

**ФИНАНСЫ, ДЕНЕЖНОЕ ОБРАЩЕНИЕ,  
КРЕДИТ. ЦИФРОВЫЕ ФИНАНСОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

DOI: 10.6060/ivecofin.2022511.580

УДК: 336

**БЛОКЧЕЙН – НУЛЕВЫЕ ТРАНСАКЦИОННЫЕ ИЗДЕРЖКИ ВОЗМОЖНЫ?**

**Р.А. Долженко**

Руслан Алексеевич Долженко (ORCID 0000-0003-3524-3005)

Уральский государственный экономический университет, ул. 8 Марта, 66, Екатеринбург, 620144, Россия

E-mail: snurk17@gmail.com

*Цифровизация экономики приводит не только к снижению уровня сопутствующих транзакционных издержек, но и появлению принципиально новых подходов к реализации экономических отношений. Одним из них является блокчейн - технология записи и проверки транзакций в распределённом реестре, основанная на криптографии. Она обеспечивает равноправие участников в цифровом формате и позволяет обходиться без посредников при реализации отношений. С точки зрения неинституциональной экономики все виды экономических отношений требуют реализации специальных процедур и форм их фиксации, согласования, защиты, которые представляют собой транзакционные издержки. В случае использования блокчейн и умных контрактов данные процедуры и некоторые издержки по их реализации уменьшаются, в отдельных случаях до минимального уровня, так как транзакции будут осуществляться автоматически, без привлечения посредников. Проведенное исследование показывает, что с учетом динамики внедрения данной технологии, а также пересмотром подходов к обеспечению экономических отношений вслед за рядом авторов можно сделать предположение о том, что блокчейн и умные контракты способны не только снизить транзакционные издержки, защитить участников от произвола и оппортунизма, создать дополнительный экономический сектор по использованию блокчейн и сопутствующих сервисов, но и в перспективе привести к появлению новых институциональных оснований для всей экономики. Это представление неоднозначно воспринимается рядом ученых, поэтому требует дальнейших исследований. Анализ работ показывает, что развитие блокчейн сдерживается низким уровнем компетенций участников отношений, который не позволяет начать использовать технологию и получать ее преимущества; отсутствием необходимого количества успешных практик внедрения; высокой инертностью действующей системы нормативного регулирования отношений, которая не признает записи в распределенном реестре в качестве легитимного источника информации. Понимание момента, когда издержки внедрения данной технологии станут меньше издержек обеспечения экономических отношений, позволит распланировать трансформационные процессы в экономике, предсказать их эволюцию.*

**Ключевые слова:** неинституциональная экономика, транзакционные издержки, блокчейн, распределенный реестр, умные контракты, институциональные основания, токенизация, токеномика.

**BLOCKCHAIN AND THE POSSIBILITY OF ZERO TRANSACTION COSTS?**

**R.A. Dolzhenko**

Ruslan A. Dolzhenko (ORCID 0000-0003-3524-3005)

Ural State University of economics, 8 March St., 66, Ekaterinburg, 620144, Russia

E-mail: snurk17@gmail.com

*The digitalization of the economy leads not only to a decrease in the level of associated transaction costs, but also to the emergence of fundamentally new approaches to the implementation of economic relations. One of them is blockchain - a technology for recording and verifying transactions in a distributed ledger based on cryptography. It ensures equality of participants in a digital format and allows you to do*

*without intermediaries in the implementation of relations. From the point of view of neo-institutional economics, all types of economic relations require the implementation of special procedures and forms of their fixation, coordination, protection, which are transaction costs. In the case of using blockchain and smart contracts, these procedures and some costs for their implementation are reduced, in some cases to a minimum level, since transactions will be carried out automatically, without the involvement of intermediaries. Taking into account the dynamics of the introduction of this technology, as well as the revision of approaches to ensuring economic relations, following a number of the author, it can be assumed that blockchain and smart contracts can not only reduce transaction costs, protect participants from arbitrariness and opportunism, create an additional transactional sector for using the blockchain and related services, but in the long term lead to the emergence of new institutional foundations for economic relations. This idea is perceived ambiguously by several scientists; therefore, it requires further research. The development of technology is also restrained by the low level of competence of the participants in the relationship, which does not allow them to start using the technology and receive its benefits; lack of the required number of successful implementation practices; high inertia of the current system of normative regulation of relations, which does not recognize entries in the distributed register as a legitimate source of information. Understanding the moment when the costs of introducing this technology will become less than the costs of ensuring economic relations with the help of this technology will allow planning transformation processes in the economy and predicting their evolution.*

**Keywords:** neo-institutional economics, transaction costs, blockchain, distributed ledger, smart contracts, institutional foundations, tokenomics, token.

#### Для цитирования:

Долженко Р.А. Блокчейн – нулевые транзакционные издержки возможны? *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]. 2022. № 01(51). С.6-16. DOI: 10.6060/ivecofin.2022511.580*

#### For citation:

Dolzhenko R.A. Blockchain and the possibility of zero transaction costs? *Ivecofin.2022. № 01(51). С.6-16. DOI: 10.6060/ivecofin.2022511.580 (in Russian)*

## ВВЕДЕНИЕ

Повсеместная цифровизация различных аспектов человеческой жизни, которая была подогрета пандемией COVID-19 и потребностью в минимизации личных контактов людей друг с другом, приводят к пересмотру подходов к реализации всех видов общественных отношений. С одной стороны, увеличивается их разнообразие, с другой, в ряде случаев растет количество транзакций определенных типов. В условиях неопределенности будущего, вызовов, к которым человечество было не готово, возрастает потребность в стабилизации результатов отношений, их защищенности от посягательств, а также фиксации в цифровом виде для последующего анализа. Исследователей должны интересовать не уникальные, эксклюзивные взаимодействия субъектов, а те, которые являются базовыми, обеспечивающими саму возможность существования человечества. Не вдаваясь в полемику о выборе ключевых отношений, примем в качестве аксиомы, что в современной формации таковыми являются экономические. Действительно, их массовость, значимость для поддержания жизнедеятельности человечества, включенность практически во все аспекты, актуализирует запрос на понимание

эволюции экономических отношений, а также способов их фиксации. Именно это и определило значение теорий классиков экономики – нобелевских лауреатов, Р. Коуза, О. Уильямсона и др.

Определенные виды отношений и сопутствующие им транзакционные издержки способствуют формированию конкретных форм кооперации субъектов или как их определяют некоторые экономисты «дискретных институциональных альтернатив». В нашей работе мы попытаемся найти ответ на вопрос: как повсеместное внедрение блокчейн в систему экономических отношений может повлиять на виды и объемы транзакционных издержек, а значит на используемые формы институциональных соглашений? И сможет ли подобная трансформация привести к появлению и закреплению новой, особой формы кооперации между субъектами?

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ НА ТЕМУ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ РЕЕСТРОВ

Блокчейн является достаточно новой для практики и науки темой. Пик интереса к ней в российских и зарубежных научных изданиях пришелся на 2017–2018 гг. Последние годы, несмотря на смену приоритетов из-за пандемии коронавируса, блокчейн вызывает устойчивый интерес со стороны исследователей.

Обзор литературы показывает, что направления приложения данной технологии к различным аспектам общественной жизни постоянно развиваются. Если изначально акцент делался на финансах за счет ажиотажа вокруг биткоин<sup>1</sup>, построенного на базе блокчейн, то в дальнейшем эту технологию начали примерять на финансовые [1, с. 39-42], правовые [2, с. 94-117], экономические [3, с.639-658] и трудовые отношения [4, с. 25-30]. Прорывным моментом, определившим понимание перспектив блокчейна стала работа коллектива экономистов под руководством С. Девидсона [3], в которой с позиции неинституциональной экономики была сделана достаточно четкая попытка осмыслить роль и значение блокчейн как инструмента минимизации транзакционных издержек и последующих последствий для экономических отношений.

Однако, следует отметить, что первым ученым, который заявил о значимости блокчейн в трансформации основ экономических отношений, был Д. Тапскотт, автор нашумевшей книги «Викиномика». По его мнению, блокчейн позволит минимизировать транзакционные издержки экономических отношений, устранить потребность в посредниках, привести к появлению абсолютно новых бизнес-моделей [5, с. 10-13]. Эту же точку зрения озвучивает и Стив Хамм (Steve Hamm), говорят о том, что «блокчейн, основанный на умных контрактах сможет привести к значительным изменениям в отдельных отраслях, к появлению новых бизнес-моделей»<sup>2</sup>. В дальнейшей, отталкиваясь от этой логики, различные экономисты (например, Каталини, Ганс, 2016 г. [6]) начали рассматривать блокчейн как технологию снижения транзакционных издержек через бесплатную проверку условий отношений, без привлечения различных дорогостоящих посредников. С их точки зрения технологическое развитие и внедрение блокчейн позволит повысить эффективность рынков.

Следующим шагом в этом направлении стала работа российского ученого Д.П. Фролова [7, с. 262-278], который вступил в полемику с идеями С. Девидсона, предложил альтернативный взгляд на роль блокчейн в развитии экономических отношений, более того, поставил под сомнение применимость неоклассической экономики по отношению к сложным отношениям, построенных на базе цифровых решений, изменчивых в условиях неопределенности, связанных с множе-

ством других аспектов человеческой деятельности. Далее в своей работе он анализирует применимость теории транзакционных издержек к новым цифровым отношениям [8, С.51-81], предлагает использовать понятие «транзакционная ценность» по отношению в том числе, к блокчейн.

Отметим, что за последние несколько лет темой блокчейн и умных контрактов стали интересоваться несколько известных экономистов России. Шаститко А.Е. с соавторами [9, С.64-83] рассмотрели умные контракты через призму новой институциональной экономики, их выводы осторожны: технология не позволяют заменить большую часть контрактов на умные, с другой стороны, она не является институционально нейтральной, а значит, предполагает адаптацию старых и новых институтов друг к другу (Шаститко А.Е.). Е.В. Попов рассматривает блокчейн как одну из технологий новой экономики (эконотроники), которая зарождается в современных условиях в ответ на вызовы, с которыми традиционная система институтов не может справиться [10;11, с.405].

Оценивая данные исследования как важные для развития представлений о перспективах использования блокчейн в системе экономических отношений, мы исходим из того, что правильные представления есть в работах всех упомянутых ученых: С. Девидсона, Д.П. Фролова, А.Е. Шаститко и др. Все перспективы внедрения данной технологии зависят от масштабов ее внедрения: на первых стадиях она, действительно, в определенных момент позволит экономить издержки, но в дальнейшем, с расширением возможностей и эффектов может привести к появлению новых бизнес-моделей, трансформации целых областей общественных отношений. В нашей работе мы постараемся рассмотреть, как в рамках неинституциональной логики и теории транзакционных отношений блокчейн сможет изменить систему экономических отношений в современном мире.

Обзор научной литературы показал, что в базе РИНЦ проиндексировано большое количество научных работ на тему блокчейн в журналах. В Webofscience наоборот, в основном публикации на эту тему выходили и выходят в сборниках статей конференций. Это обусловлено особенностями подходов к освещению результатов научных и прикладных работ в России и за рубежом применительно к тематике информационных технологий. Данные о количестве публикаций по годам представлены в табл. 1. Подсчет велся, по ключевым словам, «блокчейн» и «распределенный реестр» в названии, аннотации, ключевых словах.

<sup>1</sup>Nakamoto S. (2008) Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. [bitcoin.org/bitcoin.pdf](http://bitcoin.org/bitcoin.pdf)

<sup>2</sup> Hamm S. (2015) How Blockchain Will Transform Business and Society, Available at: <http://www.ibm.com/blogs/think/2015/12/17/how-blockchain-will-transform-business-and-society>

**Таблица 1. Распределение количества публикаций на тему блокчейн в базах РИНЦ и Web of Science**  
**Table 1. Quantity distribution publications on blockchain in the RSCI and Web of Science databases**

Год	Количество публикаций в РИНЦ	Количество публикаций в WoS
2015	9	26
2016	82	134
2017	442	602
2018	1266	1923
2019	1330	3453
2020	866	2861

Как видно из табл. 1, пик интереса к теме пришелся в нашей стране на 2018–2019 гг., после которого отмечается падение интереса, за рубежом отмечается устойчивый рост количества публикаций по годам, что говорит об устойчивом внимании исследователей к блокчейн.

Кроме того, мы изучили упоминания «блокчейн» в нормативных актах РФ, а также документах, которые разъясняют отдельные аспекты, связанные с применением блокчейн. Понятие «блокчейн» встречается в 8 нормативных документах (письмах ФСН за 2020 г.). Понятие «распределенный реестр» - в 30 документах различного уровня, от распоряжений и постановлений правительства РФ до приказов отдельных министерств. Одним из последних нормативных актов в 2020 г. стало постановление Правительства РФ от 28 октября 2020 г. «Об утверждении перечня технологий, применяемых в рамках экспериментальных правовых режимов в сфере цифровых инноваций», которое вступит в силу 28 января 2020 г. Одна из технологий, применяемых в рамках экспериментальных правовых режимов в сфере цифровых инноваций – это распределенный реестр, в том числе в области организации и синхронизации данных, обеспечении их целостности и непротиворечивости, а также создания и использования децентрализованных приложений и смарт-контрактов.

Зарубежный опыт нормативного регулирования блокчейн и умных контрактов отличается в зависимости от страны. Одной из самой продвинутых в этом плане страной является США. С 2017 г. в ней принято, что «если договор заключен с использованием blockchain, он равен договору, заверенному электронной подписью». Отдельные регионы США на своем уровне приняли законы, которые регламентируют использование blockchain, например, в Аризоне, Неваде, Вермонте. Таким образом, в разных странах внедрение распределенных реестров реализуется очень неоднородно.

## БЛОКЧЕЙН И ЕГО ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Первоначально блокчейн воспринимался как технология учёта и обмена правами собственности на цифровые активы в одноранговой сети. Этого понимания было достаточно для реализации финансовых операций с биткоином, как с цифровым активом.

В последующем под блокчейном стали понимать технологию записи и проверки транзакций в распределённом реестре, основанную на криптографии<sup>3</sup>.

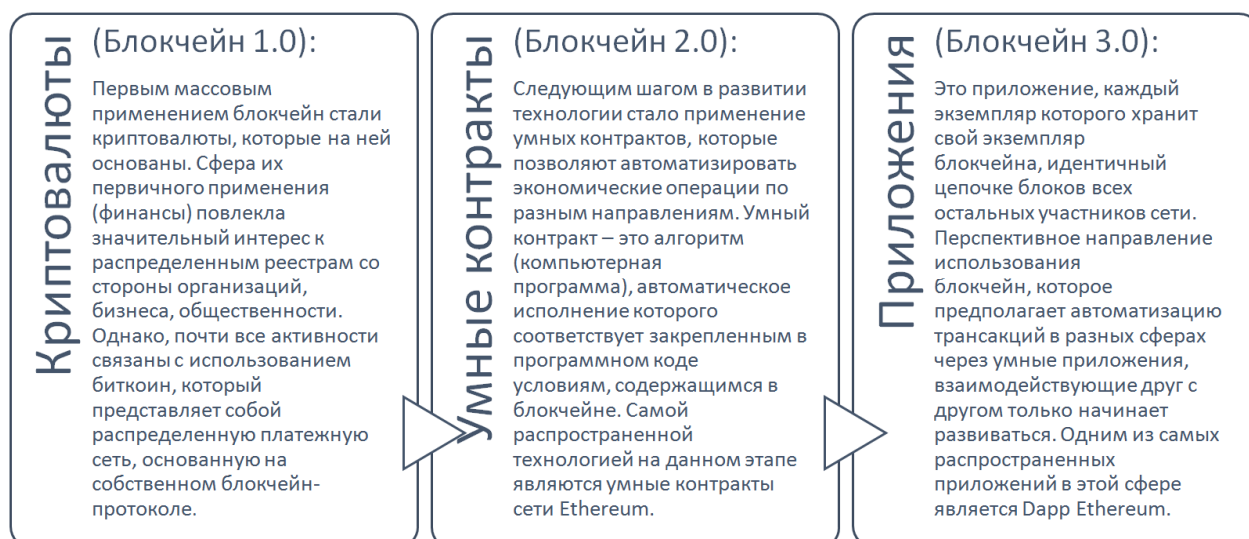
Наиболее полное определение блокчейн выглядит следующим образом – это сеть для обработки транзакций с набором правил («протокол доверия»), с помощью которых участники могут прийти к общему видению журнала транзакций и зафиксировать состояние сети в каждый конкретный момент времени.

В работе Д.П. Фролова [7] авторское определение блокчейн представлено в первом предложении. «Блокчейн – технология ведения реплицируемых распределенных реестров (баз данных), обеспечивающая осуществление транзакций равноправными участниками в цифровом формате без привлечения посредников». Особенность данной трактовки заключается в двух важных моментах, автор акцентирует внимание на равноправии участников в цифровом формате и отсутствии посредников при реализации отношения. Это отражает взгляд экономиста, который учитывает влияние технологии на снижение транзакционных издержек и отсутствие асимметрии в возможностях субъектов участвовать в реализации отношений.

На текущем уровне развития блокчейн неразрывно связан с умными контрактами, которые позволяют раскрыть дополнительный потенциал инструмента фиксации данных об отношениях. Умный контракт в самом простом понимании – это соглашение, закодированное и алгоритмизированное особым образом в цепочке блокчейн, которое выполняется при наступлении определенных условий и гарантирует выполнение договоренностей [12]. Как верно отмечают исследователи, умный контракт может быть самодостаточным и не нуждаться в распределенном реестре для выполнения.

Отметим, что за время активного существования технологии с момента начала использования биткоина в 2008 г. по настоящее время, она прошла 3 этапа в развитии (рис. 1).

<sup>3</sup>Seibold, S., Samman G. (2016) Consensus: Immutable Agreement for the Internet of Value. KPMG. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/06/kpmg-blockchain-consensus-mechanism.pdf>



**Рисунок 1. Развитие сфер применения технологии блокчейн**

**Figure 1. The development of areas of application of blockchain technology**

Источник: [13, с. 240]

Source: [13, p. 240]

Как видно из рис. 1 первый этап был связан с криптовалютами, в частности, биткоин (2008 г.); второй – с началом использования умных контрактов, в первую очередь в сети эфириум (2013 г.); третий – с создания первых приложений, использующих блокчейн в своей основе и умеющих не только совершать операции с распределенным реестром, но и обеспечивать взаимодействия с другими аналогичными приложениями (2019 г.). С учетом динамики развития можно с уверенностью утверждать, что приложения, основанные на блокчейн – это не финальная стадия эволюции технологии.

Например, уже сейчас ряд ученых-экономистов говорят о том, что цифровизация общественной жизни достигла таких масштабов, что почти у каждого продукта, услуги, ценности имеется цифровой аналог, который начинает играть большую роль в общественных отношениях, чем оригинал из реальной жизни. В этих условиях появляется возможность опираться на цифровые ценности в качестве базовых, но встает вопрос из формализации, учета, защиты. Технология блокчейн может закрыть эти вопросы, использовать цифровые токены таким направлением. Под цифровыми токенами в этом случае понимаются цифровые условные единицы, обладающие ценностью, которая связана с объектами, имеющими значение в экосистеме отношений.

Вслед за Гапскотом с его попыткой ввести понятие «викиномика», ряд авторов предложили использовать термин «токеномика» и продвигать его в научной среде. Токеномика – это правила функционирования токена внутри эко-

системы, создаваемой на основе блокчейн технологии. Возможно, токенизация экономических и других видов отношений является следующим шагом в эволюции направлений использования блокчейн в современной жизни [14, с. 112], предполагающим создание бизнес-моделей, основанных на токенах.

Для понимания перспектив развития блокчейна нужно учитывать: а) фундаментальные особенности технологии, которые определяют возможности его внедрения практически в любые сферы общественной жизни; б) преимущества, которые обеспечивает блокчейн для участников отношений; в) сдерживающие институциональные факторы, которые не позволяют технологии получить повсеместное распространение. Рассмотрим эти аспекты подробнее.

Блокчейн обладает как минимум 4 особенностями, которые обусловили интерес к технологии со стороны практиков, определяют его возможности для внедрения в любых направлениях общественной жизни:

а) реализация отношений осуществляется в цифровом виде, что обеспечивает точность, безошибочность операций;

б) в цепочке распределенного реестра может быть записана любая необходимая информация об условиях осуществления операции в соответствии с установленными правилами;

в) все записи в распределенном реестре, которые отражают конкретные факты, имеют децентрализованный характер (распределены среди P2P сети пользователей), а значит не могут быть уничтожены;

г) запись в цепочку распределенных реестров осуществляется в зашифрованном, хешированном виде, который не позволяет внести изменения в отдельные блоки блокчейн без изменения всей цепи, значит она защищена от изменений.

Какими преимуществами обладает блокчейн и умные контракты, которые используются для алгоритмизации записей в распределенный реестр? Участники отношений с использованием блокчейн получают на входе максимальную степень защищенности записей об операциях, устраняются посредники между ними (по крайней мере на стадии, когда все условия умного контракта сформулированы и прописаны в программный код), алгоритмируется процесс фиксации транзакций и последствий от их реализации. В случае, если участник достаточно компетентен в Dataanalytics, он получает возможность проанализировать все записи об операциях и на основе этого принять управленческие решения, позволяющие улучшить их качество. В перспективе ключевые блокчейн-платформы получают данный функционал и смогут предоставлять его участникам автоматически в качестве дополнительной ценности.

Что сдерживает развитие технологии и может сформировать непреодолимые условия на пути внедрения блокчейн? Проведенное нами исследование показало, что таковыми являются низкий уровень компетенций участников отношений, который не позволяет начать использовать технологию и получать ее преимущества; отсутствие необходимого количества успешных практик внедрения, высокая инертность действующей системы нормативного регулирования отношений, которая не признает записи в распределенном реестре в качестве легитимного источника информации.

Для полноценного внедрения блокчейн даже на уровне конкретной структуры необходима слаженная работа управленцев, юристов, ИТ-специалистов, экспертов в предметной области, в которую должна быть встроена технология. Например, только для реализации умного контракта нужны компетенции в программировании на языке Solidity, в котором реализуется код в блокчейн среде Эфириум, в правовом регулировании цифровых технологий, гибких технологиях внедрения (agile) и др.

Как показал цикл проведенных нами ранее исследований [15, 16, 17], эффективность внедрения инноваций, а также их закрепления в общественной жизни определяется экономическими основаниями и результатами, а также уровнем транзакционных издержек, которые сопровождают новую технологию. Рассмотрим далее, как они

связаны с запросом на появление и внедрение блокчейн в различные сферы отношений, с каким объемом транзакционных издержек сопряжены взаимодействия, регламентированные с помощью умных контрактов в блокчейн-среде.

#### БЛОКЧЕЙН И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ТРАНСАКЦИОННЫЕ ИЗДЕРЖКИ

Первой работой, в которой было написано утверждение о том, что блокчейн является технологией «снижающей транзакционные издержки, с помощью бесплатной верификации и отсутствия необходимости в посредниках, которые обещают повышение эффективности

О. Уильямсон показал, что переход от одной формы институциональных соглашений к другой зависит от специфичности ресурсов, по поводу которых реализуются отношения, а также интенсивности их использования. Каждой из выделенных им форм характерны определенные сопутствующие транзакционные издержки. По их количеству можно сделать вывод о том какие именно формы институциональных соглашений будут использоваться субъектами. Уильямсон выделил 3 базовые формы: фирма, гибрид, рынок, для каждой из которых характерны свои особенности [18, с. 269-296].

Ориентируясь на результаты работы И.В. Кирьянова [19, с. 78-101] мы исходим из того, что выбор наилучшей формы институциональных отношений определяется количеством сопутствующих транзакционных издержек для всех участников отношений. На определенной стадии развития отношений разница между влиянием субъектов на их результаты уравнивается, первичным для выбора формы фиксации взаимодействий становится ресурс и его специфичность.

В условиях повсеместной цифровизации, когда каждый актив будет иметь цифровую метку или клон, возможна ситуация, когда специфичность ресурса будет приравнена к специфичности его цифрового следа с последующим их замещением. Уровень развития информационных технологий уже сейчас позволяет игнорировать специфичность реального ресурса в силу того, что субъекты имеют доступ к открытым рынкам, на которых реализуется большой спектр ресурсов, большее значение приобретают информационные ценности, воплощенные в программных кодах и цифровых объектах. В этих условиях на первое место выходит специфичность цифрового клона, транзакции и факта ее фиксации в цифровом токене.

Ключевой вопрос, который должен беспокоить исследователей, состоит в том, приведет

ли блокчейн к появлению принципиально новой формы институционального соглашения между экономическими субъектами, так называемой децентрализованной коллаборативной организацией (ДКО) в термине Девидсона или он будет встроено в рамки гибридной формы, о которой говорит Д.П. Фролов?

Прогнозируется, что для ДКО будет характерен минимум иерархичность, т.е. субъекты будут обладать абсолютно равными правами перед блокчейн-платформой. Условная власть над платформой будет принадлежать владельцам токенов, которые своей же работой будут обеспечивать их валидность. Если говорить о перспективах трудовой деятельности в ДКО, то работники/заказчики работы будут фиксировать взаимодействия на блокчейн-платформе в рамках проектной деятельности с помощью умных контрактов. У каждого участника в каждый конкретный момент времени будет зафиксирован свой персональный рейтинг, зависящий от результатов работы. За каждую транзакцию работы умный контракт будет зачислять на счет работника вознаграждение / изменять рейтинг. В случае его снижения ниже определенного порога отношения будут автоматически разрываться.

Распределенный реестр является технологией, в которой очень сильно выражены возможности цифровизации экономических отношений: детальный учет, безошибочность, полная алгоритмизация, платформенность, замена транзакционных издержек на трансформационные либо сервисные, под которыми мы понимаем тот объем дополнительных услуг, которые обеспечивают участников отношений дополнительными ценностями.

По мнению всех, без исключения ученых, которые видят перспективу развития блокчейн и экономических отношений на его основе, данная технология приведет к созданию принципиально новых институтов, гораздо более сложных, чем современные. Эти институты будут основаны не на праве, договорных отношениях, персональном доверии участников друг к другу, а на программном коде, распределенных реестрах и совокупности умных контрактов [20].

Маркетинг как форма продвижения товаров и услуг на рынке тоже ожидает трансформация. На умный контракт и программный код нет смысла воздействовать рекламой, силой бренда, решения о выборе субъекта для взаимоотношений будет определяться объективным перечнем характеристик. Возможно, блокчейн приведет к

дальнейшему развитию аукционного подхода к использованию рекламы, когда любые отношения между субъектами будут конкретными оцифрованными причинами.

Потенциал труда, воплощенный в личности работника, по факту является определенным ресурсом, как и многие другие. Внедрение блокчейн в сферу труда потребует оцифровки всех характеристик человека, значимых для реализации трудовой деятельности.

Подводя итоги обзора возможностей трансформации общественных отношений под воздействием блокчейн, можно вслед за Дэвидсоном предположить, что у блокчейн есть все возможности стать не просто технологией, но институтом, который в рамках представлений Д. Норта включает в себя формальные и неформальные правила реализации общественных отношений [21]. Действующие традиционные институциональные образования (фирмы, рынки, государство, нормативные акты, традиции и др.) в условиях пандемии и других глобальных вызовов не позволяют справиться со всеми угрозами, что требует формирования новых механизмов отношений, адекватным запросов всех акторов отношений. Одновременно, представители традиционных институтов будут стараться удержать влияние, усилить защитный пояс норм, регламентов, установок, которые им присущи. Уже сейчас появился и активно развивается новый институт (блокчейн), точнее его прообраз, становление которого происходит в неформальном секторе экономики, а некоторые преимущества и наработки транслируются в традиционный пояс институциональных образований.

Выделяют разные подходы к идентификации институциональных оснований рыночной экономики: страновой, идеологический, с позиции координации [22]. Первые два подхода не позволяют в полной мере выделить возможность появления новых моделей институционального регулирования экономики, последний требует конкретизации аспектов, внутри которых может инициироваться изменения модели рыночной экономики. Шевчук А.В. выделяет такие сферы: корпоративное управление, финансовая система, межфирменные отношения и конкурентная среда, занятость и трудовые отношения, профессиональная подготовка, социальная политика, инновации. Оценим потенциал их изменения из-за повсеместного внедрения блокчейн в систему экономических отношений (рис. 2).



**Рисунок 2. Потенциал изменения институциональных аспектов реализации рыночной экономики при использовании блокчейн**  
**Figure 2. Potential to change institutional aspects implementation of a market economy when using blockchain**

Если сопоставить варианты изменения отдельных сфер в условиях блокчейн-экономики можно увидеть, что для нее могут быть одновременно характерны элементы либеральной и нелиберальной моделей капитализма. Кроме того, можно сделать предположение, что переориентация экономик, обусловленная пандемией и закрытием границ (снижением глобализации) может привести к формированию страновых особенностей блокчейн-экономик.

#### ОЦЕНКА ТРАНСАКЦИОННЫХ ИЗДЕРЖЕК ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЛОКЧЕЙН В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЯХ

Р. Коуз является одним из основоположников представлений о том, что транзакционные издержки реализации экономических отношений определяют необходимость в существовании фирм, которые должны обеспечить гарантии субъектам, повысить их уровень доверия друг друга, защитить от оппортунизма [23].

Р. Коуз в своих работах выделил 4 вида транзакционных издержек экономических отношений, которые определяют избирательность субъектов при их реализации: издержки поиска на открытом рынке, издержки координации, издержки составления контракта и издержки установления доверия. Вслед за авторами, упомянутыми выше (Девидсон, Шаститко, Фролов и др.) считаем, что использование блокчейн позволит сократить транзакционные издержки всех видов.

В классификации Норта – Эггертссона принуждение к исполнению контрактных обязательств осуществляется за счет двух механизмов – репутационного и контрактного. Там, где субъектам не хватает репутации идет усиление гарантий за счет условий контракта. В условиях, когда гарантии обеспечиваются за счет блокчейн и его свойств, значение репутации субъектов будет нивелировано.

В этой классификации авторы выделяют 6 видов транзакционных издержек:

- издержки поиска информации;
- издержки ведения переговоров;
- издержки составления контракта;
- издержки мониторинга;
- издержки к принуждению исполнения контракта;
- издержки защиты от третьих лиц.

Каким образом технология блокчейн может повлиять на издержки каждого типа? Наш прогноз представлен в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что большая часть транзакционных издержек будет минимизирована, в отдельных случаях их просто не будет, так как транзакции будут осуществляться автоматически, без привлечения посредников.

Отметим, что распределенные реестры не технология снижения издержек, это среда, в которой могут быть созданы инструменты, обладающие нулевыми транзакционными издержками определенных видов. Одной из ключевых подобных технологий на данный момент явля-



ются умные контракты. Блокчейн как технология позволяет минимизировать транзакционные издержки за счет замены доверия между экономическими агентами на умный контракт. Доверие обеспечивают цифровые технологии и особенности самого блокчейн: надежность верификации записей, подтвержденных хэш-суммами;

сохранение и кодирование данных в цепочке распределенных реестров, что защищает субъектов от посягательств на цифровые записи, минимизация прямых издержек обеспечения отношений за счет использования автоматизированных алгоритмов, которые представлены в виде умных контрактов.

**Таблица 2. Возможное влияние технологии блокчейн на различные типы транзакционных издержек**  
**Table2. Possible impact of blockchain technology on various types of transaction costs**

Тип транзакционных издержек	Влияние блокчейн на размер издержек
Издержки поиска информации	В случае цифровых отношений, наличие которых определяется конкретными параметрами, эти издержки будут обнулены за счет алгоритмов умных контрактов
Издержки ведения переговоров	С одной стороны, издержки ведения переговоров должны исчезнуть, т.к. отношения будут возникать автоматически в случае необходимости (аукционный формат). Добавятся издержки перевода умного контракта в рикарданский контракт для субъектов, которые полностью не перешли на блокчейн формат отношений.
Издержки составления контракта	Издержки содержательно изменяться, т.к. они будут связаны с формированием условий умных контрактов, но только в случае уникальных транзакций, до этого не алгоритмизированных. В противном случае субъекты воспользуются уже готовыми вариантами.
Издержки мониторинга	Издержки повысятся, т.к. за счет анализа данных об отношениях будет развиваться отдельный сервисный сегмент услуг и отношений.
Издержки к принуждению исполнения контракта	Издержки исчезнут, т.к. исполнение контракта будет осуществляться автоматических за счет умных контрактов.
Издержки защиты от третьих лиц	Издержки повысятся в части защиты субъектов от форков (глобальный изменений программного кода блокчейн). Но важно понимать, что форк обратной силы не имеет и все отношения, зафиксированные в реестре, там и останутся. Поэтому потребуются дополнительная защита будущих отношений, возможно, их страхование.

Блокчейн – это в первую очередь данные. За счет сетевого взаимодействия платформ, которые фиксируют распределенные реестры по разным типам отношений, будет обеспечиваться добавочная ценность для субъектов. Сетевые формы использования блокчейн позволит не просто минимизировать транзакционные издержки, но и повысить трансформационные. За счет перекрестного анализа хеш-записей разных видов отношений у конкретного субъекта, а также нахождения зависимостей между ними у схожих субъектов с последующими рекомендациями по реализации отношений экономика может получить новые подходы к повышению эффективности, построенные на абсолютно иных принципах.

Подводя итоги статьи, можно констатировать, что блокчейн – это не просто технология снижения транзакционных издержек, это возможность появления принципиально новой формы институционального регулирования эконо-

мических отношений, нового витка эволюции институтов рыночной экономики [24]. Или, другими словами, блокчейн в потенциале может не только привести к повышению экономической эффективности деятельности за счет оптимизации издержек на регулирование, защиту, фиксацию и т.п., но расширить границы и масштабы применения новых подходов к взаимодействию субъектов друг с другом. Продолжая схему, приведенную на рис. 1, следующим этапом развития блокчейн станет его становление в качестве нового институционального основания экономических отношений. Из просто технологии кодирования и записи событий в цепочке распределенных реестров, блокчейн имеет все шансы стать новым институтом.

Нелинейность действий регулятора по отношению к блокчейн и возможностям его использования в различных общественных отношениях говорит о неоднозначном восприятии перспектив со стороны государства. По своей

сути оно является традиционной фундаментальной институциональной основой существования общества, самой большой транзакционной издержкой, представленной в обществе. Цифровые технологии, платформенные решения, алгоритмизированные транзакции и другие аспекты современного общества на определенном уровне развития могут поставить под угрозу основания существования государства. Однако, оценки экспертов и ресурсы, которыми обладает эта институциональная структура, ее фундаментальное значение на текущем уровне развития общества позволяет сделать вывод, что блокчейн и умные контракты не смогут заменить традиционные формы экономических, правовых и других отношений, но они смогут добавить им ясности, защищенности, автоматизацию исполнения.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Человечество находится на пути к возможно самой большой институциональной ловушке, препятствию на пути трансформации общества в что-то принципиально новое. Вероятность перехода этого Рубикона определяется, как не странно, объемом транзакционных издержек, сопутствующих отношениям с использованием

новых цифровых решений, одним из первых в череде которых является блокчейн. По крайней мере, проведенный в работе анализ позволяет утверждать, что данная технология и ее использование в экономических отношениях позволяет снизить транзакционные издержки, защитить участников от произвола и оппортунизма, создать дополнительный транзакционный сектор использования блокчейн и сопутствующих сервисов. Создаст ли блокчейн новые институты, сможет реформировать основания рыночной экономики? Исследователи однозначны в своих выводах – не сможет, хотя и обладает таким потенциалом. Слишком сильны действующие институты, количество участников отношений с блокчейн и умными контрактами недостаточно для преодоления защитного пояса традиционных институциональных образований. В любом случае, распределенные реестры – это важный и перспективный инструмент повышения эффективности современной экономики и правовых отношений, которые ее регламентируют, значит его использование необходимо.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №19-010-00785.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. **Брыкин К.И.** Блокчейн как средство реализации принципа прозрачности (открытости) в сфере публичных финансов. *Финансовое право*. 2018. № 4. С. 39–42.
2. **Савельев А.И.** Некоторые правовые аспекты использования смарт-контрактов и блокчейн-технологий по российскому праву. *Закон*. 2017. № 5. С. 94–117.
3. **Davidson S., De Filippi P., Potts J.** Blockchains and the economic institutions of capitalism. *Journal of Institutional Economics*. 2018. Vol. 14. N 4. P. 639-658. DOI: 10.1017/S1744137417000200.
4. **Лескина Э.И.** Применение блокчейн-технологий в сфере труда. *Юрист*. 2018. № 11. С. 25-30.
5. **Tapscott D., Tapscott A.** How blockchain will change organizations. *MIT Sloan Management Review*. 2017. N 58 (2). P. 10-13.
6. **Catalini, Christian and Gans, Joshua S.** Some Simple Economics of the Blockchain (April 20, 2019). Rotman School of Management Working Paper N 2874598. MIT Sloan Research Paper N 5191-16. DOI: 10.2139/ssrn.2874598.
7. **Фролов Д.П.** Постинституциональная теория блокчейна. *Журнал экономической теории*. 2019. Т. 16. № 2. С. 262-278.
8. **Фролов Д.П.** От транзакционных издержек – к транзакционной ценности: преодолевая фрикционную парадигму. *Вопросы экономики*. 2020. № 8. С. 51-81.
9. **Ивашченко Н.П., Шаститко А.Е., Шпакова А.А.** Смарт-контракты в свете новой институциональной экономической теории. *Journal of Institutional Studies*. 2019. №11(3). С. 064-083. DOI: 10.17835/2076-6297.2019.11.3.064-083.
10. **Попов Е.В., Веретенникова А.Ю.** Долевая экономика: монография. М.: Юрайт, 2020. 405 с.
11. **Попов Е.В.** Теория эконотроники. Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН. 2018. 62 с.

#### REFERENCES

1. **Brykin K.I.** Blockchain as a means of implementing the principle of transparency (openness) in the field of public finance. *Financial right*. 2018. N 4. P. 39–42. (in Russian).
2. **Saveliev A.I.** Some legal aspects of the use of smart contracts and blockchain technologies under Russian law. *Law*. 2017. N 5. P. 94–117. (in Russian).
3. **Davidson S., De Filippi P., Potts J.** Blockchains and the economic institutions of capitalism. *Journal of Institutional Economics*. 2018. Vol. 14. N 4. P. 639-658. DOI: 10.1017/S1744137417000200.
4. **Leskina E.I.** The use of blockchain technologies in the world of work. *Lawyer*. 2018. N 11. P. 25-30. (in Russian).
5. **Tapscott D., Tapscott A.** How blockchain will change organizations. *MIT Sloan Management Review*. 2017. N 58 (2). P. 10-13.
6. **Catalini, Christian and Gans, Joshua S.** Some Simple Economics of the Blockchain (April 20, 2019). Rotman School of Management Working Paper N 2874598. MIT Sloan Research Paper N 5191-16. DOI: 10.2139/ssrn.2874598.
7. **Frolov D.P.** Post-institutional blockchain theory. *Journal of Economic Theory*. 2019. V. 16. N 2. P. 262-278. (in Russian).
8. **Frolov D.P.** From transaction costs to transaction value: overcoming the frictional paradigm. *Questions of Economics*. 2020. N 8. P. 51-81. (in Russian).
9. **Ivashchenko N.P., Shastitko A.E., Shpakova A.A.** Smart contracts in the light of the new institutional economic theory. *Journal of Institutional Studies*. 2019. N 11(3). P. 064-083. DOI: 10.17835/2076-6297.2019.11.3.064-083. (in Russian).
10. **Popov E.V., Veretennikova A.Yu.** Shared economy: monograph. Moscow: Yurayt. 2020. 405 p. (in Russian).
11. **Popov E.V.** Theory of econotronics. Yekaterinburg: Institute of Economics Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. 2018. 62 p. (in Russian).

12. **Wattenhofer R.** The science of the blockchain. CreateSpace Independent Publishing Platform. 2019. 123 p.
13. **Свон М.** Блокчейн: схема новой экономики. М.: Олимп–Бизнес. 2017. 240 с.
14. **Корнилов Д.А., Корнилова Е.В.** Криптовалюты и токенизация бизнеса. *Вестник НГИЭИ*. 2019. № 5 (96). С. 107–118.
15. **Долженко Р.А.** Перспективы и возможности использования технологии блокчейн в системе трудовых отношений. *Журнал экономической теории*. 2018. Т. 15. № 3. С. 488–495.
16. **Долженко Р.А.** Современные платформы блокчейн: преимущества и перспективы использования. *Менеджмент в России и за рубежом*. 2019. №3. С. 59–70.
17. **Долженко Р.А.** Трансакционные издержки при использовании блокчейна и умных контрактов в трудовых отношениях. *Журнал экономической теории*. 2020. Т. 17. № 1. С. 130–143. DOI: 10.31063/2073-6517/2020.17-1.10.
18. **Williamson O.E.** Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives. *Administrative Science Quarterly*. 1991. Vol. 36. N 2. P. 269–296.
19. **Кирьянов И.В.** Количественная оценка трансакционных издержек организации. общий методический подход. *Вестник НГУЭУ*. 2015. №1. С.78–101.
20. **De Filippi P., Hassan S.** Blockchain Technology as a Regulatory Technology: From Code is Law to Law is Code. *First Monday*. 2016. Vol 21. N 12.
21. **Норт Д.** Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. М.: Фонд экономической книги «Начала». 1997. 190 с.
22. **Шевчук А.В.** Модели современного капитализма: основы сравнительного институционального анализа. *Экономическая социология*. 2008. Т.9. № 5. С. 17–29.
23. **Коуз Р.** Природа фирмы. В сб. *Теория фирмы*, сост. В.М. Гальперин. СПб.: Экономическая школа. 1995. 534 с.
24. **Hodgson G.** Conceptualizing Capitalism. Institutions, Evolution, Future. Chicago: University of Chicago Press. 2015. 456 p.
12. **Wattenhofer R.** The science of the blockchain. CreateSpace Independent Publishing Platform. 2019. 123 p.
13. **Swan M.** Blockchain: a blueprint for a new economy. Moscow: Olimp-Business. 2017. 240 p. (in Russian).
14. **Kornilov D.A., Kornilova E.V.** Cryptocurrencies and business tokenization. *Bulletin of NGIEI*. 2019. N 5 (96). P. 107–118. (in Russian).
15. **Dolzhenko R.A.** Prospects and opportunities for using blockchain technology in the system of labor relations. *Journal of Economic Theory*. 2018. V. 15. N 3. P. 488–495. (in Russian).
16. **Dolzhenko R.A.** Modern blockchain platforms: advantages and prospects for use. *Management in Russia and abroad*. 2019. N 3. P. 59–70. (in Russian).
17. **Dolzhenko R.A.** Transaction costs when using blockchain and smart contracts in labor relations. *Journal of Economic Theory*. 2020. V. 17. N 1. P. 130–143. DOI: 10.31063/2073-6517/2020.17-1.10. (in Russian).
18. **Williamson O.E.** Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives. *Administrative Science Quarterly*. 1991 Vol. 36. N 2. P. 269–296.
19. **Kiryanov I.V.** Quantification of transaction costs of the organization. general methodological approach. *Bulletin of NSUE*. 2015. N 1. P.78–101. (in Russian).
20. **De Filippi P., Hassan S.** Blockchain Technology as a Regulatory Technology: From Code is Law to Law is Code. *First Monday*. 2016. Vol 21. N 12.
21. **North D.** Institutions, institutional changes and the functioning of the economy. Moscow: Foundation of the economic book "Beginnings". 1997. 190 p. (in Russian).
22. **Shevchuk A.V.** Models of Modern Capitalism: Fundamentals of Comparative Institutional Analysis. *Economic sociology*. 2008. V.9. N 5. P. 17–29. (in Russian).
23. **Coase R.** The nature of the firm. *In the collection Theory of the firm*, comp. V.M. Galperin. St. Petersburg: School of Economics. 1995. 534 p. (in Russian).
24. **Hodgson G.** Conceptualizing Capitalism. Institutions, Evolution, Future. Chicago: University of Chicago Press. 2015. 456 p.

Поступила в редакцию 08.02.2022  
Принята к опубликованию 22.02.2022

Received 08.02.2022  
Accepted 22.02.2022