

Блокчейн и социальные концепты: экспозиция проблемного поля

Марина Пантыкина

Доктор философских наук, доцент, заместитель директора по учебно-методической работе
Гуманитарно-педагогический институт, Тольяттинский государственный университет
Адрес: ул. Белорусская, д. 14, г. Тольятти, Самарская область, Российская Федерация 445020
E-mail: pantikina@ttsu.ru

В статье исследуется влияние технологии блокчейн на формирование смысловых структур социального мира. Специфика этого влияния состоит в том, что применение децентрализованной распределенной базы данных ставит под сомнение некоторые традиционные формы социальных взаимодействий и служит катализатором конституирования социальных значений, не имеющих аналогов в социальном мире. В связи с тем, что для их описания используются понятия, сложившиеся в классической социальной теории, в данной статье ставится задача актуализации их значений. В частности, в контексте внедрения технологии блокчейн анализируются «доверие», «ответственность», «время» и «майнинг». Поскольку содержание этих понятий является открытым, развивающимся, им присваивается статус социальных концептов. В качестве теоретико-методологического основания исследования используется акторно-сетевая теория, которая позволяет отказаться от условностей предзаданного знания и показать, что концепты — это семантические узлы, возникающие как следы (или ссылки на следы) конфигурированных действий акторов-актантов. В результате предлагается использовать исследованные социальные концепты в следующих значениях. «Доверие» — уверенность в алгоритмизированной определенности развития событий и последовательности действий участников коммуникации, основанная на гарантиях, предоставляемых децентрализованными техническими системами, а также подчинения анонимной коллективной идентичности. «Ответственность» — коллективная готовность участников коммуникации принимать решения в условиях неопределенности и компенсировать издержки, связанные с недооцененными рисками. «Блок-время» — собственное время технологии блокчейн, которое с позиций внешнего наблюдателя характеризуется изменением состояний протокола. С позиции внутреннего наблюдателя блок-время хронологично, так как оно фиксирует одновременность распространения информации среди участников транзакций и вневременную устойчивость алгоритма соединения блоков между собой. «Майнинг» — экономическая деятельность по производству вычислений криптографических записей блока, которая строится не только на рациональных, но и иррациональных, нерелексированных основаниях, в частности, на рецепции архаических представлений о риске и удаче.

Ключевые слова: блокчейн, «умный договор», блок-время, майнинг, акторно-сетевая теория, доверие, ответственность, социальные концепты

Среди массива публикаций об информационной технологии blockchain (далее — блокчейн)¹ постепенно начинают появляться исследования, посвященные социальным и антропологическим последствиям его внедрения. Их авторов объединяет вывод о том, что в ближайшем будущем можно ожидать существенные изменения в представлениях о социальном мире, которые будут вызваны влиянием этой «умной» технологии на человеческую практику и стандарты ее интерпретации (см., например: Swan, de Filippi, 2017). Действительно, продуцируемые блокчейн социальные концепты, которые можно определить как открытые семантические структуры², постоянно возникают и воспроизводятся в дискурсе криптопрактиков и апологетов криптопросвещения. Включаясь в привычные формы социальной практики и познания, они обуславливают формирование новых социальных представлений, которые в итоге задают направление преобразований в общественной жизни.

С сожалением приходится констатировать, что влияние информационных технологий на формирование социальных концептов остается вне поля внимания отечественных и зарубежных социологов. Отсутствие интереса к этой теме объясняется трудностями исследования в режиме «здесь и сейчас» разрушающихся старых и становящихся новых социальных представлений и лексических образований. Кроме того, социологии еще предстоит преодолеть «идолов театра» (Ф. Бэкон) в виде устоявшихся терминологии и методологии, которые сковывают «социологическое воображение» (П. Штомпка). Думается, что проблема влияния блокчейн на общественное сознание и соответствующий ему тезаурус имеет особое значение именно для социологии, так как ставит ее перед выбором: либо социология сохраняет за собой статус актуального и проективного социального знания, либо довольствуется общественными резонансами, создаваемыми социальными утопиями и средствами массовой информации.

Предлагаемая в данной статье экспозиция социальных концептов, возникших благодаря блокчейн, базируется на методологии акторно-сетевой теории (далее — ANT)³, которая позволяет отказаться от установки на предметную локализованность результатов исследования, преодолеть их предопределенность заданной проблемой и имеющимися научными знаниями. Например, один из основателей ANT Б. Латур в своей программной работе «Об акторно-сетевой теории: неко-

1. Блокчейн, или технология распределенного реестра, — это технологический протокол, который позволяет осуществлять обмен данными между договаривающимися сторонами внутри сети без необходимости в посредниках (Цветкова, 2017: 275).

2. Природа концептов как открытых семантических структур определяется направленностью человеческого сознания в будущее, о которой Д. Норт писал: «Для того чтобы знать будущее, нам потребовалось бы знать сегодня то, что мы будем знать завтра. Чтобы добиться лучшего понимания направления нашего нынешнего движения, нам необходимо сосредоточиться на том, как работает сознание и как оно осмысляет нашу внешнюю среду. Идеи и более структурированные убеждения, которых мы, люди, придерживаемся, определяют те решения, которые мы принимаем. Последние, в свою очередь, продолжают изменять нашу среду» (Норт, 2010: 39–40).

3. См. исследование причин возникновения, основных представителей и направлений: Вахштайн, 2005.

торые разъяснения, дополненные еще большими усложнениями» (Латур, 2017: 173–200) доказывает несводимость ее ни к одной из известных социальных теорий и убеждает читателей в том, что всякие попытки дать ANT исчерпывающее определение только осложняют понимание⁴. Поэтому с учетом целей данного исследования остановимся на следующей ее возможной трактовке: акторно-сетевая теория — это программа исследования социотехнических систем, направленная на изучение распределенных в пространстве и времени человеческих и нечеловеческих акторов-актантов, которые идентифицируются и описываются посредством связи (ассоциации) друг с другом.

Значение ANT в изучении концептуализации социальных представлений состоит в том, что она позволяет обосновать связь семантических полей социального, материального и смыслового с помощью следующих аргументов:

1) ANT, отказывая социальному и смысловому в обособленном онтологическом статусе, приписывает его связям между ними, образующим сеть⁵;

2) поворот к материальному, суть которого состоит в рассмотрении неодушевленных предметов в качестве самостоятельных акторов-актантов⁶, то есть реальных социальных сил, участвующих в конструировании социального и смыслового, а не просто экранов или репродукторов социальной жизни (Латур, 2007: 89);

3) принцип множественности онтологий, который предполагает признание эпистемологического плюрализма в исследовании новых, пока неосвоенных реальностей;

4) принцип обобщенной симметрии, в соответствии с которым «объекты не просто действуют, они действуют вместе с людьми и даже наравне с людьми» (Ерофеева, 2015: 54) и инкорпорированы в единое семантическое пространство;

5) определение технологий как «привилегированных объектов», которые способны принуждать как социальная сила, создавать материальные сущности в виде гибридов (объект-субъектов и субъект-объектов), конструировать новые смыслы⁷;

6) презентация новых объяснений рисков в виде проблем «бесконечных посредников»⁸ и «неизменчивой мобильности»⁹.

4. Так, Б. Латур пишет: «На интуитивном уровне АСТ — это простой аргумент в пользу материального сопротивления» (Латур, 2017: 176).

5. В рамках ANT связи — это «следы» действий актантов по производству и распределению собственных атрибутов.

6. Акторы-актанты — это человеческие или нечеловеческие субъекты действия, которые могут только «включаться в действие» посредством ассоциации с другими, удивляющими или превосходящими его/ее/это» (Латур, 2007: 91).

7. «Еда превращается в food technologies, средства передвижения — в technologies of long distance control, руки жестикулирующего человека в communication technologies, а протезы — в cyborg technologies» (Вахштайн, 2013: 35–36).

8. Проблема невозможности контроля действий посредников (узлов) в условиях беспорядочного роста связей в сети.

9. Проблема сложности сохранения комплексности сети в условиях, когда акторы должны обеспечивать стабильность своей формы и устойчивость связей, находясь внутри процессов изменения информационного поля.

Разумеется, предложенные выше положения ANT не исчерпывают всех ее перспективных идей, но дают представление о новом направлении развития социальной теории в ее приложении к исследованию различных регионов, в том числе и блокчейна. В частности, она позволяет определить методологическую «оптику» его исследования, предлагая мыслить в терминах распределенной сети и ее узлов, имеющих столько измерений, сколько у них соединений (Латур, 2017: 176). В этом контексте концепты предстают как семантические узлы, возникающие как следы (или ссылки на следы) конфигурированных действий акторов-актантов. В процессе их дескрипции и должна произойти актуализация тезауруса социальной теории.

Что касается выбора социальных концептов, предлагаемых в данном исследовании, то он обусловлен принципом движения от известного к менее известному. Так, концепты «доверие» и «ответственность» наиболее часто используются в публикациях о блокчейне и активно формируются как в техническом, так и социальном дискурсах. Два других концепта — «блок-время» и «майнинг», известны как технические термины, а их социальная референтность пока является терра инкогнита, которая требует особого внимания со стороны социологов, философов и антропологов.

Концепт «доверие» и «умные контракты»

Изучение массива публикаций, посвященных технологии блокчейна, показывает, что трансформация содержания понятия «доверие» обусловлено появлением «умных контрактов»¹⁰ (смарт-контрактов, интеллектуальных контрактов). Думается, что одной из причин экспансии блокчейн в социальные практики следует считать необходимость преодоления девальвации доверия как социальной ценности, возникшей в последние десятилетия. А основанием популярности новой идеологии доверия — беспомощность государственных институтов в отношении вызовов тотальной неопределенности и возрастания рисков. Неслучайно принято связывать «выход на сцену» цифровой валюты биткоина с финансовым кризисом 2008 года. Как пишет Н. Смоленски, «так мы подходим к историческому моменту, когда недоверие к власти и богатству обращается против самих основ экономической жизни, которые имеют всеобщий и меняющийся характер» (Смоленски, 2018: 73).

В этом контексте «умные контракты» знаменуют собой новый этап развития истории договорных отношений. Предполагается, что они способны вытеснить привычные форматы гражданско-правовых договоров, баз данных систем голосования, кадастрового учета, обеспечить высокочастотный трейдинг на финансовых рынках и глобальные финансовые транзакции (Reijers, Coeckerbergh, 2016: 104).

10. «Умные контракты» — это договоры, существующие «в форме программного кода, имплементированного на платформе Blockchain, который обеспечивает автономность и самоисполнимость условий такого договора по наступлению заранее определенных в нем обстоятельств» (Савельев, 2016: 46).

Кроме ожиданий, связанных с появлением безопасных, быстрых и экономичных услуг, ставится и более амбициозная цель — создание децентрализованных¹¹ автономных организаций (Decentralized Autonomous Organizations), которые «представляют собой программные комплексы, осуществляющие покупку и продажу активов, принятие организационных решений и совершение иных действий на основе компьютерных алгоритмов без вмешательства человека» (Савельев, 2016: 47), а также правовых, экономических и политических институтов.

Заметим, что существует опасность отождествления доверия, которое формируется в социотехнических системах как технологический принцип, с доверием в ситуации лицом-к-лицу. Относительно последнего «умные контракты» позиционируются как «не доверяющие доверию» (О'Хара, 2017: 42). Такое доверие определяет идеологию алгоритмического доверия, которое реализуется в виде сложного протокола без влияния акторов договора в автоматическом режиме, который идентифицирует, проверяет, подтверждает и исполняет обязательства. Важнейшее основание такого доверия определяется тем, что договорные отношения строятся по схеме добровольного присоединения, то есть «условия „умного“ контракта формируются одной из сторон — той стороной, которая пишет программный код. Другие участники присоединяются к его условиям „как есть“... При этом условия такого договора являются заранее доступными всем потенциальным участникам, поскольку внесены в публично доступный Blockchain» (Савельев, 2016: 51).

Возможность доверительных отношений подтверждается сходством между программным кодом и нормативно-правовым актом. Во-первых, криптографический код, как и закон, гарантирует конфиденциальность и правильную идентификацию (Lessig 2006: 53)¹², а также исключает несанкционированный доступ к тайне записей в децентрализованных публичных базах данных. Примерами блокчейн-проектов, отвечающих этим требованиям, является приложение Alexandria, гарантирующее неизменяемость записей в Twitter и Ostel, а также предоставляющее бесплатную шифрованную телефонную связь на базе протокола Voice over IP. Эти приложения были созданы как «умные контракты», обеспечивающие права пользователей на свободу слова, защиту от несанкционированной цензуры или прослушки (Swan, 2015: 33).

Во-вторых, аналогия между криптографическим кодом и законом прослеживается в том, что в лингвистическом аспекте они являются перформативными высказываниями, фиксирующими коммуникативное намерение их «автора» совершить определенное действие, а также условия успешности и условия законности этого действия.

11. Децентрализация как принцип функционирования блокчейн имеет два значения. Первое и основное значение состоит в том, что сеть блокчейн не имеет собственных или арендованных серверов. Поэтому, и в этом заключается второе значение, он независим (неподконтролен) от политических или социальных институтов.

12. Цит. по: Reijers, Coeckbergh, 2016: 107.

В-третьих, криптографический код и юридическая норма обладают схожей структурой, состоящей из описания условий осуществления транзакций и ее свойств (гипотеза), собственно записей асимметричного шифрования (диспозиция) и записей об условиях «исключения» из договора и наступления ответственности за нарушение правил (санкция). А. И. Савельев уточняет, что

исполнение обязанности одной стороны по такому договору обусловлено наступлением определенных обстоятельств, что проявляется в исходном коде такого контракта, выражающемся операторами «If... then...» (если... то...). Таким образом, с точки зрения российского права данный вид отношений может быть охарактеризован либо как условная сделка (статья 157 ГК РФ), либо как договор, в котором исполнение обязанности одной стороны обусловлено исполнением другой (статья 327.1 ГК РФ). (Савельев, 2016: 51)

При этом в отличие от финансовых, судебных или правоохранительных органов, которые поддерживают доверие граждан к себе с помощью формирования зависимой позиции и поддержания «юридической нужды» в отстаивании субъективных прав в установленном порядке, блокчейн не «манипулирует» участниками транзакций и не «пренебрегает» их ожиданиями в угоду корпоративных интересов.

Однако, несмотря на то что блокчейн имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными социальными институтами в части обеспечения эффективности договорных отношений, а также вопреки тому, что принципы этой технологии релевантны ценностям демократии и либерализма, предположим, что алгоритмическое доверие является лишь превращенной формой доверия («не доверяющее доверию»). Действительно, его специфика обнаруживается в том, что блокчейн превращает доверие между отдельными правовыми лицами в доверие к децентрализованным технологическим системам с их квазисущностями (Reijers, Coeckbergh, 2016: 122–123) в виде криптографических алгоритмов, транзакций, баз данных и т. п.

Симуляционность алгоритмического доверия проявляется также в замещении индивидуальной идентичности коллективной, которое оказывается очевидным, если сравнить алгоритмизированное доверие и доверие в ситуации «лицом-к-лицу». Последнее можно определить как когнитивную установку, формирующуюся на основе свободной позиции субъекта и направленную на выявление исходных данностей или очевидностей жизненного мира (Пантыкина, 2016: 57). Такое доверие возникает в индивидуальном сознании, а затем в результате формирования хабитуальных очевидностей «Я могу вновь и вновь» и «Я могу» способствует формированию доверия к общественным правилам и нормативно-правовой регламентации. Однако в основе функционирования блокчейн лежит превращенная логика: от коллективного консенсуса относительно объектов и правил действий с ними к уверенности в надежности технологии со стороны частного лица. Действительно, если пользователь блокчейн желает, чтобы транзакция произошла, он должен включиться в консенсусный механизм, который преобразует записи ин-

дивидуальных транзакций в статусные функции коллектива майнеров. Поэтому в его сознании не может быть разрыва между индивидуальной и коллективной идентичностью, присущего любому человеку, а во все индивидуальные когнитивные процессы должна быть включена функция рекурсии «коллективного разума» акторов.

Заметим, что такая логика в полной мере соответствует мышлению в терминах сети, заявленному акторно-сетевой теории в качестве доминирующего в социотехнических системах. Присущее ANT понимание акторов-актантов исключает дихотомию индивидуальное/коллективное, так как «не предполагает с необходимостью ни человеческих индивидуальных акторов с их особой мотивацией, ни людей в целом» (Латур, 2017: 182). А сама сеть — это тоже актор, записывающий следы действий других акторов. Именно она выполняет функцию коллектива¹³, принуждающего людей искать консенсус при посредничестве нечеловеческих акторов и реализовывать его в конкретном взаимодействии. Поскольку условием существования сети является распределенность активности разнородных акторов по ее пространству, то важна их способность уподобления собственных функций с функциями сети. Однако в социальности, которую создает такая ассоциация или коллектив, нет оснований для оберегающего и «доверяющего доверия», поскольку велика вероятность «включения» процессов, которые могут и не привести «к вычерчиванию (trace) новой связи и к построению заново какой-либо хорошо согласованной сборки» (Латур, 2014: 20).

Примером, иллюстрирующим эти идеи ANT, являются уже упоминавшиеся выше децентрализованные автономные организации (далее — DAO), которые одновременно являются и виртуальными коммерческими компаниями, и компьютерной программой, которая запускается цепочкой независимых акторов и устанавливает единый набор корпоративных поведенческих правил (Иванов и др., 2017: 37). DAO отличаются от традиционных юридических лиц тем, что после фиксации обязательств сторон в «умном договоре» они управляются автоматически от имени виртуального коллектива. При этом исключается или минимизируется зависимость от собственников активов, администрации или органов государственной власти. Для того чтобы понять, почему участники DAO признают в качестве сетевой ценности «основания общих рассматриваний», воспользуемся метафорой Дж. Ролза «занавес неведения». Эта квазисущность определяет отношения в сети вследствие того, что «стороны не знают определенных видов конкретных фактов. Прежде всего никто не знает своего места в обществе, своего классового положения или социального статуса. Никто не знает своей удачи в распределении естественных дарований и способностей, своих умственных способностей и силы и т. п. ... Более того, я предполагаю, что стороны не знают конкретных обстоятельств своего собственного общества...» (Ролз, 1995: 127).

13. «Под коллективом мы понимаем не действие, выполняемое гомогенными социальными силами, а наоборот, действие, в котором соединяются и связываются воедино различные типы сил, и именно потому, что они различны» (Латур, 2014: 106).

Первая децентрализованная автономная организация — The DAO, возникла в 2016 году как единственная официально зарегистрированная компания, воплотившая принципы коллективной идентичности и процедурного доверия в работе виртуального инвестиционного фонда. О'Хара описывает реализацию этих принципов следующим образом: «В обмен на покупку эфиркойнов¹⁴ инвесторы вступали в фонд, получая голоса пропорционально размеру вложения. Кандидат на финансирование должен был представить бизнес-план и умный контракт, определяющий условия взаимодействия с The DAO; затем проходило голосование инвесторов. Как только кандидат получал поддержку, контракт запускался на выполнение, переноса денежные средства согласно заданным правилам» (О'Хара, 2017: 43). Как видим, указанные условия работы The DAO релевантны принципу алгоритмического доверия, а также ожиданиям «уверовавших» в миссию этой организации и технические возможности блокчейн. При этом нельзя точно установить, насколько существенными должны быть трансформации коллективного сознания акторов, стремящихся к «умному» неведению. И не превратят ли они декларируемые в философии блокчейн ценности демократии и либерализма в симулякры.

Еще одной особенностью, демонстрирующей симуляционный характер алгоритмического доверия, является связанное с ним представление о свободе. Как указывалось выше, условия «умного контракта» определяются стороной, которая выступила инициатором или автором некоторого программного кода, а к нему присоединяются другие стороны договора посредством электронной подписи. Казалось бы, эта схема наилучшим образом соответствует требованию свободно волеизъявления участников соглашения. Однако если обратить внимание на то, как оно реализуется, становится очевидным, что в «умный договор» заложена идея свободы-симуляции. Она выражается в коллективной независимости от вмешательства в процесс исполнения договора как его участников, так и третьих лиц, а также в исключении какого-либо учета уникальных обстоятельств отдельных акторов.

В этих условиях транзакции или контракты рассматриваются как опосредуемые блокчейн «жесткие рамки отношений между людьми, а не промежуточные „ретрансляционные станции“. Если договор формально нарушен, его протокол действует как арбитр. То есть признание или отказ от транзакции становится окончательным вердиктом без учета привилегированности транзакции или ее социального контекста» (Reijers, Coeckbergh, 2016: 121–122). Другими словами, «умные контракты» подлежат к исполнению в любом случае и не способны учитывать изменившиеся обстоятельства какой-либо из сторон. А в случае умышленного и неумышленного технического сбоя слабая сторона освобождается, в смысле исключается из договора без возможности инициировать переговоры или восстановить свои права в судебном порядке.

14. Эфиркойн — криптовалюта Ethereum, платформы децентрализованных онлайн-сервисов на базе блокчейн, учрежденной с целью демонстрации жизнеспособности идеи The DAO.

Как видим, свобода, основанная на алгоритмическом доверии, имеет ограниченный характер. Она игнорирует проявления неравенства или превышения полномочий, если они не учтены в «умном контракте». Думается, что именно это стало причиной развала The DAO после двух месяцев существования. С формальной точки зрения его причиной стала кража 55 миллионов долларов злоумышленниками, воспользовавшимися ошибкой в коде. Однако, по существу, злоумышленники не являются таковыми, так как «если код — это контракт, значит, что бы ни сделали хакеры, все будет в рамках контракта» (О'Хара, 2017: 43). Любопытно то, что в качестве злоумышленников могут рассматриваться и сами разработчики Ethereum. Дело в том, что с целью возврата денег инвесторам они переписали код «умного контракта», тем самым девальвировали принцип алгоритмического доверия и ценность виртуальной коллективной свободы ради человеческого фактора.

Думается, что не все выявленные симуляционные признаки доверия соответствуют ожиданиям среднестатистических участников гражданско-правовых отношений. Поэтому по мере совершенствования технологии блокчейн алгоритмическое доверие может дополниться недостающими социально ориентированными функциями. Однако уже сейчас можно утверждать факт существенного влияния алгоритмического доверия и «умных контрактов» на трансформацию доверия как значимого социального концепта.

Концепт «ответственность» в контексте преодоления неопределенности и рисков

Человечество никогда не достигло бы современного уровня технологического развития, если бы на каждом этапе своей истории не создавало социальные институты, способствующие минимализации рисков и преодолению неопределенностей. Как подчеркивает Д. Норт, «убеждения и институты, создаваемые людьми, имеют смысл лишь в качестве непрерывной реакции на различные уровни неопределенности, с которыми мы сталкиваемся в рамках динамически развивающегося физического и социального ландшафта» (Норт, 2010: 29). Что касается технологии блокчейн, то в ее основе лежит иной принцип, выражающийся в том, что не социальные теории и институты, а коллективная ответственность является условием минимума стабильности ее функционирования. Чтобы оценить степень реалистичности этого принципа, сопоставим классическое и постнеклассическое понимание ответственности.

Понятие «ответственность», сложившееся в классической социальной теории, используется в нравственном, правовом и религиозном аспектах и определяется как обязанность личности, социальной группы и государства совершать действия, направленные на сохранение социального порядка, и претерпевать осуждение или правовые ограничения в случаях неисполнения этой обязанности. Для того чтобы ответственность признавалась как личное и общественное благо, необходимо соблюдение следующих условий. Во-первых, позитивность ответственности должна

быть производна от адекватности понимания субъектом того, что ему предписано социальной ролью. В результате такого самоотождествления с действительностью формируется привычка к нормальному (нравственному, законопослушному) поведению и стремление противостоять любому произволу. Во-вторых, на формирование ответственности оказывает существенное влияние легитимность законов позитивного права. При каких условиях законы являются легитимными или, в терминологии Гегеля, знаемыми и общезначимыми? Законы должны быть выражением взаимосвязи потребностей и труда, необходимого для их удовлетворения, и иметь рефлексию внутри себя и в праве (Гегель, 2009: 278), то есть быть экономически целесообразными и нравственно обоснованными. В-третьих, ответственность должна быть основана на восприятии государства как нравственной силы, объединяющей частные лица в нацию, и государственного строя как базиса доверия.

В условиях кризиса социальной идентичности и децентрализации политической власти каждое из выявленных условий может быть поставлено под сомнение. Так, с точки зрения З. Баумана, идея децентрализации как раз и проявляется в том, что

хаос перестал быть главным врагом рациональности, цивилизации, рациональной цивилизованности и цивилизованной рациональности... Хотя на словах предписания национальных правительств и судебной власти суверенных государств по-прежнему основываются на принципах правопорядка, их повседневные действия сводятся к постепенному, но неуклонному демонтажу последних препятствий на пути к «творческому беспорядку», выражающему искренние стремления одних и молчаливо воспринимаемому другими как приговор судьбы... Впереди же нас ждёт лишь большая гибкость, большая рискованность и большая уязвимость — полная противоположность господству порядка. (Бауман, 2002: 50)

Следовательно, цивилизационные достижения — это то, за что приходится расплачиваться высокими рисками. При этом «неясно, кому и во что можно верить, поскольку не видно никого, кто бы контролировал общий ход вещей, — никто не может гарантировать, что все пойдет в ожидаемом направлении. Жизнь в условиях нестабильности — это жизнь в условиях риска (Risikoleben), и человек, принимающий решения, должен сам платить за риски, на которые он идет» (Бауман, 2002: 56). Как следствие, в современном обществе ответственность, неопределенность и риск становятся взаимодополняющими понятиями.

По мере распространения технологии блокчейн все чаще появляются факты, доказывающие, что она может стать источником социальной нестабильности и рисков, которые не могут быть преодолены с помощью имеющегося социального опыта и правовых институтов. Так, распространившиеся в последнее время случаи кражи биткоинов и использования смарт-контрактов для совершения преступлений оказываются за пределами сферы влияния правоохранительных органов.

А агенты блокчейн, совершившие противоправные деяния-транзакции, избегают ответственности, так как не могут быть идентифицированы.

Кроме того, существуют обстоятельства, которые не могут быть учтены в «умном договоре» (например, природные катаклизмы или смерть), а следовательно, исключают наступление ответственности за его неисполнение. Рассмотрим пример «умного контракта», предложенный М. Свон. Согласно договору, внук получает наследство либо в случае наступления восемнадцатилетия, либо в день смерти бабушки. Для этого предлагается предусмотреть транзакцию, в распределенном журнале которой будет записана дата рождения внука и определены связи с интернет-газетой некрологов, базой данных смертей или другими информационными источниками (Swan, 2015: 17). Нетрудно догадаться, что без посредника, контролирующего этот процесс, исполнение такого договора сопряжено с множеством рисков и исключает какую-либо ответственность сторон. Впрочем, автор этого кейса Свон завершает свои рассуждения ссылками на известные научно-фантастические романы, что указывает на сомнительность подобных договоров.

В этом контексте ответственность окончательно утрачивает привычные семантические границы и становится симулякр. Один из авторов симуляционной версии ответственности Ж. Бодрийяр считал, что всё, что связано с таким сложным социально-психическим явлением, как ответственность, является «игрой воображения», последствия которой мы оцениваем так, как будто бы ответственность присутствует на самом деле в материи социальных отношений. Источником этой социальной фантазии является власть, которая создала достаточно политических и технических средств для того, чтобы простые обыватели поверили в несуществующее. Причем если раньше власть сама обладала монополией на производство эквивалентных знаков, то современные информационные технологии несут в себе угрозу растворить ее в игре знаков (Бодрийяр, 2013: 145). Эта «игра» уравнивает ответственность и безответственность, разрушая различие законного и незаконного, на котором строится социальный порядок. Отказавшись от необходимости ответственности как социальной ценности права, Бодрийяр считает, что ее следует сохранить в качестве маркера психического здоровья граждан, так как «любой человек нуждается в психизме, чтобы быть приспособленным» (Там же: 170).

Предложенная Бодрийяром деконструкция ответственности до ее витально-го основания — вменяемости, позволяет поставить вопрос об условиях дееспособности всех сторон смарт-контрактов. С одной стороны, лицо, заключающее гражданско-правовой договор в цифровой форме, руководствуется свободным волеизъявлением, действует в своих интересах и, как следствие, принимает определенные обязательства и несет ответственность. Но также верно и то, что «умному договору» присуща не гражданская, а техническая обязательность в виде запрограммированного условия. Более того, «поскольку одним из ключевых элементов обязательства является его направленность в будущее и последующие волевые действия (бездействие) обязанного лица по его исполнению, в ситуации,

когда соответствующие условия исполняются самим компьютером, утрачивает значение и само понятие „обязательство“» (Савельев, 2016: 47). «Умный договор» программируется таким образом, что невозможно избежать его исполнения или внести какие-либо дополнительные условия. А так как все условия договора императивно обязательны, то исчезает ответственность как нормативный принцип гражданско-правовых отношений. Даже если она предусмотрена программным кодом, то пока отсутствуют правила защиты слабой стороны «умного договора», а также механизмы негосударственной реституции имущественного или иного ущерба.

В качестве гипотезы решения этой проблемы рассматривается идея предоставления государству особых прав администрирования технологии блокчейн в части контроля за содержимым его реестра и деанонимизации участников транзакций. Однако, как справедливо замечает А. И. Савельев, «как только государство начинает пытаться регулировать отношения, связанные с использованием соответствующей технологии, появляется ее более продвинутый вариант, нейтрализующий правовое воздействие» (Савельев, 2016: 51).

В настоящее время в качестве «мягкой версии» правового регулирования позиционируется проект Блокчейн 3.0 — Precedent, представляющий собой хранилище судебных прецедентов. Пополняется это хранилище майнерами из сообщества Precedent, которые регистрируют спорные ситуации, решают их пиринговым способом, а описание прецедентов заносят в распределенный журнал. С одной стороны, проект Precedent можно рассматривать как прообраз подлинно демократического правосудия. Но с другой стороны, он может стать новым источником риска неконтролируемой безответственности, обусловленной тем, что решения принимаются не на основе универсальной объективной нормы, а исходя из интересов участников сообщества Precedent. Как пишет Свон, именно они решают, можно ли вынести решение по тому или иному делу, можно ли изменить протокол, если он не отвечает изменившимся экономическим условиям (Swan, 2015: 48). Precedent гарантирует, что майнеры рассмотрят запрос, зарегистрированный в протоколе, но не способны технически обеспечить их безусловную ответственность. Кроме того, источником злоупотреблений могут быть и вознаграждения, получаемые майнерами, так как существует риск подкупа или принятия аффилированного решения (Swan, 2015: 49).

Разрабатывается и более жесткая версия решения вопроса о наступлении деликтной ответственности. Поскольку статус лиц, включенных в реестры блокчейн, уже известен¹⁵, то задача законодателей состоит в разграничении обязательств «умных контрактов» и традиционных договоров при условии соответствующей технической подготовки юристов. Думается, что результатом реализации такого

15. «К соответствующим лицам относятся создатели цепочек блоков, майнеры, финансовые регуляторы и центральные банки, консорциумы в области исследований и разработок» (Иванов и др., 2017: 50).

подхода будет цифровизация традиционных договоров, которая приведет к элиминированию основополагающих принципов блокчейна.

Как видим, блокчейн не только не избавляет от рисков, но производит все новые их разновидности, усиливая «неуловимость» ответственности. Этот вывод в полной мере коррелируется с положением акторно-сетевой теории о том, что любая социотехническая система исключает априорные условия порядка. Однако было бы ошибочным видеть в блокчейн полное отсутствие системной устойчивости. Блокчейн — это сеть. А «сети становятся более или менее объяснимыми по мере развертывания и в зависимости от того, что они делают друг с другом. Акторы приводят в порядок собственный беспорядок» (Латур, 2017: 187). Поэтому вопреки апологетам криптоанархии блокчейн не отменяет ответственности, а дополняет ее новыми предикациями, связанными с увеличением разнообразия социальных рисков, усилением социальной неопределенности и дискредитацией классического общественно-политического идеала ответственности. Думается, что в конечном итоге концепт ответственности, актуализированный благодаря влиянию блокчейн, послужит стимулом изменений в законодательстве. Содержание норм права станет более конкретным и адаптированным к техническим требованиям информационных технологий. Поэтому сторонам, заключающим контракт, достаточно будет выбрать нормативно-правовую базу, уже встроенную в код (Swan, 2015: 17).

Концепт «блок-время» и собственное время технологии блокчейн

Одной из самых «загадочных» составляющих блокчейн является присущее этой технологии собственное время *blocktime* (далее — блок-время). Основанием исследования блок-времени в качестве социального концепта следует считать теорию темпоральности, разработанную Э. Гидденсом, М. Кастельсом, С. Лэшем, Дж. Урри, К. Кнорр-Цетиной и др. Поскольку данная теория пока находится в стадии становления, то любые попытки описания проявлений новой темпоральности имеют высокую степень значимости.

«Блок-время» — это собственное время технологии блокчейн. Оно определяется как фиксируемый период, в течение которого подтверждается исчисляемое количество блоков. Измеряется блок-время в единицах времени подтверждения. Несмотря на то что они конвертируются в традиционные единицы времени (часы, минуты, секунды), события блокчейн «привязаны» не к реальному времени, а ко времени производства определенного количества блоков. Так, например, платформа Hawk, обеспечивающая конфиденциальность «умных контрактов», использует специальный таймер, который фиксирует время и очередность наступления событий в виде сформированных блоков. Введение этих параметров настолько усложняет запись кода, что практически исключается внешнее влияние на корректность исполнения «умного контракта».

По мере увеличения скорости производимых операций следует ожидать, что появится возможность отказаться от привычного «человеческого» времени в пользу высокотехнологичных временных шкал с наноинтервалами (наноминуты, наносекунды). Их использование не только сделает описания транзакций более точными, но позволит «производить больший объем времени» за счет того, что дифференциал этих двух траекторий времени создаст возможность трансформировать события одной временной траектории в события другой (Swan, 2016: 192).

Конечно, найдется немало сторонников технического понимания блок-времени, которые рассматривают его исключительно как стандартную функцию смарт-контрактов. Однако нельзя игнорировать тот факт, что время смарт-контрактов является гибким ресурсом и что ускорение, замедление, ожидание событий и их позиционирование постепенно становятся неотъемлемыми параметрами блок-времени (Ibid.: 193). Кроме того, если раньше предметом договорных отношений могли быть предсказуемые или уже прошедшие события, то блокчейн позволяет включать в «умный договор» события реального времени и даже придавать правовой статус несуществующим объектам и будущим событиям. Указанных выше характеристик блок-времени, думается, вполне достаточно, чтобы представить его как концепт, выражающий возможность нового понимания темпоральности человеческой жизни, социальных событий и истории.

Впервые идея о том, что темпоральность имеет множество ипостасей, возникла в естествознании как представление о множественности времени. Его суть состоит в том, что специфика каждого вида времени определяется связью между конкретной формой реальности и релевантной ей интуицией времени. При этом для каждого вида на конвенциональных основаниях устанавливается соответствующая шкала и единицы его измерения. Например, А. П. Левич, доказывая мысль о существовании собственного времени¹⁶ геологического, биологического, географического и иных процессов, предлагает трактовать время как количество меняющихся элементов системы, для измерения изменчивости которых требуется договоренность «о сохранении выбранной метрики: замены различных экземпляров элементов подразумеваются равноправными» (Левич, 1996: 58).

Информация как особая форма реальности также обладает собственным временем, а его свойства зависят от производящих их информационных технологий. Для того чтобы убедиться в правомерности этого утверждения, необходимо поставить «за скобки» традиционное представление об информации как совокупности сведений и признать, что потоки «информации» всегда являются временными различиями, производимыми внутри системы, а именно — различиями в системных состояниях, складывающимися в результате взаимодействия самореференциальных и инореференциальных — но всегда переработанных внутри

16. Например, собственный возраст организма может быть измерен не традиционными часами, сутками, месяцами, годами, а количеством вновь образовавшихся клеток, потреблением молекул кислорода и т. п.

системы — обозначений» (Луман, 2005: 11). Именно эти различия поддерживают существующие и порождают новые процессы внутри системы, а для их описания в информатике используются такие понятия, как «дискретное время», «асинхронное время», «*no time*» (безвремяе) и т. д.

Дополнительным аргументом в пользу разработки концепта «блок-времени» являются изменения, производимые современными информационными технологиями в социальном управлении. Так, на смену универсальному часовому ходу времени и пространству отдельных мест, на которых основано управление индустриальным обществом, приходят трансформированное время и пространство децентрализованного общества и сетевого управления. М. Кастельс предлагает оценить масштаб происходящих изменений: «Это смешивание времен для создания вечной вселенной, не саморасширяющейся, но самоподдерживаемой, не циклической, но случайной, не рекурсивной, но инкурсивной (*incursive*): вневременное время, использующее технологию для того, чтобы избавиться от контекстов своего существования и избирательно присваивать любую ценность, которую мог бы предложить каждый контекст вечно-настоящему» (Кастельс, 2000: 402).

Информационное время, а следовательно, и время блокчейн, имеет два характерных для часового времени параметра: одновременность и безвремяе. Первый из них достаточно прост для понимания, так как является констатацией мгновенного распространения информации среди участников коммуникации. Например, благодаря блокчейн-транзакциям зашифрованная информация передается мгновенно на все компьютеры децентрализованной сети, а затем одновременно сохраняется, что существенно снижает вероятность ее несанкционированного использования. «Пучки» транзакций, исходящие одновременно в разных направлениях, образует узлы сети, которые только кажутся локальными и бесконечно удаленными друг от друга. На самом деле, в результате мгновенного включения в производство блоков они становятся близкими и образуют глобальное пространство.

Безвремяе как второй, «неклассический», параметр информационного времени предполагает, по крайней мере, три варианта интерпретации. Во-первых, безвремяе можно трактовать как способность объекта не изменять части своих свойств¹⁷. Так, «вечным» качеством блокчейна является то, что эта технология находится в постоянном процессе совершенствования и дополнения новыми приложениями. Подобно всем технологическим объектам, все программы блокчейн «одновременно и присутствуют (готовы к использованию) и отсутствуют (подвергаются дальнейшим исследованиям), они и одинаковые, и в то же время разные (Кнорр-Цетина, 2006: 281). В содержании концепта «блок-время» это свойство присутствует как идея эфемерности сегодняшних и вечной реальности будущих

17. Такие объекты описываются метафорически: вечное перо, вечный студент, вечный странник и т. д.

технологических достижений¹⁸, что позволяет охарактеризовать время как постоянную незавершенность и нетождественность самому себе¹⁹.

Второе понимание безвременья соответствует принципу «неизменчивой мобильности» акторно-сетевой теории. Его применение к исследованию собственного времени блокчейн требует дополнительных пояснений. Для этого будем основываться на определении времени как длительности, сменяемости объектов, их стадий и состояний (Кемеров, 1998: 164). Представим, что блокчейн — это строительство дома. Каждый его блок является стандартизированной структурой или формой записи группы транзакций, которая, будучи взятой отдельно от других блоков, не нуждается во временном измерении. Ахронологичен и алгоритм монтажа блоков. Внутреннему наблюдателю важно фиксировать не время, а вневременную неизменность правил соединения блоков между собой. Он видит формальную структуру строительства и не нуждается в хронометрических инструментах. И только с точки зрения внешнего наблюдателя, учитывающего различные контексты, дом с течением времени изменяется, прирастая этажами. Из этих рассуждений следует, что блокчейн хронологичен и ахронологичен одновременно. Чтобы понять природу этой антиномии, обратимся к следующему определению процесса: «„Процесс“... есть, таким образом, понятие, которое предполагает устойчивость. Устойчивость есть, однако единство, которое конституируется в потоке, к сущности которого принадлежит то, что в нем не может быть ничего устойчивого» (Гуссерль, 1994: 130).

Объекты, включенные в процессы (потоки сети), становятся неизменчивыми мобильностями, не разрушаются в условиях трансформации или перемещения благодаря сохранению стабильности структуры и связей в сети. С целью пояснения амбивалентности существования сетевых объектов воспользуемся примером Джона Ло — образом корабля, следующего из Лиссабона в Калькутту: «...корабль может быть представлен в виде сети — сети остовов, рангоутов, парусов, канатов, пушек, складов продовольствия, кают и самой команды. С другой стороны, при более обобщенном рассмотрении, навигационная система, со всеми ее эфемеридами, астрологиями и квадрантами, таблицами расчетов, картами, штурманами и звездами, также может быть рассмотрена как сеть» (Ло, 2006: 32). С одной стороны, корабли являются «мобильностями», перемещаясь в пространстве и во времени, а с другой — остаются вне времени как неизменяемые пространственные формы сетевых единств. По аналогии с образом корабля блок-время фиксирует

18. Косвенным признаком реализации этой идеи можно считать статистику патентных документов, связанных с блокчейн, которая демонстрирует резкий рост патентной активности за три года (2015–2017 гг.). «Число поданных заявок на патенты выросло с 9 в 2014 г. до 150 в 2016 г., увеличившись почти в 17 раз, а за неполный 2017 г. количество зарегистрированных заявок на патент уже достигло 202. Однако экспоненциальный рост числа поданных патентных заявок не коррелирует с динамикой числа выданных и действующих патентов, что, вероятно, связано с нерешенными до настоящего времени вопросами об охраноспособности предлагаемых решений» (Цветкова, 2017: 285).

19. Следует признать, что вследствие своей смысловой «текучести» блок-время всегда будет очень сложным объектом познания.

в условных единицах локальные сетевые изменения, непрерывно производимые транзакциями. Однако если рассматривать блок-время с точки зрения функционирования блокчейн, то оно является не более чем условностью, придуманной для удобства пользователей. В действительности же любые направленные изменения в технологии тут же конвертируются в виртуальное стабильное пространство сети.

Третья характеристика безвременья блок-времени определяется тем, что Кастельс назвал недифференцированным временем, равнозначным вечности. Такое время возникает в сетевом обществе благодаря информационным технологиям, которые «порождают систематическую пертурбацию в порядке следования явлений, происходящих в этом контексте. Эта пертурбация может принимать форму сжатия временных промежутков между событиями, нацеленного на мгновенность, или же случайных разрывов в последовательности событий» (Кастельс, 2000: 431). Казалось бы, такого рода пертурбации не имеют никакого отношения к блокчейну, так как эта технология функционирует таким образом, что транзакции объединяются в блоки в строгом хронологическом порядке, который фиксируется в распределенном журнале. Это, собственно, и гарантирует систему защиты от изменения последовательности записи блоков. Кроме того, еще основателем блокчейн Сатоши Накамото была введена условная единица скорости формирования блоков (1 блок за 10 минут²⁰), которая до сих пор сохраняется в качестве меры упорядочивания информационных потоков.

Однако порядок никогда не был приоритетом сетевого общества, поэтому количество проявлений недифференцированности блок-времени постоянно растет. Например, такие биткоиновые процессинговые фирмы, как Bitpay, Coinbase или GoCoin, переводят платежи немедленно, а не в течение 10 минут. Они берут на себя риск неподтверждения легитимности транзакций, надеясь, что вероятность сбоя или двойная трата средств минимизированы на программном уровне.

Другой пример проявления безвременья блокчейн произошел 11 марта 2013 года в хронологическом журнале одновременно появились две одинаковые записи под разными номерами. Этот сбой оказался возможным вследствие того, что программисты, администрирующие сервисную программу, приступили к плановой замене версии 0,7 биткоинового программирования на более новую версию 0,8. Один из участников сети (майнер) успел зарегистрировать свой блок в старой версии, а другой участник — в новой. В результате случайного раздвоения блокчейна хеш-связи «повисли» в безвременье. Любопытно, что после изучения обстоятельств случившегося выяснилось, что подобного рода расхождения случались и до зафиксированного случая. Появляются они и до сих пор, поскольку все предлагаемые технические решения пока оказываются неэффективными (Винья, Кейси, 2018: 193–196).

20. 10-минутный график формирования и подтверждения легитимности блоков сложился случайно. Но сам факт выбора интервала и разработки для него программного обеспечения позволяет добиться устойчивости системы на 130 лет вперед (Винья, Кейси, 2018: 177).

Одновременность и безвременье как специфические темпоральные характеристики блокчейн связаны между собой и технологически, и по существу. В своей совокупности они показывают, что по мере совершенствования технологии блокчейн в части управления временем и трансформации временных потоков будут девальвироваться ценности, связанные с конечностью человеческого бытия и объективностью социально-исторических процессов. Кроме того, нельзя не согласиться с утверждением Кастельса о том, что в сети время вытесняется и структурируется пространством: «Пространство потоков... растворяет время, разупорядочивая последовательность событий и делаая их одновременными, помещая общество в вечную эфемерность» (Кастельс, 2000: 434). Что касается блокчейн, то в нем темпоральность не только замещается пространственными потоками, но смешивается со всеми другими «ингредиентами»: акторами, узлами, транзакциями, превращая его в абстракцию безвременья.

Концепт «майнинг» в контексте архаических экономических представлений

Одной из прикладных идей технологии блокчейн является то, что она направлена на формирование нового экономического мышления. Как пишет Свон, «это мышление требует, чтобы фундаментальные свойства экономики и рынков обнаруживались во всех жизненных ситуациях. Технология блокчейн помогает понять, что всё, что мы видим и переживаем, каждая система в жизни, в какой-то степени является экономикой: системой распределения ресурсов» (Swan, 2015: 28). Принимая во внимание эту установку, выясним особенности майнинга как вида экономической активности.

Майнингом принято называть деятельность, направленную на поиск случайных кодов (попсе) и формирование новых блоков информации на основе блокчейн с целью получения вознаграждения. Так как подбор кода с заданными параметрами нельзя получить мгновенно, то требуется генерировать достаточно большое количество кодов-хешей и ждать, когда программа блокчейн-протокола подтвердит его правильность. После этого, с целью достижения коллективного консенсуса, производится дополнительная проверка и подтверждение со стороны других участников майнинга.

Дешевизна технологии блокчейн и желание легкого обогащения способствуют вовлечению в эту деятельность все большего количества майнеров. Расширяются масштабы производства майнинговых дата-центров, развиваются акционерные формы их финансирования и создаются специализированные организации по обслуживанию майнинговых дата-центров и компаний, занимающихся майнинг

девелопментом²¹. С их появлением принято связывать возникновение промышленного майнинга как нового вида бизнеса²².

Вопреки сложившемуся мнению в функционал майнеров входит не только добыча криптовалюты, но и администрирование узловых компьютеров сети. Поэтому, рассматривая майнинг в качестве особого вида экономической деятельности, следует отличать майнинг как труд, направленный на техническое поддержание функционирования блокчейн, и труд, связанный с созданием блоков путем математических вычислений. Результатами последнего являются эмиссия нефинантных денег (Марамыгин, Прокофьева, Маркова, 2015: 40–41) и различного рода информационные продукты, выступающие в форме вознаграждения за удачные операции по майнингу²³. В терминологии теории финансов оно означает право эмиссии денег, затраты на которую несет всё сообщество майнеров.

Несмотря на то что криптовалютный рынок динамично развивается, и блокчейн активно внедряется в бизнес, понятие майнинга до сих пор не имеет четких семантических границ. С одной стороны, на государственном уровне провозглашается намерение легализовать майнинг в качестве предпринимательской деятельности и включить в классификатор видов экономической деятельности, а с другой — обнаруживается очевидная осторожность, с которой понятие майнинга внедряется в экономический и юридический тезаурус. Думается, что это противоречие указывает на наличие «слепой зоны» в его содержании, позволяющей присвоить ему статус нового социального концепта²⁴.

Эта загадочная «слепая зона» образована смешением современных представлений о труде и производстве, сформулированных в политической экономии XIX века, с архаической наивной верой в сверхъестественное происхождение богатства и удачи. Так, первопорядковое слово сленга майнеров «удача» и постулат о том, что «в среднем удача пула всегда стремится к 100%, то есть к идеальному миру»²⁵, относятся к доклассическим экономическим представлениям о добычании богатств и обмене ими. М. Фуко писал, что они были основаны на убеждении, что для преодоления колебаний меновой стоимости товара достаточно всеобщего признания, что покупательная способность денег установлена «самим провиде-

21. См., например: Центр Блокчейн Технологий ВТС, 2018.

22. Вопрос рентабельности этого бизнеса остается спорным, так как «заработок» зависит от волатильности криптовалют, быстрого устаревания компьютерной техники, длительности и трудоемкости создания ее технической «оснастки», стоимости энергозатрат, рисков мошенничества и т. д.

23. Заметим, что подобное толкование майнинга не противоречит представлению об информации как экономическом феномене. В частности, Ж. Бодрийяр считал ее «прибавочной стоимостью смысла, тождественной экономической стоимости, происходящей из ускоренного оборота капитала» (Бодрийяр, 2013: 111).

24. Несмотря на то что АНТ больше связана с семиотикой, чем с антропологией, «начало „материальному повороту“ было положено в работах социальных антропологов... исследовавших „социальную жизнь“ вещей и их „культурные биографии“» (Вахштайн, 2005: 97–98). Думается, что эта историческая отсылка дает право использовать в данной статье антропологические аргументы, не нарушая ее методологической выверенности.

25. См., например: Ширшов, 2018.

нием, когда оно погрузило в землю золотые и серебряные руды, заставив их медленно расти, подобно тому как на земле растут растения и приумножаются животные. Между всеми вещами, которые для человека необходимы и желательны, и сверкающими рудными жилами, скрытыми в толще земли, где в тиши растут металлы, имеется абсолютное соответствие» (Фуко, 1994: 199). Технология майнинга работает по циклам, аналогичным «жизни» богатства, а стратегии майнеров строятся на умении выжидать, когда «вырастут» транзакции, провидение в виде случайной выборки откроет сакральное знание в качестве правильной комбинации чисел в записи блоков²⁶.

Для того чтобы ожидания майнеров оправдывались, а их услуги держались в цене, Сатоши Накамото ввел такой параметр, как внутренняя стоимость биткойна, которая определяется количеством монет в блоке. С конца 2012 года оно сокращалось в два раза каждые четыре года. К 2140 году, по замыслу Накамото, это количество должно было свестись к нулю, а в обращении должен остаться 21 миллион биткойнов. Такое запрограммированное сокращение объемов эмиссии криптовалюты позволяет обеспечить ее архаическое качество — редкость (Винья, Кейси, 2018: 95). Оно же является стимулом для майнеров продолжать «добычу» в условиях ежегодного сокращения объемов ее предложения и обострения конкуренции. Думается, что майнинг представляет новый формат конкуренцией, так как «блокчейн основан на доказательстве работы, и вам нужно доказать, что вы инвестировали вычисления, поэтому вам нужно доказать, что вы участвовали в игре» (Maxwell, Speed, Pschets, 2017: 94). При этом не профессиональные компетенции, а интуиция и готовность к выполнению рутинной деятельности с отсроченным результатом предопределяют степень финансовой успешности майнинга.

Конечно, сложно поверить в то, что столь высокотехнологичный труд строится не только на рациональных, но и иррациональных, нерелексируемых основаниях. Действительно, если майнер — это наблюдатель сети, то, согласно акторно-сетевой теории, он может попробовать настаивать на исключительной рефлексивной позиции, но ее никогда не признают другие майнеры. Как пишет Б. Латур,

наблюдатель — чем бы он ни был — обнаруживает себя на равных со всеми остальными системами отсчета. Это вовсе не значит, что он обречен на отчаяние или замкнутость на себе, ведь отсутствие привилегированного статуса никогда не ограничивало экспансию и интеллект акторов. Миростроитель среди миростроителей, в своем разрыве с галилеевской системой отсчета он видит не трагические ограничения знания, а только ресурсы. Чтобы присоединить еще одну систему отсчета, наблюдатель, подобно любым другим акторам, вынужден работать и заплатить определенную цену... Отсутствие

26. На неизбежность иррациональных оснований принимаемых решений относительно эргодических явлений указывал Норт: «В случае подлинно нового явления мы сталкиваемся с неопределенностью, последствия которой нам просто неизвестны. И в этом случае вероятность успешного снижения неопределенности зависит лишь от удачи, а игроки будут действовать исходя из иррациональных убеждений. И действительно, иррациональные убеждения играют большую роль в социальных изменениях» (Норт, 2010: 39–40).

привилегий также означает отсутствие априорных границ знания. Если одни акторы способны объяснять другие акторы, то на это способен и наблюдатель. А если не способен, то он все равно может попытаться. История, риски и авантюры являются частью построения сети наблюдателем. (Латур, 2017: 190)

Из этого следует, что отсутствие специальных знаний и слабая рефлексивность позиции не ограничивают, а, наоборот, открывают возможности для акторов-майнеров. Особого рода коллективизм майнинга, реализующийся по принципу «занавеса неведения», также является условием бесперебойного функционирования сети блокчейн.

Еще в 2009 году Накамото организовал IRT-чат для общения программистов. Очень скоро он преобразовался в форум Bitcoin Forum, вокруг которого и начало складываться сообщество майнеров. Кроме того, эта материализованная социальность с минимумом рефлексии явилась причиной возникновения культуры майнеров. Одним из способов идентификации с этой культурой можно считать созданный ими язык, который обладает общими для всех сетевых языков характеристиками: «Он должен быть бедным, ограниченным, кратким и простым — эквивалентом лоренцевых преобразований» (Латур, 2017: 191). Например, одно из наиболее распространенных слов сленга майнеров — это «работа». С одной стороны, работа обозначает функционирование компьютерной сети, производящей сложные математические вычисления. А с другой — служит указанием на ее результаты, которые конвертируются в человеко-часы и записываются в распределенный журнал. Таким образом, в терминах ANT работу можно определить как коллективную инвестицию, в которой смешиваются и становятся равнозначными энергозатраты людей и нелюдей.

Вокруг экономической деятельности постепенно формируется особая культура, которая имеет свою музыку и даже поэзию. А описания образов лидеров этого движения показывают, что она не лишена религиозности. Так, отцов-основателей блокчейн принято называть «евангелистами», а его активных адептов — «посвященными». Первый добытый Накамото блок биткоинов получил название «Иисус Биткоина» (Винья, Кейси, 2018: 181). Одним из самых значимых аргументов в пользу религиозности культуры блокчейн является история о Сатоши Накамото — анониме с именем. О его изобретениях стало известно в 2008 году, за короткий срок он превратил обезличенную и замкнутую группу майнеров в сообщество уверовавших. Но уже через три года бесследно исчез подобно Лао-цзы.

Как отмечают П. Винья и М. Кейси, этого было достаточно, чтобы в современных условиях и исключительно технологическими средствами был создан миф о сотворении мира. При этом гораздо менее религиозные маркетологи пришли к пониманию огромной духовной силы, которой обладает этот миф: «Мысль о том, что чей-то бизнес родился из блестящей идеи человека, пошедшего против мнения большинства, помогает персонифицировать продукт и порождает мощ-

нейший маркетинговый стимул» (Винья, Кейси, 2018: 102). Имя Сатоши Накамото, ставшее символом неизбежности социальных перемен, присваивается различным объектам — криптовалютам, сайтам, компьютерным играм, мероприятиям с названием площади Сатоши и другим маркетинговым продуктам. А они, в свою очередь, транслируют эту идею новым потребителям бренда.

С майнингом связано еще одно архаическое представление — вера в то, что богатство прирастает его удачным распределением между майнерами. При этом победа в конкурентной борьбе или «игре даров» достигается с помощью упорства, терпения и новых технологических решений, «правильное» сочетание которых является случайностью. Однако практика показывает, что свойственное людям стремление к легкому обогащению стимулирует создание уловок «эффективного нарушения». Майнинг оказался такой экономической деятельностью, в которой эти уловки применяются наиболее активно. В частности, разрушение децентрализации сети идет за счет того, что блокчейн-сообщества стремятся к разработке технических средств, которые предоставляют им конкурентные преимущества в области экономии энергоресурсов, увеличения скорости транзакций, освоения новых сфер приложения блокчейна. Любопытно, что создатель Ethereum В. Бутерин уверен, что бороться с социальной коррумпированностью²⁷ бесполезно, так как сеть обладает способностью самовосстановления. Для этого надо «не утруждать себя попытками помешать нежелательной координации, а вместо этого пытаться создавать протоколы, которые могут быть устойчивыми к ней. Попытаться найти золотую середину, предполагающую достаточную координацию для развития протокола и движения вперед, но недостаточную для осуществления атак. Попытаться провести разграничение между полезной координацией и вредной координацией и сделать первую простой, а вторую — более сложной» (Бутерин, 2017). Очевидно, что если идея Бутерина получит реализацию, то это возродит на новом техническом уровне экономику «натурального» обмена вещами и ресурсами. Майнинг, избавленный от угрозы централизации, может стать образцом экономического взаимодействия «без барьера» между людьми, между людьми и компьютерами, а также между компьютерами в сети блокчейн.

Думается, что предложенных аргументов вполне достаточно для признания того, что синтез смыслового потенциала, содержащегося в иррациональных основаниях майнинга с новыми информационными технологиями, может внести существенные коррективы в структуру современной экономики. Несмотря на то что майнинг пока принято связывать только с производством криптовалют, предложенные его характеристики социального концепта позволяют обнаружить в майнинге одно из проявлений постнеклассической информационной экономики. Ее дальнейшее развитие предполагает проектирование специализированных приложений блокчейн, обслуживающих автоматизированный рынок финансов, торговли, здравоохранения, юридических и иных услуг, трансформацию систе-

27. С. П. Чернозуб определяет использование экосистемы блокчейн в корыстных групповых интересах как социальную коррумпированность (Чернозуб, 2018: 138).

мы образования за счет создания новых профессий. Самое же главное — для того чтобы соответствовать этим процессам, большое количество людей будет вынуждено менять принципы экономического мышления и формировать иной спектр потребностей.

* * *

В заключение подчеркнем, что представленные в статье концепты «доверие», «ответственность», «блок-время» и «майнинг» являются малой частью новых социальных концептов, список которых увеличивается по мере расширения социальных функций технологии блокчейн. При этом значения этих концептов постоянно уточняются за счет синтеза рациональных знаний, предрассудочных продуктов воображения и интуиции. Выбор данных социальных концептов объясняется тем, что присущая именно им способность к самоактуализации обуславливает формирование новых представлений о социальном порядке. Кроме того, они в наибольшей степени определяют «точки бифуркации» технологии блокчейн.

Логика конституирования содержания представленных социальных концептов ставит под сомнение постулат классической социальной теории о том, что материальное подчинено осмысленному и социальному. В случае со смарт-технологиями любое доминирование социального вытесняется принципами функционирования сетевой ассоциации акторов-актантов. Поскольку их взаимодействие реализуется в условиях множественных рисков, была выбрана и соответствующая логика исследования: не анализ-аподиктика с однозначными утверждениями и дефинициями, а характерный для ANT анализ-критика с акцентом на выяснение этих рисков и описание неопределенностей. Именно поэтому в отношении представленных в статье концептов доверия, ответственности, блок-времени и майнинга применяется метод смешения аналитических и критических стратегий.

Литература

- Бауман З. (2002). Индивидуализированное общество / Пер. с англ. под ред. В. Л. Иноземцева. М.: Логос.
- Бодрийяр Ж. (2013). Симулякры и симуляции / Пер. с франц. О. А. Печенкиной. Тула: Тульский полиграфист.
- Бутерин В. (2017). Виталик Бутерин о децентрализации и преимуществах Proof-of-Stake // ForkLog, 11.02.2017. URL: <https://forklog.com/vitalik-buterin-o-detsentralizatsii-i-preimushhestvah-proof-of-stake/> (дата доступа: 05.05.2018).
- Вахштайн В. С. (2013). К микросоциологии игрушек: сценарий, афорданс, транспозиция // Логос. № 2. С. 3–37.
- Вахштайн В. С. (2005). Возвращение материального: «пространства», «сети», «потoki» в акторно-сетевой теории // Социологическое обозрение. Т. 4. № 1. С. 94–115.

- Винья П., Кейси М.* (2018). Эпоха криптовалют: как биткоин и блокчейн меняют мировой экономический порядок / Пер. с англ. Э. Кондуковой под ред. А. Форк. М.: Манн, Иванов и Фербер.
- Гегель Г. В. Ф.* (2009). Философия права / Пер. с нем. Б. Г. Столпнер. М.: Мир книги.
- Гуссерль Э.* (2001). Логические исследования. Т. II (1) / Пер. с нем. В. А. Молчанова. М.: Гнозис, Дом интеллектуальной книги.
- Гуссерль Э.* (1994). Феноменология внутреннего сознания времени / Пер. с нем. В. А. Молчанова. М.: Логос, Гнозис.
- Ерофеева М. А.* (2015). О возможности акторно-сетевой теории действия // Социология власти. Т. 27. № 4. С. 51–71.
- Иванов А. Ю., Башкатов М. Л., Галкова Е. В., Тюляев Г. С., Пивненко А. С.* (2017). Блокчейн на пике хайпа: правовые риски и возможности. М.: НИУ ВШЭ.
- Кастельс М.* (2000). Информационная эпоха: экономика, общество и культура / Пер. с англ. Б. Э. Верпаховского, Д. А. Тищенко, А. Н. Субочева под ред. Н. В. Сергеева, О. И. Шкаратана. М.: ГУ ВШЭ.
- Кемеров В. Е.* (1998). Пространство и время // *Кемеров В. Е.* (ред.). Современный философский словарь. Москва: ПАНПРИНТ.
- Кнорр-Цетина К.* (2006). Социальность и объекты: социальные отношения в пост-социальных обществах знания / Пер. с англ. Н. Эдельмана // *Вахштайн В. С.* (ред.). Социология вещей. М.: Территория будущего. С. 267–306.
- Латур Б.* (2007). Об интеробъективности / Пер. с англ. А. Смирнова // Социологическое обозрение. Т. 6. № 2. С. 79–96.
- Латур Б.* (2014). Пересборка социального: введение в акторно-сетевую теорию / Пер. с англ. И. Полонской. М.: НИУ ВШЭ.
- Латур Б.* (2017). Об акторно-сетевой теории: некоторые разъяснения, дополненные еще большими усложнениями / Пер. с англ. А. Писарева // Логос. № 1. С. 173–200.
- Левич А. П.* (1996). Субституционное время естественных систем // Вопросы философии. № 1. С. 57–69.
- Ло Дж.* (2006). Объекты и пространства / Пер. с англ. В. С. Вахштайна // Социологическое обозрение. Т. 5. № 1. С. 3042.
- Луман Н.* (2005). Медиакоммуникации / Пер. с нем. А. Глухова, О. Никифорова. М.: Логос.
- Марамыгин М. С., Прокофьева Е. Н., Маркова А. А.* (2015). Экономическая природа и проблемы использования виртуальных денег (криптовалют) // Известия Уральского государственного экономического университета. № 2. С. 37–43.
- Норт Д.* (2010). Понимание процесса экономических изменений / Пер. с англ. К. Мартынова, Н. Эдельмана. М.: НИУ ВШЭ.
- О'Хара К.* (2017). Умные контракты — глупая идея // Открытые системы. СУБД. № 2. С. 42–44.
- Пантыкина М. И.* (2016). Доверие в праве как когнитивная установка индивидуального правосознания // Философия права. № 2. С. 53–58.

- Ролз Дж.* (1995). Теория справедливости / Пер. с англ. В. В. Целищева, В. Н. Карповича, А. А. Шевченко. Новосибирск: Изд-во Новосибирского ун-та.
- Савельев А. И.* (2016). Договорное право 2.0: «умные» контракты как начало конца классического договорного права // Вестник гражданского права. Т. 16. № 3. С. 32–60.
- Смоленски Н.* (2018). Эволюция доверия // В мире науки / Scientific American. № 3. С. 72–75.
- Фуко М.* (1994). Слова и вещи: археология гуманитарных наук / Пер. с франц. Н. С. Автономовой. СПб.: А-сad.
- Цветкова Л. А.* (2017). Перспективы развития технологии блокчейн в России: конкурентные преимущества и барьеры // Экономика науки. Т. 3. № 4. С. 275–296.
- Центр Блокчейн Технологий ВТС. (2018). Майнинг как бизнес. Выгодно ли? URL: <http://www.btc-center.ru/blogs/mayning/mayning-kak-biznes-vygodno-li> (дата доступа: 18.02.2018).
- Чернозуб С. П.* (2018). Блокчейн и социальные сети нового поколения: утопия. Революция, социальный вызов // Общественные науки и современность. № 1. С. 134–142.
- Ширшов Г.* (2018). Что такое майнинг? Удача в майнинге. URL: <https://2bitcoins.ru/chto-takoe-majning-udacha-v-majninge> (дата доступа: 18.02.2018).
- Lessig L.* (2006). Code: Version 2.0. New York: Basic Books.
- Maxwell D., Speed C., Pschets L.* (2017). Story Blocks: Reimagining Narrative through the Blockchain // Convergence. Vol. 23. № 1. P. 79–97.
- Reijers W., Coeckelbergh M.* (2015). The Blockchain as a Narrative Technology: Investigating the Social Ontology and Normative Configurations of Cryptocurrencies // Philosophy & Technology. Vol. 31. № 1. P. 103–130.
- Swan M.* (2015). Blockchain: Blueprint for a New Economy. Sebastopol: O'Reilly Media.
- Swan M.* (2016). Blockchain Temporality: Smart Contract Time Specificability with Blocktime // International Symposium on Rules and Rule Markup Languages for the Semantic Web RuleML 2016: Rule Technologies. Research, Tools, and Applications. Berlin: Springer. P. 184–196.
- Swan M., de Filippi P.* (2017). Toward of Philosophy of Blockchain: a Symposium. Introduction // Metaphilosophy. Vol. 48. № 5. P. 603–619.

Blockchain and Social Concepts: Exposure of the Problem Field

Marina Pantykina

Doctor of Philosophical Sciences, Docent, Vice-director, Humanitarian-Pedagogical Institute of Educational-Methodical Work, Togliatti State University

Address: Belorusskaya str., 14, Togliatti, Samara Region, Russian Federation 445020

E-mail: pantykina@tltu.ru

The article studies the influence of blockchain technology on the formation of semantic structures in the social world. The feature of this influence is that the usage of a decentralized distributed database challenges traditional forms of social interactions, serving as a catalyst for constituting social values without analogues in the social world. Because the concepts developed in classical social theory are used to describe these values, this requires an actualization of its thesaurus. In particular, the article studies the concepts of trust, responsibility, time, and mining in the context of the introduction of blockchain technology. Because the content of these concepts is open and developing, they are given the status of social concepts. The study uses the actor-network theory as a theoretical and methodological basis. It lets us abandon conventions of common knowledge, and shows that these concepts are semantic nodes which emerge as trails (or links to trails) of the configured actions of actor-actants. In conclusion, the studied concepts are proposed to be used with the following meanings: (1) trust is confidence in algorithmized certainty processes and the actions of communication participants, and is based on the guarantees provided by decentralized information systems and on restricting freedom by subjecting anonymous collective identities; (2) responsibility is the personal willingness of participants to take actions in conditions of uncertainty, and to compensate risks; (3) block-time is the own-time of the technology of blocking, which characterizes the state of the protocol for the external observer. For the internal observer, block-time is chronological, since it fixes the timeless stability of the algorithm which connects blocks with each other; (4) mining is a kind of economic activity based on the synthesis of cryptographic technologies and the perception of archaic ideas about risk, luck, and wealth.

Keywords: blockchain, smart contract, block-time, mining, actor-network theory, trust, responsibility, social concepts

References

- Baudrillard J. (2013) *Simulyakry i simulyatsii* [Simulacra and Simulation], Tula: Tulskey poligrafist.
- Bauman Z. (2002) *Individualizirovannoe obshchestvo* [The Individualized Society], Moscow: Logos.
- Buterin V. (2017) Vitalik Buterin o detsentralizatsii i preimushchestvakh Proof-of-Stake [Vitalik Buterin on Decentralization and Advantages of Proof-of-Stake]. *ForkLog*. 11.02. Available at: <https://forklog.com/vitalik-buterin-o-detsentralizatsii-i-preimushchestvah-proof-of-stake/> (accessed 5 May 2018).
- Chernozub S. (2018) Blokcheyn i sotsial'nyye seti novogo pokoleniya: utopiya. *Revolutsiya, sotsial'nyy vyzov* [Blockchain and Social Networks of the New Generation: Utopia, Revolution, Social Challenge]. *Social Sciences and Contemporary World*, no 1, pp. 134–142.
- Castells M. (2000) *Informatsionnaya epokha: ekonomika, obshchestvo i kul'tura* [Information Age: Economy, Society and Culture], Moscow: HSE.
- Center of Blockchain Technology (2018) Mayning kak biznes. Vygodno li? [Mining as Business. Is it Profitable?]. Available at: <http://www.btc-center.ru/blogs/mayning/mayning-kak-biznes-vygodno-li> (accessed 18 February 2018).
- Erofeeva M. (2015) O vozmozhnosti aktorno-setevoy teorii deystviya [On the Possibility of an Actor-Network Theory of Action]. *Sociology of Power*, vol. 27, no 4, pp. 51–71.
- Foucault M. (1994) *Slova i veshhi: arkheologiya gumanitarnykh nauk* [The Order of Things: An Archaeology of the Human Sciences], Saint Petersburg: A-cad.
- Hegel G. W. F. (2009) *Filosofiya prava* [Philosophy of Right], Moscow: Mir knigi.
- Husserl E. (1994) *Fenomenologiya vnutrennego soznaniya vremeni* [Phenomenology of the Inner Consciousness of Time], Moscow: Logos, Gnozis.
- Husserl E. (2001) *Logicheskie issledovaniya. T. 2(1)* [Logical Research, Vol. 2(1)], Moscow: Gnozis, Dom intellektualnoy knigi.
- Ivanov A., Bashkatov M., Galkova E., Tulyaev G., Pivnenko A. (2017) *Blokcheyn na pike khaypa: pravovyye riski i vozmozhnosti* [Blocking at the Peak of the Hype: Legal Risks and Opportunities], Moscow: HSE.
- Kemerov V. (1998) *Prostranstvo i vremya* [Space and Time]. *Sovremenniy filosofskiy slovar'* [Modern Philosophical Dictionary] (ed. V. Kemerova), Moscow: PANPRINT.

- Knorr-Cetina K. (2006) *Sotsial'nost' i ob'yekty: sotsial'nyye otnosheniya v postsotsial'nykh obshchestvakh znaniya* [Sociality and Objects: Social Relations in Post-Social Knowledge Societies]. *Sotsiologiya veshchey* [Sociology of Things] (ed. V. Vakhshtain), Moscow: Territoriya budushchego.
- Latour B. (2017) Ob aktorno-setevoy teorii: nekotorye razjasneniya, dopolnennyye eshhe bol'shimi uslozheniyami [On Actor-Network Theory. A Few Clarifications Plus More than a Few Complications]. *Logos*, no 1, pp. 173–200.
- Latour B. (2007) Ob interobjektivnosti [On Interobjectivity]. *Russian Sociological Review*, vol. 6, no 2, pp. 79–96.
- Latour B. (2014) *Peresborka social'nogo: vvedenie v aktorno-setevuyu teoriiu* [Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory], Moscow: HSE.
- Law J. (2006) Ob'yekty i prostranstva [Objects and Spaces]. *Russian Sociological Review*, vol. 5, no 1, pp. 30–42.
- Levich A. (1996) Substitutsionnoe vremya estestvennykh sistem [The Substitutional Time of Natural Systems]. *Russian Studies in Philosophy*, no 1, pp. 57–69.
- Luhmann N. (2005) *Media kommunikatsii* [Media Communications], Moscow: Logos.
- Lessig L. (2006) *Code: Version 2.0*, New York: Basic Books.
- Maramygin M., Prokofieva E., Markova A. (2015) Ehkonomicheskaya priroda i problemy ispol'zovaniya virtual'nykh deneg (kriptovalyut) [Economic Nature and the Problems of Using Virtual Money (Cryptocurrencies)]. *Izvestiya of Ural State Economic University*, no 2, pp. 37–43.
- Maxwell D., Speed C., Pschets L. (2017) Story Blocks: Reimagining Narrative through the Blockchain. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, vol. 23, no 1, pp. 79–97.
- North D. (2010) *Ponimanie protsessa ehkonomicheskikh izmenenij* [Understanding the Process of Economic Changes], Moscow: HSE.
- O'Hara K. (2017) Umnyye kontrakty — glupaya ideya [Smart Contracts — Dumb Idea]. *Open Systems. DBM*, no 2, pp. 42–44.
- Pantykina M. (2016) Doverie v prave kak kognitivnaya ustanovka individual'nogo pravosoznaniya [Trust in Law as a Cognitive Attitude of Individual Legal Consciousness]. *Philosophy of Law*, no 2, pp. 53–58.
- Reijers W., Coeckelbergh M. (2016) The Blockchain as a Narrative Technology: Investigating the Social Ontology and Normative Configurations of Cryptocurrencies. *Philosophy & Technology*, vol. 31, no 1, pp. 103–130.
- Rawls J. (1995) *Teoriya spravedlivosti* [Theory of Justice], Novosibirsk: Novosibirsk University Press.
- Savelyev A. (2016) Dogovornoe pravo 2.0: "umnye" kontrakty kak nachalo kontsa klassicheskogo dogovornogo prava [Contract Law 2.0: "Smart" Contracts as the Beginning of the End of the Classical Contract Law]. *Herald of Civil Procedure*, no 3, pp. 32–60.
- Shirshov G (2018) Chto takoe maining? Udacha v maininge [What is Mining? Success in Mining]. Available at: <https://2bitcoins.ru/chto-takoe-majning-udacha-v-majninge> (accessed 18 February 2018).
- Smolensky N. (2018) Evolyutsiya doveriya [Evolution of Trust]. *In the World of Science. Scientific America*, no 3, pp. 72–75.
- Swan M. (2016) Blockchain Temporality: Smart Contract Time Specificability with Blocktime. *International Symposium on Rules and Rule Markup Languages for the Semantic Web RuleML 2016: Rule Technologies. Research, Tools, and Applications*, Berlin: Springer, pp. 184–196.
- Swan M. (2015) *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, Sebastopol: O'Reilly Media.
- Swan M., de Filippi P. (2017) Toward of Philosophy of Blockchain: a Symposium. Introduction. *Metaphilosophy*, vol. 48, no 5, pp. 603–619.
- Tsvetkova L. (2017) Perspektivy razvitiya tekhnologii blokcheyn v Rossii: konkurentnyye preimushchestva i bar'yery [Prospects for the Development of Blockade Technology in Russia: Competitive Advantages and Barriers]. *Economics of Science*, vol. 3, no 4, pp. 275–296.
- Vakhshtain V. (2005) Vozvrashhenie material'nogo: "prostranstva", "seti", "potoki" v aktorno-setevoy teorii [Return of the Material: "Spaces", "Networks", "Flows" in Actor-Network Theory]. *Russian Sociological Review*, vol. 4, no 1, pp. 94–115.

- Vakhshtain V. (2013) K mikrosotsiologii igrushek: stsenariy, afordans, transpozitsiya [Toward the Microsociology of Toys: Script, Affordances, Rekeying]. *Logos*, no 2, pp. 3–37.
- Vigna R., Casey M. J. (2018) *Epokha kriptovalyut: kak bitkoin i blokcheyn menyayut mirovoy ekonomicheskoy poryadok* [The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and the Blockchain Are Challenging the Global Economic Order], Moscow: Mann, Ivanov & Ferber.