

РАМОЧНЫЕ СТАНДАРТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЛОКЧЕЙН В СОЦИАЛЬНО-ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЯХ

Р.А. Долженко^а

^аРоссийская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации

АННОТАЦИЯ:

Постановка проблемы. Блокчейн и умные контракты – это технологии, которые в перспективе могут значительно повлиять на качество и характер отношений между участниками практически любых отношений, в том числе в сфере труда. На текущем уровне развития эти технологии проходят стадию становления, поэтому важное значение имеют процедуры их стандартизации, в том числе при использовании в социально-трудовых отношениях.

Конкретная научная задача. Цель работы – проработать возможность формирования рамочных стандартов использования блокчейн и умных контрактов в социально-трудовых отношениях. Исходя из этого, задачами работы являются: конкретизация специфики трудовых отношений и ее отражения в блокчейн; учет требований трудовых контрактов в системе умных контрактов; определение механизмов использования данных блокчейн-платформы в процессе управления социально-трудовыми отношениями.

Методологической базой выступили подходы к стандартизации деятельности и отношений ISO.

Информационной базой послужили стандарты, разработанные российским и международным технологическими комитетами, а также нормативные документы в сфере использования блокчейн и научные публикации в данной предметной области.

Основные результаты. В работе представлена модель структуры среды реализации социально-трудовых отношений на блокчейн-платформе, а также показано какое место и роль могут иметь блокчейн и умные контракты в данной сфере. Кроме того, предложены рекомендации по дальнейшим направлениям стандартизации использования технологии в социально-трудовых отношениях.

Выводы. Предлагаемые рекомендации могут быть использованы разработчиками и исследователями, которые работают над использованием блокчейн в новых направлениях общественной жизни. От того, насколько качественно организована блокчейн-платформа и прописаны ее умные контракты, зависят гарантии социально-трудовых отношений, удовлетворенность участников, результаты труда. Эта работа требует высокой квалификации исполнителей, четких алгоритмов и стандартов подготовки и использования блокчейн и умных контрактов.

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

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: блокчейн, умные контракты, распределенный реестр, социально-трудовые отношения, рамочные стандарты, требования безопасности, консенсус.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Долженко Р.А. (2021). Рамочные стандарты использования блокчейн в социально-трудовых отношениях // Вопросы управления. № 1. С. 1–14.

Введение

Социально-трудовые отношения являются частью более широкой категории – экономических отношений. В настоящее время из-за пандемии и вынужденной изоляции, продолжающейся цифровизации, процессов в обществе и многих других факторов эти сфе-

ры также подвергаются изменениям. В этих условиях важными становятся механизмы стабилизации, которые, с одной стороны, должны сами быть частью изменчивой системы, с другой – защищать интересы субъектов отношений. Одной из современных технологий, которая обладает несомненными преимуще-

ствами именно в этих аспектах, является блокчейн или, как ее официально называют в нашей стране, распределенный реестр. Она получила распространение в первую очередь в финансовой и правовой сферах, но в последние несколько лет появляются исследования, которые демонстрируют возможность использования блокчейн и в экономических отношениях, обеспечивая снижение издержек участников, повышение их защищенности, обеспечение гарантий. В силу этого можно утверждать, что социально-трудовые отношения, в свою очередь, тоже могут реализовываться с помощью блокчейн-технологий. Хотя в случае с блокчейн речь идет не об использовании, а о записи транзакций в специализированный цифровой журнал, которым и является распределенный реестр. Для того чтобы такая большая и сложная система социально-трудовых отношений могла комплексно использовать технологию блокчейн, должны быть разработаны методические подходы, стандарты, принципы существования распределенных реестров в специализированной среде, функционирования блокчейн-платформ, взаимодействия участников отношений.

Цель нашей статьи – проработать возможность формирования рамочных стандартов использования блокчейн и «умных» контрактов в социально-трудовых отношениях. Для этого рассмотрим возможности внедрения блокчейн в систему социально-трудовых отношений, опишем сущность данной технологии, ее особенности, а также способы использования при осуществлении взаимодействия между работниками и работодателями.

Объектом исследования выступают стандарты использования блокчейн. Предметом исследования являются возможности стандартизации использования блокчейн в сфере социально-трудовых отношений.

Сущность блокчейн и возможности использования в социально-трудовых отношениях

Технология блокчейн по факту является способом создания и использования журнала транзакций в цифровой среде, который организован особым образом. Для того чтобы факт совершения операции был зафиксирован в блокчейн, должна быть произведена опреде-

ленная вычислительная работа, специальные процедуры хэширования, кодирования, записи в распределенной сети.

Сам по себе блокчейн – это технология, которая может быть использована в любых сферах общественной жизни, предполагающей учет взаимоотношений между участниками. Чем больше субъектов осуществляют взаимодействие, тем больший эффект получает система от использования распределенных реестров для фиксации и защиты транзакций. Именно поэтому блокчейн получил распространение в первую очередь в финансах [1], сейчас прорабатываются варианты его использования в правовых [21; 23], экономических [20], трудовых отношениях [8; 12], образовании [13]. Разнообразие аспектов приложения технологии приводит к тому, что существует большое количество трактовок и определений блокчейн. Некоторые из них приведены в таблице 1.

Это далеко не полный перечень определений, так как последние годы значительно растет интерес к возможностям использования технологии в отечественной и зарубежной научной литературе согласно данным Российского индекса научного цитирования, Web of Science и Scopus. Количество публикаций в российских журналах снизилось, однако повысилось их качество и представленность в рейтинговых журналах. В частности, по экономике опубликованы статьи в журналах «Вопросы экономики», «Журнал экономической теории», «Journal of Institutional Studies», среди них необходимо отметить исследование Д. П. Фролова о блокчейн как основании для трансформации институтов и их взаимодействия в рамках институциональных ассамблеж [19]; работу А. Е. Шаститко, Н. П. Иващенко, А. А. Шпаковой, в которой сделана попытка осмысления роли и перспектив «умных» контрактов в связке с блокчейн с точки зрения экономических институтов [10]; статью В. Ф. Исламудинова о возможных конфликтах новых институциональных структур, основанных на блокчейн, со старыми [11]; публикации Е. В. Попова, который рассматривает блокчейн в качестве одного из элементов эконотроники и долевого эконотики [14; 15] и др.

Таблица 1 – Трактовки понятия блокчейн в зависимости от сферы применения

Table 1 – Interpretations of the concept of blockchain depending on the scope

Авторы	Определение
Долженко Р.А. [8]	Блокчейн – 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.
Дурнев В.Г., Мурин Д.М., Соколов В.А., Чалый Д.Ю. [9]	Блокчейн — это распределенная база данных, у которой устройства хранения не подключены к общему серверу.
Новиков С.П., Михеенко О.В., Кулагина Н.А., Казаков О.Д. [13]	Блокчейн – это тип распределенной базы данных, где записи группируются в блоки, каждый из которых связан с предыдущим с использованием хэш-ключа.
Фролов Д.П. [19]	Блокчейн – технология ведения реплицируемых распределенных реестров (баз данных), обеспечивающая осуществление транзакций равноправными участниками в цифровом формате без привлечения посредников.
Шахназаров Б.А. [21]	Блокчейн представляет собой вариацию распределенного реестра, использующего последовательность блоков для достижения достоверного консенсуса в распределенной системе защищенным от злоупотреблений способом.

Исходя из разных трактовок, а также специфики изучаемой темы и принятых стандартов, блокчейн может быть определен как совокупность данных, в том числе в электронном виде, структурированных и хранимых в целях их учета, поиска, обработки и контроля, которые записываются блоками таким образом, что каждый новый блок включает информацию о предыдущем блоке.

Каждый блок распределенного реестра может включать в себя следующую техническую информацию: метку времени, хэш предыдущего блока, хэш корневого узла дерева Меркла, хэш заголовка текущего блока и как минимум одну транзакцию. Взаимодействие этих элементов приведено на рисунке 1.

Каждый элемент этой схемы обладает важным значением для обеспечения распределенного реестра. Блок_{*n*} – это перманентно записываемый компонент журнала, который со-



Рисунок 1 – Схема взаимодействия блоков в блокчейн

Figure 1 – Blockchain interaction scheme

держит информацию о проведенной пользователем (или пользователями *n*-ой транзакции).

Дерево хэшей (дерево Меркла) – структура данных, которая основана на их хэшах, она представляет собой двоичное дерево, конечные узлы которого – хэши транзакций, а внутренние вершины – результаты сложения значений связанных вершин.

Nonce – выбранный специальным образом одноразовый код, который используется для обеспечения безопасности записи транзакций.

Все это взаимодействие осуществляется особым образом с использованием информационных технологий и криптографии. Именно за счет продвинутой криптографии в блокчейн обеспечивается достижение консенсуса при взаимодействии участников отношений. В каждом блоке блокчейн учитываются данные об операции, хэш записи, дерево хэшей, а также случайный код, генерируемый системой для проверки связки данных. С учетом того, что каждая запись шифруется с помощью алгоритмов криптографии, можно понять, насколько блокчейн защищен от изменений.

Реализация подобных принципов позволяет участникам взаимодействия получить максимальный уровень доверия, так как их отношения будут защищены инструментами криптографии, зафиксированы в сети блокчейн, записи в которой не могут быть удалены (запись децентрализована настолько сильно, что устранить ее можно только при одновремен-

ном «выключении» всех элементов сети). За счет хэширования, то есть присвоения каждой записи криптографического идентификатора (хэша), удалить или изменить отдельную запись нельзя, так как это скомпрометирует все элементы цепи.

Отдельное значение в реализации распределенных реестров имеет «умный» контракт – совокупность условий и последовательность действий, описанных в соответствии с политиками и процедурами блокчейн. Если выполняются все условия «умного» контракта, автоматически выполняется последовательность предусмотренных действий, что влечет запись в распределенных реестр.

С точки зрения А. И. Савельева, «умный» контракт – это «договор, существующий в форме программного кода, имплементированного на платформе блокчейн, который обеспечивает автономность и самоисполнимость условий такого договора по наступлении заранее определенных в нем обстоятельств» [17].

Согласно оценкам ученых, «умные» контракты обладают тремя ключевыми особенностями: 1) отсутствие посредников между участниками блокчейн-отношений и как результат снижение уровня расходов на них; 2) минимизация человеческого фактора, что приводит к минимизации оппортунизма субъектов; 3) гарантии сохранения условий соглашения, их неизменность, сохранность в блокчейн-цепочке, которая распределена среди множества участников сети. Однако, этот перечень может быть расширен, т.к. система блокчейн-отношений постоянно развивается и в ней появляются новые варианты применения «умных» контрактов. Например, уже сейчас можно утверждать, что «умные» контракты:

- запускаются в случае наступления соответствия конкретных условий, прописанных в «умном» контракте;

- не предполагают двоякое толкование условий контракта: он описан в программном коде и предполагает четкие условия и алгоритмы;

- не могут быть изменены после подписания участниками отношений;

- подразумевают возможность взаимодействия с другими «умными» контрактами, что

позволяет сформировать целую систему блокчейн-отношений.

«Умный» контракт использует данные из внешней среды не напрямую, а через специализированные программные комплексы – оракулы. Именно они призваны отслеживать изменение значимых параметров внешней среды и предоставлять их на платформу. Название подобных программ не в полной мере отражает их особенности, так как многие из них не обладают способностью предсказывать значения параметров в отслеживаемой системе, однако предложенное изначально название сохранилось. Ключевая задача подобных программных комплексов – проверка достоверности, целостности и актуальности данных, представленных в базе данных.

Схема взаимодействия субъектов отношений с использованием блокчейн на текущей стадии развития данной технологии представлена на рисунке 2.

В этой схеме очень хорошо видно, что субъекты вне зависимости от того, какую роль они выполняют – исполнителей или заказчиков, обладают равными правами перед блокчейн-платформой. Это очень важный аспект, обеспечивающий равные права субъектов, что облегчает взаимодействие, снижает оппортунизм, упрощает договоренности об использовании возможностей блокчейн для реализации отношений.

По мнению экспертов и исследователей, одним из механизмов организации взаимодействия разных распределенных реестров может



Рисунок 2 – Схема взаимодействия субъектов отношений на блокчейн-платформе на микроуровне
Figure 2 – Scheme of interaction of subjects of relations on a blockchain platform at the micro level

стать механизм под названием «мост», который позволяет запускать «умные» контракты одного реестра из другого. Для этого необходимы соответствующие сервисы, которыми могут выступать «оракулы» – специальные платформенные комплексы, позволяющие отслеживать изменения состояния переменных во внешней среде, доносить их до «умных» контрактов, которые смогут достраивать цепочку блокчейн (рис. 3).

Именно такая схема взаимодействия блокчейн позволяет выстраивать целую систему отношений, в которой «умные» контракты будут выступать в качестве трансферов важной информации от одной цепочки к другой.

Далее рассмотрим, какие из аспектов использования блокчейн, а также наработок в стандартизации данной технологии могут быть использованы в сфере социально-трудовых отношений.

Возможности и направления стандартизации блокчейн

В мире существует несколько крупных систем стандартизации (ISO, IEC, ITU), аналогичная ситуация сложилась и в нашей стране (Росстандарт, технические комитеты).

Блокчейн попадает под технические комитеты по стандартизации «Криптографическая защита информации» (ТК-26), «Информационные технологии» (ТК-022), «Киберфизические системы» (ТК-194) и «Стандарты финансовых операций» (ТК-122). В 2017 году был создан технический комитет по стандартизации блокчейн «Программно-аппаратные

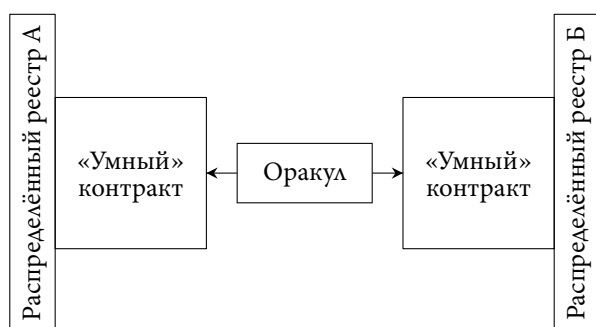


Рисунок 3 – Схема взаимодействия распределенных реестров через «мост»

Figure 3 – Scheme of interaction of distributed ledgers through the “bridge”

средства технологий распределенного реестра и блокчейн» (ТК-159), в задачи которого входят: стандартизация архитектуры и онтологии блокчейн, разработка требований к его программно-аппаратным и программным средствам, регламентация сферы применения этой технологии в нашей стране, работа по направлению безопасности и конфиденциальности распределенного реестра, интеллектуальные контракты, взаимодействие систем распределенных реестров.

В рамках ISO стандартизация осуществляется в рамках международного технического комитета 307 «Blockchain and distributed ledger technologies», который был создан в 2016 году. В этом комитете действует одна рабочая группа по терминологии (Великобритания), а также несколько исследовательских, которые заняты изучением архитектуры, таксономии и онтологии блокчейн (США), сфер его применения (Япония), безопасности и приватности (Россия), идентификации (Корея) и «умных» контрактов (Германия). В данный момент в комитет входят 59 стран, из них 46 – участники, 13 – наблюдатели. Вовлеченность стран в процессы стандартизации представлена на рисунке 4.

Россия входит в технический комитет 307 и принимает активное участие в его работе. В качестве национального комитета по стандартизации данной технологии был учтен комитет «Криптографическая защита информации». В настоящее время отечественные эксперты играют ключевую роль по направлению стандартизации протоколов безопасности и приватности, в данную группу входит 90 экспертов из 13 стран и 2 организаций.

Данным комитетом в конце 2020 года был подготовлен и опубликован стандарт «Blockchain and distributed ledger technologies – Vocabulary» (англ. «Блокчейн и технологии распределенного реестра – Словарь»¹). Еще 3 стандарта находятся на финальной стадии публикации, они регламентируют вопросы конфиденциальности и защиты личной информации, взаимодействия смарт-контрактов в блокчейн и технологических системах распределенного реестра, управления безопасностью

¹Стандарт ISO/CD 22739 «Технологии блокчейна и распределенных реестров – Терминология» (Blockchain and distributed ledger technologies – Terminology). URL: <https://www.iso.org/standard/73771.html>.

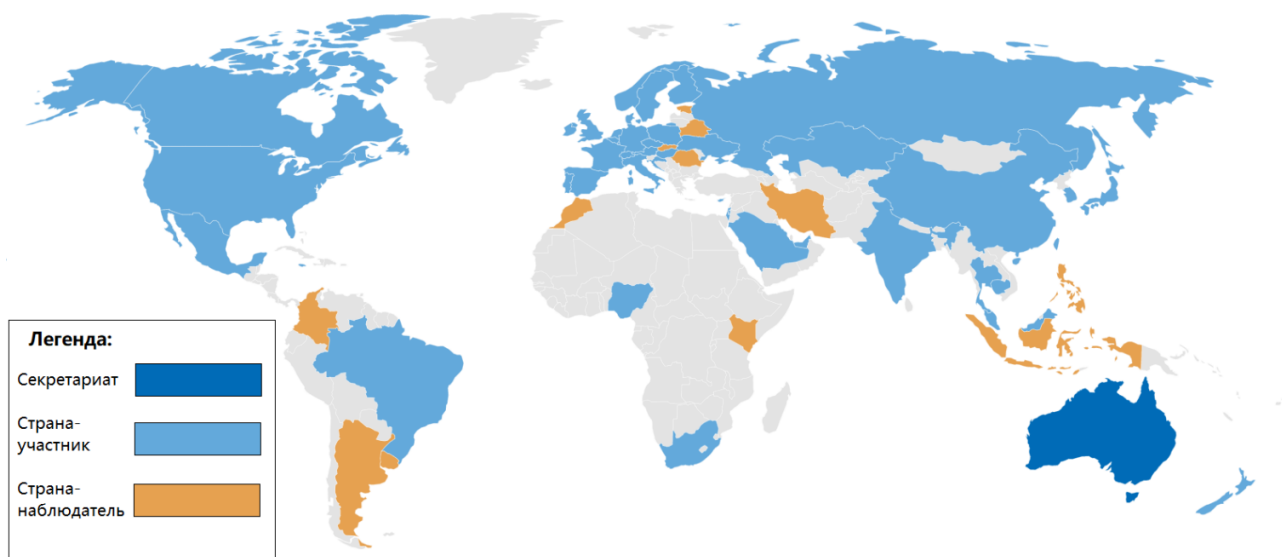


Рисунок 4 – Вовлеченность стран-участников технического комитета 307
 Figure 4 – Engagement of countries participating in TC-307

хранителей цифровых активов. Еще 11 стандартов находятся на начальных стадиях формирования, 2 были отменены в ходе обсуждения в комитете.

Кроме того, блокчейн исследуется в Международном союзе электросвязи (англ. *International Telecommunication Union*), в частности в секторе стандартизации электросвязи (МСЭ-Т).

Указанные комитеты должны заниматься стандартизацией решений в области блокчейн и «умных» контрактов, а также расширением сферы его применения, повышения доверия со стороны населения и прочих заинтересованных лиц.

В РФ в 2018 году был принят и опубликован терминологический отечественный стандарт в области технологии блокчейн. Технический комитет ТС307 подготовил и опубликовал в 2020 году свой стандарт ISO/CD 22739 «Технологии блокчейн и распределенных реестров – Терминология»². Однако, текущие наработки в области блокчейн не синхронизируются друг с другом, проекты, которые реализуются с применением данной технологии в различных компаниях, изолированы от изучения и взаимодействия. Единых

стандартов в области блокчейн по разным направлениям использования технологии до сих пор нет. Нет понимания, как должны согласовываться различные криптографические алгоритмы, используемые в распределенных реестрах. Эксперты связывают перспективы блокчейн с использованием в «умных» средах, когда разные цепочки данных могут взаимодействовать друг с другом. При текущих уровнях стандартизации криптографических алгоритмов это невозможно сделать: используются разные подходы, способы обработки транзакций, хранения записей и др.

Блокчейн как технология позволяет обеспечить минимальный уровень транзакционных издержек [24], ликвидировать посредников, но без необходимой стандартизации сама требует наличия систем-посредников для взаимодействия различных реестров друг с другом. Как показал обзор литературы, научных исследований в этих направлениях практически нет. До сих пор не разработаны необходимые стандарты. Одним из самых проработанных направлений исследования и использования блокчейн являются информационные технологии. В частности, именно в журналах по информатике представлены качественные

²Методические рекомендации МР 26.4.001-2018 «Термины и определения в области технологий цепной записи данных (блокчейн) и распределенных реестров». URL: <https://tc26.ru/standarts/metodicheskie-rekomendatsii/mr-26-4-001-2018-terminy-i-opredeleniya-v-oblasti-tekhnologiy-tsepnoy-zapisi-dannykh-blokcheyn-i-raspredeleennykh-reestrov.html>.

публикации на тему распределенных реестров. В них отражены уникальные результаты, которые могут быть в дальнейшем транслированы в другие предметные области: методические подходы к разработке и использованию блокчейн-систем управления [3–5], системы децентрализованных приложений, основанных на распределенных реестрах и «умных» контрактах [6], направления использования блокчейн в отдельных областях [2; 17] и др.

При реализации проектов в сфере социально-трудовых отношений с использованием блокчейн необходима стандартизация подходов к взаимодействию реестров друг с другом, т. к. социально-трудовые отношения – это целая система взаимодействий субъектов, в которых системообразующим является сама возможность и факт труда, в нее входят отношения по поводу начала, продолжения, завершения, стимулирования субъектов за деятельность, оценки исполнителей, их развития, ротации, защиты и др. Платформа, на которой должны реализовываться такие отношения, должна быть универсальной, позволять реестрам взаимодействовать друг с другом. Механизм «моста» является универсальным решением для корпоративных проектов с использованием блокчейн. Если же речь идет о системном решении на макроуровне, платформе, консолидирующей реализацию разных функций для большого количества пользователей, необходимо использовать релейный подход (мастер-цепь), который позволяет в рамках многоуровневого блокчейн, связывать обособленные блокчейн-сети в единую структуру. Однако, из-за узости и локальности пилотных проектов с использованием распределенных реестров, данную технологию сложно исследовать и апробировать. Но до того как подобная универсальная платформа появится, необходимо сформулировать правила, стандарты, протоколы ее работы.

Постановка проблемы

Проведенный нами анализ действующих стандартов в сфере блокчейн показал, что на текущем уровне развития экспертное сообщество подошло лишь к возможности стандартизации базовых понятий в данной области. Научное сообщество, в свою очередь, пытается расширить предметные сферы использования

блокчейн и «умных» контрактов в экономике, финансах, правовых отношениях. В частности, экономисты отмечают перспективы автоматизации экономических отношений с помощью блокчейн, т. к. он позволяет минимизировать транзакционные издержки отношений, что повышает конкурентоспособность подобных отношений на фоне традиционных подходов. По мнению некоторых исследователей, в частности коллектива экономистов под руководством С. Девидсона, блокчейн вообще может привести к появлению абсолютно новой формы институционального соглашения между экономическими субъектами – так называемой децентрализованной коллаборативной организации, для которой будет характерна высокая эффективность отношений, а также наличие дополнительных эффектов [23].

Социально-трудовые отношения представляют собой особую часть экономических отношений, связанных с реализацией труда. Исходя из этого, можно с уверенностью спрогнозировать в долгосрочной перспективе выделение особой сферы применения блокчейн в области социально-трудовых отношений. Однако, в силу специфики подобных отношений, которая уже сейчас определяет потребность в особых формах регулятивных структур (отдельной отрасли права, рынка труда, социального партнерства и др.), использование блокчейн в сфере труда также будет обладать особенностями, которые нужно учитывать уже сейчас, на стадии дизайна будущих подходов и прогнозирования перспектив их использования.

С нашей точки зрения, важное значение в развитии возможностей применения блокчейн имеют те платформы, на которых будут осуществляться подобные отношения. Именно они являются наиболее эффективным инструментом снижения транзакционных издержек, стандартизации отношений и их масштабирования в смежные области применения за счёт значительного количества пользователей, гибкой масштабируемости решений, а также комплексного решения вопроса распределения ответственности. Эти факторы позволяют минимизировать влияние сдерживающих факторов, которые мешают повсеместному внедрению блокчейн в систему социально-трудовых отношений.

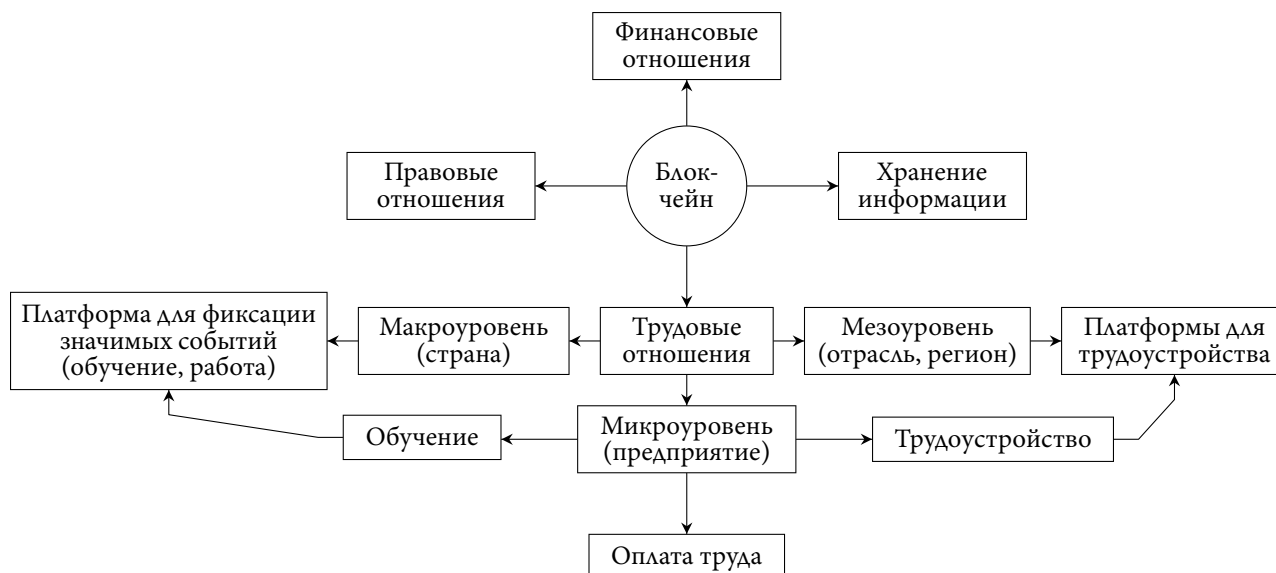


Рисунок 5 – Место технологии блокчейн в системе социально-трудовых отношений
 Figure 5 – Place of blockchain technology in the system of social and labor relations

В настоящее время тремя наиболее крупными блокчейн-платформами являются *BitCoin*, *Ripple*, *HyperLedger Fabric*. Поэтому в ходе разработки модели структуры реализации социально-трудовых отношений мы будем исходить из подходов, которые реализуются именно на этих блокчейн-платформах. Кроме того, нами были учтены актуальные разработки и рекомендации экспертов в области блокчейн от трех ключевых компаний, выступающих технологическими консультантами по темам использования технологии распределенных реестров: *IBM*, *Microsoft*, *Accenture*.

Модель структуры среды реализации социально-трудовых отношений с помощью блокчейн

Возможное место блокчейн в системе социально-трудовых отношений приведено на рисунке 5. Как видно из рисунка, блокчейн может быть использован в любых аспектах социально-трудовых отношений (трудоустройство, обучение, оплата труда, продвижение). Остается под вопросом направленность вектора продвижения технологии в массы: должно ли оно осуществляться с уровня государства через общую часть трудового права, распространяясь на всех субъектов, или внедряться на уровне отдельных субъектов, организаций, направлений, закрепляясь в особенной и специальной частях трудового права? По всей видимости, оба варианта правильные.

Важное значение в реализации подобных взаимодействий принадлежит не столько блокчейн или платформе, на которой она реализуется, сколько среде, в рамках которой осуществляется взаимодействие участников отношений, его регулирование, реализация распределенного реестра и «умных» контрактов. Однако, среда формируется не сама по себе, а в ходе эволюции отношений, их развития в тех условиях, которые изначально определены ключевыми акторами. По мнению P. De Filippi и S. Hassan, блокчейн изначально выступает в качестве технологии, которая может выступить нормативной основой для эволюции различных сфер общественной жизни [23].

Для организации системы социально-трудовых отношений с использованием блокчейн мы предлагаем использовать модель структуры среды, представленную на рисунке 6, и учитывать в ней 3 уровня:

1. Уровень консенсуса – включает в себя узлы среды, которые отвечают за формирование блокчейн, распределяют блоки по сети. Именно на этом уровне через соответствующие «умные» контракты осуществляется проверка транзакций, их запись в реестре. Это максимальный уровень блокчейн-среды, представленный платформой реализации социально-трудовых отношений, узлами на нем должны выступать государственные структуры, реализующие функции в сфере занятости, социальных гарантий, оплаты труда и др.

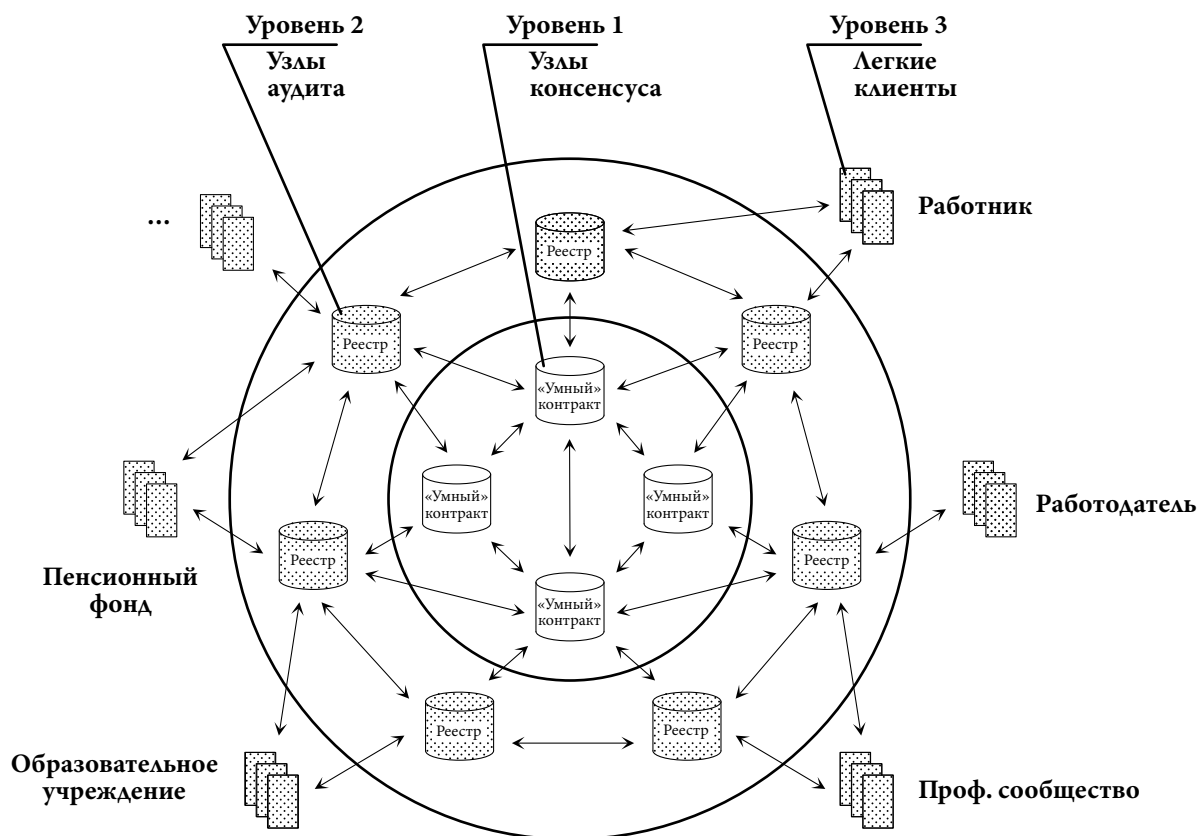


Рисунок 6 – Модель структуры среды реализации социально-трудовых отношений на блокчейн-платформе (использованы материалы А. И. Грачева и Т. В. Алексеевой)

Figure 6 – Model of the structure of the environment for the implementation of social and labor relations on the blockchain platform (based on materials by A. Grachev and T. Alekseeva)

Уровень аудита – представлен узлами, которые не участвуют в формировании блоков блокчейн, но включают в себя полные копии блокчейн, распределенные по сети. Их роль заключается в ускорении транзакций для пользователей, распределении нагрузки по сети, оперативной доставки информации для участников трудовых отношений. Таковыми могут выступать региональные структуры, которые обеспечивают социально-трудовые отношения.

Уровень пользователей – узлы, которые не содержат полную версию блокчейн, только те части реестра, которые необходимы для реализации транзакции на уровне клиентов, т.е. работодателей и работников, их сообществ и других субъектов, конечных бенефициаров распределенного реестра.

Предлагаемый вариант модели обладает рядом преимуществ: единая система блокчейн среды, действующая по принципам и стандартам, которые сформулирует платформа (через консенсус основных субъектов социаль-

но-трудовых отношений: государства, работников, работодателей); экономичность, так как в отличие от типовых блокчейн-решений, например, биткойн, валидация транзакций происходит не в сети, а достоверными централизованными узлами; точный контроль со стороны государственных структур; возможность анализа транзакций на различных уровнях для принятия оптимальных решений субъектами.

Перспективы стандартизации использования блокчейн в сфере социально-трудовых отношений

Обзор возможностей ключевых блокчейн-платформ, а также проектов, которые были реализованы с помощью технологии распределенного реестра, показал, что на текущем уровне развития стандартизация использования блокчейн в различных сферах, в частности, в системе социально-трудовых отношений, невозможна. Наука и практика преодолела этап стандартизации понятий (на него ушло не менее 3 лет); для выработки обобщенных

решений в области криптографии, записи, использования блоков реестра, различных практик и сфер применения, а также развития «умных» контрактов необходим период не менее 10 лет.

Дальнейшая стандартизация блокчейн рано или поздно приведет к формированию целой системы стандартов, регламентирующих подобные отношения. Вслед за ней можно спрогнозировать появление профессиональных стандартов, регламентирующих трудовую деятельность специалистов в данной предметной области, включающих в себя разные уровни и функции. Уже сейчас есть предположения о вариантах профессий в области блокчейн, например, в Атласе новых профессий, сформированном по итогам форсайта АСИ, описана профессия «Администратор сети блокчейн», которая по оценкам экспертов появится после 2025 года. Уже сейчас можно спрогнозировать появление профессий «Разработчик «умных» контрактов», «Контроллер поведения «умных» контрактов», «Интегратор «умных» контрактов». Эти профессии не ограничиваются требованиями навыков программирования, т. к. для безошибочной работы «умных» контрактов обязательно требование понимания особенностей реализации отношений в каждой конкретной области. Можно ли сейчас сказать, что специалисты в области блокчейн и «умных» контрактов в сфере социально-трудовых отношений будут отличаться от таковых, но в других предметных областях? К сожалению, текущего уровня понимания перспектив развития технологии недостаточно для осмысления этих возможностей.

Перспективным направлением исследования в данной области является атомизация отношений с использованием блокчейн, то есть выделением базового элемента, которым, по нашему мнению, может являться «трудовой токен» – цифровой актив, отражение факта трудовой деятельности в распределенной цепи блокчейн, в соответствии с которым алгоритм «умного» контракта может осуществить встречную транзакцию по отношению к исполнителю работы. В зависимости от вида работы (уникальная разовая или типовая повто-

ряемая) трудовые токены могут быть уникальными (не обладающими свойством взаимозаменяемости) или утилитарными (позволяющими обменивать токены на другие сервисы).

В перспективе можно говорить о появлении новых бизнес-моделей в сфере социально-трудовых отношений с использованием блокчейн. Эту точку зрения транслирует Стив Хамм (Steve Hamm), который утверждает, что «блокчейн, основанный на «умных» контрактах сможет привести к значительным изменениям в отдельных отраслях, к появлению новых бизнес-моделей»³.

Заключение

Функционирование любой блокчейн-среды – это всегда детерминированный процесс, в ходе которого решение о включении или невключении блока в реестр зависит от четкого набора факторов: предыдущих блоков реестра, запрограммированных «умных» контрактов, условий их запуска и др. Все это реализуется в рамках «физических законов» этой среды, которая встроена в действующую вселенную, а значит осуществляется во времени и цифровом пространстве.

Но все остальные условия определяются законами, принципами, стандартами, которые прописаны создателями среды блокчейн в каждом конкретном случае. Как показали результаты нашей работы, у практиков и исследователей есть понимание возможностей и перспектив внедрения распределенных реестров в практике общественной жизни, определяются и отрабатываются механизмы их осуществления, апробируются конкретные кейсы применения блокчейн, но масштабы использования данной технологии не достигли того уровня, при котором можно говорить о ее стандартизации.

Экспертному сообществу потребовалось не менее 3 лет для того, чтобы стандартизировать основные понятия, используемые при реализации блокчейн. С учетом затухания интереса к этой технологии можно сделать вывод о том, что в лучшем случае потребуются десятилетия для того, чтобы наработать практику использования распределенных реестров в различных областях общественной жизни. Од-

³Hamm S. (2015) How Blockchain Will Transform Business and Society. URL: <http://www.ibm.com/blogs/think/2015/12/17/how-blockchain-will-transformbusiness-and-society>.

нако уже сейчас можно задуматься о формировании базовых представлений о блокчейн, механизмах его использования, среды, в которой будут реализовываться отношения. Одна из потенциальных сфер для использования блокчейн – система социально-трудовых отношений в силу ее значимости для общественной

жизни, вовлеченности большого количества субъектов, значимости защиты их интересов. Использование блокчейн в этой системе затруднено множеством факторов, но это не отменяет необходимости делать шаги в этом направлении, один из которых, возможно, представлен в данной статье.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Брыкин К.И. (2018). Блокчейн как средство реализации принципа прозрачности (открытости) в сфере публичных финансов // Финансовое право. № 4. С. 39–42.
2. Грачев А.И., Алексеева Т.В. (2018). Целесообразность использования технологии блокчейн в сфере образования // Прикладная информатика. Т. 13. № 6 (78). С. 50–59.
3. Гумеров Э.А., Алексеева Т.В. (2020). Особенности технического задания на разработку блокчейн-систем управления // Прикладная информатика. Т. 15. № 2 (86). С. 37–47.
4. Гумеров Э.А., Алексеева Т.В. (2020). Безопасное применение смарт-контрактов в блокчейн-системах управления // Прикладная информатика. Т. 15. № 3 (87). С. 119–134.
5. Гумеров Э.А., Алексеева Т.В. (2020). Разработка информационной системы программ-оракулов в блокчейн системах управления // Прикладная информатика. Т. 15. № 5 (89). С. 124–136.
6. Дли М.И., Салов Н.А. (2018). Управление жизненным циклом экономической информационной системы с применением теории децентрализованных приложений // Прикладная информатика. Т. 13. № 1 (73). С. 5–12.
7. Долженко Р.А. (2019). Современные платформы блокчейн: преимущества и перспективы использования // Менеджмент в России и за рубежом. № 3. С. 59–70.
8. Долженко Р.А. (2020). Трансакционные издержки при использовании блокчейна и умных контрактов в трудовых отношениях // Журнал экономической теории. Т. 17. № 1. С. 130–143. DOI: 10.31063/2073-6517/2020.17-1.10.
9. Дурнев В.Г., Мурун Д.М., Соколов В.А., Чалый Д.Ю. (2018). О некоторых подходах к решению задачи «Useful Proof-of-work for blockchains» // Моделирование и анализ информационных систем. Т. 25. № 4. С. 402–410. DOI: 10.18255/1818-1015-2018-4-402-410.
10. Иващенко Н.П., Шаститко А.Е., Шпакова А.А. (2019). Смартконтракты в свете новой институциональной экономической теории // Journal of Institutional Studies. Т. 11. № 3. С. 64–83. DOI: 10.17835/2076-6297.2019.11.3.064-083.
11. Исламутдинов В.Ф. (2020). Институциональные изменения в контексте цифровой экономики // Journal of Institutional Studies. Т. 12. № 3. С. 142–156. DOI: 10.17835/2076-6297.2020.12.3.142-156.
12. Лескина Э.И. (2018). Применение блокчейн-технологий в сфере труда // Юрист. № 11. С. 25–30.
13. Новиков С.П., Михеенко О.В., Кулагина Н.А., Казаков О.Д. (2018). Цифровизация учета профессиональных компетенций граждан на основе технологий распределенных реестров и смарт-контрактов // Бизнес-информатика. № 4 (46). С. 43–53. DOI: 10.17323/1998-0663.2018.4.43.53.
14. Попов Е.В., Веретенникова А.Ю. (2020). Долевая экономика : Монография. М. : Издательство «Юрайт». 405 с.
15. Попов Е.В. (2018). Теория эконотроники. Екатеринбург : Институт экономики УрО РАН. 62 с.
16. Савельев А.И. (2017). Некоторые правовые аспекты использования смарт-контрактов и блокчейн-технологий по российскому праву // Закон. № 5. С. 94–117.
17. Савельев И.Е. (2018). Применение технологии распределенного реестра в сфере высшего профессионального образования // Прикладная информатика. Т. 13. № 2 (74). С. 49–55.
18. Финогеев А.Г., Васин С.М., Гамидуллаева Л.А., Финогеев А.А. (2018). Технология смарт-контрактов на основе блокчейн для минимизации трансакционных издержек в региональных инновационных системах // Вопросы безопасности. № 3. С. 34–55. DOI: 10.25136/2409-7543.2018.3.26619. URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=26619 (дата обращения: 04.03.2020).

19. Фролов Д.П. (2019). Постинституциональная теория блокчейна // Журнал экономической теории. Т. 16. № 2. С. 262–278.

20. Фролов Д.П. (2020). От транзакционных издержек – к транзакционной ценности: преодолевая фрикционную парадигму // Вопросы экономики. № 8. С. 51–81.

21. Шахназаров Б.А. (2019). Комплексная взаимосвязь блокчейн-технологии и объектов интеллектуальной собственности в трансграничных частноправовых отношениях // Право. Журнал Высшей школы экономики. № 5. С. 121–147. DOI: 10.17323/2072-8166.2019.5.121.147.

22. Davidson S., De Filippi P., Potts J. (2018).

Blockchains and the economic institutions of capitalism, *Journal of Institutional Economics*, vol. 14, no. 4, pp. 639–658. DOI: 10.1017/S174413741700200.

23. De Filippi P., Hassan S. (2016). Blockchain Technology as a Regulatory Technology: From Code is Law to Law is Code, *First Monday*, vol. 21, no. 12.

24. Tapscott D., Tapscott A. (2017). How blockchain will change organizations, *MIT Sloan Management Review*, vol. 58, no. 2, pp. 10–13.

25. Wattenhofer R. (2016). The science of the blockchain. Create Space Independent Publishing Platform.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Долженко Руслан Алексеевич – доктор экономических наук, доцент; Уральский институт управления, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (660020, Россия, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 66); snurk17@gmail.com.

FRAMEWORK OF STANDARDS OF BLOCKCHAIN USE IN SOCIAL AND LABOR RELATIONS

R.A. Dolzhenko^a

^aRussian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

ABSTRACT:

Problem statement. Blockchain and smart contracts are technologies that in the nearest future may affect the quality and nature of relations in almost any sphere, including labor relations. At the present stage of development, these technologies are in the phase of formation, therefore, standardization procedures are especially important for all spheres, including social and labor relations.

The scientific task. The goal of this paper is to work out principles for the framework of standards development in blockchain and smart contracts to be used in the sphere of social and labor relations. Based on this, the following tasks are singled out: definition of labor relations specific features and their reflection in the blockchain; incorporation of labor contracts requirements into the system of smart contracts; determination of mechanisms of blockchain platform data application during social and labor relations management.

Methodological base of this research is the approaches to standardization of activities and relations in ISO.

The information base is the standards worked out by the Russian and international technology committees, as well as regulations in the sphere of blockchain uses and scientific publications in this field of knowledge.

Main results. The paper presents a model of the structure of the environment for establishment and conduct of social and labor relations on a blockchain platform. The role of blockchain and smart contracts in this sphere is explained. Moreover, the article provides recommendations on the areas for further standardization of the use of technology in social and labor relations.

Conclusions. The proposed recommendations may be used by developers and researchers who are working on the integration of blockchain in new areas of public life. Guarantees of social and labor relations,

satisfaction of the participants, and the results of work depend on how well the blockchain platform is organized and its smart contracts are specified. This work requires highly qualified professionals, clear algorithms and standards for the preparation and integration of blockchain and smart contracts.

FUNDING: The reported study was funded by the Russian Foundation for Basic Research, project №19-010-00785.

KEYWORDS: blockchain, smart contracts, distributed ledger, social and labor relations, framework of standards, security requirements, consensus.

FOR CITATION: Dolzhenko R.A. (2021). Framework of standards of blockchain use in social and labor relations, *Management Issues*, no. 1, pp. 1–14.

REFERENCES

1. Brykin K.I. (2018). Blockchain as a means of implementing the principle of transparency (openness) in the field of public finance, *Financial Law*, no. 4, pp. 39–42.
2. Grachev A.I., Alekseeva T.V. (2018). Feasibility of using blockchain technology in education, *Applied Informatics*, vol. 13, no. 6 (78), pp. 50–59.
3. Gumerov E.A., Alekseeva T.V. (2020). Features of the technical assignment for the development of blockchain control systems, *Applied Informatics*, vol. 15, no. 2 (86), pp. 37–47.
4. Gumerov E.A., Alekseeva T.V. (2020). Safe use of smart contracts in blockchain control systems, *Applied Informatics*, vol. 15, no. 3 (87), pp. 119–134.
5. Gumerov E.A., Alekseeva T.V. (2020). Development of an information system for oracle programs in blockchain control systems, *Applied Informatics*, vol. 15, no. 5 (89), pp. 124–136.
6. Dli M.I., Salov N.A. (2018). Management of the life cycle of an economic information system using the theory of decentralized applications, *Applied Informatics*, vol. 13, no. 1 (73), pp. 5–12.
7. Dolzhenko R.A. (2019). Modern blockchain platforms: advantages and prospects of use, *Management in Russia and abroad*, no. 3, pp. 59–70.
8. Dolzhenko R.A. (2020). Transaction costs when using blockchain and smart contracts in labor relations, *Journal of Economic Theory*, vol. 17, no. 1, pp. 130–143. DOI: 10.31063/2073-6517/2020.17-1.10.
9. Durnev V.G., Murin D.M., Sokolov V.A., Chaly D.Yu. (2018). On some approaches to solving the problem “Useful Proof-of-work for blockchains”, *Modeling and analysis of information systems*, vol. 25, no. 4, pp. 402–410. DOI: 10.18255/1818-1015-2018-4-402-410.
10. Ivaschenko N.P., Shastitko A.E., Shpakova A.A. (2019). Smart contracts in the light of the new institutional economic theory, *Journal of Institutional Studies*, vol. 11, no. 3, pp. 64–083. DOI: 10.17835/2076-6297.2019.11.3.064-083.
11. Islamutdinov V.F. (2020). Institutional changes in the context of the digital economy, *Journal of Institutional Studies*, vol. 12, no. 3, pp. 142–156. DOI: 10.17835/2076-6297.2020.12.3.142-156.
12. Leskina E.I. (2018). The use of blockchain technologies in the world of work, *Lawyer*, no. 11, pp. 25–30.
13. Novikov S.P., Mikheenko O.V., Kulagina N.A., Kazakov O.D. (2018). Digitalization of accounting for professional competencies of citizens based on technologies of distributed registers and smart contracts, *Business Informatics*, no. 4 (46), pp. 43–53. DOI: 10.17323/1998-0663.2018.4.43.53.
14. Popov E.V., Veretennikova A.Yu. (2020). Shared Economy. Moscow: Publishing house “Yurayt”. 405 p.
15. Popov E.V. (2018). The theory of econotronics. Ekaterinburg: Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. 62 p.
16. Savelyev A.I. (2017). Some legal aspects of the use of smart contracts and blockchain technologies under Russian law, *Law*, no. 5, pp. 94–117.
17. Saveliev I.E. (2018). Application of distributed register technology in the field of higher professional education, *Applied Informatics*, vol. 13, no. 2 (74), pp. 49–55.
18. Finogeev A.G., Vasin S.M., Gamidullaeva L.A., Finogeev A.A. (2018). Blockchain-based smart contracts technology to minimize transaction costs in regional innovation systems, *Security Issues*, no. 3, pp. 34–55. DOI: 10.25136/2409-7543.2018.3.26619. URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=26619 (accessed 04.03.2020).
19. Frolov D.P. (2019). Postinstitutional blockchain theory, *Journal of Economic Theory*, vol. 16, no. 2, pp. 262–278.

20. Frolov D.P. (2020). From transaction costs to transaction value: overcoming the frictional paradigm, *Problems of Economics*, no. 8, pp. 51–81.

21. Shakhnazarov B.A. (2019). Complex relationship between blockchain technology and intellectual property in cross-border private law relations, *Law. Journal of the Higher School of Economics*, no. 5, pp. 121–147. DOI: 10.17323/2072-8166.2019.5.121.147.

22. Davidson S., De Filippi P., Potts J. (2018). Blockchains and the economic institutions of capitalism, *Journal of Institutional Economics*, vol. 14,

no. 4, pp. 639—658. DOI: 10.1017/S1744137417000200.

23. De Filippi P., Hassan S. (2016). Blockchain Technology as a Regulatory Technology: From Code is Law to Law is Code, *First Monday*, vol. 21, no. 12.

24. Tapscott D., Tapscott A. (2017). How blockchain will change organizations, *MIT Sloan Management Review*, vol. 58, no. 2, pp. 10–13.

25. Wattenhofer R. (2016). The science of the blockchain. Create Space Independent Publishing Platform.

AUTHORS' INFORMATION:

Ruslan A. Dolzhenko – Advanced Doctor in Economic Sciences, Associate Professor; Ural Institute of Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (66, 8 Marta St., Ekaterinburg, 660020, Russia); snurk17@gmail.com.