

## Взаимозависимость «человек-машина» за пределами искусственного интеллекта: случай биткойна\*

*Андрей Резаев*

Доктор философских наук, профессор, руководитель международной исследовательской лаборатории ТАНДЕМ, факультет социологии СПбГУ.  
Адрес: ул. Смольного, д. 1/3, Санкт-Петербург, 191124  
E-mail: rezaev@hotmail.com

*Наталья Трегубова*

Кандидат социологических наук, доцент кафедры сравнительной социологии СПбГУ.  
Адрес: ул. Смольного, д. 1/3, Санкт-Петербург 191124  
E-mail: n.tregubova@spbu.ru

Цель настоящей статьи — проанализировать биткойн как особую систему взаимозависимости между человеком и машиной и соотнести ее с распространением технологий искусственного интеллекта (ИИ) и развитием искусственной социальности. В первой части статьи авторы дают краткую историческую характеристику биткойна, после чего переходят к тем проблемам, которые его появление ставит перед социальными науками: Является ли биткойн деньгами? Как проект биткойна связан с идеями экономической теории? Чем определяется стоимость биткойна? Каковы условия доверия биткойну? Наконец, что происходит, когда проект биткойна становится реальностью? Во второй части статьи авторы соотносят существование биткойна с распространением технологий искусственного интеллекта (ИИ) в качестве активных посредников и участников взаимодействий между людьми. Выделяются сходства и различия между проектом ИИ и проектом биткойна, обсуждается вопрос, может ли биткойн выступать в качестве «искусственных денег» для ИИ, характеризуется понятие взаимозависимости «человек-машина». В заключение авторы формулируют определение и предлагают рассматривать биткойн как особую систему взаимозависимости «человек-машина», которая была задумана в виде альтернативы денег, но в реальности представляющую как дополнение существующему экономическому порядку.

*Ключевые слова:* биткойн, криптовалюта, криптоактив, взаимозависимость «человек-машина», искусственный интеллект, искусственная социальность

Цель настоящей статьи — проанализировать биткойн как особую систему взаимозависимости между человеком и машиной (human-machine interdependence) и соотнести ее с распространением технологий искусственного интеллекта (ИИ) и развитием искусственной социальности.

Биткойн — новое социальное явление, которое появилось сравнительно недавно и очень быстро, но нестабильно развивается. Принципиальный вопрос для работы над этой статьей для нас был в том, в какой мере и по каким основаниям биткойн может быть интересен социальным ученым как исследовательская про-

---

\* Работа опубликована при поддержке Программы «Университетское партнерство».

блема. Мы выделяем и обосновываем один из возможных вариантов подобного интереса — в рамках анализа взаимозависимости «человек-машина».

Из многообразия существующих криптовалют<sup>2</sup> в данной работе мы обращаемся к биткойну. Безусловно, с точки зрения формирования взаимозависимости «человек-машина» разные криптовалюты представляют собой разновидности одного и того же типического явления. Сходства и различия между ними определяются техническими решениями, конфигурацией алгоритмов, которые, в свою очередь, диктуют разные «правила игры», соотносятся с тем или иным разделением труда между людьми, машинами и алгоритмами<sup>3</sup>. Однако для социальной аналитики — а не специального экономического или технического анализа — биткойн, по сути дела, мало чем отличается от других криптовалют. При этом, несмотря на призывы «выйти за пределы» изучения биткойна<sup>4</sup>, он был первой и остается наиболее известной среди неспециалистов криптовалютой, поэтому в настоящей статье мы сосредотачиваем свое внимание именно на нем. Осмысление многообразных факторов, которые определяют участие других криптовалют в жизнедеятельности общества, потребовало бы сосредоточение усилий специалистов разного профиля и вышло бы за рамки одной журнальной статьи.

Дальнейшее изложение организовано следующим образом. Мы начнем с краткой истории биткойна, после чего обратимся к обзору исследовательской литературы. При этом мы сосредоточимся на отдельных проблемах, которые рассматривают социальные ученые в связи с возникновением и распространением биткойна: Является ли биткойн деньгами? Как проект биткойна связан с положениями экономической науки? Чем определяется стоимость биткойна? Каковы условия доверия биткойну? Наконец, что происходит, когда проект биткойна становится реальностью? После этого мы перейдем к обсуждению биткойна в системе координат искусственной социальности в соотнесении с выделенными ранее проблемами. Будут рассмотрены некоторые примечательные сходства и различия между проектом ИИ и идеей биткойна; мы также обсудим, может ли биткойн выступать как «искусственные деньги» для ИИ. В завершение будет раскрыт тезис о том, что распространение биткойна является одним из наиболее показательных

---

2. Обычно к криптовалютам относят те валюты, что, подобно биткойну, существуют только в цифровой форме, производятся на собственной платформе, защищенной с помощью криптографии, и предполагают децентрализованный контроль за транзакциями, основанный на технологии блокчейн. Понятие «криптовалюта» следует отличать от понятия «электронные деньги» (e-money), которое часто обозначает деньги, выпускаемые государством или банками, т. е. организациями, которые имеют на это лицензию; при таком определении криптовалюта к электронным деньгам не относится. Кроме того, существует термин «цифровая валюта» (digital currency), который иногда используется как синоним «электронных денег», иногда — в более широком смысле, как все, что может быть средством платежа и существует в цифровой форме. Наконец, понятие «виртуальная валюта» (virtual currency) обычно используется для обозначения валют, существующих только в цифровом виде и принимаемых некоторым сообществом. Следует, однако, подчеркнуть, что все эти понятия не имеют однозначной трактовки и по-разному соотносятся друг с другом в исследовательских и правовых традициях. Один из вариантов типологизации «цифровых валют» см. в: Marple, 2021.

3. Отличия биткойна от Ethereum, например, обсуждаются в: Hayes, 2019.

4. См., например: Jalal, Alon, Paltrinieri, 2021; Kose, O'Hara, Saleh, 2021.

примеров трансформации искусственной социальности во взаимозависимость «человек-машина».

### Биткойн: краткая история

Биткойн (bitcoin) возник в 2008 году — сначала на бумаге (точнее, на экране монитора) — как проект электронной платежной системы, которая позволяет совершать экономические обмены анонимно, безопасно и без посредников (Nakamoto, 2008). За 15 лет своего существования биткойн переживал падения и взлеты, и сегодня он остается самой популярной криптовалютой в мире. Те, кто пытался разобраться, как работает биткойн, вероятно, были зачарованы красотой самой идеи. Математическая элегантность криптографических решений, хитроумная конструкция, связывающая обмен и производство, — все это делает проект биткойна весьма привлекательным<sup>5</sup>. Однако биткойн входит в жизнь общества не как математико-экономическая утопия, а как реальный феномен, не вполне похожий на то, что предполагалось изначально.

Возникновение биткойна было обусловлено сочетанием («конstellацией» в терминологии Макса Вебера: (Вебер, 1990)) нескольких условий (см. рис. 1):

1. Разработка математического аппарата, позволяющего решать криптографические проблемы (Karlström, 2014; Hayes, 2019). Последнее, в свою очередь, стало возможным благодаря развитию вычислительных мощностей компьютеров.
2. Наличие сообществ программистов, которые выкладывают в открытый доступ код и готовы совместно работать над ним (Parkin, 2019). Возникновение такого рода сообществ связано как с социально-профессиональными характеристиками самих программистов, так и с активным развитием Интернета в 2000-е годы.
3. Комплекс идей и идеологических установок, на которые опирается проект биткойна. Возникновение биткойна — это, помимо прочего, идеологическая реакция на экономический кризис 2007–2008 годов, который поставил под сомнение доверие государству и банкам как посредникам в денежных операциях (Dallyn, 2017). Здесь следует отметить идеи австрийской экономической школы и политическую идеологию либертарианства (Dallyn, 2017; Fantacci, 2019; Redshaw, 2017)<sup>6</sup>.

---

5. Существует множество источников, объясняющих, как работает биткойн. Для понимания технических деталей мы можем рекомендовать: URL: [https://www.youtube.com/watch?v=bBC-nX-j3Ng4&ab\\_channel=3Blue1Brown](https://www.youtube.com/watch?v=bBC-nX-j3Ng4&ab_channel=3Blue1Brown) (дата доступа: 02.05.2023); для понимания того, как биткойн соотносится с обычными деньгами: URL: <http://suitpossum.blogspot.com/2013/04/how-to-explain-bitcoin-to-your.html> (дата доступа: 02.05.2023).

6. О. Бычкова и А. Космарский предлагают иной взгляд: они рассматривают проект биткойна как продолжение классической республиканской традиции в ее усеченном виде, как воплощение «технической республики» (Bychkova, Kosmarski, 2023).

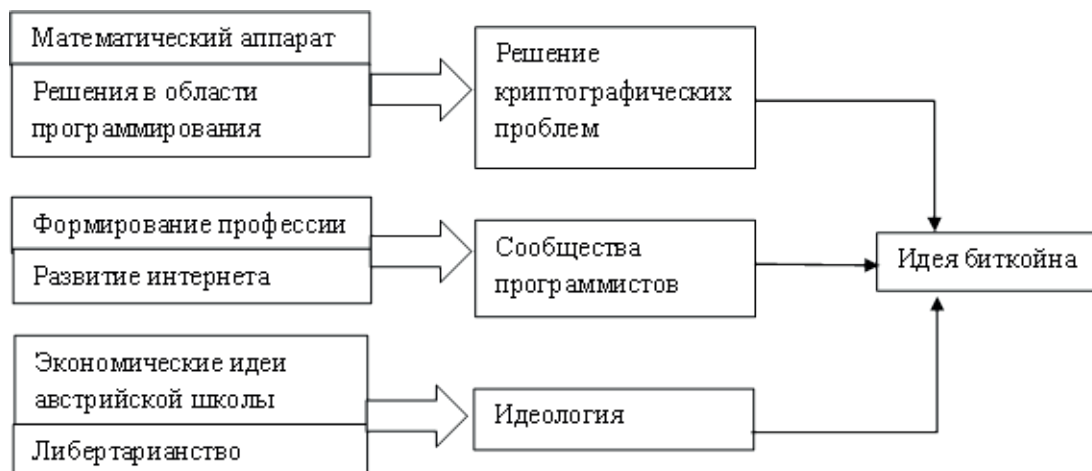


Рис. 1. Условия возникновения биткойна

Исследователи выделяют три стадии включения биткойна в социально-экономические отношения (Hütten, Thiemann, 2018). На первой биткойн возникает как альтернатива существующей денежной системе, поддерживаемая сообществом энтузиастов. На этой стадии инфраструктура для использования биткойна создается в Интернете, включая даркнет<sup>7</sup>, без соприкосновения с официальными структурами. На второй — интерес к биткойну проявляют ИТ-компании (Baidu, eBay и др.), которые начинают принимать платежи в биткойнах. На третьей стадии возникает регуляция биткойна со стороны национальных государств как средства платежа и как средства капиталовложения, также развивается законодательство о майнинге. На настоящий момент работа по включению биткойна в национальные экономики на уровне законодательства продолжается, и в разных странах принимаются разные решения (Кочергин, Покровская, 2020; Левашенко, Ермохин, Коваль, 2019). Причем кризис, связанный с пандемией COVID-19, криптовалюты пережили по-разному, и биткойн был одной из тех, что в целом «справилась» с пандемией (Iqbal et al., 2021).

### Проблема биткойна в исследовательской литературе

Существующая литература по проблематике биткойна весьма обширна, несмотря на то что с момента появления биткойна прошло всего 15 лет. Об объеме и разнообразии этой литературы свидетельствует сразу несколько обзорных статей: о биткойне, криптовалютах и технологиях блокчейн (Akar, Akar, 2020; Sharma et al., 2019; Manimuthu et al., 2019; Kose, O'Hara, Saleh, 2021), о биткойне в контексте

7. В частности, с 2011 по 2013 год существовал SilkRoad — черный рынок, принимавший биткойны и торговавший преимущественно наркотиками.

развития финансовых технологий (Wamba et al., 2020; Kher, Terjesen, Liu, 2021); об использовании биткойна в рамках Интернета вещей (Abadi, Ellul, Azzopardi, 2018). В данных обзорах экономика, финансы и право выделяются как области, в которых сложился устойчивый интерес к проблемам биткойна, к ним примыкает литература по компьютерным наукам — особенно в случае более детального обсуждения технологий блокчейн.

В русскоязычной литературе мы также фиксируем определенный интерес к проблематике криптовалют. Помимо статей общего характера об истории биткойна (Абреков, 2022), о сущности биткойна и иных криптовалют и перспективах их использования (Столбов, 2019; Портной, 2018), авторами рассматриваются такие проблемы, как правовое регулирование криптовалют/криптоактивов в России и в мире (Кочергин, Покровская, 2020; Левашенко, Ермохин, Коваль, 2019; Кузнецов, 2018), мотивы использования криптовалют россиянами (Баранов, 2018), доходность и выживаемость криптовалют (Симонов, Замялов, 2019), осмысление новых понятий, которые входят в жизнь общества в связи с развитием технологий блокчейн и криптовалют (Пантыкина, 2019).

Дальнейший анализ теоретических оснований и концептуальных поворотов в исследованиях биткойна будет основываться на ограниченной и специфической части литературы по предмету. Мы сосредоточимся на публикациях, которые обсуждают проблему биткойна для социогуманитарного знания — для социологии, экономики, исследований культуры, политической науки и философии, исследований науки и технологий. Анализ теоретических публикаций позволяет выделить несколько проблем, связанных с пониманием сущности биткойна и перспектив его вхождения в жизнь общества.

### *Биткойн и деньги*

Является ли биткойн деньгами? Это один из ключевых вопросов в специальной литературе. Причем появление биткойна становится тем событием, которое в очередной раз напоминает об отсутствии единого понимания сущности денег.

Наиболее типичный подход к ответу на данный вопрос состоит в следующем: биткойн — это деньги, если он используется так, как используются деньги. Но как именно они используются? Для одних экономистов деньги — это посредник экономического обмена (*medium of exchange*), для других деньги сочетают в себе несколько функций: посредник экономического обмена, единица для расчетов (*unit of account*) и носитель стоимости (*store of value*) (Passinsky, 2020). Различие можно провести и по-другому: между пониманием денег как средства обмена (товара, на который обменивают другие товары) и пониманием денег как социальных обязательств (Weber, 2016). В первом случае деньги используются для удобства рыночных обменов, во втором — централизованно, как единица для выполнения экономических расчетов и как кредитные обязательства.

Однако какие из функций денег ни принять в качестве ведущих, ответить на вопрос о сущности биткойна также можно по-разному. Изначально биткойн задумывался как инструмент для анонимного обмена, не опосредованного третьими лицами, но сегодня биткойн не выполняет в полной мере ни одну из функций денег (Weber, 2016). Используется ли биткойн как средство обмена? Да, но в основном — как средство для накопления или спекуляции, как актив. Выступает ли биткойн как единица для расчетов и носитель стоимости? Это происходит редко, из-за резких колебаний его курса (Passinsky, 2020). Иными словами, если мы отталкиваемся от некоторого идеального типа использования денег, оказывается, что биткойн на этот идеальный тип не очень похож. Но *достаточно* ли он похож, чтобы именоваться деньгами, — это вопрос проведения концептуальных границ.

И здесь представляется уместным выделить три сюжета, которые обсуждаются в рамках социологических исследований денег:

1) Использование денег основано в конечном итоге на взаимных ожиданиях: мы принимаем деньги потому, что ожидаем, что и другие люди будут принимать их в качестве средства платежа. Ожидания, в свою очередь, основаны на том, что за деньгами стоит *государство*. В современном мире, когда деньги — это не золото и не серебро, а бумага, гарантированная государством, это особенно очевидно.

2) Ссылка на государство, однако, не единственный способ указать на «социально сконструированный» характер денег. Георг Зиммель, один из классиков социологии, рассматривает распространение денег в связи с формированием *современного образа жизни*. Деньги, согласно Зиммелю, делают вещи взаимозаменяемыми, а их ценность — относительной, ведь все может быть сведено к количеству, к своей денежной стоимости (Зиммель, 2015)<sup>8</sup>. Выражением современного образа жизни для Зиммеля является не государство, а город, который представляет жителям ту же абстрактную свободу — «свободу от» — что и деньги (Зиммель, 2002). Таким образом, помимо авторитета государства, денежные обмены поддерживаются тем, что являются неотъемлемой частью современного образа жизни.

3) Вышеприведенные рассуждения о деньгах основаны на том, что деньги — нечто единое, универсальное и взаимозаменяемое. Но это не совсем так. Параллельно с процессами, описываемыми Зиммелем, имеет место диверсификация ситуаций и социальных контекстов, в которых используются разные виды денег и других платежных средств, что отмечала Вивиана Зелизер (2002). Несмотря на то что в современных обществах мы имеем дело с едиными денежными системами в рамках национальных экономик, в повседневной жизни использование денег адаптируется под *конкретные ситуации*, под отношения между людьми в конкретных социальных группах.

Приближают ли данные рассуждения к ответу на вопрос, является ли биткойн деньгами? Социологический взгляд на деньги позволяет *переформулировать* ис-

---

8. Интересная попытка обосновать аргумент о том, что биткойн — это деньги, с точки зрения «Философии денег» Зиммеля см. в: Butler, 2022. Автор, однако, предлагает скорее философский, нежели социологический анализ проблемы денег.



ходный вопрос: в каком случае биткойн может *стать* деньгами? Отвечая на него, мы фиксируем, что:

— для некоторых людей (например, некоторых пользователей даркнета) биткойн был или остается деньгами, причем деньгами, уместными для использования в определенных контекстах (например, для покупки запрещенных веществ);

— хотя проект биткойна, с его универсальными притязаниями и опорой на математические вычисления, есть выражение того духа современности, о котором пишет Зиммель, сам биткойн в реальной практике своего использования крайне далек от универсальности денег. Использование биткойна ограничено более или менее организованными сообществами, к которым примыкают отдельные индивиды<sup>9</sup>;

— в современном мире, мире национальных государств и наднациональных образований, биткойн должен быть легитимирован, встроен в правовые и финансовые структуры этих государств, получить поддержку политических и экономических элит (Hütten, Thiemann, 2018; Lawrence, Mudge, 2019). В противном случае его функционирование будет ограничено очень узким набором ситуаций.

Иными словами, сейчас биткойн выступает в качестве денег только в некоторых, весьма специфических ситуациях экономических обменов. Чаще он используется как средство капиталовложения, но и так — отнюдь не повсеместно.

Может ли биткойн стать универсальной денежной системой в будущем? Чтобы ответить на этот вопрос, перейдем к следующей проблеме, фиксируемой в исследовательской литературе.

### *Биткойн и экономическая наука*

Многие из сторонников биткойна рассматривают его как реализацию идей австрийской экономической школы. Особенно часто в отношении проекта биткойна ссылаются на идеи двух экономистов — Карла Менгера и Фридриха фон Хайека.

Карл Менгер, основатель австрийской школы, понимал деньги прежде всего как средство экономического обмена (Weber, 2016). Он также утверждал, что деньги основаны на субъективном приписывании ценности, а не на оценке реальной/объективной ценности, заложенной в самих вещах. Исходя из понимания денег как средства обмена (а не как кредитных обязательств), Менгер выступал за ограничение денежного запаса, чтобы у государства не было возможности постоянно «допечатывать» деньги. Так, золото в качестве денег хорошо тем, что его количество естественным образом ограничено. Именно идея ограничения количества —

---

9. Ярким примером здесь будет спекуляция на рынке криптоактивов в Южной Корее в 2017–2018 гг. По определенным причинам именно там и тогда биткойн и другие криптоактивы стали предметом интереса со стороны различных слоев населения, которые видели в них чуть ли не единственный способ разбогатеть. При этом логика продажи-покупки биткойна немногим отличалась, скажем, от игры в рулетку; вокруг игры на бирже сложилось особое сообщество со своими ритуалами и своими верованиями: Lee, 2022.

одна из важнейших для биткойна<sup>10</sup>. Один из проектов, предшествующих биткойну, назывался «bit gold» (Hayes, 2019), да и сам биткойн нередко сравнивают с золотом (Redshaw, 2017). Заметим, однако, что биткойн не подобен золоту в одном важном отношении: золото само по себе востребовано как товар, а биткойн — нет. Соответственно, нельзя ожидать, что биткойн будет приниматься как средство платежа на тех же основаниях (Weber, 2016).

И здесь мы подходим к следующему вопросу: верно ли, что биткойн вовсе лишен ценности? Не совсем так. Во-первых, биткойн несет в себе символическую ценность, связанную с идеями либертарианства и принадлежностью к определенному сообществу. Именно эта ценность, по-видимому, определила, что за биткойн на первом этапе его истории кто-то был готов платить (Dallyn, 2017). Во-вторых, биткойн позволяет совершать транзакции, не опосредованные третьими лицами, используя вычислительные мощности компьютеров для решения криптографических задач (Hayes, 2019)<sup>11</sup>. Таким образом, биткойн наделен ценностью для определенных сообществ, либо он становится ценным в рамках особых экономических обменов. Поэтому биткойн воплощает только один из аспектов теории Менгера — ограниченность количества денег, но не их универсальность.

Еще один представитель австрийской школы, Фридрих фон Хайек утверждал, что необходима конкуренция между различными деньгами, и притом выпускать деньги должны иметь возможность не только государства, но и частные организации. Биткойн, казалось бы, соответствует данному условию, создавая конкуренцию государственным деньгам (Fantacci, 2019). Однако здесь возникают проблемы дефляции и волатильности. В случае биткойна дефляция заложена в самом алгоритме: помимо ограниченного числа биткойнов, важно и то, что на один биткойн со временем приходится затрачивать все больше вычислительных мощностей. Как следствие, стоимость биткойна, скажем, в долларах в среднем дорожает. Как следствие, что биткойн выгодно не тратить, а сохранять у себя в качестве капиталовложения. Другая проблема биткойна — постоянные колебания курса, и здесь он ведет себя подобно другим финансовым активам (Corradi, Höfner, 2018). Дефляция и волатильность делают из биткойна хорошее средство для спекуляции и, возможно, неплохое капиталовложение, но создают проблемы для использования биткойна как средства обмена (Fantacci, 2019). Еще один пункт расхождения проекта биткойна с идеями Хайека состоит в том, что для последнего доверие к деньгам в конкурентной системе, предлагаемой им, основывается на доверии к рыночным

---

10. Программный код предусматривает, что всего будет выпущено 21 миллион биткойнов. На май 2023 года выпущено уже более 19 млн биткойнов.

11. Лишены ли ценности обычные бумажные деньги (fat money)? По-видимому, тоже нет: ценность денег определяется тем, что государство принимает налоговые платежи именно в них, а также тем, что эмиссия денег центральным банком в итоге создает стоимость (Weber, 2016). Поэтому деньги стоят больше той бумаги, на которой они напечатаны, равно как и биткойн стоит больше, чем тратится вычислительных мощностей на его производство (иначе майнинг не был бы выгодным предприятием).



механизмам, биткойн же изначально основан на доверии не социальным институтам, а машине (Fantacci, 2019).

Подводя итоги, можно сделать два вывода. Во-первых, универсальной валюты из биткойна не получится из-за дефляции и высокой волатильности. Во-вторых, авторы биткойна весьма любопытным образом обращаются с экономической теорией. Они заимствуют отдельные идеи, выделяют их из контекста развития экономической науки, а потом придумывают для них технические решения<sup>12</sup>. Вместе с тем идеи, на которых основан проект биткойна, продолжают определять его привлекательность для отдельных людей и сообществ — несмотря на то что они в полной мере не были и, вероятно, не могут быть реализованы. Здесь экономика тесно сплетается с идеологией. Данный аспект будет важен для соотнесения биткойна и технологий искусственного интеллекта.

### *Биткойн и доверие*

С точки зрения социальной науки можно проследить некоторую логику в том, как меняется доверие — от личного к безличному (институциональному). От доверия конкретным людям и сообществам в современном мире нас во многих случаях освобождает доверие государству, точнее — институтам, гарантированным государством (Папакостас, 2016). Так, я доверяю банку, который выдает мне деньги, потому что знаю, что государство следит за тем, чтобы деньги не были подделаны, и гарантирует, что эти деньги будут приняты как платежное средство. Мне нет нужды доверять конкретному сотруднику банка или конкретному продавцу.

Но можно ли доверять самому государству? Как было отмечено, создание биткойна пришлось на экономический кризис 2007–2008 годов, когда доверие государству и банкам было серьезно подорвано. Биткойн призван устранить любых посредников между двумя сторонами экономического обмена. В первом приближении это означает переход от доверия государству к доверию машине/алгоритму (Karlström, 2014). Подобно тому, как государство делает излишним доверие конкретным людям, технология здесь делает ненужным доверие государству. Но каковы условия доверия машине? Что нужно для формирования доверия технологии биткойна?

Во-первых, необходимо иметь общие представления о том, как работает криптография — и/или доверять сообществу, которое заявляет, что криптография работает (Dodd, 2017; Swartz, 2018). Во втором случае мы возвращаемся от доверия институтам к доверию конкретным людям<sup>13</sup>.

---

12. В свою очередь, чтобы объяснить различные аспекты функционирования биткойна, исследователи используют разные экономические теории, поэтому общую ситуацию в исследованиях биткойна можно характеризовать как бриколаж идей и подходов (Hayes, 2019).

13. Причем доверие биткойну в сочетании с «фоновым» отрицательным общественным мнением в отношении криптовалют может создавать особую общность владельцев биткойна (Kinney, 2021).

Во-вторых, нужно доверять тому, что биткойны можно будет обменять на национальную валюту или на некоторые блага, то есть вопрос в том, как биткойн соединяется с существующей экономической (денежной) системой (Dallyn, 2017).

Наконец, необходимо доверять технике в целом — например, тому, что компьютеры не отключатся. А вера в то, что компьютер, на котором хранится биткойн, не взломают и не украдут, основана в конечном итоге на доверии государству в защите своей частной собственности (Weber, 2016).

Как мы видим, «доверие машине» в случае биткойна — это вовсе не отсутствие доверия. То, что на этапе задумки представляется как техно-утопия (Dodd, 2017), как замкнутая техническая система, в действительности представляет собой сложный социальный процесс, в который включаются доверие технике, доверие конкретным людям и даже доверие государству.

Почему проект биткойна не был реализован в том виде и с теми последствиями, которые предполагались на этапе его создания? С одной стороны, сами идеи, заложенные в биткойне — стремление к свободному рынку *в сочетании* со свободой передачи информации, — несут в себе потенциальные противоречия и конфликты: например, конфликт между биткойном как средством платежа и как предметом спекуляции (Swartz, 2018). С другой стороны, в ходе создания и распространения биткойна мы наблюдаем привычные для социологов картины: группы интересов, идеологические заявления, коллективные верования, борьбу за влияние, совместную выработку решений и критериев оценки (Dodd, 2017; Parkin, 2019). Код, который определяет правила создания биткойна, изменяется, решения принимаются и отменяются, при смене правил возникают расщепления цепочек транзакций (forking), и некоторые из них носят необратимый характер (Parkin, 2019)<sup>14</sup>.

Доверять биткойну — значит, доверять всем этим процессам. Так ли уж сильно это отличается от доверия государству?

Данный вопрос — ключевой, и ответ на него не такой однозначный, как может показаться на первый взгляд. Здесь мы имеем дело с ситуациями, где ключевую роль играют не только люди и их агрегированные интересы, но и машины и алгоритмы. Процессы управления созданием биткойна «будучи далеки от простой передачи контроля от людей машинам... представляют собой асимметричное соревнование между разными гибридами [людей и машин] (разработчики/системы управления версиями, майнеры/компьютеры, пользователи/программное обеспечение компаний) с различными степенями контроля. Это не ситуация «человек против машины», это ситуация «человек и машина против человека и машины» (Parkin, 2019: 478).

---

14. Так, в 2017 году от биткойна отделилась «ветка» Bitcoin Cash, ставшая отдельной криптовалютой.

### **Биткойн в системе координат искусственной социальности: постановка проблемы**

Анализ проблем, которые обсуждаются в исследовательской литературе в связи с биткойном, позволил зафиксировать, что социальные процессы создания и распространения биткойна не менее сложны, чем в случае национальных денежных валют. В чем состоит специфика этих процессов? Мы полагаем, что биткойн является одним из наиболее интересных примеров взаимозависимости «человек-машина».

Чтобы рассуждать о проблемах этой взаимозависимости, следует начать с «рабочих определений» явлений, с ней связанных: искусственный интеллект, онлайн-культура, искусственная социальность (Резаев, Трегубова, 2019).

*Искусственный интеллект* представляет собой ансамбль разработанных и закодированных человеком рационально-логических, формализованных правил, которые организуют процессы, позволяющие имитировать интеллектуальные структуры, производить и воспроизводить целерациональные действия, а также осуществлять последующее кодирование и принятие инструментальных решений независимо от человека. Данное определение выделяет следующие характеристики ИИ: а) ИИ — не вещь, а процесс, воплощенный в техническом устройстве или онлайн-алгоритме; б) ИИ относительно автономен от человека и способен самостоятельно принимать инструментальные решения. Заметим, что биткойн отвечает первой, но не второй характеристике.

*Онлайн-культура* — ансамбль (гармоническая совокупность) сетей коммуникаций, технических устройств, алгоритмов, формальных и неформальных правил взаимодействия, паттернов поведения, культурных символов, которые делают возможной и структурируют активность людей в сети Интернет и аналогичных сетях, обеспечивающих удаленный доступ к созданию, обмену и получению информации. Развитие биткойна и других криптовалют/криптоактивов происходит в рамках формирования и распространения онлайн-культуры.

В современных обществах развитие онлайн-технологий и технологий искусственного интеллекта, являясь логически независимыми феноменами, на практике становятся все более и более взаимозависимыми. Как следствие, внедрение в повседневную жизнь общества искусственного интеллекта изменяет социальную среду существования человека и обуславливает возникновение *искусственной социальности* — системы взаимодействий с участием человека и искусственного интеллекта, в которых ИИ может выступать как посредником во взаимодействии между людьми, так и самостоятельным участником.

ИИ и искусственная социальность порождают новые элементы для организации своего существования в повседневной жизни, которые должны осмысляться в современной социальной аналитике. Сегодня такие элементы возникают в рамках формирования *взаимозависимости «человек-машина/алгоритм»* (human-machine interdependence) (Rezaev, 2021). Полный цикл этой взаимозависимости про-

ходит в три этапа (рис. 2). Сначала человек создает машины, затем — передает контроль над автоматами алгоритмам (включая алгоритмы ИИ), на завершающем этапе возникает положение, когда человек не может организовать и прожить свою жизнь без алгоритма, оказывается зависимым от него. Взаимозависимость между человеком и ИИ на последнем этапе становится самостоятельным фактором, который влияет на динамику рынков, законодательные инициативы и механизмы правоприменения государств и надгосударственных образований, в том числе — направленные на развитие и внедрение ИИ.



Рис. 2. Формирование взаимозависимости «человек-машина»

Отталкиваясь от данных определений и возвращаясь к проблеме биткойна, можно поставить следующие вопросы:

- Как проект биткойна соотносится с искусственным интеллектом?
- Как биткойн может быть встроен в существующие комплексы технологий ИИ?
- Способен ли биткойн стать «искусственными деньгами» для искусственного интеллекта?
- Как распространение биткойна связано с искусственной социальностью?
- Наконец, следует ли рассматривать биткойн как пример взаимозависимости «человек-машина»?

### **Биткойн и искусственный интеллект: соотнесение понятий и соединение технологий**

Исходя из приведенного выше определения ИИ, биткойн искусственным интеллектом не является. Как и ИИ, биткойн предстает перед пользователями как некоторая «вещь», но по своей сути является процессом, определяемым деятельностью алгоритмов. Однако биткойн не имитирует свойства человеческого разума и не принимает автономных решений.

Биткойн имитирует нечто другое — человеческую *социальность*. В самом деле, биткойн способен заменить социальные институты: деньги и стоящие за ними

правила, нормы и механизмы правоприменения. Проект биткойна призван создать новую социальную среду для взаимодействий между людьми. Тем самым он представляет собой новый элемент искусственной социальности за пределами технологий ИИ.

И здесь нельзя не отметить сходство между тем, как обращаются с научными теориями разработчики ИИ и создатели биткойна. Выше мы отметили, что создатели биткойна, ссылаясь на идеи австрийской экономической школы, извлекают эти идеи из научного контекста и воплощают (некоторым образом и в связи с собственным их пониманием) в алгоритмах программного кода. Создатели ИИ поступали и поступают сходным образом: они заимствуют и воплощают отдельные идеи о том, как мыслит, как решает задачи человек (Рассел, Норвиг, 2007). Хрестоматийный пример здесь — понятие «искусственных нейронных сетей» (ИНС) в разработках ИИ. Вдохновленные исследованиями мозга, ИНС не похожи на сети нейронов в мозге человека — точнее, схожи самым общим принципом работы. Для нейропсихолога очевидно, что ИНС — не сети нейронов мозга, и для экономиста очевидно, что биткойн не будет функционировать так, как функционируют деньги. Тем не менее использование понятий других наук (в сочетании — добавим — с идеологическими суждениями<sup>15</sup>) позволяет создать нечто новое — то, что потом возвращается в социальную реальность, к своим создателям<sup>16</sup>. Однако реально существующий биткойн — вовсе не та утопия, которую разработали его создатели, основываясь на идеях неортодоксальной экономической теории. Биткойн, призванный *заменить* социальные отношения, *дополнил и трансформировал* их.

Еще одно сходство между проектами биткойна и ИИ состоит в том, что их реализация побуждает исследователей (да и рядовых пользователей) задумываться о том, что казалось очевидным. Работа над созданием искусственного интеллекта обнаружила, что, несмотря на все достижения современной науки, мы до сих пор не знаем, что есть человек и как он мыслит. Изобретение биткойна показало, что мы не вполне понимаем, что такое деньги. Биткойн не является деньгами в полном смысле слова, но в некотором отношении он становится деньгами. Так и ИИ — не мыслит, не чувствует, не общается, однако он обрабатывает и передает информацию, будучи включен во взаимодействие с людьми, поэтому иногда он действует так, *как будто* он общается, чувствует и мыслит.

Наконец, общим для биткойна и ИИ является то, что люди зачарованы этими технологиями, хотят верить в машины и приписывают им особые сакральные качества (Alexander, 1990). Идеи и идеологии, которые лежат в основании биткойна, хотя и не реализованные в полной мере, вносят свой вклад в эмоциональ-

15. В случае ИИ это идеология прогресса, идеология расширения возможностей человечества за счет развития науки и техники.

16. В случае биткойна и экономистов связь между наукой и практикой еще более заметна, чем в случае искусственного интеллекта и когнитивистов (cognitive scientists). Когнитивисты могут использовать ИИ как инструмент в своих исследованиях, тогда как экономисты анализируют биткойн как экономическое явление.

ный «заряд», связанный с этим явлением, — положительный или отрицательный. Как и в случае с ИИ, использование биткойна имеет прагматические цели, но при этом возникает энтузиазм (или страх), который к прагматике не сводится. Однако работают технологии не только за счет своих «чудесных» научно обоснованных свойств, но и благодаря малозаметным социальным связям. Мы рассмотрели, как техно-утопия биткойна отличается от биткойна реального — сходные процессы происходят и с технологиями ИИ (Collins, 2018).

Помимо теоретического соотнесения понятий, интерес представляет эмпирическое соединение биткойна и искусственного интеллекта. Может ли биткойн быть встроен в системы с участием технологий ИИ? Да, это уже происходит, например, в случае платежей в рамках «умного дома» (Abadi, Ellul, Azzopardi, 2018). Однако такие примеры пока немногочисленны. Может ли биткойн стать «искусственными деньгами» для искусственного интеллекта в будущем? В определенных, замкнутых и контролируемых условиях это было бы возможно. Однако сегодня технологии ИИ не создают отдельный мир. Они встраиваются в отношения между людьми, дополняя и изменяя их. И здесь с использованием биткойна возникают те же проблемы: дефляция и высокая волатильность. Иными словами, для ИИ биткойн — такие же «нишевые» деньги, как и для человека.

Следующий вопрос: что изменится, когда в системы взаимозависимости «человек-машина» с участием биткойна встраиваются технологии ИИ? Отличительная особенность искусственного интеллекта — в том, что он выполняет некоторые задачи вместо людей и при этом способен автономно принимать решения. Таким образом, мы можем ожидать, что вхождение ИИ в системы взаимозависимости только усложнит их, сделает еще менее предсказуемыми<sup>17</sup>.

Наконец, можно задать вопрос: есть ли другие технологии, которые, подобно биткойну, призваны заместить социальные институты? Какие еще социальные феномены могут быть имитированы и к каким последствиям приведет подобная имитация? По-видимому, биткойн пока остается чем-то уникальным, подобно тому, как уникальны деньги. Разумеется, можно вспомнить старую идею о компьютере, который заменил бы рынок и стал основой для плановой экономики: в 1970-е годы эту идею пытались реализовать в Чили (Medina, 2011); существует она и сегодня, причем некоторые исследователи предлагают воплотить ее в жизнь на основе технологий блокчейн (Hegadekatti, Yatish, 2017). Однако реальных попыток этого, насколько нам известно, пока не предпринимается<sup>18</sup>.

---

17. Например, алгоритмы ИИ могли бы использовать биткойн как средство накопления и спекуляции. Здесь возникает более широкая проблема: как технологии ИИ, входя на финансовые рынки, меняют их, как из средства предсказания они превращаются в фактор изменения стоимости отдельных активов, и делают ли они финансовые рынки более или менее предсказуемыми (OECD, 2020; Grout, 2021). Анализ способностей ИИ предсказывать цены на биткойн см. в: Aghashahi, Bamdad, 2023.

18. Стремление «просчитать» рынок на уровне действий отдельных людей, необходимость предсказать эти действия или подтолкнуть выбор людей в нужном направлении оказывается важным условием использования онлайн-алгоритмов в современной экономике. В специальной литературе данное явление осмысливается в рамках теории «надзорного капитализма» (surveillance capitalism)



Итак, мы видим, что биткойн и ИИ — разные проекты, между которыми есть примечательные сходства. Искусственный интеллект призван имитировать человеческий разум, биткойн — имитировать деньги как социальный институт. Оба основаны на некоторых научных идеях и на некоторой идеологии, при этом в исходном виде в реальность эти идеи не воплотились и вряд ли могут быть воплощены. Однако и технологии ИИ, и биткойн, включаясь в жизнь общества, оказывают на нее существенное и плохо предсказуемое влияние. Наконец, мы видим, что между технологиями ИИ и биткойном есть не только логическая, но и эмпирическая связь: биткойн может использоваться как средство обмена, накопления и спекуляции не только людьми, но и агентами ИИ. И здесь возникает необходимость рассмотреть связь биткойна не только с искусственным интеллектом, но и с искусственной социальностью.

### **От искусственной социальности к взаимозависимости «человек-машина»**

Как развитие биткойна связано с распространением искусственной социальности?

Во-первых, развитие искусственной социальности изменяет характер доверия к машинам и алгоритмам. С распространением различных гаджетов, с одной стороны, и онлайн-активностей — с другой, доверие технике становится фоновым, затрагивает все большее число людей. Однако в некоторых случаях явные сбои в работе технологий способствуют падению доверия к ним.

Во-вторых, развитие искусственной социальности позволяет биткойну встраиваться в цепочки взаимодействий между людьми и машинами (например, в рамках «умного дома»). Также следует отметить, что технология блокчейн, на которой основан биткойн, делает возможными новые формы искусственной социальности, например, в рамках «электронного управления» (e-governance) (Ølnes, 2016) или «Интернета вещей» (Abadi, Ellul, Azzopardi, 2018).

В-третьих, развитие искусственной социальности и онлайн-культуры видеоизменяет формы социального неравенства, приводя к возникновению цифрового разрыва (digital divide) между различными категориями людей (Dijk, Hacker, 2003). Использование биткойна и других криптовалют/криптоактивов может рассматриваться как такой пример: для одних биткойн — средство обогащения, для других — потеря или упущенная возможность.

Наконец, биткойн — это ответ на проблему сохранения приватности в онлайн-среде (Dodd, 2017). Биткойн был задуман как средство осуществлять экономические обмены анонимно и без посредников. Сама потребность в этом возникает в связи с развитием Интернета в условиях искусственной социальности, где анонимность и безопасность передачи данных желательны, но труднодостижимы. В некотором смысле биткойн — это попытка осуществить утопическое видение

---

(Zuboff, 2019). Однако в ней речь идет не о создании новой технологии, а об использовании и совершенствовании уже существующих алгоритмов, в том числе алгоритмов ИИ.

Интернета как места свободных обменов между равными пользователями, которое характеризовало ранние этапы его развития.

Итак, с точки зрения развития искусственной социальности биткойн — феномен примечательный, но не центральный. Однако если мы рассуждаем о формировании *взаимозависимости* «человек-машина/алгоритм» в условиях искусственной социальности, биткойн становится *типическим примером* такой взаимозависимости. Биткойн задуман так, что в него встроена взаимозависимость между людьми, машинами и алгоритмами: действия и взаимодействия людей находятся в зависимости от работы алгоритмов и машин, и наоборот — действия алгоритмов меняются под влиянием действий людей. Проект биткойна подразумевает, что участники входят в уже «готовую», заданную систему отношений. Предполагается, что ты один раз принимаешь решение о входе, все остальное за тебя выполняет система. Причем гарантии того, что все работает честно и без утечки информации, определяются не только техническими характеристиками системы, но и децентрализацией контроля. Такого рода взаимозависимость предполагает отношения с равными (peers), но с этими равными не нужно общаться, им не нужно доверять. Система по умолчанию предполагает не сильные и не слабые, а временные, «одноразовые» связи между участниками (Nelms et al., 2018).

В ходе реального использования биткойна к взаимозависимости, которая была заложена на уровне проекта, добавляются новые нюансы. Там, где предполагались анонимность и недоверие, возникают сообщества энтузиастов. Там, где речь шла об отказе от взаимодействий с государством, возникают связи с ним. Там, где предполагалась полная децентрализация, возникает нечто похожее на олигополию.

Наконец, следует указать на особую роль технологии блокчейн в формировании взаимозависимости «человек-машина». В специальной литературе фиксируется широкий интерес к распространению данной технологии за рамки криптовалют. Блокчейн, отделенная от биткойна, становится особой формой коммуникации между машинами, обеспечивающая взаимодействие между людьми на основании «искусственного» (алгоритмического) доверия.

## Заключение

Появление и распространение биткойна ставит перед исследователями ряд проблем. Некоторые из них лежат на поверхности: Как производство и использование биткойна регламентируется государством? Как биткойн используется для нелегальных экономических обменов и как с этим бороться? Как изменяется общественное мнение в отношении биткойна? Однако представляется, что следует смотреть глубже — важнее понять те новые системы взаимозависимости «человек-машина», к которым относится и биткойн. В данной статье мы обратились к анализу именно этой проблемы. При этом мы стремились найти оптимальную исследовательскую перспективу: не слишком далеко (когда биткойн предстает как

утопия, как математическая модель), но и не слишком близко (когда мы видим лишь калейдоскоп исторических деталей и конкретных ситуаций использования биткойна).

Подводя итоги настоящего рассуждения, можно сформулировать следующее определение: *биткойн — это особая система взаимозависимости «человек-машина», задуманная как альтернатива денег, но в реальности выступающая как дополнение существующей экономической системы, где биткойн в различных ситуациях может выступать как валюта (средство обмена) и как актив (средство накопления или спекуляции)*. При этом специфика биткойна по сравнению с другими криптовалютами определяется как конкретным (изменяемым) набором правил, заложенным в его алгоритмах, так и сложившимися практиками использования и представлениями о биткойне как первой и наиболее популярной криптовалюте.

Завершая статью, попробуем сформулировать ответ на вопрос: Так является ли биткойн деньгами?

С одной стороны — нет. Деньги — это социальный феномен. Деньги требуют работы воображения, наделения чего-то ценностью. Деньги встроены в социальные отношения, они сами являются институтом и связаны с другими институтами. Бытование денег в обществе многообразно. Биткойн — же закрытая «машинная» система, абстрактная и детерминированная алгоритмами. Принципы, на которых она построена, противоречат тому, как существует современная экономика. Иными словами, деньги искусственны (как человеческое изобретение), биткойн — реален в рамках искусственной (изобретенной) системы.

С другой стороны — является, но с оговорками. Биткойн, который описан в предыдущем абзаце, не существует в реальности — таков он в умах своих создателей и почитателей. В реальности биткойн встроен в социальные отношения, его алгоритмы изменяются определенными людьми в связи с определенной группировкой интересов различных сообществ и индивидов, вовлеченных в процессы производства и обмена биткойна. При этом биткойн занимает место в коллективном воображении людей, становится такой же «выдумкой», какой являются деньги. Биткойн встраивается в финансовые системы разных стран, в международную экономику, иногда как деньги, чаще — в качестве средства капиталовложения.

Не будучи альтернативой денег, биткойн — не он один, разумеется — изменяет облик существующей экономической системы. И чтобы понять эти изменения, необходимо обратиться к анализу взаимозависимости «человек-машина». Намечать координаты для такого анализа мы и попытались в рамках настоящей статьи.

## Литература

- Абреков М. М. (2022). Биткойн: краткая история и ценность // Московский экономический журнал. № 5. С. 470-488.
- Баранов И. С. (2018). Конструирование доверия на российском рынке криптовалют // Экономическая социология. Т. 19. № 5. С. 90-108.

- Вебер М. (1990). «Объективность» социально-научного и социально-политического познания / Пер. с нем. М. И. Левиной // Вебер М. Избранные произведения. М.: Прогресс. С. 345-415.
- Зелизер В. (2002). Создание множественных денег // Экономическая социология. Т. 3. № 4. С. 58-72.
- Зиммель Г. (2002). Большие города и духовная жизнь // Логос. Т. 34. № 3. С. 1-12.
- Зиммель Г. (2015). Философия денег / Пер. с нем. А. Ф. Филиппова // Зиммель Г. Избранное. Проблемы социологии. М.; СПб.: Университетская книга, Центр гуманитарных инициатив. С. 159-208.
- Кочергин Д. А., Покровская Н. В. (2020). Международный опыт налогообложения криптоактивов // Экономический журнал ВШЭ. № 1. С. 53-84.
- Кузнецов Ю. В. (2018). Суд без закона: правовой режим криптовалюты в деле о банкротстве // Экономическая политика. Т. 13. № 6. С. 122-135.
- Левашенко А. Д., Ермохин И. С., Коваль А. А. (2019). Перспективы правового регулирования криптоэкономики и ICO в России и других странах // Экономическая политика. Т. 14. № 5. С. 80-99.
- Пантыкина М. (2019). Блокчейн и социальные концепты: экспозиция проблемного поля // Социологическое обозрение. Т. 18. № 1. С. 158-187.
- Папакостас А. (2016). Становление цивилизованной публичной сферы: недоверие, доверие и коррупция / Пер. с англ. Д. М. Жихаревича. М.: ВЦИОМ.
- Портной М. (2018). Криптовалюты и деньги — пути взаимодействия // Мировая экономика и международные отношения. Т. 62. № 10. С. 64-70.
- Рассел С., Норвиг П. (2007). Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд. / Пер. с англ. К. А. Птицына. М.: Издательский дом «Вильямс».
- Резаев А. В., Трегубова Н. Д. (2019). «Искусственный интеллект», «онлайн-культура», «искусственная социальность»: определение понятий // Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены. № 6. С. 35-47.
- Симонов А. Ю., Зямалов В. Е. (2019). Факторы доходности и выживаемости первичных предложений монет в долгосрочной перспективе // Экономический журнал ВШЭ. № 4. С. 585-604.
- Столбов М. И. (2019). К десятилетию рынка криптовалют: текущее состояние и перспективы // Вопросы экономики. № 5. С. 136-148.
- Abadi F. A., Ellul J., Azzopardi G. (2018). The Blockchain of Things, Beyond Bitcoin: A Systematic Review // 2018 IEEE Conference on Internet of Things, Green Computing and Communications, Cyber, Physical and Social Computing. P. 1666-1672.
- Aghashahi M., Bamdad Sh. (2023). Analysis of different artificial neural networks for Bitcoin price prediction // International Journal of Management Science and Engineering Management. Vol. 18. № 2. P. 126-133.
- Akar S., Akar E. (2020). Is it a New Tulip Mania Age? A Comprehensive Literature Review Beyond Cryptocurrencies, Bitcoin, and Blockchain Technology // Journal of Information Technology Research. Vol. 13. Issue 1. P. 44-67.

- Alexander J.* (1990). The Sacred and Profane Information Machine: Discourse about the Computer as Ideology // Archives de sciences sociales des religions. № 69. P. 161-171.
- Butler S.* (2022). The Philosophy of Bitcoin and the Question of Money // Theory, Culture & Society. Vol. 39. № 5. P. 81-102.
- Bychkova O., Kosmarski A.* (2023). Imagineering a new way of governing: the blockchain and res publica // Journal of Information Technology & Politics. Vol. 20. № 1. P. 34-43.
- Collins H.* (2018). Artificial Intelligence: Against Humanity's Surrender to Computers. Madford, MA: Polity Press.
- Corradi F., Höfner Ph.* (2018). The disenchantment of Bitcoin: unveiling the myth of a digital currency // International Review of Sociology. Vol. 28. № 1. P. 193-207.
- Dalryn S.* (2017). Cryptocurrencies as market singularities: the strange case of Bitcoin // Journal of Cultural Economy. Vol. 10. № 5. P. 462-473.
- Dijk J., Hacker K.* (2003). The Digital Divide as a Complex and Dynamic Phenomenon // The Information Society. Vol. 19. № 4. P. 315-326.
- Dodd N.* (2018). The Social Life of Bitcoin // Theory, Culture & Society. Vol. 35. № 3. P. 35-56.
- Fantacci L.* (2019). Cryptocurrencies and the Denationalization of Money // International Journal of Political Economy. Vol. 48. № 2. P. 105-126.
- Grout P.* (2021). AI, ML, and competition dynamics in financial markets // Oxford Review of Economic Policy. Vol. 37. Issue 3. P. 618-635.
- Hayes A.* (2019). The Socio-Technological Lives of Bitcoin // Theory, Culture & Society. Vol. 36. Issue 4. P. 49-72.
- Hegadekatti K., Yatish S. G.* (2017). The Programmable Economy: Envisaging an Entire Planned Economic System as a Single Computer Through Blockchain Networks. URL: <https://ssrn.com/abstract=2943227> (дата доступа: 02.05.2023).
- Hütten M., Thiemann M.* (2018). Moneys at the margins: From political experiment to cashless societies // Bitcoin and Beyond: Cryptocurrencies, Blockchains, and Global Governance / M.Campbell-Verduyn (ed.). Abington: Routledge. P. 25-68.
- Iqbal N., Zeeshan F., Wan G., Shahzad F.* (2021). Asymmetric nexus between COVID-19 outbreak in the world and cryptocurrency market // International Review of Financial Analysis. Vol. 73. 101613.
- Jalal R. N.-U.-D., Alon I., Paltrinieri A.* (2021). A bibliometric review of cryptocurrencies as a financial asset // Technology Analysis & Strategic Management. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09537325.2021.1939001>
- Karlström H.* (2014). Do libertarians dream of electric coins? The material embeddedness of Bitcoin // Distinktion: Scandinavian Journal of Social Theory. Vol. 15. № 1. P. 23-36.
- Kher R., Terjesen S., Liu Ch.* (2021). Blockchain, Bitcoin, and ICOs: a review and research agenda // Small Business Economics. Vol. 56. № 4. P. 1699-1720.
- Kinney A. B.* (2021). Embedding into an Emerging Money System: The Case of Bitcoin // Sociological Focus. Vol. 54. № 1. P. 77-92.
- Kose J., O'Hara M., Saleh F.* (2022). Bitcoin and Beyond // Annual Review of Financial Economics. Vol. 14. P. 95-115.



- Lawrence Ch. J., Mudge S. L. (2019). Movement to market, currency to property: the rise and fall of Bitcoin as an anti-state movement, 2009–2014 // *Socio-Economic Review*. Vol. 17. № 1. P. 109–134.
- Lee S. Ch. (2022). Magical capitalism, gambler subjects: South Korea's bitcoin investment frenzy // *Cultural Studies*. Vol. 36 № 1. P. 96–119.
- Manimuthu A., Sreedharan R., Rejikumar G., Marwaha D. (2019). A Literature Review on Bitcoin: Transformation of Crypto Currency Into a Global Phenomenon // *IEEE Engineering Management Review*. Vol. 47. № 1. P. 28–35.
- Marple T. (2021). Bigger than Bitcoin: A Theoretical Typology and Research Agenda for Digital Currencies // *Business and Politics*. Vol. 23. Issue 4. P. 439–455.
- Medina E. (2011). *Cybernetic Revolutionaries: Technology and Politics in Allende's Chile*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Nakamoto S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. URL: [https://www.usssc.gov/sites/default/files/pdf/training/annual-national-training-seminar/2018/Emerging\\_Tech\\_Bitcoin\\_Crypto.pdf](https://www.usssc.gov/sites/default/files/pdf/training/annual-national-training-seminar/2018/Emerging_Tech_Bitcoin_Crypto.pdf) (дата доступа: 02.05.2023).
- Nelms T. C., Maurer B., Swartz L., Mainwaring S. (2018). Social Payments: Innovation, Trust, Bitcoin, and the Sharing Economy // *Theory, Culture & Society*. Vol. 35. № 3. P. 13–33.
- OECD. (2021). *Artificial Intelligence, Machine Learning and Big Data in Finance: Opportunities, Challenges, and Implications for Policy Makers*. URL: <https://www.oecd.org/finance/financial-markets/Artificial-intelligence-machine-learning-big-data-in-finance.pdf> (дата доступа: 02.05.2023).
- Ølnes S. (2016). Beyond Bitcoin Enabling Smart Government: Using Blockchain Technology // *International Federation for Information Processing 2016*. / H. J. Scholl et al. (eds.). Springer. P. 253–264.
- Parkin J. (2019). The senatorial governance of Bitcoin: making (de)centralized money // *Economy and Society*. Vol. 48. № 4. P. 463–487.
- Passinsky A. (2020). Should Bitcoin Be Classified as Money? // *Journal of Social Ontology*. Vol. 6. № 2. P. 281–292.
- Redshaw T. (2017). Bitcoin beyond ambivalence: Popular rationalization and Feenberg's technical politics // *Thesis Eleven*. Vol. 138. № 1. P. 46–64.
- Rezaev A. V. (2021). Twelve Theses on Artificial Intelligence and Artificial Sociality // *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes*. № 1. P. 20–30.
- Sharma G. D., Jain M., Mahendru M., Bansal S., Kumar G. (2019). Emergence of Bitcoin as an Investment Alternative: A Systematic Review and Research Agenda // *International Journal of Business and Information*. Vol. 14. № 1. P. 47–84.
- Swartz L. (2018). What was Bitcoin, what will it be? The techno-economic imaginaries of a new money technology // *Cultural Studies*. Vol. 32. № 4. P. 623–650.
- Wamba S. F., Kamdjoug J. R. K., Bawack R. E., Keogh J. G. (2020). Bitcoin, Blockchain and Fintech: a systematic review and case studies in the supply chain // *Production Planning & Control*. Vol. 31. № 2–3. P. 115–142.
- Weber B. (2016). Bitcoin and the legitimacy crisis of money // *Cambridge Journal of Economics*. Vol. 40. Issue 1. P. 17–41.



Zuboff S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. New York, NY: Public Affairs.

## Human-machine interdependence beyond AI development: the case of Bitcoin

*Andrey V. Rezaev*

Doctor of Sciences (Philosophy), Director of International Research Laboratory TANDEM, St. Petersburg State University.

Address: Ul. Smolnogo, 1/3-9, Saint-Petersburg, Russia, 191124

E-mail: rezaev@hotmail.com

*Natalia D. Tregubova*

PhD in Sociology, Associate Professor of Comparative Sociology Chair.

Address: Ul. Smolnogo, 1/3-9, Saint-Petersburg, Russia, 191124

E-mail: n.tregubova@spbu.ru

This paper aims to analyze Bitcoin as an identifiable system of human-machine interdependence. The authors start with a brief historical outline of the Bitcoin project and discuss questions that Bitcoin poses to social sciences, such as whether Bitcoin is money, how the Bitcoin project relates to economic theory, what determines the value of a Bitcoin, and what are the conditions for trust in Bitcoin? Finally, what happens when the Bitcoin project becomes a reality? In what follows, the authors correlate the existence of Bitcoin with the spread of artificial intelligence (AI) technologies as active intermediaries and participants in human interactions. After observing the similarities and differences between AI and the Bitcoin project, the idea of whether Bitcoin can act as “artificial money” for AI is discussed, and the reality of human-machine interdependence is exemplified. In conclusion, the authors define Bitcoin as a particular system of human-machine interdependence initially conceived as an alternative to money; however, in reality, it supplements the existing economic order.

*Keywords:* Bitcoin, cryptocurrency, crypto-asset, human-machine interdependence, artificial intelligence, artificial sociality

### References

- Abadi F. A., Ellul J., Azzopardi G. (2018) The Blockchain of Things, Beyond Bitcoin: A Systematic Review. *2018 IEEE Conference on Internet of Things, Green Computing and Communications, Cyber, Physical and Social Computing*, pp. 1666-1672.
- Abrekov M. M. (2022) Bitkojn: kratkaja istorija i cennost' [Bitcoin: Brief history and value]. *Moskovskij ekonomicheskij zhurnal*, no 5, pp. 470-488.
- Aghashahi M., Bamdad Sh. (2023) Analysis of different artificial neural networks for Bitcoin price prediction. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, vol. 18, no 2, pp. 126-133.
- Akar S., Akar E. (2020) Is it a New Tulip Mania Age? A Comprehensive Literature Review Beyond Cryptocurrencies, Bitcoin, and Blockchain Technology. *Journal of Information Technology Research*, vol. 13, issue 1, pp. 44-67.
- Alexander J. (1990) The Sacred and Profane Information Machine: Discourse about the Computer as Ideology. *Archives de sciences sociales des religions*, no 69, pp. 161-171.
- Baranov I. S. (2018) Konstruirovanie doverija na rossijskom rynke kriptovaljut [Creation of Trust in the Russian Cryptocurrency Market]. *Ekonomicheskaja sociologija*, vol. 19, no 5, pp. 90-108.

- Butler S. (2022) The Philosophy of Bitcoin and the Question of Money. *Theory, Culture & Society*, vol. 39, no 5, pp. 81–102.
- Bychkova O., Kosmarski A. (2023) Imagineering a new way of governing: the blockchain and res publica. *Journal of Information Technology & Politics*, vol. 20, no 1, pp. 34–43.
- Collins H. (2018) *Artificial Intelligence: Against Humanity's Surrender to Computers*, Madford, MA: Polity Press.
- Corradi F., Höfner Ph. (2018) The disenchantment of Bitcoin: unveiling the myth of a digital currency. *International Review of Sociology*, vol. 28, no 1, pp. 193–207.
- Dallyn S. (2017) Cryptocurrencies as market singularities: the strange case of Bitcoin. *Journal of Cultural Economy*, vol. 10, no 5, pp. 462–473.
- Dijk J., Hacker K. (2003) The Digital Divide as a Complex and Dynamic Phenomenon. *The Information Society*, vol. 19, no 4, pp. 315–326.
- Dodd N. (2018) The Social Life of Bitcoin. *Theory, Culture & Society*, vol. 35, no 3, pp. 35–56.
- Fantacci L. (2019) Cryptocurrencies and the Denationalization of Money. *International Journal of Political Economy*, vol. 48, no 2, pp. 105–126.
- Grout P. (2021) AI, ML, and competition dynamics in financial markets. *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 37, issue 3, pp. 618–635.
- Hayes A. (2019) The Socio-Technological Lives of Bitcoin. *Theory, Culture & Society*, vol. 36, issue 4, pp. 49–72.
- Hegadekatti K., Yatish S. G. (2017) The Programmable Economy: Envisaging an Entire Planned Economic System as a Single Computer Through Blockchain Networks. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2943227> (accessed 2 May March 2023).
- Hütten M., Thiemann M. (2018) Moneys at the margins: From political experiment to cashless societies. *Bitcoin and Beyond: Cryptocurrencies, Blockchains, and Global Governance* (ed. M. Campbell-Verduyn), Abington: Routledge, pp. 25–68.
- Iqbal N., Zeeshan F., Wan G., Shahzad F. (2021) Asymmetric nexus between COVID-19 outbreak in the world and cryptocurrency market. *International Review of Financial Analysis*, vol. 73, 101613.
- Jalal R. N.-U.-D., Alon I., Paltrinieri A. (2021) A bibliometric review of cryptocurrencies as a financial asset. *Technology Analysis & Strategic Management*. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09537325.2021.1939001>
- Karlstrøm H. (2014) Do libertarians dream of electric coins? The material embeddedness of Bitcoin. *Distinktion: Scandinavian Journal of Social Theory*, vol. 15, no 1, pp. 23–36.
- Kher R., Terjesen S., Liu Ch. (2021) Blockchain, Bitcoin, and ICOs: a review and research agenda. *Small Business Economics*, vol. 56, no 4, pp. 1699–1720.
- Kinney A. B. (2021). Embedding into an Emerging Money System: The Case of Bitcoin. *Sociological Focus*, vol. 54, no 1, pp. 77–92.
- Kochergin D., Pokrovskaia N. (2020) Mezhdunarodnyy opyt nalogooblozheniya kriptoaktivov [International Experience of Taxation of Crypto-assets]. *HSE Economic Journal*, vol. 24, no 1, pp. 53–84.
- Kose J., O'Hara M., Saleh F. (2022) Bitcoin and Beyond. *Annual Review of Financial Economics*, vol. 14, pp. 95–115.
- Kuznetsov Yu. V. (2018) Sud bez zakona: pravovoj rezhim kriptovaljuty v dele o bankrotstve [Justice without law: Legal status of cryptocurrency in a bankruptcy case]. *Ekonomicheskaja politika*, vol. 13, no 6, pp. 122–135.
- Lawrence Ch. J., Mudge S. L. (2019) Movement to market, currency to property: the rise and fall of Bitcoin as an anti-state movement, 2009–2014. *Socio-Economic Review*, vol. 17, no 1, pp. 109–134.
- Lee S. Ch. (2022) Magical capitalism, gambler subjects: South Korea's bitcoin investment frenzy. *Cultural Studies*, vol. 36, no 1, pp. 96–119.
- Levashenko A. D., Ermokhin I. S., Koval A. A. (2019) Perspektivy pravovogo regulirovanija kriptoekonomiki i ICO v Rossii i drugih stranah [Prospects of legal regulation of crypto economy and ICO in Russia and other countries]. *Ekonomicheskaja politika*, vol. 14, no 5, pp. 80–99.
- Manimuthu A., Sreedharan R., Rejikumar G., Marwaha D. (2019) A Literature Review on Bitcoin: Transformation of Crypto Currency Into a Global Phenomenon. *IEEE Engineering Management Review*, vol. 47, no 1, pp. 28–35.

- Marple T. (2021) Bigger than Bitcoin: A Theoretical Typology and Research Agenda for Digital Currencies. *Business and Politics*, vol. 23, issue 4, pp. 439–455.
- Medina E. (2011) *Cybernetic Revolutionaries: Technology and Politics in Allende's Chile*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Nakamoto S. (2008) Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Available at: [https://www.usssc.gov/sites/default/files/pdf/training/annual-national-training-seminar/2018/Emerging\\_Tech\\_Bitcoin\\_Crypto.pdf](https://www.usssc.gov/sites/default/files/pdf/training/annual-national-training-seminar/2018/Emerging_Tech_Bitcoin_Crypto.pdf) (accessed 2 May March 2023).
- Nelms T. C., Maurer B., Swartz L., Mainwaring S. (2018) Social Payments: Innovation, Trust, Bitcoin, and the Sharing Economy. *Theory, Culture & Society*, vol. 35, no 3, pp. 13–33.
- OECD (2021) *Artificial Intelligence, Machine Learning and Big Data in Finance: Opportunities, Challenges, and Implications for Policy Makers*. Available at: <https://www.oecd.org/finance/financial-markets/Artificial-intelligence-machine-learning-big-data-in-finance.pdf> (accessed 2 May March 2023).
- Ølnes S. (2016) Beyond Bitcoin Enabling Smart Government: Using Blockchain Technology. *International Federation for Information Processing 2016* (eds. H. J. Scholl et al.), Springer, pp. 253–264.
- Pantykina M. (2019) Blokcheyn i sotsial'nye kontsepty: ekspozitsiya problemnogo polya [Blockchain and Social Concepts: Exposure of the Problem Field]. *The Russian Sociological Review*, vol. 18, no 1, pp. 158–187.
- Papakostas A. (2016) *Stanovlenie civilizovannoj publichnoy sfery: nedoverie, doverie i korrupcija* [Civilizing the Public Sphere: Distrust, Trust and Corruption], Mocsow: VCIOM.
- Parkin J. (2019) The senatorial governance of Bitcoin: making (de)centralized money. *Economy and Society*, vol. 48, no 4, pp. 463–487.
- Passinsky A. (2020) Should Bitcoin Be Classified as Money? *Journal of Social Ontology*, vol. 6, no 2, pp. 281–292.
- Portnoy M. (2018) Kriptoaljuty i den'gi — puti vzaimodejstviya [Cryptocurrency and Money — The Way of Interaction]. *Mirovaja ekonomika i mezhdunarodnye otnoshenija*, vol. 62, no 10, pp. 64–70.
- Redshaw T. (2017) Bitcoin beyond ambivalence: Popular rationalization and Feenberg's technical politics. *Thesis Eleven*, vol. 138, no 1, pp. 46–64.
- Rezaev A. V. (2021) Twelve Theses on Artificial Intelligence and Artificial Sociality. *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes*, no 1, pp. 20–30.
- Rezaev A. V., Tregubova N. D. (2019) "Iskusstvennyj intellekt", "onlajn-kul'tura", "iskusstvennaja social'nost": opredelenie ponjatij [Artificial Intelligence, On-line Culture, Artificial Sociality: Definition of the Terms]. *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes*, no 6, pp. 35–47.
- Russell S., Norvig P. (2007) *Iskusstvennyj intellekt: sovremennyj podhod* [Artificial Intelligence: A Modern Approach], 2nd ed, Moscow: Williams.
- Sharma G. D., Jain M., Mahendru M., Bansal S., Kumar G. (2019) Emergence of Bitcoin as an Investment Alternative: A Systematic Review and Research Agenda. *International Journal of Business and Information*, vol. 14, no 1, pp. 47–84.
- Simmel G. (2002) Bol'shie goroda i duhovnaja zhizn' [The Metropolis and Mental Life]. *Logos*, vol. 34, no 3, pp. C. 1–12.
- Simmel G. (2015) *Filosofija deneg* [The Philosophy of Money]. *Izbrannoe. Problemy sociologii* [Selected works. The problems of sociology], Moscow; St. Petersburg: Universitetskaja kniga, Centr gumanitarnyh iniciativ, pp. 159–208.
- Simonov A., Zyamalov V. (2019) Faktory dokhodnosti i vyzhivaemosti pervichnykh predlozheniy monet v dolgosrochnoy perspektive [Long Run Return and Survival Factors of ICO]. *HSE Economic Journal*, vol. 23, no 4, pp. 585–604.
- Stolbov M. I. (2019) K desjatiletiju rynka kriptoaljut: tekushhee sostojanie i perspektivy [The 10th anniversary of the cryptocurrency market: Its current state and prospects]. *Voprosy Ekonomiki*, no 5, pp. 136–148.
- Swartz L. (2018) What was Bitcoin, what will it be? The techno-economic imaginaries of a new money technology. *Cultural Studies*, vol. 32, no 4, pp. 623–650.

- Wamba S. F., Kamdjoug J. R. K., Bawack R. E., Keogh J. G. (2020) Bitcoin, Blockchain and Fintech: a systematic review and case studies in the supply chain. *Production Planning & Control*, vol. 31, no 2-3, pp. 115-142.
- Weber B. (2016) Bitcoin and the legitimacy crisis of money. *Cambridge Journal of Economics*, vol. 40, issue 1, pp. 17-41.
- Weber M. (1990) «Ob'ektivnost'» social'no-nauchnogo i social'no-politicheskogo poznanija [The "Objectivity" of Knowledge in Social Science and Social Policy]. *Izbrannye proizvedenija* [Selected works], Moscow: Progress, pp. 345-415.
- Zelizer V. (2002) Sozdanie mnozhestvennykh deneg [Making Multiple Money]. *Ekonomicheskaja sociologija*, vol. 3, no 4, pp. 58-72.
- Zuboff S. (2019) *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*, New York, NY: Public Affairs.