юбер» (Uber Technologies Inc., США).

Смарт-контракты призваны обеспечить доверительные отношения между клиентами и поставщиками, партнерами по бизнесу без участия третьей стороны – юридических организаций или государственных структур. Их роль выполняют сетевые компьютерные технологии.

Институционализация экономических отношений в сетевой экономике, основанных на принципе и технологиях блокчейн, неизбежна уже в ближайшем будущем и позволит первоначально интегрировать их в действующие связи между субъектами бизнеса, государством и обществом, а затем радикально модифицировать их.

Так, появление криптовалюты, как одной из форм имплементации из прорывных технологий четвертой промышленной революции в финансовом секторе, ведет к переосмыслению не только сложившихся моделей ведения бизнеса – корпораций и холдингов, но и существующих правовых норм, регулирующих отношения, складывающиеся в этих моделях. В момент своего появления криптовалюта находилась за рамками формальных институтов, так как отсутствовали механизмы правового регулирования сделок с их участием. Однако ввиду быстрого роста популярности криптоактивов законодатели по всему миру столкнулись с необходимостью создания правовой базы для предотвращения противоправной деятельности, связанной с обращением криптовалюты. Существует ряд стран, в которых операции с криптовалютами официально разрешены. Их правовой статус различен в зависимости от страны (цифровой актив, цифровой товар, финансовый инструмент, виртуальная валюта). К примеру, в Германии и Японии биткойн является платежным средством и облагается налогом на покупку. В Китае операции с криптовалютами запрещены в банковской сфере, но разрешены для частных лиц. В США криптовалюты признаются как виртуальные валюты. В 2014 г. Служба внутренних доходов США опубликовала руководство по налогообложению биткойнов и других криптовалют, согласно которому криптовалюты расцениваются как имущество (инвестиционный актив), поэтому прибыль от спекулятивной деятельности приравнивается к приросту капитала. При оплате товаров и услуг биткойнами или при реализации товаров и оказании услуг за биткойны расчет налоговой базы ведется по курсу биткойна к доллару на момент расчета. В Швейцарии криптовалюты приравниваются к иностранным валютам, что делает эту страну одной из самых благоприятных юрисдикций для стартапов, финансируемых в биткойнах, и общественных блокчейнов [25, с. 67–68].

В России признается необходимость регулирования цифровых активов сетевого типа, однако механизмы правового регулирования до сих пор не закреплены на законодательном уровне. Отсутствие разъяснений по вопросам применения и использования самого термина «криптовалюта» в законе не делает криптовалюту запрещенной, однако существуют прецеденты, когда судебные власти рассматривали операции с криптовалютами как незаконные [26]. Также были попытки блокировки сайтов, связанных с обращением криптовалют, под предлогом того, что криптовалюту благодаря анонимности ее обращения можно использовать в целях преступной деятельности.

Создание необходимых норм, позволяющих осуществлять экономическую деятельность в России с использованием криптовалют и технологий

блокчейн, упрощающих передачу информации и привлечение инвестиций в инновационные стартапы, затягивается. В ряде готовящихся законопроектов [27] планируется создание юридических лиц – операторов обмена финансовых активов, через которых будут проходить финансовые операции. Это идет вразрез с основным принципом криптовалюты – децентрализацией. При создании сетевого кошелька – интерфейса хранилища электронных средств – его владельцев – фирм и граждан – планируется регистрировать в базах операторов с целью персонализировать пользователей, чтобы предотвратить махинации. Однако это противоречит другой идее эмиссий и обращения «цифрового золота» – анонимности – и относит обратно к современным реалиям, в которых банковские счета персонализированы и поэтому могут подвергнуться атаке злоумышленников или быть заблокированы. Майнинг также планируется признать предпринимательской деятельностью, что предполагает обложение его налогами.

На сегодняшний день отсутствует государственное регулирование ICO не только на российском, но и на международном уровне. В ряде стран оно было запрещено до появления разъяснений к регистрации и регулированию данного вида инвестирования. В 2017 г. в США комиссия по ценным бумагам дала разъяснения по поводу ICO в сравнении со ставшими традиционными IPO [28]. Также было предложено регулировать деятельность ICO в соответствии с существующим законодательством и регистрировать предложение и продажу токенов. В разрабатываемом Банком России совместном с Минфином проекте федерального закона, посвященного регулированию цифровых активов, для регулирования ICO планируется предъявление к компаниям, проводящим эмиссии токенов, требований по раскрытию информации об эмитентах и проспекте эмиссии. В целом требования к проведению ICO должны быть менее строгими, чем к публичному размещению акций – IPO, что позволит обеспечить эффективное привлечение капитала при одновременной защите прав и интересов инвесторов.

Осенью 2019 г. на прошедших выборах в Московскую городскую думу было проведено экспериментальное «умное голосование» на основе блокчейна, которое, несмотря на ряд замечаний, было признано успешным [29]. Крупнейшим по внедрению блокчейна является проект, разработанный американской компанией IBM и датской Maersk – мировым лидером в отрасли морских перевозок. Данный проект TradeLens представляет собой платформу для управления грузоперевозками, к которой к настоящему моменту присоединились более ста компаний-участников из Евросоюза и Северной Америки. Технологические возможности данной блокчейн-сети позволяют обрабатывать более 10 млн событий и более 100 тыс. документов в неделю, что втрое превышает сегодняшний документооборот между экспортерами и импортерами этих макрорегионов [30].

Технологические решения для оптимизации цепочек поставок и упрощения расчетов применила американская компания Walmart – крупнейшая в мире сеть розничной и оптовой торговли, запустив блокчейн-платформу

в 2016 г. В настоящее время технологию используют подразделения компании в Китае, Индии, Канаде.

Существуют также инновационные проекты, в которых блокчейн-технологии совмещаются с другими прорывными технологиями Индустрии 4.0 в процессе технологической конвергенции. Благодаря своей защищенности и информационной прозрачности блокчейн имеет большой потенциал в сфере информационной безопасности. Британская компания *Humaniq* инициировала использование блокчейна совместно с технологией искусственного интеллекта и распознаванием биометрии для создания сервиса идентификации личности. Не менее значимым проектом компании является создание и внедрение так называемого «Банка 4.0» – финансового посредника нового типа на основе блокчейна, целью которого является подключение людей из развивающихся стран, у которых нет доступа к классическим финансовым инструментам, к ресурсам мировой финансовой системы. Российской компанией «Glass Cube» создается блокчейн-платформа «I-Chain», которая призвана сделать страховые услуги более доступными и простыми. Сами разработчики называют ее «Юбером страхования», поскольку используется тот же принцип, связывающий поставщиков с клиентами, что и упомянутая выше компания «Юбер» – технологический лидер отрасли перевозок. «I-Chain» предоставляет страховым компаниям различное программное обеспечение, использующее искусственный интеллект для управления рисками, обработки выплат по страховым случаям, сбора данных по клиентам, значительно снижая их издержки на цифровизацию страхового бизнеса собственными силами его субъектов.

Суммируя технологические особенности и экономические преимущества блокчейна как технологической платформы сетевизации экономики в XXI в., ее концепцию можно связать с рядом последовательных структурных сдвигов следующим образом:

– сдвиги в отраслевой, секторальной, технологической структуре экономик передовых стран в конце XX в. создали технологические условия для сетевизации экономики при переходе от четвертого к пятому технологическому укладу. Сегодня формирующиеся межсубъектные связи в экономике технологически развитых стран инициируют новый сдвиг, источником которого будут трансформационные процессы в системе воспроизводства, в частности радикальные изменения в инвестиционной сфере, связанные с широким внедрением децентрализованных форм привлечения инвестиций и осуществления транзакций на основе блокчейна;

– объективная роль сетевой экономики в развитии современного общества – создание воспроизводственных, рыночных, институциональных и социальных условий для экспансии нового (шестого) технологического уклада, который способен вывести производство материальных и нематериальных благ на новый уровень производительности и доступности;

– сетевизация экономики, в которой все больше транзакций будет основано на сетях блокчейн, инспирирована как экзогенными (глобальная

диффузия технологий, технологическая конвергенция, межгосударственные экономические коллизии), так и эндогенными факторами (инвестиции, инновации, развитие человеческого капитала);

– институциональная основа сетевой экономики формируется в системе «четвертичной спирали» инновационного развития, в рамках которой, наряду с субъектами науки и образования, государством, производителями («третичная спираль»), в инновационный процесс вовлекается гражданское общество. Именно оно сегодня формирует запрос на инновационное развитие промышленности в направлении безотходной энергетики, щадящей урбанистики, медицины долголетия, развитие которых активно происходит за рубежом, но не отражено в стратегических документах в РФ. При этом система регулирования и поддержки предпринимательства и инноваций в России не ориентирована на сетевую экономику и возможности технологии блокчейн не находят должной реализации как в финансово-инвестиционной, так и в социальной сфере;

– регулирование сетевой экономики должно стать частью структурной политики государства и направлено на преодоление технологического и социально-экономического отставания России от передовых стран. При этом государственно-частное партнерство в высокотехнологичной сфере должно иметь сетевую форму, в которой налоговые льготы, инвестиционные субсидии будут предоставляться не отдельным фирмам, а сетям, создающим инновационные продукты и осуществляющим их диффузию.

Основные направления структурной политики по формированию системы сетевых взаимодействий в российской экономике должны включать в себя следующие:

– воспроизводственное направление (создание условий для привлечения инвестиций, в том числе технологически связанных иностранных) в сети, создающие инновационный продукт;

– инновационно-технологическое направление – объединение усилий университетов и НИИ, инновационных фирм и государства по развитию конвергентных технологий, разработка которых основана на сетевом типе взаимодействия;

– кластерное направление – создание сетей инновационных кластеров, прежде всего в сфере конвергентных технологий;

– экспортное направление – переход от импорта высокотехнологичной продукции к ее экспорту, для чего первоначально надо наладить опережающий импорт технологий и ноу-хау, их адаптацию.

Таким образом, сетевизация экономики, инициирование которой начинается с серии структурных сдвигов, базируется на блокчейне, лежащем в основе технологической платформы, образованной достижениями Индустрии 4.0 – сетевыми и конвергентными технологиями. Экономическое содержание начального этапа сетевой трансформации хозяйственной системы заключается в модификации воспроизводственных отношений, прежде всего в сфере инвестирования инноваций, которое становится публичным благодаря блокчейну. В таких условиях важнейшей задачей, стоя-

щей перед структурно-сетевой политикой российского государства, является повышение устойчивости экономики к внешним шокам – как циклическим (глобальные фондовые кризисы, сырьевые суперциклы), так и нециклическим (результаты санкций и эмбарго, ценовых войн и научно-технологических прорывов) – за счет снижения зависимости от импорта технологий и готовых продуктов с высокой добавленной стоимостью. Для этого, в свою очередь, необходимо форсированное развитие национальной инновационной системы, учитывая ускорение международной и межотраслевой диффузии технологий Индустрии 4.0.

Литература

1. *Савиотти П.П., Витт У., Лоусби Б.* Рост потребления и фактор разнообразия: Новейшие исследования западных и российских эволюционистов : сб. ст. М.: Дело, 2007. 272 с.
2. *Нельсон Р.Р., Уинтер С.Дж.* Эволюционная теория экономических изменений. М.: Дело, 2002. 386 с.
3. *Барр Р.* Политическая экономия : в 2 т. М.: Международные отношения, 1995. 608 с.
4. *Ломм Ж.* Социальная политика современной Англии. Избранные фрагменты // Зарубежная экономическая мысль 20 в. М.: Начала-пресс, 1997. 548 с.
5. *Перру Ф.* Экономика XX века. М.: Экономика, 2000. 326 с.
6. *Clark C.* The conditions of economic progress. London : Logan Pub., 1991 326 p.
7. *Reich R.* The work of nations. Preparing ourselves for 21st Century capitalism. N.Y. : Univ. of N.Y. Pub., 1992 188 p.
8. *Туроу Л.* Будущее капитализма. Новосибирск : Сибирский хронограф, 1999. 430 с.
9. *Giddens A.* The constitution of society: Outline of the theory of structuration. Cambridge : Polity Press, 1984. 346 p.
10. *Гэлбрейт Дж.К.* Кризис глобализации // Проблемы теории и практики управления. 1999. № 6. С. 38–49.
11. *Шумпетер Й.А.* Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. М.: Экономика, 1995. 540 с.
12. *Гузырь В.В.* Блокчейн как цифровая основа сетевизации экономики // Экономика и управление инновациями. 2019. № 4. С. 4–19.
13. *Federal Reserve Bank of St. Louis.* URL: <https://fred.stlouisfed.org/graph/?g=vZ0> (access date: 27.01.2019).
14. *Информационный бизнес-портал TADVISER.* Блокчейн (мировой рынок). URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн_\(мировой_рынок\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн_(мировой_рынок)) (дата обращения: 27.01.2019).
15. *Информационный бизнес-портал FXSSI.* ТОП 10 самых дорогих компаний мира в 2020 году. URL: <https://ru.fxssi.com/top-10-samyx-dorogix-kompanij-mira> (дата обращения: 27.01.2019).
16. *Жиронкин С.А., Гасанов М.А.* Неоиндустриальная концепция структурных преобразований российской экономики // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2014. № 4 (28). С. 14–24.
17. *Nakamoto S.* Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (access date: 27.01.2019).
18. *Шароян С., Тофанюк Е.* Звезда «эфира»: как программист из России планирует блокчейн-революцию. URL: <https://www.rbc.ru/magazine/2016/06/574dd8eb9a794781cdb1776b> (дата обращения: 27.01.2019).

19. *Ammous S.* The Bitcoin Standard: The Decentralized Alternative to Central Banking. N.Y. : John Wiley & Sons Inc., 2018. 304 p.
20. *Круглый стол* по НБИК-конвергенции 2019. URL: <http://kriorus.ru/story/Krugyy-stol-po-NBIKkonvergencii> (дата обращения: 27.01.2019).
21. *VentureBeat Portal.* \$185 million in 5 days: Block.one sets new ICO record with its EOS token. URL: <https://venturebeat.com/2017/07/01/185-million-in-5-days-block-one-sets-new-ico-record-with-its-eos-token/> (access date: 27.01.2019).
22. *Данилевский А.* ICO vs краудфандинг: как «хайпы» превращаются в «антихайпы» // *Forbes.* 2017. 23 июня. URL: <https://www.forbes.ru/tehnologii/346793-ico-vs-kraudfanding-kak-haury-prevgashchayutsya-v-antihaypy> (дата обращения: 27.01.2019).
23. *Мураховский С.* Украсть невозможное. URL: <https://vc.ru/crypto/18782-bitcoin-fraud> (дата обращения: 27.01.2019).
24. *Szabo N.* Secure Property Titles with Owner Authority // *American Economic Review.* 2014. Vol. 104, № 10. P. 45–57.
25. *Кучеров И.И., Хаванова И.А.* Налоговые последствия использования альтернативных платежных средств (теоретико-правовые аспекты) // *Вестник Пермского университета. Юридические науки.* 2017. № 1 (35). С. 66–72.
26. *Припачкин Ю., Мартынов В.* Правила для криптоинвесторов: как не помешать подъему новой индустрии. URL: https://www.rbc.ru/opinions/technology_and_media/28/03/2018/5ab9200a9a79477ada1c3e33 (дата обращения: 27.01.2019).
27. *Берлизева А.* Закон об использовании криптовалют в России должны принять до конца года. URL: <https://www.rbc.ru/crypto/news/5c908a509a7947119e76825d> (дата обращения: 27.01.2019).
28. *U.S. Securities and Exchange Commission.* SEC Issues Investigative Report Concluding DAO Tokens, a Digital Asset, Were Securities: Press Release No. 2017-131 by July 25, 2017. URL: <https://www.sec.gov/news/press-release/2017-131> (access date: 27.01.2019).
29. *Официальный сайт Мэра Москвы.* Электронные выборы в Московскую городскую Думу. URL: <https://www.mos.ru/city/projects/blockchain-vybor/> (дата обращения: 27.01.2019).
30. *Официальный сайт проекта TradeLens.* Решения (Solutions). URL: https://www.tradelens.com/wp-content/uploads/2019/05/TradeLens-Solution-Brief_Edition-Two.pdf (дата обращения: 27.01.2019).

Blockchain as a Technological Platform of the Network Type of Structural Genesis in the Economy

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika – Tomsk State University Journal of Economics. 2020. 49. pp. 259–275. DOI: 10.17223/19988648/49/19

Sergey A. Zhironkin, Siberian Federal University (Krasnoyarsk, Russian Federation); Tomsk Polytechnic University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: zhironkin@inbox.ru

Magerram A. Gasanov, Tomsk Polytechnic University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: hursud1@yandex.ru

Vladimir V. Guzyr, Tomsk Polytechnic University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: guzyr@tpu.ru

Vitaliy S. Zhironkin, Tomsk Polytechnic University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: vsz14@tpu.ru

Keywords: structural changes, network economy, reproduction, blockchain, Industry 4.0.

Networking of the economy is a process that will determine the nature of the development of productive forces in the 21st century. Within the framework of the existing technological paradigm, the development of socioeconomic systems is predominantly evolutionary in nature. At the time of the utmost development of existing basic technologies, the search for new or alternative technologies begins. Investments in such technologies will be more efficient in terms of the ratio of the increase in labor productivity to the expended resources. In the transi-

tion from one basic technology to another, a new technological paradigm is born, and the transition itself is in the nature of an industrial revolution. The driving force of the fourth industrial revolution are convergent technologies and blockchain. Industry 4.0 manifests itself in a fundamentally new direction in the development of economic relations in the national reproduction system, networking, which brings productive forces to an unprecedented level of technological and economic efficiency. The development of economic relations in a new type of economy—the network one—means the modification of their subjects, the institutional content of the links between them. All this does not yet have a proper methodology and theoretical justification. This article presents an approach to the analysis of network forms of reproduction as the basis of a new type of structural genesis in the economy.

References

1. Saviotti, P.P., Witt, U. & Lowsey, B. (2007) *Rost potrebleniya i faktor raznoobraziya: Noveyshie issledovaniya zapadnykh i rossiyskikh evolyutsionistov* [Consumption Growth and the Diversity Factor: Recent Studies by Western and Russian Evolutionists]. Translated from English. Moscow: Delo.
2. Nelson, R. & Winter, S. (2002) *Evolutsionnaya teoriya ekonomicheskikh izmeneniy* [An Evolutionary Theory of Economic Change]. Translated from English. Moscow: Delo.
3. Barr, R. (1995) *Politicheskaya ekonomiya: v 2 t.* [Political Economy: In 2 Vols]. Translated from English. Moscow: Mezhdunarodnye otnosheniya.
4. Lhomme, J. (1997) *Sotsial'naya politika sovremennoy Anglii. Izbrannye fragmenty* [Social Policy of Modern England. Selected Fragments]. In: *Zarubezhnaya ekonomicheskaya mysl' 20 v.* [Foreign Economic Thought of the 20th Century]. Moscow: Nachala-press.
5. Perroux, F. (2000) *Ekonomika XX veka* [Economy of the Twentieth Century]. Translated from French. Moscow: Ekonomika.
6. Clark, C. (1991) *The Conditions of Economic Progress*. London: Logan Pub.
7. Reich, R. (1992) *The Work of Nations. Preparing Ourselves for 21st Century Capitalism*. N.Y.: Univ. of N.Y. Pub.
8. Thurow, L. (1999) *Budushchee kapitalizma* [The Future of Capitalism]. Translated from English by A.I. Fedorov. Novosibirsk: Sibirskiy khronograf.
9. Giddens, A. (1984) *The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structuration*. Cambridge: Polity Press.
10. Galbraith, J.K. (1999) *Krizis globalizatsii* [The Crisis of Globalization]. Translated from English. *Problemy teorii i praktiki upravleniya*. 6. pp. 38–49.
11. Schumpeter, J.A. (1995) *Teoriya ekonomicheskogo razvitiya. Kapitalizm, sotsializm i demokratiya* [Theory of Economic Development. Capitalism, Socialism and Democracy]. Translated from English. Moscow: Ekonomika.
12. Guzyr', V.V. (2019) *Blockchain as the Digital Basis of Economy Networkization. Ekonomika i upravlenie innovatsiyami – Economics and Innovation Management*. 4. pp. 4–19. (In Russian). DOI: 10.26730/2587-5574-2019-4-4-19
13. *Federal Reserve Bank of St. Louis*. [Online] Available from: <https://fred.stlouisfed.org/graph/?g=vZ0>. (Accessed: 27.01.2019).
14. TADVISER. (2020) *Blokcheyn (mirovoy rynek)* [Blockchain (Global Market)]. [Online] Available from: [http://www.tadviser.ru/index.php/%d0%a1%d1%82%d0%b0%d1%82%d1%8c%d1%8f:%d0%91%d0%bb%d0%be%d0%ba%d1%87%d0%b5%d0%b9%d0%bd_\(%d0%bc%d0%b8%d1%80%d0%be%d0%b2%d0%be%d0%b9_%d1%80%d1%8b%d0%bd%d0%be%d0%ba\)](http://www.tadviser.ru/index.php/%d0%a1%d1%82%d0%b0%d1%82%d1%8c%d1%8f:%d0%91%d0%bb%d0%be%d0%ba%d1%87%d0%b5%d0%b9%d0%bd_(%d0%bc%d0%b8%d1%80%d0%be%d0%b2%d0%be%d0%b9_%d1%80%d1%8b%d0%bd%d0%be%d0%ba)). (Accessed: 27.01.2019).
15. FXSSI. (2020) *TOP 10 samykh dorogikh kompaniy mira v 2020 godu* [Top 10 Most Expensive Companies in the World in 2020]. [Online] Available from: <https://ru.fxssi.com/top-10-samyx-dorogix-kompanij-mira>. (Accessed: 27.01.2019).
16. Zhironkin, S.A. & Gasanov, M.A. (2014) *Institutionalization of Government Policy of Russian Economy's Neo-Industrial Structure Changes. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo*

universiteta. *Ekonomika – Tomsk State University Journal of Economics*. 4 (28). pp. 14–24. (In Russian).

17. Nakamoto, S. (2008) *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. [Online] Available from: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. (Accessed: 27.01.2019).

18. Sharoyan, S. & Tofanyuk, E. (2016) *Zvezda “efira”*: kak programmist iz Rossii planiruet blokcheyn-revolyutsiyu [The Star of “Ethereum”: How a Programmer From Russia Plans a Blockchain Revolution]. [Online] Available from: <https://www.rbc.ru/magazine/2016/06/574dd8eb9a794781cdb1776b>. (Accessed: 27.01.2019).

19. Ammous, S. (2018) *The Bitcoin Standard: The Decentralized Alternative to Central Banking*. New York: John Wiley & Sons Inc.

20. Kriorus.ru. (2019) *Kruglyy stol po NBIK-konvergentsii 2019* [Round Table on NBIC Convergence 2019]. [Online] Available from: <http://kriorus.ru/story/Krugyy-stol-po-NBIKkonvergencii>. (Accessed: 27.01.2019).

21. VentureBeat Portal. (2017) *\$185 million in 5 days: Block.one sets new ICO record with its EOS token*. [Online] Available from: <https://venturebeat.com/2017/07/01/185-million-in-5-days-block-one-sets-new-ico-record-with-its-eos-token/>. (Accessed: 27.01.2019).

22. Danilevskiy, A. (2017) *ICO vs kraudfanding: kak “khaypy” prevrashchayutsya v “antikhaypy”* [ICO vs Crowdfunding: How “Hype” Turns Into “Anti-Hype”]. *Forbes*. 23 June. [Online] Available from: <https://www.forbes.ru/tehnologii/346793-ico-vs-kraudfanding-kak-haypy-prevrashchayutsya-v-antihaypy>. (Accessed: 27.01.2019).

23. Murakhovskiy, S. (2016) *Ukrast’ nevozmozhnoe* [Stealing the Impossible]. [Online] Available from: <https://vc.ru/crypto/18782-bitcoin-fraud>. (Accessed: 27.01.2019).

24. Szabo, N. (2014) Secure Property Titles with Owner Authority. *American Economic Review*. 104 (10). pp. 45–57.

25. Kucherov, I.I. & Khavanova, I.A. (2017) Tax Consequences of Using Alternative Means of Payment (Theoretical and Legal Aspects). *Vestnik Permskogo Universiteta. Yuridicheskie Nauki – Perm University Herald. Juridical Sciences*. 35. pp. 66–72. (In Russian). DOI: 10.17072/1995-4190-2017-35-66-72

26. Pripachkin, Yu. & Martynov, V. (2018) *Pravila dlya kriptoinvestorov: kak ne pomeshat’ pod’emu novoy industrii* [Rules for Crypto-Investors: How Not to Interfere With the Rise of a New Industry]. [Online] Available from: https://www.rbc.ru/opinions/technology_and_media/28/03/2018/5ab9200a9a79477ada1c3e33. (Accessed: 27.01.2019).

27. Berlizeva, A. (2019) *Zakon ob ispol’zovanii kriptovalyut v Rossii dolzhny prinyat’ do kontsa goda* [The Law on the Use of Cryptocurrencies in Russia Should Be Adopted Before the End of the Year]. [Online] Available from: <https://www.rbc.ru/crypto/news/5c908a509a7947119e76825d>. (Accessed: 27.01.2019).

28. U.S. Securities and Exchange Commission. (2017) *SEC Issues Investigative Report Concluding DAO Tokens, a Digital Asset, Were Securities*. Press Release No. 2017-131 by July 25, 2017. [Online] Available from: <https://www.sec.gov/news/press-release/2017-131>. (Accessed: 27.01.2019).

29. Official Website of the Mayor of Moscow. (2019) *Elektronnyye vybory v Moskovskuyu gorodskuyu Dumu* [Electronic Elections to the Moscow City Duma]. [Online] Available from: <https://www.mos.ru/city/projects/blockchain-vybory/>. (Accessed: 27.01.2019).

30. TradeLens. (2019) *Resheniya* [Solutions]. [Online] Available from: https://www.tradelens.com/wp-content/uploads/2019/05/TradeLens-Solution-Brief_Edition-Two.pdf. (Accessed: 27.01.2019).