

ОТРАСЛЕВАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

Л. С. Плеханова¹

МГУ имени М. В. Ломоносова / РАНХиГС (Москва, Россия)

УДК: 338.22

КРИПТОВАЛЮТЫ КАК СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ²

Инвестиционный ажиотаж и промышленные масштабы «производства» цифровых монет вызывают интерес и беспокойство экспертов и исследователей в области экономики, экологии, энергетики, нормотворчества и многих других. Цель статьи — внести вклад в структурирование и повышение качества разворачивающегося вокруг криптовалют дискурса. В работе отмечена неоднородность рассматриваемого явления, представлена классификация криптовалютных проектов с учетом их архитектурно-технических особенностей, выделены основные группы интересов в отрасли, рассмотрены структурные альтернативы регулирования криптоотрасли, освещены некоторые социально-экономические эффекты, возникающие с развитием криптоиндустрии. Полученные результаты и предложенные направления будущих исследований могут быть полезны для развития экономической теории и формирования подходов к регулированию оборота криптовалют и видов деятельности в криптовалютной отрасли.

Ключевые слова: криптовалюты, цифровые активы, цифровые валюты, блокчейн, сквозные технологии.

Цитировать статью: Плеханова, Л. С. (2023). Криптовалюты как социально-экономическое явление. *Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика*, 58(3), 85–107. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-58-3-5>

¹ Плеханова Лидия Сергеевна — младший научный сотрудник кафедры конкурентной и промышленной политики, Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова; младший научный сотрудник, Центр исследований конкуренции и экономического регулирования, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; e-mail: lplekhanova@outlook.com, ORCID: 0000-0001-9695-9969.

² Статья подготовлена в рамках НИР государственного задания МГУ имени М. В. Ломоносова «Пути развития конкуренции и механизмы проконкурентной промышленной политики в условиях цифровой трансформации»: «Права интеллектуальной собственности в свете новых вызовов и ограничений».

L. S. Plekhanova

Lomonosov Moscow State University / RANEPA (Moscow, Russia)

JEL: E40, E4

CRYPTOCURRENCIES AS A SOCIO-ECONOMIC PHENOMENON

Investment excitement and industrial scale of digital coins “production” cause concern of experts and researchers in the field of economics, ecology, energy, regulation and others. The purpose of the paper is to structure and improve the quality of the discourse around cryptocurrencies. The paper notes the heterogeneity of the phenomenon under consideration, presents a classification of cryptocurrency projects, considering their architectural and technical features, identifies the main interest groups in the industry, highlights structural alternatives for regulating crypto industry, identifies some socio-economic effects that arise with the development of crypto industry. The results obtained and the directions for further research can be useful in developing economic theory and forming approaches to regulate the circulation of cryptocurrencies and activities in cryptocurrency industry.

Keywords: cryptocurrencies, digital assets, digital currencies, blockchain, end-to-end technologies.

To cite this document: Plekhanova, L. S. (2023). Cryptocurrencies as a socio-economic phenomenon. *Lomonosov Economics Journal*, 58(3), 85–107. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-58-3-5>.

Введение

Зародившееся на рубеже 2000-х и 2010-х гг. явление децентрализованных криптовалют выступает объектом активной полемики в общественном интернет-пространстве, а также разворачивающейся дискуссии в научном сообществе. Его противники отмечают преимущество традиционных фиатных денег, заключающееся в возможности борьбы с финансовыми кризисами и управления бизнес-циклами (Surowiecki, 2018). Сторонники, напротив, считают подконтрольную государству денежную систему источником кризисов (Ammous, 2018) и пророчат криптовалютам миссию освободителя от государственного давления, под которым находятся банки. При этом промышленные масштабы «производства» цифровых монет уже привлекают внимание экологов и специалистов в области энергетики (Truby, 2018); правительства и банковские структуры разных стран обеспокоены вопросом целесообразности регулирования или запрета связанных с криптовалютами видов деятельности (Demertzis, Guntram, 2018); эксперты обсуждают возможность исполь-

зования криптовалют в качестве «убежища» в свете нарастающей геополитической напряженности¹.

Вместе с тем различные виды «цифрового нечто», часто называемые общим термином «криптовалюты»², сегодня характеризуются большим разнообразием как применяемых технологий, так и архитектурно-идеологической составляющей, что ставит под сомнение многие распространенные в публичном дискурсе аргументы, а также результаты теоретических работ, рассматривающих их как единый экономический феномен.

Настоящая работа призвана внести вклад в структурирование и повышение качества разворачивающегося вокруг криптовалют информационного дискурса.

Логика и структура статьи обусловлена поставленной целью и решением способствующих ее достижению задач.

Сначала мы освещаем предпосылки формирования идеологии криптовалют. Исторический анализ позволяет глубже понять природу рассматриваемого явления и проследить дальнейшее развитие как идеологической базы, так и технологий, призванных обеспечить достижение заложенных создателями проектов целей. Затем мы выделяем основные группы стейкхолдеров криптовалютной отрасли, определяя наиболее заинтересованные из них в регулировании оборота криптовалют и сопутствующих видов деятельности. После этого мы делаем обзор существующих подходов к приданию криптовалютам формального статуса, что во многом определяет принципы их регулирования. Затем, отмечая неоднородность современных криптовалют, мы предлагаем подходы к и классификации с учетом архитектурных особенностей блокчейн-проектов. Подобная многокритериальная классификация, на наш взгляд, является необходимым шагом для формирования сбалансированных и взвешенных подходов к регулированию криптовалютной отрасли. Наконец, нами рассматривается ряд социально-экономических эффектов, возникающих в процессе развития этой специфичной области, которые, на наш взгляд, нуждаются в дальнейшем более пристальном изучении для понимания природы криптовалют не только как экономического явления, но и как социального феномена, имеющего свои специфические последствия. В заключении мы делаем некоторые выводы о перспективах развития регуляторных подходов

¹ Ponciano J. Russia May Use Cryptocurrency To Try And Evade Sanctions — But Here's Why It Will Be Hard // Forbes. 28.02.2022. URL: <https://www.forbes.com/sites/jonathanponciano/2022/02/28/russia-may-use-cryptocurrency-to-try-and-evade-sanctions-but-heres-why-it-will-be-hard/> (дата обращения: 11.05.2023).

² Термин «криптовалюты» вошел в обиход благодаря использованию в соответствующих электронных платежных системах шифрования (криптографии) для проверки транзакций. В настоящей статье мы будем придерживаться этой же логики и называть данным термином любые виды платежных электронных средств, использующих технологии шифрования.

в рассматриваемой области и выделяем соответствующие направления необходимых дополнительных исследований.

История, предпосылки, идеология

Начавшееся в 60-х гг. XX в. стремительное развитие цифровых технологий обусловило появление ряда своеобразных интеллектуальных движений — хакеров¹, шифропанков² и др., способствующих зарождению определенной киберкультуры. Основу ее идеологии составили маргинальные стремления, идеи об индивидуальной свободе и вера в безграничные возможности компьютерных технологий (Емелин, 2018). Подобные движения удивительным образом поддерживались представителями субкультуры хиппи, которые, с одной стороны, выступали за построение антитехнологического свободного общества, а с другой — видели возможность его достижения, в том числе в развитии цифровых технологий за счет создания виртуального пространства, не подверженного контролю и цензуре (см., например, (Yablonsky, 2000; Емелин, 2018)). На фоне происходящих технологических и социальных изменений в 1980-х гг. стали зарождаться концепции цифровых денег — Дэвид Чаум в своей диссертации (Чаум, 1982) впервые подробно и комплексно описал принципы работы децентрализованной системы анонимных платежей³. Одновременно с усовершенствованием технологической базы предложенной концепции происходило и формирование соответствующего идеологического наполнения, способствующего их распространению и приближению к практической реализации.

«*Призрак преследует современный мир, признак криптоанархии*»⁴ — с этих слов начинается Манифест криптоанархиста, опубликованный основателем группы Cypherpunk, известным ученым и инженером-электронщиком компании Intel Тимоти Маем в 1992 г. (Май, 1992). Автор отмечает, что стремительно развивающиеся технологии находятся уже на грани возможности обеспечения полной анонимности взаимодействия и предрекает, что переход через эту грань навсегда изменит характер го-

¹ См., например, манифест известного идеолога хакерского движения: Джон Перри Барлоу. Продажа вина без бутылок: Экономика сознания в глобальной Сети//lib.ru. URL: <http://lib.ru/COPYRIGHT/barlou.txt> (дата обращения: 11.05.2023).

² Шифропанк-манифест // activism.net. URL: <https://www.activism.net/cypherpunk/manifesto.html> (дата обращения: 11.05.2023).

³ Отметим при этом, что отдельные идеи и технические элементы, присущие криптовалютным проектам разных периодов, появлялись в академической литературе начиная с 1880 г. (Narayanan, Clark, 2017).

⁴ Отсылка к знаменитой цитате из «Манифеста коммунистической партии», написанного К. Марксом и Ф. Энгельсом в 1828 г.: «*Призрак бродит по Европе — призрак коммунизма...*».

сударственного регулирования — в первую очередь, за счет радикального ограничения способности государства контролировать экономических агентов. Предвидя препятствие развитию криптотехнологий со стороны государства, Май соглашается с тем, что некоторые из причин такого сопротивления (объясняемые желанием обеспечить национальную и социальную безопасность) будут объективными, но они не смогут остановить запустившийся процесс: *«Криптоанархия позволит свободно торговать национальными секретами и незаконными, а также украденными материалами. Анонимный компьютеризированный рынок даже сделает возможными отвратительные рынки для убийств и вымогательств. Различные криминальные и иностранные элементы будут активными пользователями CryptoNet. Но это не остановит распространение криптоанархии»* (Май, 1992). Май считал, что распространение приватных, защищенных шифрованием сделок, позволит создать *«ликвидный рынок для любого материала, который можно выразить словами и картинками»* (Май, 1992), а развивающаяся таким образом теневая экономика превзойдет существующую экономику, управляемую государством. Вскоре после манифеста Май публикует рукопись «либертарианство в киберпространстве». Апеллируя к ряду публичных заявлений, сделанных в 1970-х гг., о необходимости создания либертарианских гаваней в океане, автор утверждает, что физическое пространство слишком мало, и «Либертария» в виде острова чрезмерно подвержена отсталости мировых держав. Тогда как более возможным представляется создание либертарианских сообществ в киберпространстве. Работы Мая можно считать началом движения криптоанархизма с укоренением идей о совершении защищенных шифрованием транзакций, как способа ухода от давления и контроля со стороны государства. Ряд проектов, реализованных откликнувшимися на идеи Мая программистами, имели относительно нейтральный характер с точки зрения идеологической составляющей и были направлены лишь на обеспечение большей анонимности пользователей для защиты их приватной жизни. Некоторые же из проектов, разработанных его последователями, имели в своей основе крайне ужасающую разрушительную миссию. Так, например, печально известный криптоанархист, член либертарианской партии¹ Джим Бэл стал автором проекта по созданию платформы анонимных заказных политических убийств².

¹ Сам Джим Бэл описывал свои убеждения как анархо-либертарианские.

² Система предполагала создание различных счетов, привязанных к именам конкретных политиков, на убийство которых анонимные пользователи (доноры) жертвовали донаты, формируя таким образом своеобразный рейтинг неугодных. Другой группой пользователей платформы должны были стать профессиональные убийцы, оплачивающие небольшой взнос, делая «предсказание даты смерти» политика. Если предсказание «сбывалось», то исполнитель получал вознаграждение с соответствующего счета. Предполагалось, что обе группы пользователей должны были быть защищены анонимностью за счет использования

Предшественниками хорошо известных нам современных криптовалют можно считать проекты 1998 г.: «b-money» (Вэй Дай) и «bit-gold» (Ник Сабо)¹, не получившие широкой популярности и оставшиеся теоретическими, однако во многом предопределившие развитие этой специфической отрасли. Вэй Дай, будучи вдохновленным концепциями Тимати Мая и развивая идеи Дэвида Чаума, заложил фундаментальные для криптовалют принципы, связанные с созданием распределенного глобального реестра, осуществления валидации сделок с помощью «доказательства работой» (proof of work), и механизмов генерации монет. Идеологическое наполнение проекта соответствовало духу криптоанархизма — автор предрекал, что такие подходы смогут позволить не только единоразово свергнуть правительство, но и постоянно его вытеснять, делая ненужным. Ник Сабо в своих изысканиях предложил решение ряда проблем, связанных с безопасностью, а также первым сформировал идею смарт-контрактов (Szabo, 1996), вошедшую позднее во многие известные нам криптовалютные проекты. Позиционирование проекта опиралось на необходимость создания системы для осуществления транзакций, не требующей доверия к посреднику.

Биткоин — проект-первопроходец

В 2008 г. на фоне происходящего экономического кризиса, подрыва доверия к власти и финансовым институтам некто под ником Сатоши Накамото² публикует в сети манифест проекта «bitcoin» (биткоин). *«Все что нужно, это система электронных платежей, основанная на криптографических доказательствах, а не на доверии»*, — заявляет автор (Nakamoto, 2008) в своем манифесте. Документ не содержит тональных высказываний против существующей структуры власти и государства, а лишь отмечает недостатки платежных систем, основанных на доверии (как и Ник Сабо) и предлагает техническое решение для их нивелирования. Действительно, транзакции, осуществляемые с помощью посредника, требуют доверия к последнему. При этом при возможности осуществления обратимых транзакций потребность в доверии возрастает. В качестве решения Нака-

систем шифрования с открытыми ключами, цифровыми подписями и электронными деньгами.

Подробнее см.: Greenberg A. Meet The 'Assassination Market' Creator Who's Crowdfunding Murder With Bitcoins // Forbes. 18.11.2013. URL: <https://www.forbes.com/sites/andygreenberg/2013/11/18/meet-the-assassination-market-creator-whos-crowdfunding-murder-with-bitcoins/?sh=33d4e4463d9b> (дата обращения: 15.05.2023).

¹ Szabo N. Bit Gold // Unenumerated (personal blog). 05.12.2005. URL: <http://unenumerated.blogspot.com/2005/12/bit-gold.html> (дата обращения: 11.05.2023).

² Автору не удалось найти достоверную информацию о том, был ли это один человек под псевдонимом или группа разработчиков.

мото предложил технологию необратимых транзакций, дающих возможность любым двум сторонам заключать прямые сделки без посредничества третьей стороны.

В рамках разработанной и реализованной Накамото системы агенты смогли совершать сделки посредством перевода так называемых биткоинов — цифровых монет. Процесс валидации таких сделок и генерации монет представлен на рис. 1 и включает (упрощенно) следующие этапы:

- 1) в системе появляется информация о намерении сделать транзакции;
- 2) информация поступает на все узлы сети;
- 3) для подтверждения блока транзакций валидаторы (майнеры) должны проделать «доказательство работой» (proof of work)¹ — блок подтвержден, когда (и если) большинство узлов его подтвердили;
- 4) сделка «одобрена», валидаторы получили за свою работу вознаграждение в виде новых биткоинов.

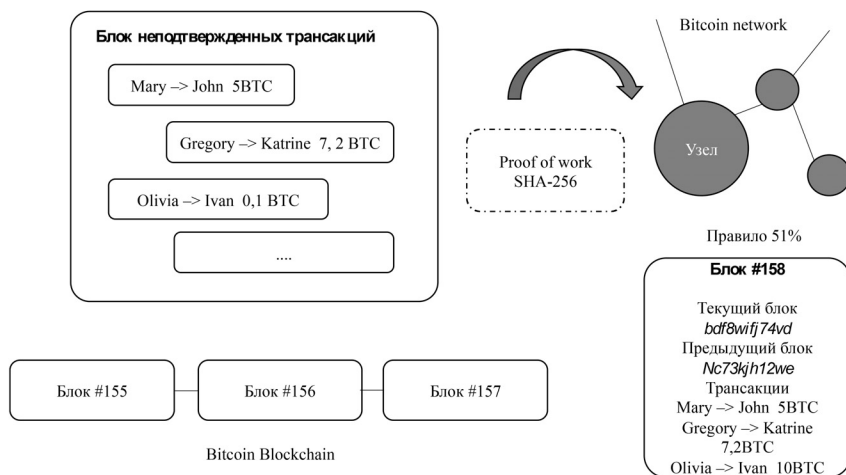


Рис. 1. Процесс валидации сделок и генерации монет в сети Биткоин

Источник: составлено автором на основании (Nakamoto, 2008).

¹ Алгоритм достижения консенсуса о валидности сделки посредством решения определенной задачи. В Bitcoin и многих последующих проектах для этого используется функция хеширования SHA-256. Она получает на вход блок с данными, а выдает непредсказуемый выход. Задача валидатора заключается в переборе получаемых выходов до тех пор, пока он не будет соответствовать определенным требованиям, заложенным системой (подробнее см., например: Биткоин: что это и как это работает // habr.com. 08.06.2015. URL: <https://habr.com/ru/post/258181/> (дата обращения: 11.05.2023)).

Предложенная Накамото концепция и инструментарий (получившие свое развитие как в рамках исходного проекта, так и в многочисленных проектах последователей) впоследствии обрели популярность среди представителей самых разных классов. Так, новые технологии смогли заинтересовать: авангардных инвесторов в поисках новых инструментов; пользователей платежных систем, стремящихся найти обход банковских ограничений; торговцев запрещенной к реализации продукции и представителей преступного мира, заинтересованных в анонимных транзакциях; приверженцев таких течений как либертарианство, анархо-капитализм, эгалитаризм, а также последователей экономических теорий частных денег, денационализации денег и многих других. В частности, некоторые исследователи убеждены, что подобные технологии имеют потенциал для достижения основных целей австрийской денежной теории (Milne, 2018). Несмотря на то, что после выхода в свет проекта биткоина в среде австрийских экономистов он часто подвергался высмеиванию и критике, в том числе за отсутствие внутренней стоимости и противоречие теореме регрессии Мизеса¹ (North, 2013), впоследствии представители австрийской школы, например Джефффри Такер (Tucker, 2014), начали писать, о том, что биткоин способен стать надежной денежной альтернативой и по своей природе полностью согласуется с идеологией, предлагаемой Л. Мизесом и Ф. Хайеком (см., например², (Hayek, 1976)). Среди прочего Такер в своих работах объясняет, что биткоин не противоречит, как кажется на первый взгляд, а согласуется с теоремой регрессии Мизеса, так как суждение об отсутствии у биткоина внутренней стоимости ошибочно — это обусловлено фактом, что биткоин одновременно является и денежной единицей и платежной системой. То есть внутренняя стоимость биткоина заключается в инновационной технологии и построенной на ее базе инфраструктуре, позволяющей осуществлять транзакции. Таким образом, биткоин обрел внутреннюю ценность еще до того, как стал средством обмена.

Отметим, что вопрос наличия внутренней ценности у биткоина и его перспектив стать полноценным денежным средством по-прежнему остается дискуссионным, как в рамках австрийской экономической школы, так и среди представителей других направлений. Например, Джозеф Стиглиц — известный американский экономист и представитель кейнсианского течения — неоднократно делал публичные заявления, о том, что бит-

¹ Суть теоремы, предложенной первоначально Мизесом в “Theory of Money and Credit” в 1912 г. заключается в том, что ценность денег можно проследить («регрессировать») до стоимости, которую они имели, как товар, еще до того, как стали средством обмена.

² Hayek F. A. Denationalisation of Money: The Argument Refined. Ludwig von Mises Institute, 1976.

койн следует объявить вне закона, так как он не обладает никакой социальной ценностью и представляет из себя финансовый пузырь¹. Наряду со Стиглицем, большой аферой считает биткойн и Пол Кругман, идентифицирующий свои экономические воззрения как кейнсианские, а политические — как либеральные².

Группы интересов развивающейся отрасли

В процессе распространения зародившихся идей и технологий они совершенствовались, обретали дополнительную социально-экономическую значимость и способствовали зарождению новой специфической отрасли криптовалют. В качестве основных стейкхолдеров данной отрасли можно выделить следующие группы интересов (табл. 1).

Таблица 1

Группы интересов отрасли

Группа	Преследуемые интересы и выгоды
Основатели проектов	Профессионально-технический, исследовательский, финансовый или социально-политический ³ интересы
Инвесторы	Финансовый и исследовательский интересы (стремление к повышению финансовой отдачи, исследование возможностей нового инструментария для достижения этих целей в долгосрочной перспективе)
Пользователи платежных систем	Выгоды, связанные с обходом правил устоявшихся финансовых институтов
Валидаторы сделок (майнеры)	Обеспечение пассивного заработка
Криптовбиржи (торговые площадки)	Получение прибыли за счет оказания посреднических услуг
Онлайн- и офлайн-продавцы	Выгоды, связанные с обходом правил устоявшихся финансовых институтов

¹ См., например: Bitcoin Ought to Be Outlawed, Nobel Prize Winner Stiglitz Says // Bloomberg. 29.11.2017. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-11-29/bitcoin-ought-to-be-outlawed-nobel-prize-winner-stiglitz-says-jal10hxd> (дата обращения: 11.05.2023).

² См., например: Krugman P. Bitcoin Is Evil // The New York Times. 28.12.2013. URL: <https://archive.nytimes.com/krugman.blogs.nytimes.com/2013/12/28/bitcoin-is-evil/?searchResultPosition=1&mtrref=www.nytimes.com&assetType=PAYWALL&mtrref=archive.nytimes.com&assetType=PAYWALL> (дата обращения: 11.05.2023).

³ Достижение своих целей социального или политического характера посредством распространения и продвижения проектов с соответствующим позиционированием и предполагаемыми эффектами.

Группа	Преследуемые интересы и выгоды
Правительства	Интерес к новому инструментарию для решения государственных задач, а также стремление выявить и уменьшить риски распространения криптовалютных проектов в контексте обеспечения национальной и социальной безопасности
Банковские структуры и иные финансовые организации	Интерес к новому инструментарию, стремление уменьшить риски для сложившейся финансовой системы, связанных с распространением конкурентных платежных систем

Источник: составлено автором.

Последние две категории непосредственным образом заинтересованы в разработке подходов к приданию формального статуса криптовалютам и регулированию связанных с ними видов деятельности. При этом придание формального статуса не всегда означает политику легализации, а регулирование может носить как разрешительный, так и запретительный характер.

Статус криптовалют и подходы к регулированию

На сегодняшний день можно выделить три распространенных позиции, которые могут занимать государства в вопросе регулирования отрасли криптовалют: а) легализация и разработка соответствующих регулирующих правовых норм; б) запрет (ограничение) и разработка сдерживающих (в том числе карательных) мер; г) игнорирование, т.е. отказ от придания явлению криптовалют официального статуса, и сохранение таким образом статуса-кво.

Одним из центральных вопросов, возникающих в русле обсуждения экономической природы криптовалют и, как следствие, предопределяющих подходы к их регулированию, является присвоение им определенного формального статуса. В исследованиях и законодательных нормах разных стран предлагается относить криптовалюты к деньгам (фиатным, частным, кредитным и др.), ценным бумагам, имуществу, цифровым активам (см., например, (Demertzis, Guntram, 2018)) и даже к компьютерным играм на деньги (Симановский, 2018), или же сохранять статус «цифрового нечто». Не только позиции исследователей, но и практика правоприменения в данной сфере неоднородна. Например, налоговое законодательство Канады классифицирует криптовалюты как товар; различные нормативные акты США, противореча друг другу, придают криптовалютам статусы ценных бумаг, товара или валюты; согласно

налоговому законодательству Швейцарии криптовалюты считаются имуществом, в Норвегии они признаются цифровым активом, в Германии — финансовым инструментом (подробнее об актуальных правовых статусах криптовалют см. в (Reuters, 2022)). В зависимости от определенного правового статуса, приписываемого криптовалютам, их оборот и связанная с ними деятельность попадают под действие различных правовых норм и директив, что обуславливает развитие соответствующего правоприменения. При этом одной из актуальных проблем в области регулирования криптоотрасли является рассогласованность соответствующих норм и политик. Существенные, а порой и радикальные отличия в подходах могут наблюдаться как в межстрановом разрезе, так и в рамках одной страны, в том числе в один и тот же временной период¹. Одними из причин этого, вероятно, являются сложность и неоднородность властных структур государства — та или иная политика может лоббироваться разными группировками в зависимости от характера их интересов. Другая причина может заключаться в излишнем стремлении найти одно правильное решение без учета особенностей криптовалютных проектов.

На наш взгляд, для продвижения в этом вопросе целесообразно отказаться от попытки нахождения универсального ответа и признать неоднородность самого рассматриваемого явления. Классификация криптовалют по многим критериям может послужить основой для развития подходов к регулированию их оборота и сопутствующих видов деятельности. С момента выхода в свет проекта Биткойн как его командой, так и многочисленными его последователями развивалась и изменялась не только техническая составляющая предложенных технологий, но и вкладываемая в них идеологическая компонента. Современные проекты криптоиндустрии значительно отличаются друг от друга по заложенной в них архитектуре, а также по миссии и предназначению, заявленной их создателями.

Классификация

В настоящем разделе, проанализировав манифесты распространенных криптовалютных проектов², мы приводим грубую классификацию криптовалют по ряду выявленных критериев.

¹ Так, например, по состоянию на начало 2022 г. в Министерство финансов и Центральный банк РФ придерживались противоположных позиций в вопросе легализации или запрета выпуска и обращения криптовалют, и в настоящее время по-прежнему наблюдаются значительные расхождения в предлагаемых данными структурами подходах к регулированию криптоиндустрии в России.

² Преимущественно нами изучались проекты из рейтинга топ-100 по уровню капитализации.

По кодовой основе:

- форки¹ биткойна — проекты, в основе которых лежит исходный открытый код Bitcoin, подвергшийся неким изменениям. Примеры: Litecoin (LTC), Bitcoin Cash (BCH), Bitcoin Gold (BTG);
- алькойны — проекты с принципиально новой алгоритмической реализацией. Примеры: Ethereum (ETH), Dashcoin (DASH), Cardano (ADA).

По характеру эмиссии:

- инфляционные — криптовалюты, которых падают в цене при добавлении в систему новых монет. Пример: Ethereum (ETH);
- дефляционные — растущие в цене при «сжигании» системой части монет. Примеры: Ionomi (ICN), Binance Coin (BNB);
- постоянные — криптовалюты, в алгоритмическую реализацию которых не заложены инфляционные или дефляционные механизмы. Пример: IOTA (IOTA).

По принципу генерации монет:

- добываемые — криптовалюты, архитектура которых предполагает какую-либо технологию генерации монет на стороне пользователей системы. Примеры: Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH), Zcash (ZEC);
- недобываемые — не предполагающие генерацию монет на стороне пользователей системы. Примеры: Binance Coin (BNB), Cardano (ADA), EOS (EOS).

По алгоритму достижения консенсуса (валидации сделок):

- основанные на механизме доказательства работой («proof of work»)². Примеры Bitcoin (BTC), Zcash (ZEC), Ethereum (ETH);
- основанные на механизме доказательства долей («proof of stake»)³. Примеры: Cardano (ADA), NavCoin (NAV).

По привязке к активам «реального мира» или обеспечению⁴:

- обеспеченные⁵ — криптовалюты, обеспеченные: а) какими-либо реально существующими ликвидными активами или фиатными

¹ Форки (fork с англ. — «развилка, вилка») — ответвления от оригинальных проектов, в которых используется кодовая основа родительского проекта, но производятся некоторые ее модификации.

² Алгоритм достижения консенсуса о валидности сделки посредством решения определенной криптографической задачи.

³ Алгоритм достижения консенсуса о валидности сделки, предполагающий получение права валидатором на подтверждение транзакции за внесение части своих монет на определенный кошелек, где они замораживаются и используются для обеспечения безопасности системы.

⁴ Предложенная классификация является авторской и может не в полной мере соответствовать сложившемуся пониманию обеспечения в случае традиционных фиатных денег.

⁵ В отдельную категорию обеспеченных криптовалют стоит выделить государственные криптовалюты, представляющие собой цифровую форму валют центрального банка стра-

деньгами. Примеры: Стейблкоины¹ (*Stablecoins*), стоимость одной монеты которых привязана к фиксированной экономической единице, например, соответствует одному доллару — Tether (USDT), или одному грамму золота — Digix Gold Token (DGX);

- сырьевые токены (*Asset-backed tokens*), стоимость которых привязана к стоимости единицы сырья (или иной производственной единицы), например, одного барреля добываемой нефти — El Petro (PTR), или даже одной бочке шотландского виски — CaskCoin (CASKCOIN);
- квазиобеспеченные: криптовалюты, привязанные к нематериальным или торговым активам. Примеры: *Utility tokens* — токены, дающие право воспользоваться в будущем продуктами или услугами компании; *Security tokens* — токены, дающие право получить в будущем часть прибыли компании;
- необеспеченные — не имеющие вышеописанного обеспечения, ценность которых скорее имеет природу обычаев оборота. Примеры: Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH)).

По взаимодополняемости:

- взаимозаменяемые — криптовалюты, в которых любая монета не является уникальной. Примеры: практически все, за исключением NFT (*non-fungible token*);
- невзаимозаменяемые (*NFT* — предполагающие уникальность каждой монеты, обусловленную привязкой к уникальному активу — предмету искусства, объекту цифровой реальности, интеллектуальной собственности и др.). Пример: коллекция NFT Эрмитажа, привязанных к работам Кандинского, Ван Гога, Моне, да Винчи и Джорджоне.

Представленная выше классификация демонстрирует значительную неоднородность криптовалют и позволяет заключить, что отличные друг от друга позиции исследователей, практиков и нормотворцев разных стран относительно придания им формального статуса не обязательно противоречат друг другу, но в большей или меньшей степени могут быть применимы к различным классам криптовалют. Упрощенно, криптовалюты можно поделить на: а) те, что наиболее близки по своей природе к деньгам (например, обеспеченные криптовалюты с инфляционным или постоянным характером эмиссии); б) те, что представляют собой суррогатную денежную форму (необеспеченные криптовалюты, частично выполняющие часть денежных функций); в) те, что представляют собой обещания

ны, обеспеченные его балансом. Пример — Sand Dollar, цифровая валюта Центробанка Багамских островов.

¹ Подробнее о видах и классификации стейблкоинов см. (Андрюшин, Кочергин, 2022).

будущей полезности в виде финансовой или иной материальной и нематериальной отдачи (*Security tokens, Utility tokens*).

Развитие и углубление классификации существующих криптовалютных проектов, на наш взгляд, является одним из ключей к возможности формирования дифференцированного или взвешенного подхода в регуляторной практике. Отметим, однако, что вопрос целесообразности придания криптовалютам легального статуса и осуществления государственного регулирования их оборота в целом по-прежнему остается дискуссионным, и как показывает мировой опыт, не все страны идут по этому пути. Не очевидным является и то, что именно должно находиться в фокусе регулятора — оборот криптовалют, деятельность, связанная с их «добычей» или же работа криптовалютных бирж и обменников?

На наш взгляд, подходы к регулированию должны формироваться с учетом внешних социально-экономических эффектов, возникающих на фоне распространения соответствующих специфических продуктов, а также с учетом особенностей развивающихся технологий.

Развитие идей, технологий и сопутствующие социально-экономические эффекты

На базе блокчейн-технологий, зародившихся в криптовалютной отрасли, стало появляться большое количество проектов-последователей, отличных друг от друга как архитектурной и функциональной составляющими, так и своим позиционированием — миссией и предназначением системы, заявленных разработчиком.

Многие из них уже отошли в своей идеологии от изначальных маргинальных сентенций и служат решению конкретных прикладных задач. Одни проекты имеют узкую направленность, например, на обеспечение максимальной анонимности транзакций. Другие — стремятся создать систему, благоприятную для решения определенных бизнес-задач. Третьи — создают инструмент поддержки виртуальной игровой реальности, и т.д. В табл. 2 приведены примеры такого позиционирования рядом проектов.

Таблица 2

Примеры позиционирования проектов

Проект	Заявленное позиционирование/предназначение
Zcash	«Приватность и конфиденциальность» — быстрая и конфиденциальная криптовалюта с низкими комиссиями. <i>Примечание:</i> платежи Zcash публикуются в общедоступной цепочке блоков, но отправитель, получатель и сумма транзакции остаются тайными

Проект	Заявленное позиционирование/предназначение
Ethereum	Управляемая сообществом технология, питающая криптовалютный эфир (ETH) и тысячи децентрализованных приложений
Decentraland	Виртуальный мир, в котором игроку доступны покупки, продажи, строительство цифровой недвижимости, работа с произведениями искусства в виде NFT
Cardano	«Делая мир лучше для всех» — блокчейн-платформа для создателей изменений, новаторов и провидцев, с инструментами и технологиями, необходимыми для создания возможностей обеспечения позитивных глобальных изменений
Ipchain	Сетевая инфраструктура доверия для сферы интеллектуальной собственности
Binance	«Распространение свободы денег и построение инфраструктуры экосистемы блокчейна» Миссия — быть поставщиком инфраструктурных услуг для блокчейн-экосистемы

Источник: составлено автором на основе информации с официальных сайтов проектов¹.

Авторское позиционирование проекта во многом предопределяет привлекаемую им аудиторию, однако на то, кому становится интересен проект и какими внешними социально-экономическими эффектами он сопровождается, влияют и его архитектурно-технологические особенности. Примером для иллюстрации этого тезиса может послужить сравнение двух классов проектов по способу достижения консенсуса.

Так, класс добываемых криптовалют с использованием механизма *proof of work* (майнингом) наиболее интересен валидаторам сделок как способ обеспечения относительно предсказуемого пассивного заработка. Начальным вложением в такой своеобразный бизнес является покупка специального оборудования², а его дальнейшая рентабельность рассчитывается исходя из затрачиваемой на решение соответствующих вычислительных задач энергии. При этом стоимость таких криптовалют своеобразным образом поддерживается стоимостью электроэнергии и, по оценкам некоторых экспертов, это защищает их от полного обесценивания (Hayes, 2019). На сегодняшний день майнинг, став воплощением идеи пассивного дохода, получил широкое распространение, начал приобретать промышленный масштабы и даже вызывать беспокойство экологов и энергетиков.

¹ URL: <https://z.cash>; <https://ethereum.org>; <https://decentraland.org>; <https://cardano.org>; <https://ipchain.ru>; <https://www.binance.com> (дата обращения: 11.05.2023).

² Некоторые криптовалюты по-прежнему можно майнить на обычных компьютерах с использованием видеокарт, однако майнинг биткоина сегодня осуществляется только с помощью специализированного оборудования — асиков (ASIC).

В процессе «соревнования мощностью» неизбежно возник процесс укрупнения и централизации — майнеры стали объединяться в пулы и постепенно вытеснять одиночных «добытчиков», ставя под удар первоначальные идеи о децентрализации и равноправии в сети. Последнее время фиксируются многочисленные случаи покупки электростанций, в том числе угольных, в целях майнинга¹, ведется борьба с воровством электроэнергии майнерами², отмечается разрушительное влияние майнинга на энергосетевое хозяйство³ и на озоновый слой⁴. Альтернативный им, появившийся позднее, класс криптовалютных проектов с алгоритмом достижения консенсуса *proof of stake* (стейкинг) считается намного более экологичным и не характеризуется многими свойственными майнингу отрицательными внешними эффектами ввиду отсутствия необходимости в значительных вычислительных мощностях (и соответственно электроэнергии) для валидации сделок. Стейкинг в отличие от майнинга не требует от валидаторов вложений в покупку специализированного оборудования. Вместе с тем такие проекты считаются некоторыми экспертами более подверженными рискам обесценивания монет, взломам и так называемым атакам 51%^{5, 6}. Проблема тенденции к укрупнению и централизации в таких проектах также становится актуальной, но уже не по причине «соревнования мощностью», а из-за алгоритмической взаимосвязи величины доли замороженного для стейкинга баланса пользователя с вероятностью сгенерировать подтвержденный блок. Таким образом, с позиции «честных добытчиков» более привлекательным видится первый класс проектов, тогда как желающих обогатиться за счет взлома системы или нахождения ее слабых мест может больше привлекать второй класс криптовалют. Более интересным второй класс проектов может оказаться и для инвесторов, считающих тупиковым развитие первого, и преследующих долгосрочные

¹ Например, в США под организацию майнинг-ферм предпринимателями были куплены и переоборудованы две угольные станции Greenidge и Panther Creek.

² См., например: Российские майнеры наработали криптовалют на 7,3 млрд рублей // CNews. 15.10.2019. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2019-10-15_rossijskie_majnery_navorovali?ysclid=16h5sfy7ya632500450 (дата обращения: 11.05.2023).

³ См., например: «Россети» предупредили о риске перегрузки электросетей из-за майнеров // Коммерсантъ. 28.01.2021. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4626376?ysclid=15pm1ky37493085540> (дата обращения: 11.05.2023).

⁴ См., например: Crypto's Killing the Planet // The Quinncipiac Chronicle. 19.04.2019. URL: <https://quchronicle.com/73678/opinion/cryptos-killing-the-planet/> (дата обращения: 11.05.2023).

⁵ Атакой 51% называется такая атака на блокчейн-сеть, при которой один злоумышленник или группа получает контроль над $\geq 51\%$ хешрейта сети. Реализация такой атаки дает возможность прерывать добавление новых данных в блок, блокируя другим майнерам возможность генерировать блоки.

⁶ См., например: Что такое Proof of Stake // Binance Academy. URL: <https://academy.binance.com/ru/articles/proof-of-stake-explained> (дата обращения: 11.05.2023).

цели, а также для тех, кто не имеет финансовых возможностей преодоления барьера входа в майнинг — входные издержки в таком случае ниже, что является своего рода платой за риск.

Несмотря на то, что многие современные криптовалютные проекты не имеют миссию противостояния государственной системе, криптовалютная индустрия в целом привлекает искателей «легких денег», желающих тем не менее «обмануть» существующие социально-экономические устои, как на стороне пользователей системы, действующих в рамках предлагаемых разработчиками правил, так и среди многочисленных мошенников, пытающихся найти технологические лазейки для взлома системы или обогатиться за счет недостаточной компетентности пользователей:

- *«Это действительно деньги из воздуха. Скорее всего, когда-нибудь все рухнет. Но пока на этом очень многие зарабатывают»,* — говорит майнер биткойна из Иркутской области, пожелавший не называть свое имя в интервью с РИА Новости¹.
- *«Безудержная жадность, мошенничество, недобросовестные игроки <...> шумиха вместо того, чтобы разобраться в сути вопроса, — вся эта затея стала хуже, чем бесполезной. Потому что она приносит еще больше негатива в этот и так непростой мир»,* — заявляет Джексон Палмер, основатель шуточной монеты Dogecoin², в интервью International Business Times³.

Действительно, перспектива легкого обогащения заставляет одних людей вкладываться в оборудование для майнинга или покупку криптовалют, а других — искать недобросовестные способы овладения криптовалютными потоками. И в том, и в другом случае это часто носит характер некоего авантюризма, а возможное обогащение имеет перераспределительную природу. Автор (Симановский, 2018) отмечает, что одна из функций криптовалют — отнимать и делить. Действительно, даже такие суррогатные криптовалюты, как Dogecoin, выпущенные в качестве шутки и не имеющие ни какого-либо обеспечения, ни внутренней ценности, в итоге обмениваются на «обычные» деньги или имущество реального мира, производимое в рамках традиционных производственно-экономических систем (за исключением покупки объектов цифровой реальности в компьютерных играх и т.д.).

¹ Криптовалютная лихорадка: как в Иркутске делают деньги из воздуха руд // РИА Новости. 22.11.2021. URL: <https://ria.ru/2021/1122/irkutsk-1759832192.html?ysclid=16h5z917x812449080> (дата обращения: 11.05.2023).

² Об истории возникновения и парадоксальном успехе шуточной монеты см., например: Horowitz J. What is Dogecoin? How a joke became hotter than bitcoin // CNN Business. 17.04.2021. URL: <https://edition.cnn.com/2021/04/17/investing/what-is-dogecoin/index.html> (дата обращения: 11.05.2023).

³ Создатель Dogecoin разочаровался в своей криптовалюте // Ведомости. 17.05.2021. URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2021/05/17/870095-sozdatel-dogecoin?ysclid=1hq047nxy1591657702> (дата обращения: 11.05.2023).

Жители Иркутской области, ставшей пристанищем майнинг-ферм в силу дешевой электроэнергии, утверждают, что сейчас в их регионе практически все можно купить за биткоины, договорившись с продавцами и провайдерами услуг¹, не говоря уже о приобретении товаров в обмен на цифровые монеты за рубежом. В условиях перепроизводства и перепотребления, такие эффекты, вероятно, могут долгое время оставаться незаметными и возможно даже предотвращать в какой-то степени перегрев экономики. Однако в долгосрочной перспективе такое перераспределение на фоне роста популярности идеи пассивного дохода на криптовалютах видится тупиковым по очевидным причинам — перспективы такого обогащения ограничены и сопряжены с негативными с точки зрения общества социальными эффектами. Отметим, что перераспределительную природу имеют накопления, сделанные в первую очередь за счет суррогатных криптовалют, не имеющих какого-либо обеспечения. Тогда как обсуждаемые выше эффекты не характерны для стейблкоинов, которые, по мнению ряда экспертов, способны стать надежным международным платежным средством и инструментом сбережения при надлежащем регулировании их эмиссии и обращения (Андрюшин, Кочергин, 2022).

Помимо рассмотренных выше интуитивно понятных эффектов существуют более сложно уловимые процессы, обусловленные распространением блокчейн-технологий. В частности, развитие подобных технологий имеет потенциал оказывать влияние на трансформацию институтов и понимание их функционирования. Так, например, появившееся по мере распространения блокчейн технологий явление смарт-контрактов обладает уникальной особенностью, заключающуюся в том, что они одновременно представляют собой и набор правил (условий контракта), и механизмы принуждения к их выполнению (в случае их невыполнения одной из сторон контракта, «санкции» реализуются автоматически). С такой точки зрения сами смарт-контракты можно считать своего рода отдельными институтами. При этом интерес к ним нарастает как к одному из способов ухода от механизмов посредничества, требующих доверия к последнему, а также ухода от давления со стороны государства. Несмотря на всю привлекательность такой конструкции, нерешенным в ней остается вопрос гаранта. Вся ответственность за исход контракта ложится в таком случае на стороны, его заключившего, и вместе с тем не предполагает возможность реализации постконтрактной адаптации. Последствия развития таких форм взаимодействия между экономическими агентами, являющимися при этом и участниками реального экономического сектора, на наш взгляд, требуют отдельного изучения.

¹ Криптовалютная лихорадка: как в Иркутске делают деньги из воздуха руд // РИА Новости. 22.11.2021. URL: <https://ria.ru/20211122/irkutsk-1759832192.html?ysclid=16h5z917x812449080> (дата обращения: 11.05.2023).

Оправдывает ли новая цифровая реальность возлагаемые на нее надежды?

В интернет-пространстве можно встретить огромное количество информационно-порталов, блогов, специализированных сайтов и прочих электронных ресурсов, содержащих контент о криптовалютах и призывающих стать участником этой отрасли. Мы постарались обобщить широко распространенные в сети аргументы (тезисы), и подвергнуть их критическому анализу, приводя контрпримеры или демонстрируя их спорность другими способами (табл. 3).

Таблица 3

Анализ распространенных тезисов о криптовалютах

Тезисы	Комментарии и наблюдения
Отсутствие необходимости доверия	Проекты создаются людьми, которые могут совершать ошибки или намеренно вводить в заблуждение. • 2016 г. — хищение около трети эфира из-за уязвимости программного кода одного из проектов ETHERIUM (THE DAO)¹; • 2018 г. — BitConnect осуществил мошенничество по классической схеме финансовой пирамиды (потери инвесторов составили ~2,4 млрд долл.²)
Аполитичность	Противостояние выделенному политическому режиму — тоже политика. • 2022 г. — крупные криптобиржи замораживают кошельки россиян³. Страны ЕС обсуждают создание организации для разработки мер, направленных на блокирование возможностей для России обходить санкции с помощью криптовалют⁴ (опыт Ирана, Венесуэлы и др.
Свобода и независимость	Криптовалюты подвержены влиянию огромного количества внешних факторов, инвесторы и пользователи платежных систем становятся зависимыми от них.

¹ A Hacking of More Than \$50 Million Dashes Hopes in the World of Virtual Currency // The New York Times. 17.06.2016. URL: <https://www.nytimes.com/2016/06/18/business/dealbook/hacker-may-have-removed-more-than-50-million-from-experimental-cybercurrency-project.html> (дата обращения: 11.05.2023).

² Bit Connect — liegt ein BitConnect Scam vor? // Kanzlei Herfurtner. 25.01.2018. URL: <https://kanzlei-herfurtner.com/bitconnect/> (дата обращения: 11.05.2023).

³ Криптобиржи ограничивают операции россиян: как обезопасить свои активы? // Forbes. 08.02.2021. URL: <https://www.forbes.ru/mneniya/463361-kriptobirzi-ogranicivaut-operacii-rossian-kak-obezopasit-svoi-aktivy?ysclid=16h6kzuo2z506811981> (дата обращения: 11.05.2023).

⁴ EU seeks to prevent use of crypto to avoid Russia sanctions // Financial Times. 13.01.2022. URL: <https://www.ft.com/content/325864c5-01c5-4373-bdd2-aaa56400b30b> (дата обращения: 11.05.2023).

Тезисы	Комментарии и наблюдения
	• 2013 г. — шоковое падение курса биткоина после закрытия Silk Road¹
Анонимность	Преимущество до тех пор, пока все работает «штатно»: • благодаря открытому характеру данных, как только происходит сопоставление кошелька пользователя с его персональными данными — становится известна вся история его транзакций; • подать в суд за мошенничество невозможно, если действия совершались анонимно
Безопасность	Отсутствие института защиты прав пользователей систем; разнообразие мошеннических схем, риски потери данных и др.
Защита от инфляции	Зависит от характера эмиссии криптовалюты, а также от множества внешних факторов
Сокращение глобального уровня неравенства	Спорный по многим причинам тезис: • проблема «синих китов»; • перераспределительный характер обогащения; • проблема цифрового неравенства (неравных возможностей доступа к технологии)

Источник: составлено автором.

Отдельного внимания, на наш взгляд, заслуживает вопрос неравенства в киберпространстве и так называемая проблема «синих китов» («крипто-китов»). На рис. 2 представлено распределение криптовалют по кошелькам пользователей в двух широко известных проектах.

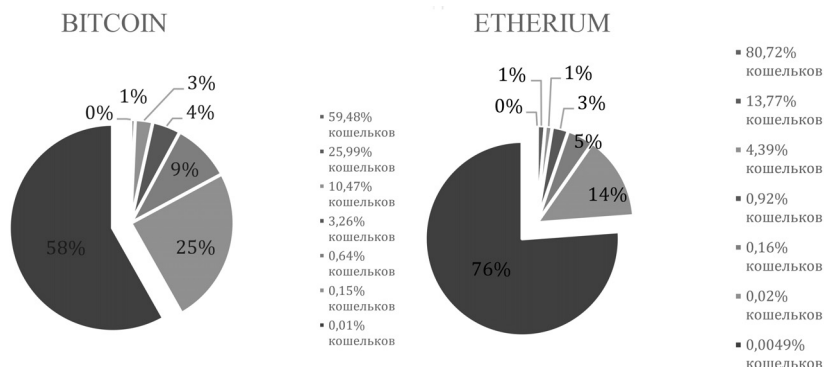


Рис. 2. Распределение общего количества монет по кошелькам пользователей

Источник: составлено автором на основании публичных данных с сайтов bitinfocharts.com, binance.com (дата обращения: 15.07.2022).

¹ Bitcoin price plummets after Silk Road closure // The Guardian. 03.10.2013. URL: <https://www.theguardian.com/technology/2013/oct/03/bitcoin-price-silk-road-ulbricht-value> (дата обращения: 11.05.2023).

Так, например, 58% всех биткоинов сконцентрированы в 0,01% кошельков всех пользователей, а 76% эфира — в 0,02% кошельков. При этом крупнейшие держатели криптовалют (киты) могут воздействовать на котировки цифровых монет и манипулировать стоимостью активов¹. Помимо неравенства непосредственно в распределении цифрового богатства, стоит отметить перераспределительный характер его накопления в принципе (обсуждалось выше), а также то, что обогащение их владельцев часто сопряжено с отрицательными внешними эффектами, воздействующими на других членов общества. Так, например, экологические проблемы, связанные с майнингом наносят ущерб не только выгодоприобретателям этой деятельности, но и людям, не имеющим никакого отношения к криптоиндустрии. Развитие криптовалютной отрасли в целом сопряжено с укреплением криминальных рынков за счет появления анонимных, не поддающихся отслеживанию, платежных систем. Эти и другие эффекты, на наш взгляд, требуют отдельного изучения в контексте формирования релевантных подходов к регулированию криптоотрасли.

Заключение

Проделанная нами работа не претендует на результат в виде подтверждения или опровержения конкретных научных гипотез, а скорее носит поисковый характер с целью повышения качества дискурса вокруг явления криптовалют и оконтуривания областей для будущих исследований.

Проведенная классификация по ряду критериев позволяет грубо поделить криптовалюты на те, что более близки по своей природе: к деньгам (преимущественно к частным), к суррогатному денежному продукту или к обещанию будущей полезности с различной формой отдачи. Дальнейшее уточнение такого деления с помощью мультикритериальных классификаций представляется полезным для развития экономической теории и регуляторных практик в сфере криптовалют.

Рассмотренные социально-экономические эффекты, связанные с развитием криптоиндустрии в целом и с вопросами ее роли в проблеме глобального неравенства также, на наш взгляд, требуют в перспективе более глубокого изучения и их учета в формировании подходов к регулированию этой своеобразной отрасли. В частности, перераспределительная природа многих криптовалют, а также возможность их использования преступным миром, указывают на то, что в вопросах регулирования должны приниматься во внимание аспекты, связанные с совместимостью криптовалютных продуктов с традиционной денежной сферой, и в фокус ре-

¹ Подробнее о неравенстве в криптовалютах и рисках концентрации богатства в руках владельцев крупных кошельков см. в (Sai et al., 2021).

гуляторов, на наш взгляд, должна попадать область соприкосновения данных сегментов.

Дополнительному развитию исследовательской области может способствовать углубленное изучение социальной составляющей данного феномена, в том числе вопросов, связанных с изменением предпринимательского мышления под воздействием кажущейся доступности получения «денег из воздуха», и последствиям таких изменений для общества.

Список литературы

Андрюшин, С. А., & Кочергин, Д. А. (2022). Стейблкойны как новая форма цифровых денег: эмиссия, обращение, регулирование и управление рисками. *Вопросы экономики*, 6, 42–68. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2022-6-42-68>

Емелин, В. А. (2018). Киберкультура и сетевое либертарианство. *Национальный психологический журнал*, 3(31), 3–11. DOI: 10.11621/nprj.2018.0301

Симановский, А. Ю. (2018). К вопросу об экономической природе криптовалюты. *Вопросы экономики*, 9, 132–142. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-9-132-142>.

Ammous, S. (2018). *The bitcoin standard: the decentralized alternative to central banking*. John Wiley & Sons.

Chaum, D. L. (1982). *Computer systems established, maintained and trusted by mutually suspicious groups*. Diss. University of California, Berkeley.

Demertzis, M., & Guntram B. W. (2018). The economic potential and risks of crypto assets: is a regulatory framework needed? *Bruegel Policy Contribution*, (14).

Hayes, A. S. (2019). Bitcoin price and its marginal cost of production: support for a fundamental value. *Applied economics letters*, 26.7, 554–560.

Hayek, F. A. (2009). *Denationalisation of money: the argument refined*. Ludwig von Mises Institute.

May, T. (1992). The crypto anarchist manifesto. High Noon on the Electronic Frontier: Conceptual Issues in Cyberspace.

Milne, A. (2018). Cryptocurrencies from an Austrian perspective. In *Banking and Monetary Policy from the perspective of Austrian economics*. Springer, Cham, 223–257.

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin whitepaper. Retrieved September 01, 2022, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

Narayanan, A., & Clark, J. (2017). Bitcoin’s academic pedigree. *Communications of the ACM*, 60(12), 36–45.

North, G. (2013). *Bitcoins: The Road to Investment Hell Is Paved With Good Intentions*. Retrieved September 26, 2023, from <https://www.lewrockwell.com/2013/12/gary-north/are-bitcoins-money-2/>

Reuters, T. (2022). Cryptocurrencies Report Compendium 2022. Retrieved May 11, 2023, from <https://www.thomsonreuters.com/en-us/posts/wp-content/uploads/sites/20/2022/04/Cryptos-Report-Compendium-2022.pdf>

Sai, A. R., Buckley, J. & Le Gear, A. (2021). *Characterizing wealth inequality in cryptocurrencies*.

Surowiecki, J. (2018). Bitcoin would be a calamity, not an economy. *Technology Review*, 121(3), 28–33.

Szabo, N. (1996). Smart contracts: building blocks for digital markets. *EXTROPY: The Journal of Transhumanist Thought*, (16), 18(2)

Tucker, A. (2014). *The Austrian Influences on Bitcoin*. Retrieved September 26, 2023, from <https://www.austriancenter.com/the-austrian-influences-on-bitcoin/>

Truby, J. (2018). Decarbonizing Bitcoin: Law and policy choices for reducing the energy consumption of Blockchain technologies and digital currencies. *Energy research & social science*, 44, 399–410.

Yablonsky, L. (2000). *The Hippie Trip: A firsthand account of the beliefs, drug use and sexual patterns of young drop-outs in America*. San Jose, CA.

References

Andryushin, S. A., & Kochergin, D. A. (2022). Stablecoins as a new form of digital money: Emission, circulation, regulation and risk management. *Voprosy Ekonomiki*, (6), 42–68. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2022-6-42-68>

Emelin, V. A. (2018). Cyberculture and network libertarianism. *National Psychological Journal*, 3(31), 3–11.

Simanovsky, A. Yu. (2018). To the question of the economic nature of cryptocurrency. *Voprosy Ekonomiki*, 9, 132–142.