


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)


Факультет экономический
Кафедра теоретической экономики

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
д-р экон. наук, проф.

 В.А. Сидоров
(подпись)

20 июля, 2019 г.

Руководитель ООП
д-р экон. наук, проф.

 В.А. Сидоров
(подпись)

20 июля, 2019 г.


ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СФЕР ПРИМЕНЕНИЯ КРИПТОВАЛЮТ В РОССИИ
И ЕВРОПЕ

Работу выполнил  _____ Б.К. Ванян
(подпись)

Направление подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль) Инновации и бизнес в сфере
информационных технологий

Научный руководитель
канд. экон. наук, доц.  _____ С.М. Геворкян
(подпись)

Нормоконтролер
канд. экон. наук, доц.  _____ С.М. Геворкян
(подпись)

Краснодар
2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Криптовалюта как феномен современной информационной экономики: проблемы теоретического осмысления	8
1.1 Концептуализация понятия криптовалюты	8
1.2 Правовой статус криптовалюты в российском и европейском законодательстве	15
1.3 Сферы применения криптовалют в цифровой экономике	21
2 Сравнительный анализ популярных криптовалют: связь, сходства и различия	29
2.1 Предварительный анализ криптовалюты	29
2.2 Обобщенный анализ устойчивости криптовалюты	34
2.3 Оценка устойчивости криптовалюты	41
3 Основные тенденции развития криптовалют: прогнозирование динамики курса и перспективы майнинга	48
3.1 Разработка модели прогнозирования динамики курса криптовалют с применением нейронных сетей	48
3.2 Оценка факторов эффективности использования криптовалют	58
Заключение	66
Список использованных источников	68
Приложение А Анализ криптовалюты Bitcoin	75
Приложение Б Анализ криптовалюты Ethereum	77
Приложение В Анализ криптовалюты Ripple	79
Приложение Г Анализ криптовалюты IOTA	81

ВВЕДЕНИЕ

Относительно недавнее появление электронных денег и их различных видов как возможной альтернативы существующим деньгам ощутимо волнует не только экономистов, но и рядовых граждан – активных пользователей современных финансовых услуг в условиях функционирования глобальной сети Интернет. Исследования сущности природы криптовалют и модели институционализации регулирования в зарубежных странах позволят более детально разобраться в этом феномене в целях формирования и развития цифровой экономики и обеспечения финансово-экономической безопасности современной мировой и национальных финансовых систем.

На данный момент в экономике отсутствует однозначная трактовка понятия криптовалюта. Данный факт существенно замедляет внедрение официальных документов со стороны государств по их легитимизации, а также развитию в долгосрочной перспективе.

В связи с этим особую *актуальность* приобретают вопросы, касающиеся определения сфер применения и внедрения в НПС криптовалют, в частности, на территории Российской Федерации. С развитием и внедрением научно-технического прогресса в сферу финансов также стали развиваться и разного рода средства платежа. Затем появилась криптовалюта – следствие совершенствования вычислительной техники и развития ИТ.

Появление криптовалют – одна из ключевых причин растущего спроса на глобальные социально-экономические изменения в связи с активным развитием и внедрением в различные сферы деятельности современных информационно-телекоммуникационных технологий, или комплекса институциональных реформ. Уровень доверия граждан к государству снижается по всему миру, с поправками на темпы этого падения и в зависимости от региона. Наиболее прогрессивная часть общества настроена на замещение государства группой сервисных компаний, работающих на конкурентной основе.

Специфика криптовалюты заключается в использовании технологии Blockchain. Эта технология является децентрализованной и лишена различных недостатков по части безопасности осуществления платежей и хранения различной информации по транзакциям.

Степень научной разработанности проблемы. К значимым отечественным и зарубежным ученым-экономистам, которые исследовали появление криптовалют, можно отнести таких специалистов, как В.С. Аксенов, С.В. Афонина, И.Т. Балабанов, А.А. Валинурова, К.А.Власов, Е.В. Горюков, К. Гудхард, А.Я. Долгушина, Д.А. Кочергин, В.А. Колосовская, Н.Н. Кузнецов, В.А. Лопатин, М.В. Мамута, В. Муссель, К.М. Обаева, Ю.В. Пашкус, А. Райзберг, П.В. Ревенков, С. Сайн, Ч. Фридман, А.В. Шамраев, А.А. Шангин, А.Н. Шаров.

Цель диссертационной работы заключается в разработке теоретических положений и рекомендаций по развитию криптовалют в национальной платежной системе стран Европы, а также в Российской Федерации. Для достижения поставленной цели потребовалось выполнение следующих задач:

- проведение комплексного анализа различных подходов к трактовке криптовалют и определение их функций,
- изучение основных инициатив и предложений относительно правового регулирования криптовалют в Российской Федерации и Европе,
- анализ практики использования криптовалют в Российской Федерации и Европе,
- проведение сравнения популярных криптовалют и выявление среди них наиболее выгодной для инвестирования,
- анализ устойчивости криптовалют,
- оценка устойчивости, выявление присущих криптовалютам рисков, достоинств и недостатков,
- разработка модели прогнозирования криптовалют,

– разработка рекомендаций по расширению сферы функционирования криптовалют в национальной платежной системе Российской Федерации, повышению их надежности.

Объектом диссертационного исследования выступают криптовалюты как инструмент безналичных расчетов в платежной системе стран Европы и Российской Федерации.

Предметом исследования является система отношений экономического, организационного и правового характера, складывающихся в процессе функционирования криптовалют в платежной системе стран Европы и Российской Федерации.

Теоретической и методологической основой исследования послужили прикладные работы и научные труды российских и зарубежных ученых и специалистов в области платежных систем, в частности – криптовалюты.

Информационно-эмпирической базой диссертации явились Федеральные законы Российской Федерации, статистические и информационно-аналитические материалы Центрального банка Российской Федерации, Европейского центрального банка, Банка международных расчетов; научные и учебные издания отечественных и зарубежных ученых; информационные и справочные источники, статистические данные, опубликованные в официальных изданиях; статьи по теме диссертации.

Рабочая гипотеза исследования основывается на концептуальном положении о том, что совершенствование НПС целесообразно осуществлять посредством развития нового инструмента расчетов, удовлетворяющего требованиям современного общества, и организации совместного функционирования централизованных и децентрализованных криптовалютных систем.

Положения диссертации, выносимые на защиту.

1 В современной финансовой науке отсутствует однозначное толкование понятия «криптовалюта», что существенно замедляет внедрение официальных решений об их легитимизации, развитии и продвижении. В этой связи

формирование теории и разработка практических рекомендаций по совершенствованию нового высокотехнологичного инструмента безналичных расчетов на основе синтеза финансовой, правовой и информационной составляющих являются приоритетными направлениями исследований, что связано с особым общественным значением новых технологий, ускоряющих расчеты и платежи и, соответственно, минимизирующих временные и стоимостные препятствия на пути экономического роста.

2 Особую актуальность приобретают вопросы развития и расширения сферы применения криптовалют, а также их внедрения в национальную платежную систему (НПС). Еще одной распространенной проблемой криптовалют является их высокая волатильность. Это результат почти полностью нерегулируемого рынка, дефляционных тенденций из-за верхнего предела многих криптовалют и отсутствия центральной власти. В частности, пользователи, которые хотят использовать криптовалюты в качестве платежной системы, страдают от волатильности.

3 Экспоненциально растущее потребление энергии и фундаментальные трудности при обновлении исходного протокола ясно иллюстрируют технологические ограничения Bitcoin. Программная архитектура Bitcoin просто не предназначена для масштабирования до миллионов узлов по всему миру. Из-за высоких инвестиций, которые уже были сделаны, и уже циркулирующего майнингового оборудования, высокое доминирование Bitcoin на рынке благодаря преимуществу первопроходца сохранится в течение многих лет, что делает Bitcoin одним из ключевых игроков на рынке криптовалюты в обозримом будущем. Проблема и обновление протокола могли быть эффективно решены.

Научная новизна диссертационного исследования:

- проведен анализ направлений развития криптовалют как неотъемлемой части НПС стран Европы и Российской Федерации
- определены сферы применения криптовалют в Европе и Российской Федерации,

– разработаны теоретические предложения по внедрению криптовалюты и организации работы децентрализованных систем нового вида электронных денег с усовершенствованным механизмом регулирования.

Теоретическая значимость исследования обуславливается актуальностью поставленных задач и заключается в том, что полученные в результате диссертационного исследования выводы и предложения дополняют и развивают ряд аспектов в применении криптовалют в разных областях и в дальнейшем могут послужить теоретическим и практическим фундаментом для концептуального обоснования и оптимизации процессов управления организационными инновациями в деятельности предприятий.

Практическая значимость проведенного исследования состоит в том, что положения и выводы, изложенные в диссертационной работе, могут быть использованы Центральным банком Российской Федерации при определении направлений развития НПС, а также при разработке и изменении законодательной базы, регулирующей сферу криптовалют.

Апробация результатов исследования. Основные положения, выводы и практические рекомендации, полученные в ходе исследования, были апробированы в 3 научных статьях по теме исследования.

Структура и объем работы обусловлена целью, задачами, а также характером предмета и объекта исследования. Работа включает в себя введение, три главы, заключение, список использованных источников (61 наименование), 8 таблиц, 15 рисунков, 4 приложения. Общий объем работы – 82 страницы.

1 Криптовалюта как феномен современной информационной экономики: проблемы теоретического осмысления

1.1 Концептуализация понятия криптовалюты

Несмотря на стремительный рост популярности, сегодня не существует единого, признанного в мире определения криптовалют, которое бы однозначно раскрывало их сущность и экономическую природу. В определенной степени это объясняется новизной данного инструмента и разнообразием технических решений, реализованных в системах электронных расчетов. Так, в мире по-разному относятся к криптовалютам, например, в Канаде и Нидерландах – как к валюте, а в Австрии, Финляндии и Германии – как к «commodity» – товару/сырью.

В русскоязычной сети достаточно корректное и полное определение криптовалют дано в Википедии, где криптовалюта рассматривается как вид цифровой валюты, эмиссия и учёт которой основаны на асимметричном шифровании и применении различных криптографических методов защиты, таких как Proof-of-work и Proof-of-stake. На основном сайте Bitcoin – одного из вида криптовалют, который получил наибольшее распространение, криптовалюта обозначена как инновационная сеть платежей и новый вид денег, который использует P2P технологию, функционирующую без центрального контролирующего органа или банка, обработка транзакций и эмиссия производятся коллективно, усилиями сети [44].

Еще одно заслуживающее внимания определение дано на сайте «новости криптовалют» и звучит следующим образом: «по своему назначению криптовалюта ничем не отличается от других платежных систем, так как позволяет продавать и приобретать товары и услуги». За последние пять лет десятка крупнейших криптовалют по рыночной капитализации претерпела существенные изменения, представленные на рисунке 1.

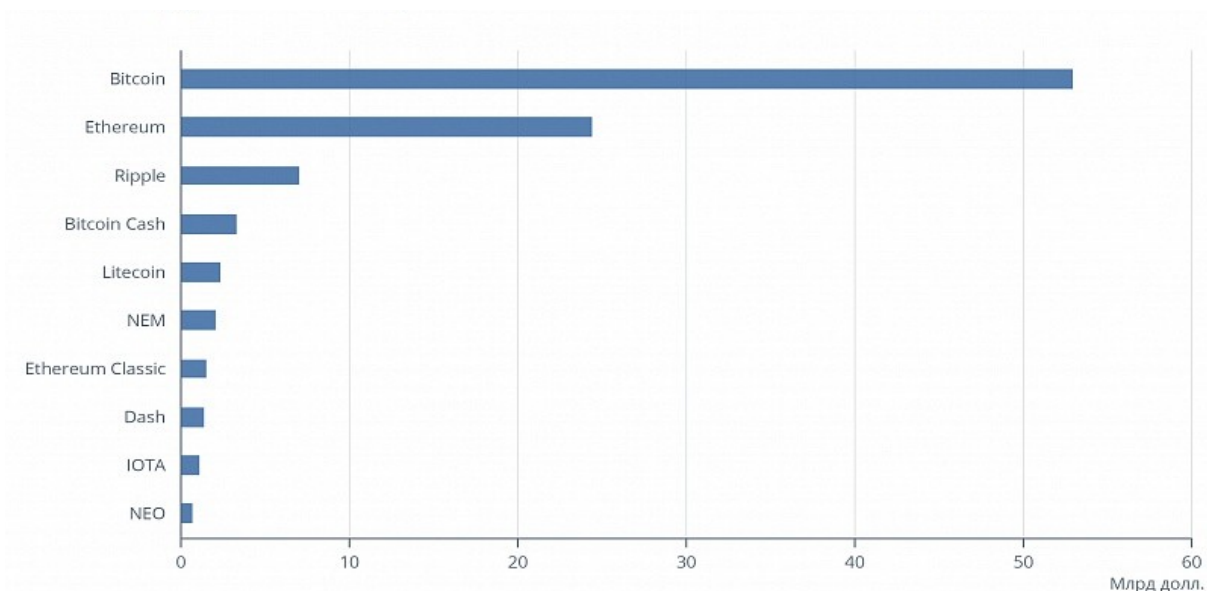


Рисунок 1 – Десятка крупнейших криптовалют по капитализации [14]

Однако, существующие формулировки криптовалют не в полной мере раскрывают суть анализируемого феномена.

Во-первых, в имеющихся определениях не отражен децентрализованный характер эмиссии криптовалют. Представляется особенно важным учесть, что в процессе образования новых платежных инструментов задействованы компьютерные мощности миллионов участников (данные взяты по открытым электронным кошелькам), объединённых в одной пиринговой сети, где нет центрального сервера, и каждый отдельно взятый компьютер этой сети является сервером. Таким образом, вся работа по учету, хранению истории транзакций распределяется между всеми участниками.

Во-вторых, криптовалюты представляют собой зашифрованный специальной программой код в распоряжении владельца, который фиксируется и хранится на электронном носителе и принимается как средство платежа другими пользователями и организациями. Отсюда можно утверждать, что криптовалюты представляют собой разновидность электронных денег. В свою очередь необходимо пояснить, что под электронными деньгами в широком смысле понимаются денежные обязательства эмитента в электронном виде, которые находятся на электронном носителе в распоряжении пользователя.

Причем данные денежные обязательства соответствуют следующим трём критериям: фиксируются и хранятся на электронном носителе; выпускаются эмитентом при получении от иных лиц денежных средств в объёме, не меньшем, чем эмитированная денежная стоимость; принимаются как средство платежа другими (помимо эмитента) организациями.

В-третьих, в случае с криптовалютами идентификация владельцев и фиксация факта их смены основаны на самых современных криптографических методах защиты, при этом весь объём информации в виде специальных блоков хранится на каждом сервере (компьютере, участнике пиринговой сети). Взломать или обойти данную защиту имеющимися мощностями на сегодняшний день не представляется возможным.

Исходя из осмысления механизма функционирования и обращения криптовалют, представляется целесообразным под «криптовалютой» понимать особую разновидность электронных денег, функционирование которых основано на децентрализованном механизме эмиссии и обращении и представляющих собой сложную систему информационно-технологических процедур, построенных на криптографических методах защиты, регламентирующих идентификацию владельцев и фиксацию факта их смены.

Также немаловажно заметить, что появление и популярность криптовалют обусловлены технологическими, институциональными и экономическими факторами. Так, технологически возможности современных информационных технологий и компьютерных систем достигли высоких показателей. Современные информационно-технологические инновации влияют не только на характер функционирования финансовых рынков, но и на все воспроизводственные процессы, выступая при этом не только причиной ускорения динамики экономических изменений, но и новым фактором имманентной неустойчивости экономических систем [11].

При этом появление возможности дистанционного объединения компьютеров в одну сеть для решения конкретных задач стало базовой предпосыл-

кой появления нового вида электронных денег с современной системой защиты. В результате именно достижения научно-технического прогресса позволили создать максимально удобный и дешевый платежный инструмент, способный удовлетворить экономические интересы эмитентов, посредников и пользователей.

Институционально распространённость транзакций с использованием криптовалют пока основана на неформальных нормах участников данного процесса. На сегодняшний день не сформировано единых норм и правил обращения криптовалют. Данный процесс пока лишь набирает оборот. Так, на сегодняшний день не определен порядок расчетов между участниками экономических процессов с криптовалютами, их регистрация, учет совершенных операций, налогообложение. В настоящее время все операции фиксируются, но носят обезличенный характер, т.е. невозможно достоверно идентифицировать стороны расчетов, если они этого не сделали.

Это может негативно сказаться на этапе становления и развития данного инструмента, и даже стать плацдармом для мошенничества и осуществления нелегальных схем и платежей. Данный инструмент требует, прежде всего, официального признания мировыми правительствами. Необходимо придание ему официального статуса платежного средства и проработки нормативно-правовой базы (разработки формальных норм и правил) эмиссии, обращения, идентификации пользователей и совершения платежей [20].

Экономически в процессе глобализации электронных расчетов, пользователи все больше признают их удобство и эффективность. Появление криптовалют – это следствие объективного процесса конкуренции между системами фиксации фактов перехода стоимости. Так, на сегодняшний день в мире представлено множество сервисов со своими достоинствами и недостатками.

Криптовалюты в этом смысле являются новым этапом в развитии электронных денег, при этом они в состоянии удовлетворить современные возрастающие требования, предъявляемые к операциям с использованием электронных денег, а именно: моментальная скорость расчетов (от нескольких секунд,

до нескольких минут); отсутствие комиссии за совершение транзакций; анонимность расчетов; высокая степень защищенности операция; необратимость платежей; отсутствие необходимости конвертации в валюту страны производства расчетов.

Сегодня большинство криптовалют (и лежащее в их основе Blockchain программное обеспечение) создаются и управляются командами разработчиков разных размеров и организационных структур. Хотя Bitcoin-код 2009 г., опубликованный по общедоступной лицензии GNU Ричарда Столлмана, был полностью открытым исходным кодом, существуют также тенденции лицензировать и защищать, по крайней мере, части программного обеспечения Blockchain с помощью авторских прав, особенно криптовалют в корпоративной среде [47].

Blockchain не предоставляется с одного сервера или фермы центральных серверов, а скорее работает в широко распространенной сети компьютеров как распределенная бухгалтерская книга. Все участники сети хранят все данные в своей цепочке блоков, и все вместе работают над ее расширением. Эти компьютеры называются майнерами.

Суть протокола Bitcoin заключается в его структуре, которая гарантирует уникальность сегмента информации «регистрационная книга». Этот процесс подтверждения в целом соответствует процессу, предоставленному централизованной платежной системой в случае традиционного банковского дела.

Протокол Bitcoin проверяет все транзакции посредством открытой конкуренции среди добывающих майнеров, как описано выше. Весь этот процесс называется подтверждением в протоколе Bitcoin. Победитель открытого конкурса предоставляет хэш-значение в виде штампа в журнале регистрации, отмечающего подтверждение сделок в конкретном блоке [38].

Этот победитель получает только что созданный Bitcoin и регистрируется как владелец такого в реестре. Весь этот процесс называется майнингом.

Процесс подтверждения, в котором участвует вся добыча полезных ископаемых, следует отличать от процесса проверки, в котором победитель конкурса указывает значение хэш-функции в виде отметки в книге регистрации. Майнеры играют важную роль в проверке транзакций Bitcoin, что гарантирует уникальность реестра. Их называют майнерами, потому что они не являются доверенными третьими сторонами, которым поручено предотвращать двойные траты, но являются добровольными участниками, стремящимися получить вознаграждение от открытого конкурса валидации.

В зависимости от протокола цепочки блоков они будут конкурировать за формирование новых блоков, которые затем добавляются в цепочку блоков при выборе с помощью согласованных схем. Как указывалось ранее, первым в мире приложением Blockchain в 2009 г. был Bitcoin. Поэтому Bitcoin и Blockchain – это два разных термина. Blockchain – это базовая технология, а Bitcoin – это применение технологии Blockchain в контексте валют и финансовых транзакций [23].

Уникальное хэш-значение создается для каждого нового блока так же, как каждый новорожденный ребенок получает имя. Эта комбинация хэшей в Blockchain также является причиной его особой безопасности и прозрачности. Каждый вновь созданный блок должен быть подтвержден уже существующей цепочкой блоков. Как только значение хэш-функции изменяется, изменяется весь блок. Проще говоря, блок больше не будет прежним. Однако, поскольку каждый хэш связан с предыдущим, он может быть изменен только в том случае, если соседние блоки и их соседние блоки также изменены, и так далее. Поэтому, чтобы манипулировать данными одного блока, необходимо изменить всю цепочку блоков.

Как создание нового блока, так и модификация хэша требуют вычислительной мощности. Чтобы успешно манипулировать хэшами, используемая вычислительная мощность должна превышать мощность уже существующей сети. С увеличением размера и вычислительной мощности сети, безопасность сети и приложений, используемых в ней, также возрастает. С точки зрения

Bitcoin, эта вычислительная мощность обеспечивается открытой и децентрализованной сетью. Тем не менее, эта сеть не обязательно должна быть открытой и децентрализованной.

Для взаимодействия с сетью определенной криптовалюты каждый владелец, управляющий узлом, может получить выплату через основного клиента или кошелек. Bitcoin – это не только числовая единица, с которой можно совершать транзакции, но также и вся экосистема вокруг него [21].

Параллельно с увеличением числа узлов в сети также наблюдается эволюция в использовании этой вычислительной мощности. Чтобы обеспечить стабильность сети и предотвратить неослабный приток вычислительной мощности для создания новых блоков, сеть Bitcoin с самого начала использует механизм для замедления генерации новых блоков путем дополнительного решения алгоритма.

Эта растущая конкуренция за решение вычислительных головоломок также известна как «сложность» или «сложность сети». Реакция пользователей, которые, естественно, пытаются максимизировать свои вознаграждения в сети, заключалась в том, чтобы перейти на все более мощные чипы. Для каждой криптовалюты конкретный тип чипа должен быть совместим с используемым алгоритмом. Что касается Bitcoin, это означает, что чипы майнера должны быть в состоянии решить сгенерированные SHA-256 вычислительные головоломки. Не каждая архитектура чипа совместима с каждым алгоритмом. Поэтому правильный майнинг Bitcoin также является замысловатым, дорогим и довольно технически сложным процессом [62].

Таким образом, криптовалюту целесообразно определить как особую разновидность электронных денег, функционирование которых основано на децентрализованном механизме эмиссии и обращении и представляет собой сложную систему информационно-технологических процедур, построенных на криптографических методах защиты, регламентирующих идентификацию владельцев и фиксацию факта их смены. При этом появление и популярность

криптовалют обусловлены технологически, институционально и экономически. Между тем, в настоящее время функционирование криптовалют основано лишь на неформальных нормах. Несмотря на высокую популярность, законодательно проведение операций с криптовалютами не закреплено.

1.2 Правовой статус криптовалюты в российском и европейском законодательстве

Отношение к криптовалюте различается по странам. И если в Канаде и Нидерландах ее рассматривают как валюту, а в США ее приравнивают к ценным бумагам, то Австралия, Израиль и скандинавские страны дали цифровым деньгам статус «товарно-материальный актив». Что касается России, то здесь криптовалюта рассматривается как объект сделки, хотя на государственном уровне, а именно, в законе «О цифровых финансовых активах» (ЦФА) не содержится понятия криптовалют, а майнинг определяется только как выпуск токенов для привлечения инвестиций в капитал.

Также стоит отметить, что банкоматы Bitcoin уже установлены в Германии, Канаде, Швейцарии, Словакии, Чехии, Украине, Венгрии.

Таким образом складывается понимание, что криптовалюты интересны для многих стран, которые постепенно вводят их во внутригосударственный экономический оборот, благодаря определенному правовому регулированию.

Сам по себе Bitcoin отражает новые технологические идеи, не имеющие на сегодняшний день каких-либо значимых аналогов. Любым технологическим новинкам требуется время для того, чтобы завоевать умы и сердца простых потребителей, сформировать под собой необходимые экономические и юридические предпосылки своего развития. Правовое регулирование использования Bitcoin в России пока носит запретительный характер.

Так, в письме Банка России, представленном 27 января 2014 г. на сайте Банка, криптовалюта рассматривается как средство, потенциально вовлекаемое в проведение сомнительных операций [3]. В письме говорится о запрете

на выпуск денежных суррогатов на территории России, но определенных санкций за выпуск пока не предусмотрено. Обусловлено это все тем, что при распространении криптовалют «законные деньги» могут быть вытеснены с рынка, что негативно повлияет на стабильности государства.

Общеизвестно, что наличие денег в обращении является одним из основных условие функционирования экономики, по этой причине большая часть функций, выполняемых национальной валютой, станет выполняться криптовалютой, то есть криптовалюту признают деньгами в полном смысле этого понятия. При этом все усилия политиков, направленные на задержку момента юридического признания криптовалюты только усложняют функционирование монетарных властей, так как те не смогут устанавливать правила по их обращению, так как они уже будут фактически сформированы. Возникает вопрос, будут ли приобретены новые экономические свойства криптовалютами после того, как исчезнут «законные деньги»?

На этот вопрос нельзя дать точного ответа, однако, скорее всего никаких новых свойств не будет, так как механизм их оборота не изменится, оставаясь таким же, как и сейчас. Другими словами, предположения о том, что «законные деньги» могут быть заменены криптовалютой, влекут за собой выводы о том, что криптовалюта уже сейчас является денежным средством. А желания политиков ввести ограничения на оборот криптовалют этот факт уже не изменить и помешать их распространению не в состоянии [10].

Криптовалюта может быть названа «денежным суррогатом», после чего введена уголовная ответственность за ее использование. Но такие подходы имеют перспективы только в том случае, если криптовалюты не способны стать заменой «законных денег». Иначе национальные экономики будут находиться под нарастающим давлением «денег-криптовалют» других юрисдикций и, в итоге, будут вынуждены либо признать их легитимность, либо принести в жертву собственное развитие, самиозолировавшись от прочего финансового мира. В таблице 1 отражено отношение к криптовалютам в странах всего мира.

Таблица 1 – Отношение государств к криптовалюте (составлена автором)

Ключевые характеристики	Примеры стран	
Операции с криптовалютами (покупка, продажа)	Полностью запрещены	Бангладеш, Боливия, Индонезия, Исландия, Ливан, Непал, Эквадор
	Запрещены для финансовых учреждений	Вьетнам, Индия, Италия, Иран, Китай, Литва
	Разрешены только лицензированным / зарегистрированным у регулятора посредникам либо при выполнении определенных требований (достаточность капитала, ведение бухгалтерской отчетности и т.п.)	ОАЭ (в части финансовых токенов); Бермудские о-ва, Каймановы о-ва (в части инвестиционных фондов); Канада (криптовбиржи); Кипр; США (Нью-Йорк, Вашингтон); Таиланд; Япония (криптовбиржи)
	Разрешены только с использованием идентифицированного банковского счета	Южная Корея
	Разрешены, но нельзя использовать в качестве платежного средства	Хорватия
	Разрешены, в т.ч. в качестве платежного средства	Венесуэла, Япония
Проведение первичного размещения токенов (ICO)	Запрещено	Южная Корея
	Не запрещено, в зависимости от индивидуальных характеристик ICO может определяться нормами действующего права (инвестиционное, финансовое, корпоративное, потребительское)	Австрия; Бельгия; Германия; Литва; Новая Зеландия (по решению регулятора); США (по результатам теста Howey); Эстония; Франция
	Разрешено лицензированным участникам	Швейцария (в части ICO со сбором более 1 млн. CHF)
	Разрешено	Австралия; Гонконг; Мексика; Швейцария
Майнинг	Запрещен	Боливия, Непал
	Разрешен	Вьетнам, Исландия, Китай, США, ЮАР
Практика правового регулирования	Создано специальное законодательство	Бермуды, Мальта; Мексика (институты); Франция (ICO)
	Сформирована «регулятивная песочница»	Бахрейн, Канада
	Созданы специальные институты, среда	Мальта (MDIA); Узбекистан (НАПУ); Сингапур (финтех экосистема); Швейцария («криптодолина» Цуг)

Продолжение таблицы 1

	Применяются нормы действующего финансового законодательства (о ценных бумагах, инвестиционных фондах, финансовых услугах)	Гибралтар (при переходе в фиат); Каймановы о-ва; Канада; Литва (ICO); Мексика (ICO); Сингапур; США
	Применяется практика «мягкого права»: регуляторами даны предупреждения о рисках, рекомендации по проведению ICO	Бразилия, Великобритания, Германия, Дания, Испания, Ирландия, Нидерланды, Польша, Швеция; ICO: Австралия, Германия, Канада, Сингапур, Швейцария
Налогообложение криптовалют	Подходный налог	США (10-37%); Великобритания (19-20%)
	Налог с продаж	США (0-8%)
	НДС	Великобритания (20%); Таиланд (7%)
	Налог на прирост капитала	Великобритания (19-20%); Таиланд (15%); США (24%); Швейцария (7,83%)
	Налог на прибыль	Швейцария (7,83%, 1-26%)

Германия. Статус криптовалют: частные деньги. Криптовалюты в Германии не являются законным платежным средством, но они признаются Министерством финансов Германии как «частные деньги» с 2013 г.

Таким образом, любая прибыль от торговли, майнинга или обмена Bitcoin, облагается налогом на прирост капитала. Однако, согласно немецкому Закону о подоходном налоге, если криптовалютные активы находятся в собственности более одного года, они освобождаются от налогов [35].

Швейцария. Статус криптовалют: имущество. Швейцария славится своим дружелюбным подходом к криптовалютным технологиям. На днях стало известно, что швейцарская «Криптодолина» расширяется несмотря на кризис в индустрии.

Согласно отчету Федерального совета за 2014 г., швейцарское правительство классифицирует криптовалюты как «виртуальные валюты» или, более конкретно, как «цифровое представление стоимости, которая может быть продана в интернете, но не принята нигде в качестве законного платежного средства».

Мальта. Статус криптовалют: цифровое средство обмена, расчетная денежная единица, средство накопления. Сейчас Мальту принято считать своеобразным «Островом Blockchain», где находится несколько иностранных бирж по торговле криптовалютой, среди которых: OKex, Vinance и BitBay. Эти компании начали свою работу благодаря развитию дружественного отношения к криптовалютам в данной стране. Летом 2018 г. Мальта стала первым государством на территории Европы, которое определилось с правовым регулированием криптовалют, издав и утвердив одновременно три закона, регулирующие криптовалютную индустрию [41].

Италия. Статус криптовалют: пока не регламентирован. 23 января комитет Сената Италии одобрил поправку в отношении индустрии Blockchain, которая стала первым регуляторным шагом такого рода для страны.

В Израиле сейчас готовят законопроект, регулирующий торговлю и использование криптовалют. Пока же Bitcoin и прочие криптовалюты не считаются ни валютой, ни финансовым активом, а облагаются налогами как ценное имущество.

Поправка «Decreto semplificazioni» содержит основные отраслевые термины, такие как технология распределенного реестра (DLT) и определение смарт-контрактов. В документе также говорится, что цифровая запись данных с использованием Blockchain обеспечит правовую проверку документов во время регистрации. Комитеты Сената одобрили поправку, и теперь необходимо, чтобы она была утверждена двумя палатами итальянского Парламента – Палатой депутатов и Сенатом республики.

В Российском законодательстве не закреплены такие понятия, как денежный суррогат, криптовалюта, виртуальная валюта. С точки зрения уголовного права, денежные суррогаты – это частные средства платежа, номинированные в рублях или иных единицах и имеющие ограниченное хождение в сфере реализации товаров, выполнения работ, оказания услуг.

Во многих странах мира с помощью криптовалют можно оплатить покупки недвижимости и автомобилей, а в некоторых даже производятся выплаты заработной платы. В 2018 г. при помощи технологии Blockchain прошли Президентские выборы в Сьерра-Леоне. На 2019 г. во многих странах тысячи продавцов принимают к оплате криптовалюту, в основном это представители мелкого и среднего бизнеса [47].

В целом можно отметить, что ответ на вопрос «когда криптовалюты заменят законные деньги» существует и он выглядит следующим образом: в настоящее время криптовалюты уже могут выполнять некоторые функции денег, и вопрос заключается исключительно в том, когда наличные и безналичные деньги подойдут к той границе, где будут полностью исчерпаны их возможности. При этом существует вероятность того, что криптовалюты могут не выжить в конкурентной борьбе, если появятся новые, более совершенные виды платежных средств, которые станут новыми «нарушителями стабильности» [8].

Если же смотреть на реальные перспективы, то распределенная эмиссия криптовалют вполне может встать на место современных централизованных эмиссионных систем, постепенно теряющих доверие среди экономических субъектов из-за того, что монетарная политика и пруденциальный надзор имеют собственные дефекты, негативно сказывающиеся на функционировании всей финансовой системы.

Но вместе с тем, процессы эти не такие быстрые и могут растянуться на очень длительный период. Можно вспомнить в связи с этим, что электронные деньги за большой период своего существования так и не смогли отвоевать у депозитных денег существенные позиции.

С точки зрения обеспечения устойчивости финансовой системы целесообразно иметь не одну общую валюту, а некую корзину валют. Построение финансовых систем необходимо вести, исходя не из принципа альтернативности, а следуя принципам дополнительности и справедливости.

На этом фоне Bitcoin, при должном государственном регулировании, станет промежуточным звеном в процессе перехода к новой всемирной расчётной системе.

Существует высокая вероятность того, что криптовалюты найдут свое место в современной мировой финансовой системе. Скорее всего Bitcoin не сможет в ближайшем будущем заменить доллар или прочие виды валют, которые контролируются государством, однако он может выступать в качестве некой универсальной альтернативной валюты, признанной во всем мире, и может повысить устойчивость функционирования финансовой системы.

1.2 Сферы применения криптовалют в цифровой экономике

В настоящее время к криптовалюте Bitcoin, основанной на базе технологии Blockchain проявляют интерес представители самых различных сфер. Эксперты выделяют несколько областей применения, которые достойны особого внимания. Выделим некоторые из них и охарактеризуем. В первую очередь это финансовая и банковская сферы, так как на данный момент для них разрабатывается большинство приложений на базе Blockchain. Преимущественно это межбанковские расчеты, кредитные истории и ценные бумаги.

Связано это с тем фактом, что рынок финансовых услуг во всем мире является самым крупным сектором промышленности по рыночной капитализации. Проблема в том, что в финансовой системе достаточно остро стоит вопрос неэффективности процессов, а именно: уязвимость централизованных систем, проблемы с бумажными операциями. Все это в конечном итоге ведет к увеличению затрат со стороны потребителя. Кроме того, ежегодно от мошенничества страдают 45% финансовых посредников, в частности фондовые биржи [13, с. 48]. И если новейшие технологии на базе Blockchain заменят хотя бы малую часть таких операций, то мы уже сможем говорить о повышении эффективности финансовой сферы.

Примером тому являются такие компании как IBM и Microsoft, работающие на базе Blockchain и фокусирующие свои усилия преимущественно на финансовой сфере. Самая известная область применения этой технологии – денежные переводы на основе Bitcoin и криптовалют в целом. На сегодняшний день существует немало стартапов, которые конкурируют между собой за право стать официальным торговым приложением для криптовалюты Bitcoin. Далее определим сферы применения Blockchain с использованием криптовалют в Европе и Российской Федерации.

1) Датчики IoT (интернет вещей) и Blockchain в качестве учетной системы. Например, можно сдавать свой гаджет в аренду и вести учет через Blockchain без участия какого-либо посредника. Это может быть аренда автомобиля или дома или продажа электричества соседям.

2) Благотворительность и волонтерство на Blockchain. Благотворительность – еще одна популярная область применения Blockchain, но на данный момент времени только в теории. Возможная причина того, что это окажется утопией: большинству благотворительных фондов невыгодна прозрачность – они должны иметь внутреннюю экономику, чтобы обеспечивать свои функции, тратить на обслуживание собственных процессов: на маркетинг, сотрудников, офис и т.д. Предлагаемые решения – дать детским домам возможность самим выдвигать проекты и голосовать за них через Blockchain по принципам DAO (децентрализованные автономные организации).

3) Голосование на Blockchain. Действительно, есть множество типов голосования, которые можно реализовать на Blockchain:

– акционеры общества могут голосовать за инвестиции в те или иные проекты. Жильцы дома могут голосовать за то, поставить ли во дворе шлагбаум или убрать. Голосование и алгоритм достижения консенсуса множества сторон, которые не доверяют друг другу – «соль» любого Blockchain.

Например, в Proof of Work – происходит подтверждение голоса вычислительной мощностью, необходимостью совершить работу/потратить энер-

гию, чтобы «проголосовать» – подписать блок. И в качестве награды получаешь внутренние токены – так, например, работает Blockchain Bitcoin. В Blockchain пользователь сам должен платить за все свои операции и за свои голоса, ведь больше никому, он выступает в роли своего же государства. Начинать внедрения подобных систем голосования лучше снизу-вверх, в подъезде, в доме, в районе, формировать привычку делать выбор – дать простые инструменты в виде мобильных приложений и набрав критическую массу пользователей укрупнять объекты управления – делать подобные выборы на уровне города или страны.

4) Борьба с контрафактной продукцией и цепочки поставок. В этой схеме легко «отлавливается» посредник, который вдруг решил делать подделку, так как он тут же выявляется в системе как дублирующий. Возможное преимущество здесь – создание обмена информацией между участниками, которые друг другу по-умолчанию не доверяют.

5) Программы лояльности на Blockchain. Реферальная программа на Blockchain, в котором ни одна из 3-х сторон (рекламодатель, веб-мастер и посредник) не могут обмануть друг друга. Запись авторских прав и нотариальных договоренностей использовалась IPFS (распределенная файловая система), в которую стороны отправляли текст договоренностей, фактически «нотариус на Blockchain», и запись хеш-функции от файла с текстом «Персональные данные» и доступ к ним. Это еще одна большая область применения Blockchain. Сейчас мы – не хозяева своих данных. Сбербанк – хранит историю ваших оплат, Google – историю вашего поиска, Facebook – историю наших лайков, iPhone – историю ваших перемещений. В будущем мы сами будем хранить все данные о себе и продавать компаниям временный доступ к персональным данным.

6) Интернет-магазины. Прием Bitcoin осуществляют прогрессивные интернет-магазины, которые реализуют электронику, обувь, одежду, косметику, товары для дома. Как правило, на их портале есть пометка «Оплата с помощью Bitcoin» или фирменный логотип криптовалюты, который сигнализирует о

том, что ваш шоппинг на виртуальном портале пройдет отлично. Вы сможете приобрести любую понравившуюся вещь за криптовалюту. Если в вашем любимом интернет-магазине одежды или обуви пока не перешли на сторону прогресса, вы можете произвести обмен Bitcoin на специализированных порталах. Изучите предложения: процент комиссии, условия транзакции и другие нюансы, которые повлияют на скорость и прибыльность сделки. Зачислить перевод можно на электронный кошелек или банковскую карту. Время транзакции: от 5 минут до 24 часов в зависимости от загруженности системы.

7) Торговля недвижимостью. В 2015 г. некоторые агентства недвижимости презентовали новую услугу: покупка-продажа квартир и земельных участков за Bitcoin. Для этого они создали специальный счет, куда покупатели могут зачислять криптовалюту, а затем успешно ее обменивают на доллары, евро и другую валюту. Говорят, что такой подход сэкономил время как для агента по недвижимости, так и для покупателя. Если агентство по недвижимости принимает криптовалюту, то вы можете внести необходимую сумму денег в любой удобный для вас день. Документы на жилье получить по почте. На новом месте вы можете сразу справлять новоселье. Как видим, оплата Bitcoin упростила жизнь многим людям и сэкономила уйму времени на проведении целого комплекса операций.

8) Крупные корпорации. На Bitcoin давно перешли крупные корпорации, чем упростили жизнь рядовых пользователей. В числе сервисов, который предложил своим клиентам удобный формат оплаты – сеть розничных и интернет-магазинов электроники TigerDirect. Оплатить покупку электронных девайсов можно на сайте компании. Директор по маркетингу Стивен Лидс отметил, что корпорация всегда шла навстречу покупателям, которые используют нетрадиционные методы оплаты и учитывает вкусы и потребности аудитории.

Видимо, переход на Bitcoin – лучший способ продемонстрировать ключевые принципы политики компании. DishNetwork – один из первых операторов спутникового телевидения, который предложил абонентам оплату Bitcoin. Свое решение представители корпорации пояснили просто: «Мы хотим, чтобы

нашим клиентам было удобно оплачивать услуги нашей компании». Сервис для путешественников Expedia в числе первых перешел на криптовалюту. Если на вашем балансе есть пара тысяч Bitcoin, то вы можете организовать чудесное путешествие на экзотические острова, по европейским странам или неизведанным уголкам США. В феврале 2014 г. на Bitcoin перешла корпорация Dell. Ради эксперимента она принимала криптовалюту в обмен на подарочные сертификаты. Эксперимент удался – количество клиентов корпорации возросло. Уже в апреле в Dell можно было купить ноутбуки, компьютеры, планшеты, мониторы и другие электронные девайсы за Bitcoin.

В Dell пояснили, что Bitcoin – это гибкий способ и удобный способ оплаты. Им можно расплатиться с любой точки мира. Плюс комиссия за оплату Bitcoin ниже, чем при оплате с кредитных и накопительных банковских карт. Издательская компания TIME пополнила список прогрессивных корпораций. Оплатить подписку и покупку книг. По мнению многих пользователей, это – шаг навстречу поклонникам книг и журналов. Теперь не нужно искать сервисы, на которых можно обменять Bitcoin на валюту. Отныне вы можете оформить подписку в пару кликов. Не осталась в стороне и корпорация Microsoft. Она предложила за Bitcoin оплатить приложения, игры, музыку и специальные консоли. При этом директор по развитию Эрик Локкард отметил: «Хотя цифровые валюты не стали общепринятыми, нас это не пугает. С каждым днем количество людей, которые расплачиваются криптовалютой неуклонно растет. Мы рады предложить им удобный способ оплаты» [11, с. 106-107].

9) Земельный кадастровый учет. В Швеции Blockchain тестируют для создания новой системы земельного кадастра. Технологию планируют использовать так, чтобы подробности операций с недвижимостью были доступны к просмотру для всех сторон сделки – банкам, агентам, государственным служащим, покупателям и продавцам. Для развивающихся стран создание безопасных Blockchain-систем учета прав на земельную собственность поможет иско-

ренишь мошенничество в данной сфере и стимулировать людей регистрировать еще не учтенные участки. Подобная система будет также выгодна для банков, которые предоставляют ссуду под залог имущества. Однако, одним из ключевых рисков использования криптовалют является и внедрение в операции торговли запрещенными товарами и услугами: незаконный вывод денежных средств и финансирование терроризма.

В силу характеристик системы распределенных реестров идентификация отправителей и получателей средств затруднена, что открывает возможности для финансирования запрещенных к обороту товаров (наркотики, оружие) и услуг (работоторговля), контрабанды, вывода средств, незаконно полученных на территории страны. Отдельные исследования указывают на высокий уровень использования криптовалют в данных операциях в относительном и абсолютном значении.

К примеру, по отдельным оценкам около четверти счетов (25%) и порядка половины (44%) транзакций пользователей системы Bitcoin используются в незаконных операциях. Таким образом рыночная стоимость Bitcoin, задействованных в такого рода операциях, может составлять порядка 8 млрд. дол. США в сравнении с оценкой годового объема наркоторговли в США и Европе в 100 млрд. дол. США и 24 млрд. евро соответственно. Таким образом, происходит развитие электронной коммерции «черного» рынка.

В то же время ошибочно считать нелегальную деятельность исключительным стимулом развития цифровых знаков (токенов), в т.ч. криптовалют. Во-первых, значительная часть операций с цифровыми знаками (токенами) требует определенной компьютерной грамотности, и на текущий момент криптовалюты не являются общепринятым платежным средством, поэтому в цепочку нелегальной активности в полной мере вовлечены фиатные деньги. Во-вторых, применение цифровых токенов (знаков) гораздо шире сферы финансового сектора. Доля проектов финансовой направленности составляет только 30% от общего числа ICO проектов. Другим риском использования криптовалют является риск потери гражданами денежных средств от участия

в проектах, использующих в качестве способа сбора денежных средств цифровые знаки (токены). Для деятельности, связанной с цифровыми знаками (токенами), на сегодняшний день не сформирована регуляторная инфраструктура и не создается в широких масштабах информационно-образовательного контента, способствующего повышению финансовой грамотности и информированности неквалифицированных инвесторов (прежде всего населения). Сферы применения цифровых знаков представлены на рисунке 2.

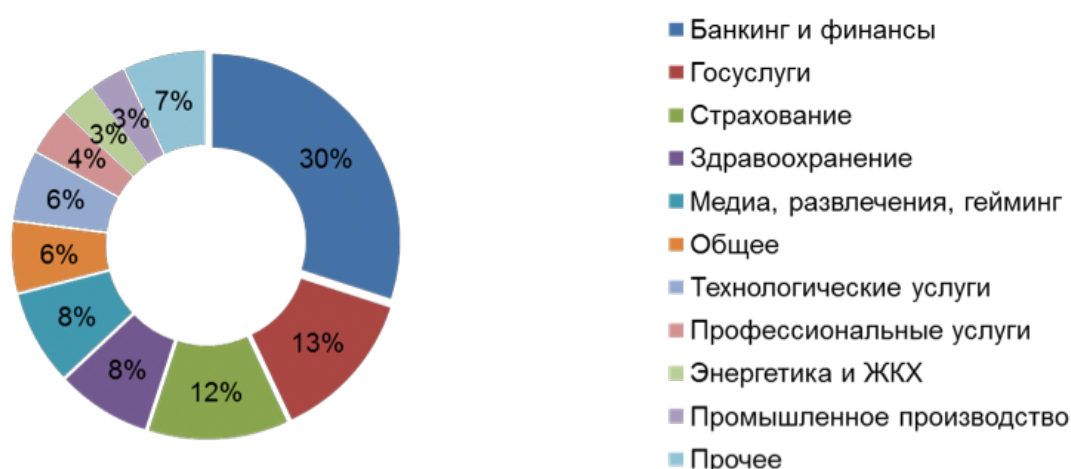


Рисунок 2 – Сферы использования токенов (составлен автором)

Использование криптовалют в качестве платежного средства может происходить без использования банковских каналов, что не дает возможности органам денежно-кредитного обращения в полной мере реализовывать контроль денежных потоков в стране.

Однако вполне возможны проблемы с обменом криптовалют на фиатные деньги. Вот как происходит покупка Bitcoin в популярном интернет-обменнике Localbitcoins. Пользователь выбирает продавца Bitcoin, отправляет ему запрос на необходимую сумму, которая депонируется на его счете. Затем он переводит продавцу деньги (например, через банк или платежную систему) [5, с. 16-17].

В заключении хотелось бы отметить, что Blockchain и Bitcoin имеют большую перспективу развития, однако, виду отсутствия правового поля все риски невозврата вложенных средств несет инвестор.

Государство не имеет правовых механизмов для защиты непрофессиональных инвесторов в случае недобросовестных или мошеннических действий, приводящих к потере инвестором вложенных средств. Наконец, с макроэкономической точки зрения существует риск конкуренции цифровых знаков (токенов) с фиатными деньгами, что осложнит проведение денежно-кредитной и фискальной политики, может привести к снижению налоговых поступлений в бюджет и ослаблению контрольных функций государства в сфере денежно-кредитного обращения.

2 Сравнительный анализ популярных криптовалют: связь, сходства и различия

2.1 Предварительный анализ криптовалюты

Криптовалюты могут принести пользу обществу, но они также представляют новые риски и беспрецедентные проблемы для регуляторов по сдерживанию этих рисков. Хотя академические исследования только начали появляться, криптовалюты, особенно Bitcoin, были предметом исследования во многих различных областях, включая информатику, исследования социальных сетей, анализ социальных сетей, экономика и политическая экономия, а также философские дискуссии о природе денег.

В связи с этим был проведен собственный анализ наиболее применяемых на сегодняшний день криптовалют. Скомпилированные и обобщенные данные концептуально отображаются аналогично подходу, использованному Stuermer Abu-Tayeh и Myrach в 2016 г., когда они представили свои данные для 10 условий для устойчивых цифровых валют.

Для удобства чтения и ясности число в скобках относится к конкретному методу сбора данных, который был использован:

- вторичный анализ данных (1),
- интервью групп в социальных сетях (2),
- эксперимент по разработке ASIC (3).

Некоторые результаты являются результатом связанных методов сбора данных. Это обозначается как (1 + 2) или (1 + 2 + 3).

(1) (2) (3) с другой стороны означает, что конкретный результат может быть подтвержден независимо от каждого метода сбора данных.

Предварительный анализ наиболее используемой криптовалюты Bitcoin представлен в приложении А.

Ресурсы, необходимые для работы сети Bitcoin, резко возросли всего за несколько лет из-за эволюции процесса майнинга. Между тем, добыча полезных ископаемых в основном осуществляется на крупных профессиональных горнодобывающих фермах и сосредоточена в странах, где низкие затраты на электроэнергию по-прежнему обеспечивают прибыльную добычу, таких как Исландия, Китай или Россия. Ресурсы, необходимые для работы сети Bitcoin, резко возросли всего за несколько лет из-за эволюции процесса майнинга.

Все майнеры зарегистрированы в больших пулах. Дефляционная система с верхним пределом в 21 000 000 монет – вознаграждение, которое делит пополам все 210 000 блоков, – в сочетании с концепцией PoW, работающей с вычислительно-интенсивным алгоритмом SHA-256, ведет к усилению конкуренции за меньшее и меньшее количество монет. Это снова приводит к масштабному обновлению ASIC от производителей микросхем и экспоненциально увеличивает потребление энергии и выбросы CO₂ [16].

Анализ криптовалюты Ethereum представлен в приложении Б. Алгоритм Ethereum Ethash устойчив к чипам ASIC и поэтому может быть добыт только с помощью процессоров и графических процессоров. Майнинг Ethereum происходит через так называемые майнинг-установки, в которых множество графических процессоров собираются в ряд. Алгоритм Ethash допускает только более медленные вычислительные головоломки и, следовательно, имеет общую скорость хэширования сети всего 237,38 ТГ / с с около 10 000 графических процессоров, по сравнению с более чем 50 ЕН / с (50 000 000 ТН / с) и миллионами майнеров, которые используют сеть Bitcoin, поэтому требования к ресурсам, а также абсолютное и относительное энергопотребление сети значительно ниже по сравнению с Bitcoin [50].

Тем не менее, обе экосистемы не могут быть полностью сопоставлены, поскольку Bitcoin можно рассматривать только как платежную систему или хранилище ценностей, в то время как Ethereum работает как децентрализованная платформа разработчика для своих так называемых dapps. Поэтому многие из необходимых ресурсов не могут быть полностью перехвачены, так как они

используются внешними группами разработчиков. Ethereum работает с обновлением протокола Casper на новом механизме PoS, чтобы заменить его текущий PoW.

В настоящее время обсуждаются различные подходы относительно того, должен ли Каспер полностью заменить существующую PoW, или гибридная система должна объединять Ethash PoW и Casper. Реализация PoS приведет к значительному повышению энергоэффективности и снижению требований к оборудованию для майнинга Ethereum. Когда это произойдет, это не предвидится на данный момент [57].

Анализ криптовалюты Ripple представлен в приложении В. Ripple часто критикуют в сообществе криптовалют за отсутствие децентрализации из-за его корпоративной структуры. С банками и финансовыми учреждениями в качестве партнеров, Ripple Labs Inc. выполняет функции центрального органа. Поэтому Ripple можно считать гибридной платежной системой. Протокол является полностью открытым исходным кодом, и существует децентрализованная открытая бухгалтерская книга по всем транзакциям, в то время как процесс оплаты также проходит децентрализованно через все возможные серверы компаний-партнеров.

Тем не менее, технология централизованно разрабатывается и выпускается компанией Ripple Labs Inc., которая самостоятельно принимает решения относительно технологических изменений, и, хотя технология основана на системе P2P, все транзакции, обрабатываемые через Ripple, выполняются банками или финансовыми транзакциями и, таким образом, есть центральный посредник. В принципе, более высокая степень центральности также способствует большему контролю. С точки зрения Ripple, именно по этой причине правительства и центральные банки не подвергают явной критике платежную систему или ее криптовалютный XRP [43].

Анализ криптовалюты IOTA представлен в приложении Г. Поскольку IOTA фокусируется на автоматизированной обработке платежей в приложе-

ниях IoT, анонимность и конфиденциальность должны рассматриваться в другом контексте, поскольку платежные транзакции выполняются автоматически между двумя компьютерами, а не вручную человеком. Типичным случаем использования является автоматическая оплата при парковке автомобиля. Технология, однако, все еще находится на ранней стадии разработки, поскольку IOTA работает над различными способами сделать транзакции более анонимными и безопасными, в то же время допуская проверку личности. IOTA была основана и работает как некоммерческая организация. По сравнению с Ripple Labs Inc. эта организационная форма позволяет больше сосредоточиться на реальных технологиях, а не на финансовых целях или прибыльности.

Предварительный анализ четырех криптовалют был выполнен на основе существующих вторичных данных. Это оказалось особенно полезным для Bitcoin, на которых существует значительное количество опубликованных исследований. Все соответствующие вторичные данные из Bitcoin, Ethereum, Ripple и IOTA были отсортированы в интегрированную структуру устойчивости. Информационные пробелы и противоречия, которые стали видны во время этого процесса, были затем еще раз рассмотрены более подробно с помощью групповых интервью в социальных сетях. Только для Bitcoin был использован третий метод, основанный на выводах проекта майнинга. Эти три источника данных были объединены в раздел результатов ниже [24].

Хотя интегрированная структура смогла определить критические факторы для устойчивости криптовалют, в частности, воздействие на общество выявило влияние на устойчивость, на которое трудно было ответить. Правильный баланс между централизацией и децентрализацией и тем, какие компоненты должны управляться централизованно или децентрализованно, весьма спорен. Точно так же трудно определить правильную степень анонимности криптовалюты, что часто приводит к противоречивым дискуссиям внутри и за пределами сообщества криптовалют.

Обсуждение того, как большая анонимность или прозрачность могут привести к более или менее устойчивому обществу, характеризуется конфликтом интересов между различными заинтересованными сторонами и вряд ли может быть решено объективно. Каждое общество отличается своей историей, ценностями, экономикой и правовой системой. Чем более гармонично и устойчиво функционирует общество, и оно способно согласовать интересы всех групп, тем более устойчивая криптовалюта также функционирует в обществе.

Следовательно, криптовалюты можно интерпретировать как индикаторы, которые показывают скрытые экономические и социальные конфликты интересов в обществе. Необходимы дальнейшие исследования в области централизации или децентрализации и влияния анонимности на экономическое использование, чтобы лучше понять влияние общества на устойчивость криптовалют. В то время как многие вопросы программных технологий о масштабируемости транзакций или наиболее устойчивом механизме консенсуса интенсивно исследуются и обсуждаются разработчиками и инженерами, это исследование вышло за пределы существующего объема знаний [36].

Другие важные области исследований включают инновации в архитектуре микросхем, выходящие за рамки только закона Мура, в частности, квантовые вычисления, могут оказать влияние на разработку криптовалют и их устойчивость в будущем. Для более глубокой оценки устойчивости криптовалют было бы важно не только сравнить криптовалюты друг с другом, но и сравнить их устойчивость с другими существующими финансовыми системами, такими как PayPal, VISA или классическая банковская система. Однако такой межгрупповой анализ вышел бы за рамки данного исследования и не мог бы быть выполнен.

В заключении отметим, что следующим научным шагом этого исследования будет значимое количественное определение различных категорий и разработка индекса для точного измерения устойчивости криптовалют. Однако это потребует дальнейшего тестирования и улучшения интегрированной структуры устойчивости и интенсивного практического обзора 12 категорий.

Такой индекс можно назвать Индексом устойчивости криптовалюты (CCSI). Криптовалюты создаются людьми и не являются ни идеальными, ни полными. Несмотря на свои ограничения, они являются результатом социально-экономических усилий и способны преодолеть очевидные и, возможно, даже большие ограничения существующей социально-экономической системы.

2.2 Обобщенный анализ устойчивости криптовалюты

Далее следует суммировать и скомпилировать эмпирические данные из предыдущего пункта в новую таблицу. Этот конкретный дизайн позволяет произвести вертикальное сравнение четырех криптовалют и подчеркивает их сильные и слабые стороны с точки зрения устойчивости. Кроме того, может быть выполнено горизонтальное сравнение между определенной категорией или целым измерением. Следовательно, этот дизайн является гибким и может применяться независимо от того, следует ли анализировать конкретную криптовалюту или конкретный элемент в разных криптовалютах.

Преимущество данного метода состоит в том, что отображаются не только связи между связанными категориями в одном измерении, но также отображаются сходства и различия между четырьмя криптовалютами.

Чтобы обеспечить быструю и плавную оценку результатов, данные по 12 категориям не приведены. Вместо этого их влияние на устойчивость выделяется разными цветами:

- зеленый: фактор этой категории в целом способствует устойчивому развитию криптовалюты и может считаться сильным,
- желтый: влияние этой категории на устойчивость конкретной криптовалюты неясно или амбивалентно, и сравнение с другими криптовалютами невозможно без дальнейших исследований,
- синий: этот фактор представляет серьезную угрозу устойчивому развитию криптовалюты и является существенным недостатком.

Далее представлен обобщенный анализ четырех криптовалют, отраженный в таблице 2.

Таблица 2 – Обобщенный анализ устойчивости криптовалюты (составлена автором)

Факторы	Категория	Bitcoin (BTC)	Ethereum (ETH)	Ripple (XRP)	IOTA
Влияние на окружающую среду	(1) Требования к ресурсам	Yellow	Yellow	Green	Green
	(2) Энергопотребление	Blue	Yellow	Green	Green
Общественное влияние	(3) Конфиденциальность и прозрачность	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	(4) Культура сообщества и участие	Yellow	Green	Yellow	Yellow
	(5) Доступ и удобство использования	Yellow	Green	Green	Green
	(6) Равенство и справедливость заинтересованных сторон	Yellow	Green	Yellow	Yellow
Экономический прогресс	(7) Цена и стабильность обменного курса	Yellow	Blue	Yellow	Green
	(8) Продукты и сервисная инфраструктура	Green	Green	Green	Green
	(9) Распределение монет и поток	Blue	Yellow	Blue	Green
Технологическая эффективность	(10) Транзакционные издержки и масштабируемость	Blue	Yellow	Green	Green
	(11) Качество и безопасность ПО	Green	Green	Green	Green
	(12) Лицензирование с открытым исходным кодом	Yellow	Green	Yellow	Yellow

Экспоненциальный рост потребления энергии из-за более мощных майнеров, тем не менее, является самой большой экологической угрозой для Bitcoin. В 2018 г. сеть Bitcoin уже потребляла столько же энергии, сколько Австрия.

Проблема заключается не обязательно в потреблении энергии, а в ее экспоненциальном росте и том факте, что электрические сети, из которых также подается Bitcoin, в значительной степени основаны на ядерной энергии или энергии, работающей на угле, и не используют в достаточной степени возобновляемую энергию [22]. Следующим шагом станет подробное рассмотрение и анализ каждой категории и каждого фактора, влияющего на развитие криптовалют. Влияние криптовалют на окружающую среду представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние на окружающую среду (составлена автором)

Факторы	Категория	Bitcoin (BTC)	Ethereum (ETH)	Ripple (XRP)	IOTA
Влияние на окружающую среду	(1) Требования к ресурсам	Yellow	Yellow	Green	Green
	(2) Энергопотребление	Blue	Yellow	Green	Green

Относительное энергопотребление сети также трудно сравнивать, поскольку транзакции выполняются в финансовой инфраструктуре компаний-партнеров. Однако, согласно официальным заявлениям Ripple Labs Inc., энергопотребление незначительно из-за высококачественной технологии и отсутствия оборудования для майнинга.

Повышенная энергоэффективность чипов ASIC существенно не меняет этого, так как энергопотребление каждой новой модели в абсолютном выражении значительно выше по сравнению с предшественником.

XRP выдается собственным механизмом внутреннего консенсуса Ripple и поэтому не может быть добыт с помощью аппаратного обеспечения. Таким

образом, полная оценка и сравнение необходимой инфраструктуры затруднена. Общественное влияние на криптовалюты представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Общественное влияние (составлена автором)

Факторы	Категория	Bitcoin (BTC)	Ethereum (ETH)	Ripple (XRP)	ИОТА
Общественное влияние	(3) Конфиденциальность и прозрачность	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	(4) Культура сообщества и участие	Yellow	Green	Yellow	Yellow
	(5) Доступ и удобство использования	Yellow	Green	Green	Green
	(6) Равенство и справедливость заинтересованных сторон	Yellow	Green	Yellow	Yellow

ИОТА использует DAG или Tangle в качестве своей технологии, а не линейный связанный список блоков данных, как другие цепочки блоков. Таким образом, ИОТА не может быть добыта и не требует дополнительного оборудования для выпуска монет, аналогично Ripple. Полное сравнение ИОТА с экосистемой Bitcoin или Ethereum снова затруднено, поскольку технология ИОТА встроена в инфраструктуру ее партнеров.

СМИ часто связывают Bitcoin с незаконной деятельностью на платформах Darknet. Объем незаконных покупок наркотиков или оружия или других криминальных действий с Bitcoin составляет лишь небольшую часть общего объема.

Предполагается, что доля валют FIAT для преступных целей значительно выше. Кроме того, Bitcoin допускает только псевдонимы для платежей, поскольку все транзакции хранятся в Blockchain. Таким образом, обвинение в том, что Bitcoin будет поощрять преступность благодаря своей анонимности и способствовать финансированию терроризма, попросту несостоятельны.

Ethereum основан на модифицированной цепочке Bitcoin, в которой все транзакции также публикуются и предлагают степень псевдонимности, сравнимую с Bitcoin. Из-за более медленного алгоритма Ethash получателя транзакций, как правило, труднее идентифицировать, чем отправителя. Ethereum также обсуждает плюсы и минусы анонимности.

Ripple, следовательно, не так псевдоним, как другие криптовалюты, и имеет тенденцию к снижению степени анонимности по сравнению с Bitcoin и Ethereum. Однако меньшая анонимность и децентрализация не означают меньшую безопасность или полную прозрачность. В отличие от Bitcoin или IOTA, никаких проблем безопасности или нарушений данных не поступало. С точки зрения IOTA, хотя одна транзакция требует меньше подтверждений из-за различного функционирования, механизм оплаты за ним является безопасным и крепким [37].

Стратегическое преимущество IOTA заключается в том, что ему не нужно получать прибыль, и, таким образом, он способен сделать технологию и все патенты доступными с открытым исходным кодом.

IOTA надеется добиться более быстрого роста своей экосистемы за счет бесплатного распространения и доступности своих технологий. В то же время платежная система IOTA, следовательно, не так децентрализована, как Bitcoin или Ethereum, поскольку, как и в Ripple, существует центральный орган в форме так называемого координатора.

Благодаря довольно центральной организации, росту IOTA способствует не только сообщество, но и ранние инвесторы, доходы ICO и сотрудничество с компаниями-партнерами. Добыча Bitcoin сосредоточена на крупных фермах в нескольких странах, и 4% всех адресов уже владеют 96% всех доступных Bitcoin. Этот большой разрыв в силе приводит к сильному неравенству и тенденции дискриминировать новых членов в Bitcoin-экосистеме. Следовательно, далее следует рассмотреть экономический прогресс криптовалют, который отображен в таблице 5.

Таблица 5 – Экономический прогресс (составлена автором)

Факторы	Категория	Bitcoin (BTC)	Ethereum (ETH)	Ripple (XRP)	IOTA
Экономический прогресс	(7) Цена и стабильность обменного курса	Yellow	Blue	Yellow	Green
	(8) Продукты и сервисная инфраструктура	Green	Green	Green	Green
	(9) Распределение монет и поток	Blue	Yellow	Blue	Green

Подобная картелю структура собственности Bitcoin также ведет к определенному центральному контролю над потоком монет, а фиксирование цен между крупнейшими заинтересованными сторонами позволяет повысить стабильность цен. Bitcoin в настоящее время используется как платежная система и для хранения стоимости.

Высокая волатильность цен в Ethereum, тем не менее, представляет собой угрозу, поскольку она усложняет внутренние платежные процессы для разработчиков и создает риск для внешних партнеров, которые хотели бы разрабатывать приложения на основе Blockchain Ethereum, и сильно мешает их расчетам затрат [41].

Одной из проблем, которые решаются с помощью более строгих внутренних руководящих принципов, является большое количество мошеннических действий среди ICO, запущенных на Ethereum. Европейский парламент также признал, что регулирование ICO является ключевым фактором для стабилизации рынка криптовалют. Поскольку более 90% всех приложений Blockchain были разработаны на Ethereum, и большая часть всех ICO имеет место, большая прозрачность для защиты пользователей важна для устойчивого развития платформы.

Ripple занимает нишу в качестве гибридной платежной системы между транзакциями цифрового банкинга и технологией Blockchain и фокусируется на глобальных, беспрепятственных транзакциях FX в режиме реального времени.

Три основных продукта Ripple – xCurrent, xRapid и xVia предлагают разный доступ к платежной системе с разной степенью функциональности. ИОТА работает в рамках своего отраслевого сотрудничества по многим проектам в энергетическом секторе и в области возобновляемых источников энергии и пытается разработать инновационные решения с использованием своей технологии Tangle. ИОТА фокусируется с помощью своей технологии на безопасной и быстрой связи и оплате между машинами и машинными системами и утвердила свою нишу в качестве криптовалюты для Интернета вещей (IoT) [56].

Уязвимости конкретной криптовалюты, выявленные в одной категории, оказывают прямое и непосредственное влияние на другие категории в разных измерениях, то есть слабость в технологической эффективности, или имеют прямые последствия для воздействия на окружающую среду или общества, и наоборот.

В последнюю очередь рассмотрим технологическую эффективность криптовалют, отраженную в таблице 6.

Таблица 6 – Технологическая эффективность (составлена автором)

Технологическая эффективность	(10) Транзакционные издержки и масштабируемость	Blue	Yellow	Green	Green
	(11) Качество и безопасность ПО	Green	Green	Green	Green
	(12) Лицензирование с открытым исходным кодом	Yellow	Green	Yellow	Yellow

Таким образом, стало ясно, что устойчивость криптовалюты является сложной и сильно зависящей от контекста темой. Обсуждение многообразно и не может быть сведено только к нескольким аспектам, таким как потребление энергии, представленное во многих исследованиях. Анализ устойчивости криптовалюты возможен только как целостная оценка, включающая каждый аспект. Применение интегрированной структуры устойчивости подробно

представляло, что различные факторы, влияющие на устойчивость, тесно взаимосвязаны.

Воздействие различных факторов устойчивости настолько тесно связано, что невозможно воспринимать общие последствия отдельной категории в изоляции. Как часто бывает в системном мышлении, воздействие одного фактора может быть сложным и далеко идущим. Разработанная структура устойчивости помогла лучше понять сложные отношения устойчивости с точки зрения криптовалют [60].

Широкая публика сосредоточилась в основном на потреблении энергии Bitcoin и высокой волатильности большинства криптовалют как критических факторов. Представленный анализ показал, что социальные структуры внутри сообщества и другие технологические детали также имеют решающее значение. Интегрированная структура устойчивости выявила различные сильные и слабые стороны исследуемых криптовалют исследовала устойчивость с точки зрения всех четырех измерений и всех 12 категорий.

2.3 Оценка устойчивости криптовалюты

В ходе анализа можно выделить четыре ключевых фактора, которые повлияли на несколько параллельных категорий:

- механизм консенсуса (1),
- начальное распределение монет (2),
- масштабируемость транзакций (3),
- волатильность (4).

Эти четыре ключевых фактора были определены как наиболее сильное и самое непосредственное влияние на устойчивость криптовалют.

Первым ключевым фактором является механизм консенсуса. Хотя PoW требует больших вычислительных ресурсов и, следовательно, потребляет больше энергии, чем PoS, криптовалюта выдается и распределяется в соответ-

ствии с производительностью компьютера, а не в соответствии с существующим владельцем. Таким образом, механизм консенсуса определяет не только энергетический баланс сети, но также отношение к различным заинтересованным сторонам и их отношениям друг с другом, и какая группа заинтересованных сторон может извлечь наибольшую пользу.

Самая большая угроза безопасности для криптовалюты – это 51% атак на сеть. PoS легче атаковать, чем PoW из-за более низких барьеров доступа, и, несмотря на его часто высокое потребление энергии, PoW все еще имеет тенденцию быть более безопасным, чем PoS, и поэтому все еще широко используется. Даже хотя концепция PoW не обязательно требует большей вычислительной мощности для подтверждения транзакций, взаимодействие с соответствующим алгоритмом также важно, и концепция PoW подходит для майнинга с помощью компьютерного оборудования [54].

PoW обычно также поднимает барьеры доступа к криптовалюте, поскольку майнинг, как одна из форм распределения, требует большей технологической близости. Плюсы и минусы PoW и PoS также интенсивно обсуждаются в сообществе криптовалют. Основная причина, по которой PoS еще не используется, заключается в том, что многие проблемы безопасности, такие как атака на 51%, не были полностью решены ни одной из существующих концепций PoS.

Кроме того, хотя PoS обеспечивает более легкий доступ к криптовалюте, он по-прежнему благоприятствует крупным заинтересованным сторонам по сравнению с более мелкими и, таким образом, приводит к неравному распределению монет, аналогичному сложным интересам [29].

Поэтому логично, что многие инженеры и команды разработчиков в настоящее время лихорадочно исследуют и экспериментально тестируют альтернативные механизмы консенсуса. Например, одной из современных тенденций являются гибридные системы, которые объединяют PoW и PoS и, та-

ким образом, пытаются объединить сильные стороны обеих концепций. Механизм консенсуса оказывает непосредственное влияние на 6 из 12 категорий и поэтому имеет чрезвычайное значение.

Таким образом, децентрализация автоматически не включает больше справедливости. В то время как центральный орган мог бы выпускать и распределять монеты более эффективно, фундаментальная проблема заключается в том, что основатели или ранние инвесторы часто имеют огромные привилегии, например, через предварительный майнинг. Это можно наблюдать в большинстве ICO, особенно в экосистеме Ethereum.

Одним из самых больших текущих технических узких мест для многих криптовалют является масштабируемость сети и объем транзакций. Масштабируемость зависит от источника. Протокол, его Blockchain, и в какой степени возможны обновления программного обеспечения. Сильная децентрализация, по-видимому, является проблемой для максимальной скорости транзакций, а также для эффективных обновлений программного обеспечения.

Криптовалюты, которые достигают более высокой масштабируемости, такие как Ripple или IOTA, централизованно организованы в интерфейсе разработки, в то время как криптовалюты, которые сознательно полагаются на децентрализацию и более сильную интеграцию сообщества открытого источника, такого как Bitcoin или Ethereum, еще не смогли повысить их масштаб. объем сделки, несмотря на значительные усилия [58].

Еще одной распространенной проблемой криптовалют является их высокая волатильность. Это результат почти полностью нерегулируемого рынка, дефляционных тенденций из-за верхнего предела многих криптовалют и отсутствия центральной власти. В частности, пользователи, которые хотят использовать криптовалюты в качестве платежной системы, страдают от волатильности.

Экспоненциально растущее потребление энергии и фундаментальные трудности при обновлении исходного протокола ясно иллюстрируют технологические ограничения Bitcoin. Программная архитектура Bitcoin просто не

предназначена для масштабирования до миллионов узлов по всему миру. Из-за высоких инвестиций, которые уже были сделаны, и уже циркулирующего майнингового оборудования, высокое доминирование Bitcoin на рынке благодаря преимуществу первопроходца сохранится в течение многих лет, что делает Bitcoin одним из ключевых игроков на рынке криптовалюты в обозримом будущем. Проблема и обновление протокола могли быть эффективно решены.

Ethereum, как и все криптовалюты, должен бороться с высокой волатильностью, что создает некоторые проблемы для внешних партнерств. Однако ни одна из этих проблем не представляет серьезной угрозы его существованию, как в случае с Bitcoin. Ethereum в настоящее время является одной из наиболее перспективных криптовалют и платформ Blockchain с ее сильно децентрализованной ориентацией, открытой платформой разработчиков и инновациями программного обеспечения. Его экосистема обладает значительным потенциалом для роста и обладает предпосылками для решения существующих в настоящее время проблем в обозримом будущем [31].

В сочетании с центральными компонентами, высокой масштабируемостью и энергосберегающим механизмом консенсуса, Ripple является очень мощной и высококачественной гибридной платежной системой. Однако центральная ориентация на прибыль приводит к социальному дефициту, где Ripple показывает только среднее значение. Тем не менее, благодаря своим глобальным недорогим платежам в режиме реального времени, Ripple обеспечивает большую демократизацию существующих финансовых рынков во всех валютах.

Отсутствие прозрачности в первоначальном выпуске токенов XRP и строгий контроль со стороны Ripple Labs Inc. показывают, что они стремятся к чистой прибыли, где социальный аспект имеет второстепенное значение. Благодаря своей высококачественной технологии, быстрой и дешевой скорости транзакций и элегантному выполнению транзакций FX, Ripple будет продолжать расти и в будущем, и станет на стыке между устоявшимися финансовыми структурами и криптовалютами.

ИОТА – единственная криптовалюта, которая не выявила каких-либо серьезных недостатков с точки зрения устойчивости. Благодаря технологии DAG и Tangle ИОТА также значительно продвинулась по сравнению с изначально линейной цепочкой блоков. Следует положительно отметить некоммерческий фон Фонда ИОТА и прозрачное, справедливое и понятное распределение монет ИОТА в сотрудничестве с сообществом ИОТА.

Недостатки в безопасности и функциональности технологии все еще частично распознаются из-за радикальной новизны и ранней стадии разработки. Тем не менее, ИОТА отвечает требованиям устойчивости во всех четырех измерениях и потенциально может стать одной из ведущих и наиболее инновационных криптовалют в области IoT и платежей через машины [17].

Четыре исследованные криптовалюты (Bitcoin, Ethereum, Ripple и ИОТА) имеют отношения сотрудничества, в которых каждая из них может использоваться для платежей и финансовых транзакций, но в то же время фокус каждой криптовалюты различен. Хотя Bitcoin в основном используется инвесторами и другими крупными заинтересованными сторонами в качестве объекта хранения или спекуляции, Bitcoin также служит эталоном для других криптовалют и, таким образом, обеспечивает большую ликвидность для всего рынка.

Будет ли Bitcoin испытывать дальнейшее повышение цен из-за уменьшающегося количества оставшихся монет, или был ли пик уже достигнут в декабре 2017 г., невозможно точно предсказать [52].

В любом случае, текущее развитие Bitcoin не является устойчивым и сталкивается с двумя экзистенциальными проблемами. Bitcoin будет испытывать свои первые трудности во время следующего сокращения вознаграждений в 2020 г. и вступит в критическую поворотную точку к 2024 г., когда вознаграждение снова сократится вдвое.

До этого Bitcoin, как экосистема, должен технологически и экономически обновляться, чтобы развивать осмысленное общественное видение будущего и решать растущую энергетическую проблему. Если Bitcoin достигнет

этого, он может оставаться важной криптовалютой в долгосрочной перспективе. Однако, если эта трансформация не удастся в течение следующих восьми лет, это может привести к падению Bitcoin как криптовалюты, несмотря на его нынешнее доминирующее положение на рынке [2].

Теоретические основы из двух существующих структур были применены для четырех измерений, а комплексная оценка существующей литературы была использована для построения 12 категорий. Это конкретное созвездие, однако, все еще привело к совершенно новому теоретическому обоснованию, которого раньше не существовало и не проверялось.

Разработка интегрированной структуры устойчивости состояла из нескольких этапов и петель обратной связи, корректировок, улучшений и переформулировок отдельных категорий, пока она не была применена с помощью методологии аналитического индукционного исследования.

Эта структура предназначена исключительно для сравнения существующих криптовалют и не может быть передана. Сбор данных оказался несколько хаотичным и сложным и привел к длительной и всеобъемлющей процедуре компиляции. Интегрированная структура устойчивости, в которую необходимо было вводить данные, оказалась надежной и детальной и позволила аккуратно собрать данные, что привело к согласованным и логичным результатам.

Это исследование показало, что криптовалюты являются экосистемами, сложность которых, к сожалению, часто игнорируется и сводится к нескольким аспектам, особенно в средствах массовой информации. Многие академические исследования были сосредоточены на отдельных аспектах криптовалюты, что часто приводило к неполным выводам.

В будущих исследованиях по криптовалютам следует признать, что устойчивость является важнейшим критерием, который всегда следует рассматривать в терминах криптовалют, и что устойчивость требует комплексной оценки. Недавно разработанная интегрированная структура устойчивости

представляет собой метод для такой комплексной оценки для детального анализа любой криптовалюты.

Его дальнейшее применение к другим криптовалютам может привести к улучшению и выявлению новых критических факторов устойчивости, а также к дальнейшему укреплению элементарной области исследования устойчивости криптовалют.

Инженеры и разработчики криптовалют должны учитывать долгосрочные последствия при программировании исходного протокола и выборе консенсусного механизма, алгоритма и других технических деталей, а также должны тщательно выбирать их взаимосвязь в соответствии с устойчивыми критериями, поскольку устойчивость играет решающую роль в долгосрочной перспективе.

3 Основные тенденции развития криптовалют: прогнозирование динамики курса и перспективы майнинга

3.1 Разработка модели прогнозирования динамики курса криптовалют с применением нейронных сетей

Проведя глубокий анализ популярных на данный момент криптовалют выбор был сделан в пользу Bitcoin. Это обусловлено целым рядом причин, главные из которых:

- высокая доля в общей мировой капитализации криптовалют (45%),
- наиболее популярная криптовалюта, колебания курса которой всецело обуславливают волатильность абсолютного большинства других видов криптовалют на рынке.

В последние годы финансовые аналитики стали все чаще использовать искусственный интеллект для различного рода прогнозов. Такие математические модели как нейронные сети построены по принципу нейросетей в области биологии: сетей нервных клеток живого организма. К данному выводу пришли при изучении и моделировании процессов, которые происходят в головном мозге при мышлении.

С течением времени такие модели стали использоваться на практике, а чаще всего в области прогнозирования. Главная особенность нейронных сетей – в их обучаемости. По сравнению с привычными алгоритмами возможность обучения – одно из главных преимуществ. С технической точки зрения обучение – это нахождение коэффициентов связей между нейронами. Нейронная сеть в процессе обучения способна на выявление зависимостей между выходными и входными данными, а далее выполнять обобщение данных [49].

Рассмотрим на практике применение метода прогнозирования с помощью нейронных сетей. Для примера возьмём данные курса Bitcoin в период с 01.01.2019 по 04.06.2019 гг. Источником послужил сервис виртуальных

Bitcoin-кошельков «Blockchain.info», данные представлены на рисунке 2. Расчеты проводились с помощью прогнозного ПО «Statistica». Задача состоит в том, что на основе представленной статистической информации необходимо сделать прогноз на месяц.

The screenshot shows the Statistica software interface with a spreadsheet titled "Data: Spreadsheet2 (1000v by 153c)". The spreadsheet contains the following data:

	1 Var1	2 Var2	3 Var3	4 Var4	5 Var5	6 Var6
01.01.2019	3938,75					
02.01.2019	3989,59					
03.01.2019	3965,52					
04.01.2019	3901,65					
05.01.2019	3926,92					
06.01.2019	4145,16					
07.01.2019	4132,62					
08.01.2019	4156,16					
09.01.2019	4092,91					
10.01.2019	4085,09					
11.01.2019	3729,69					
12.01.2019	3692,12					
13.01.2019	3675,2					
14.01.2019	3748,88					
15.01.2019	3724,3					
16.01.2019	3704,37					
17.01.2019	3695,28					
18.01.2019	3685,39					
19.01.2019	3799,62					
20.01.2019	3754,65					
21.01.2019	3599,83					
22.01.2019	3635,69					
23.01.2019	3631,15					
24.01.2019	3616,33					
25.01.2019	3607,43					
26.01.2019	3676,4					

Рисунок 3 – Курс криптовалюты Bitcoin в период с 01.01.2019 по 04.06.2019 гг. (составлен автором)

Начиная с 01.01.2019 г. по 24.01.2019 г. курс Bitcoin вырос более чем в два раза.

Способности нейронной сети к прогнозированию напрямую следуют из ее способности к обобщению и выделению скрытых зависимостей между

входными и выходными данными. После обучения сеть способна предсказать будущее значение некой последовательности на основе нескольких предыдущих значений и/или каких-то существующих в настоящий момент факторов.

Следует отметить, что прогнозирование возможно только тогда, когда предыдущие изменения действительно в какой-то степени определяют будущее. Например, прогнозирование котировок акций на основе котировок за прошлую неделю может оказаться успешным, тогда как прогнозирование результатов завтрашней лотереи на основе данных за последние 50 лет почти наверняка не даст никаких результатов.

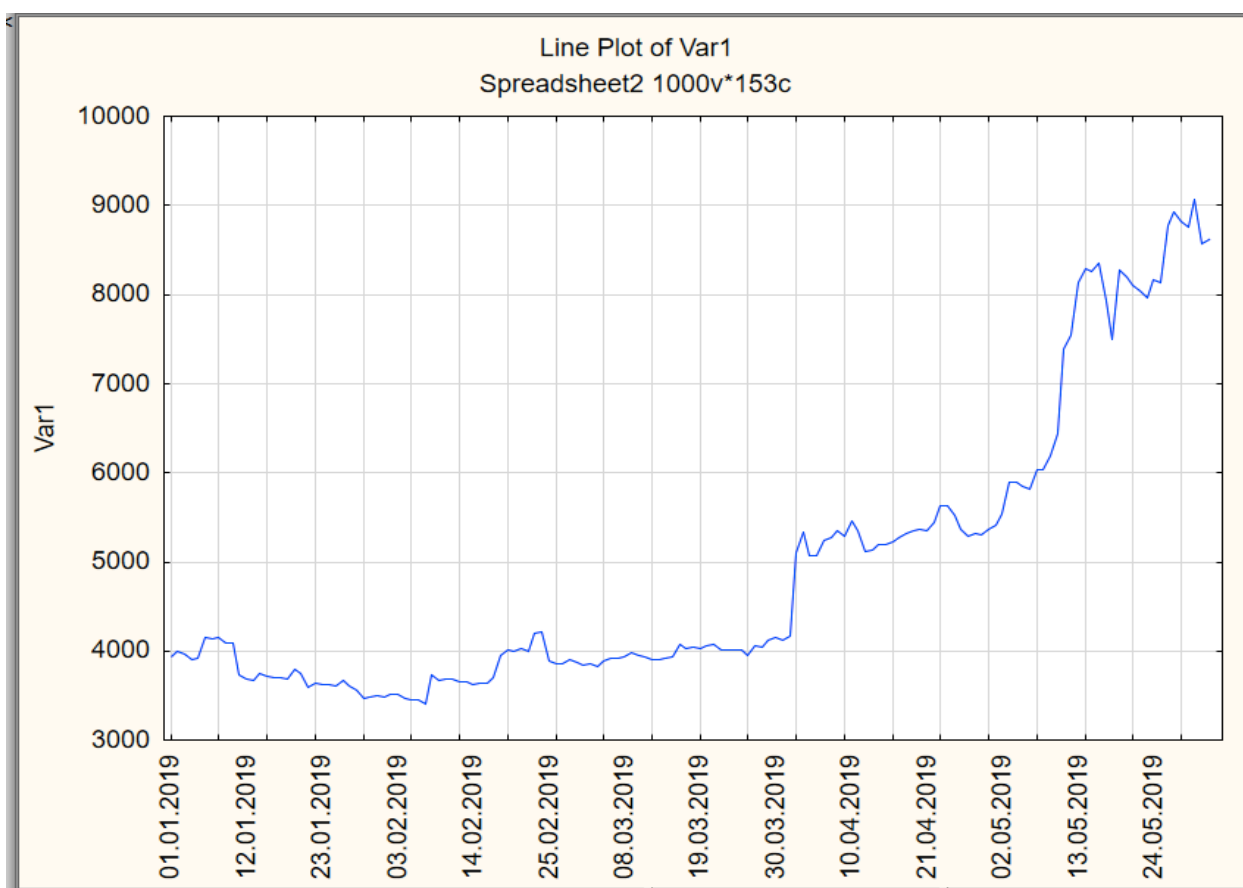


Рисунок 4 – Динамика курса криптовалюты Bitcoin в период с 01.01.2019 по 24.05.2019 гг. (составлен автором)

Спрогнозируем курс Bitcoin при помощи нейронных сетей с использованием временных рядов (регрессия). Пример представлен на рисунке 4.

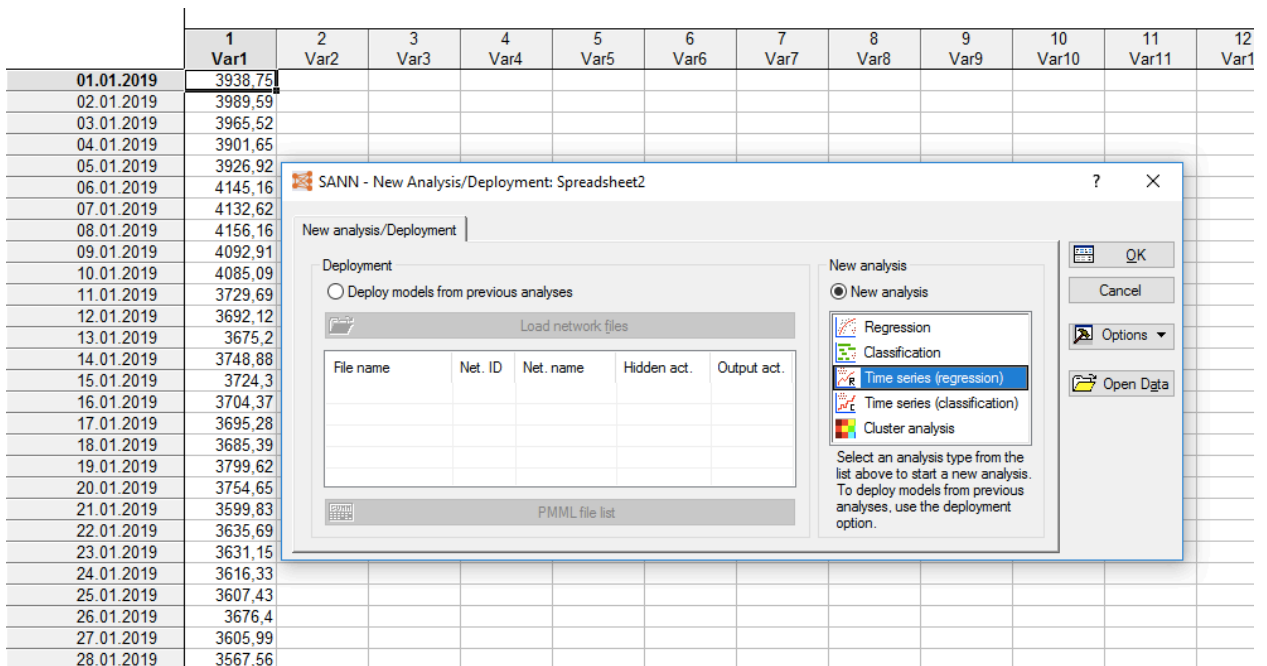


Рисунок 5 – Применение нейронных сетей для прогнозирования курса криптовалюты Bitcoin (составлен автором)

Так как целевая ячейка только одна, она является и входом и выходом, выберем ее. Пример выбора целевой ячейки представлен на рисунке 6.

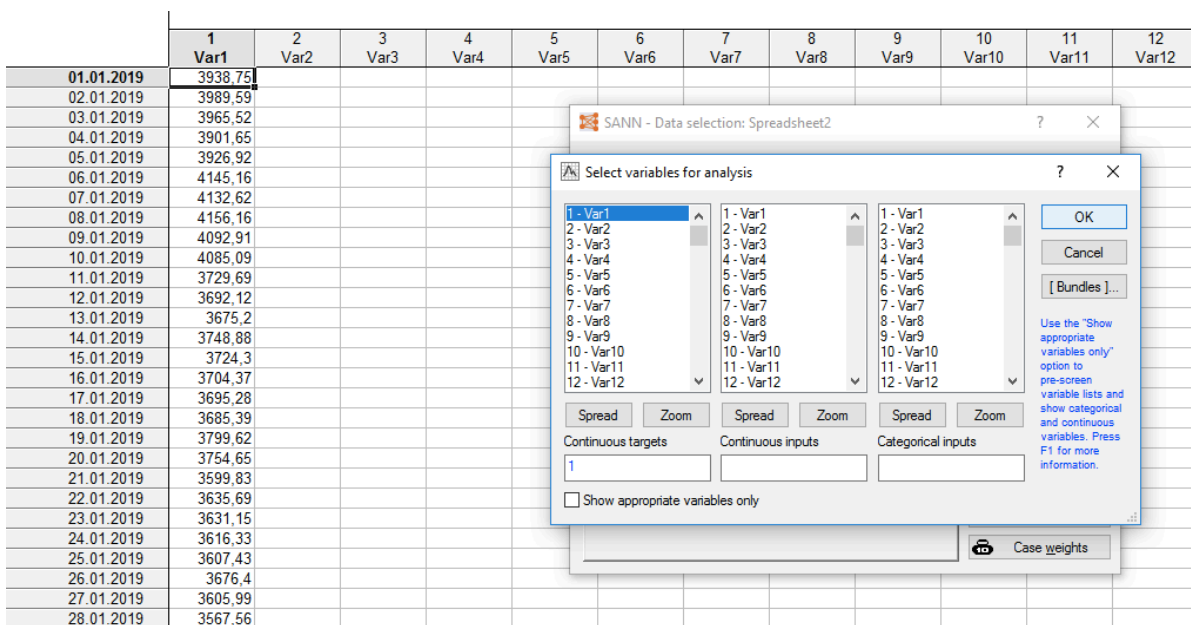


Рисунок 6 – Выбор целевой функции нейронной сети (составлен автором)

Нелинейные по своей сути нейронные сети позволяют с любой степенью точности аппроксимировать произвольную непрерывную функцию, невзирая на отсутствие или наличие какой-либо периодичности или цикличности. Поскольку временной ряд представляет собой непрерывную функцию, то применение нейронных сетей вполне оправдано и корректно. Условия для обучения нейронной сети отражены на рисунке 6.

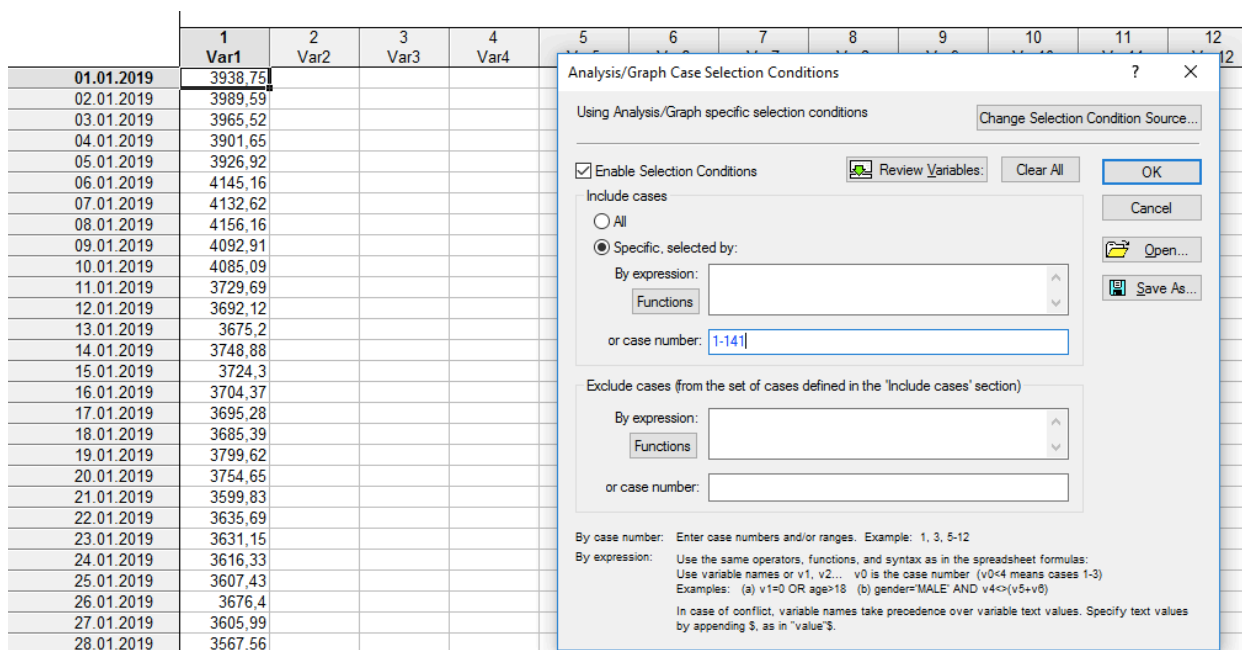


Рисунок 7 – Условия для обучения нейросети (составлен автором)

Далее зададим условие. Заключаться оно будет в том, что в обучении не будут принимать участие последние 12 ячеек (дней). Данные ячейки будут использованы при кросс-проверке. Следовательно, для обучения выбраны ячейки с 1 по 140.

Следующим шагом создадим обучающие выборки для корректной работы нейронной сети. Для данной стратегии используются выборки: тестовая – 0, т.к. для теста уже были отведены последние 12 ячеек. Обучающая – 70, контрольная, соответственно, равняется 30. Результат представлен на рисунке 8.

	1 Var1	2 Var2	3 Var3	4 Var4	5 Var5	6 Var6	7 Var7	8 Var8	9 Var9	10 Var10	11 Var11	12 Var12
01.01.2019	3938,75											
02.01.2019	3989,59											
03.01.2019	3965,52											
04.01.2019	3901,65											
05.01.2019	3926,92											
06.01.2019	4145,16											
07.01.2019	4132,62											
08.01.2019	4156,16											
09.01.2019	4092,91											
10.01.2019	4085,09											
11.01.2019	3729,69											
12.01.2019	3692,12											
13.01.2019	3675,2											
14.01.2019	3748,88											
15.01.2019	3724,3											
16.01.2019	3704,37											
17.01.2019	3695,28											
18.01.2019	3685,39											
19.01.2019	3799,62											
20.01.2019	3754,65											
21.01.2019	3599,83											
22.01.2019	3635,69											
23.01.2019	3631,15											
24.01.2019	3616,33											
25.01.2019	3607,43											
26.01.2019	3676,4											
27.01.2019	3605,99											
28.01.2019	3567,56											

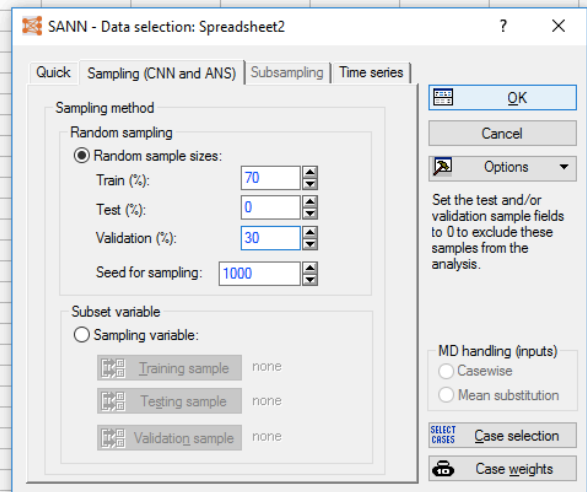


Рисунок 8 – Выборки для обучения нейросети (составлен автором)

	1 Var1	2 Var2	3 Var3	4 Var4	5 Var5	6 Var6	7 Var7	8 Var8	9 Var9	10 Var10	11 Var11	12 Var12
01.01.2019	3938,75											
02.01.2019	3989,59											
03.01.2019	3965,52											
04.01.2019	3901,65											
05.01.2019	3926,92											
06.01.2019	4145,16											
07.01.2019	4132,62											
08.01.2019	4156,16											
09.01.2019	4092,91											
10.01.2019	4085,09											
11.01.2019	3729,69											
12.01.2019	3692,12											
13.01.2019	3675,2											
14.01.2019	3748,88											
15.01.2019	3724,3											
16.01.2019	3704,37											
17.01.2019	3695,28											
18.01.2019	3685,39											
19.01.2019	3799,62											
20.01.2019	3754,65											
21.01.2019	3599,83											
22.01.2019	3635,69											
23.01.2019	3631,15											
24.01.2019	3616,33											
25.01.2019	3607,43											
26.01.2019	3676,4											
27.01.2019	3605,99											
28.01.2019	3567,56											

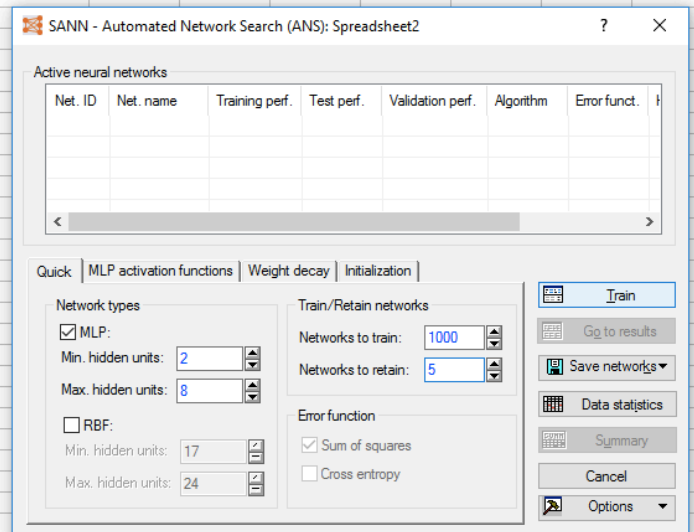


Рисунок 9 – Построение нейронных сетей (составлен автором)

Построим тысячу нейронных сетей различной конфигурации в пакете STATISTICA, обучим их, а затем выберем пять наилучших.

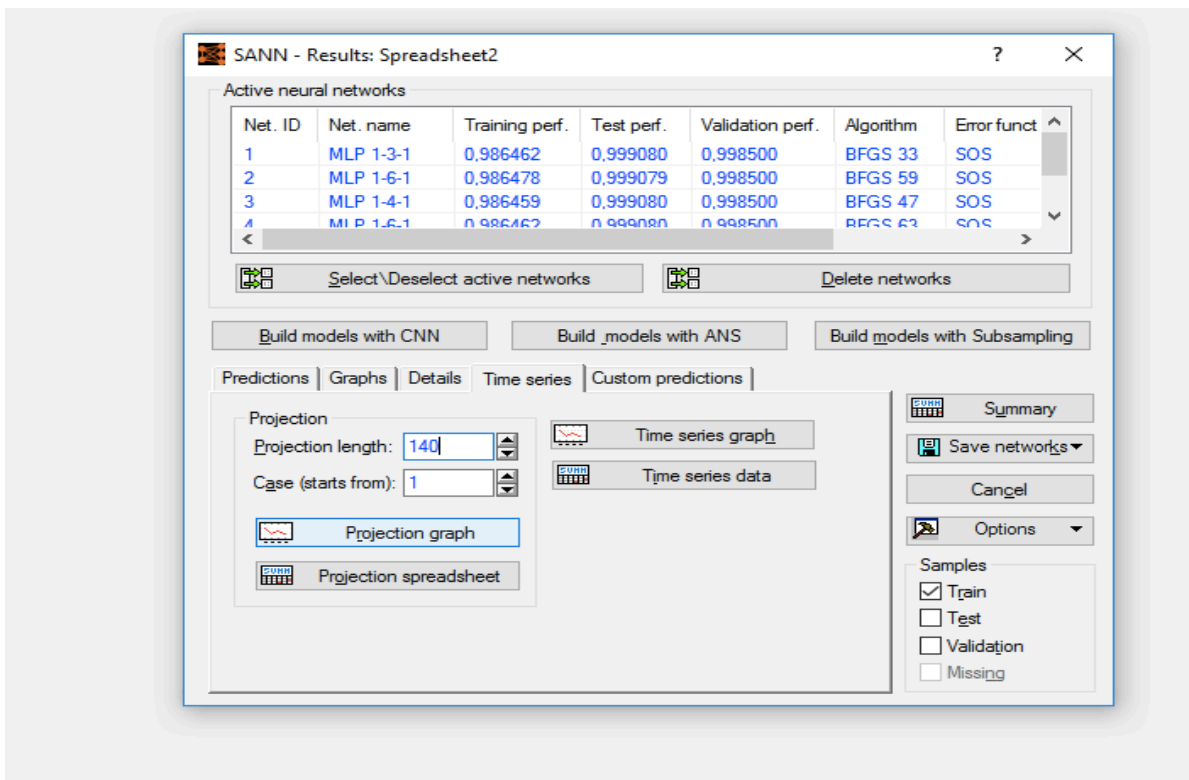


Рисунок 10 – Пять наилучших нейросетей (составлен автором)

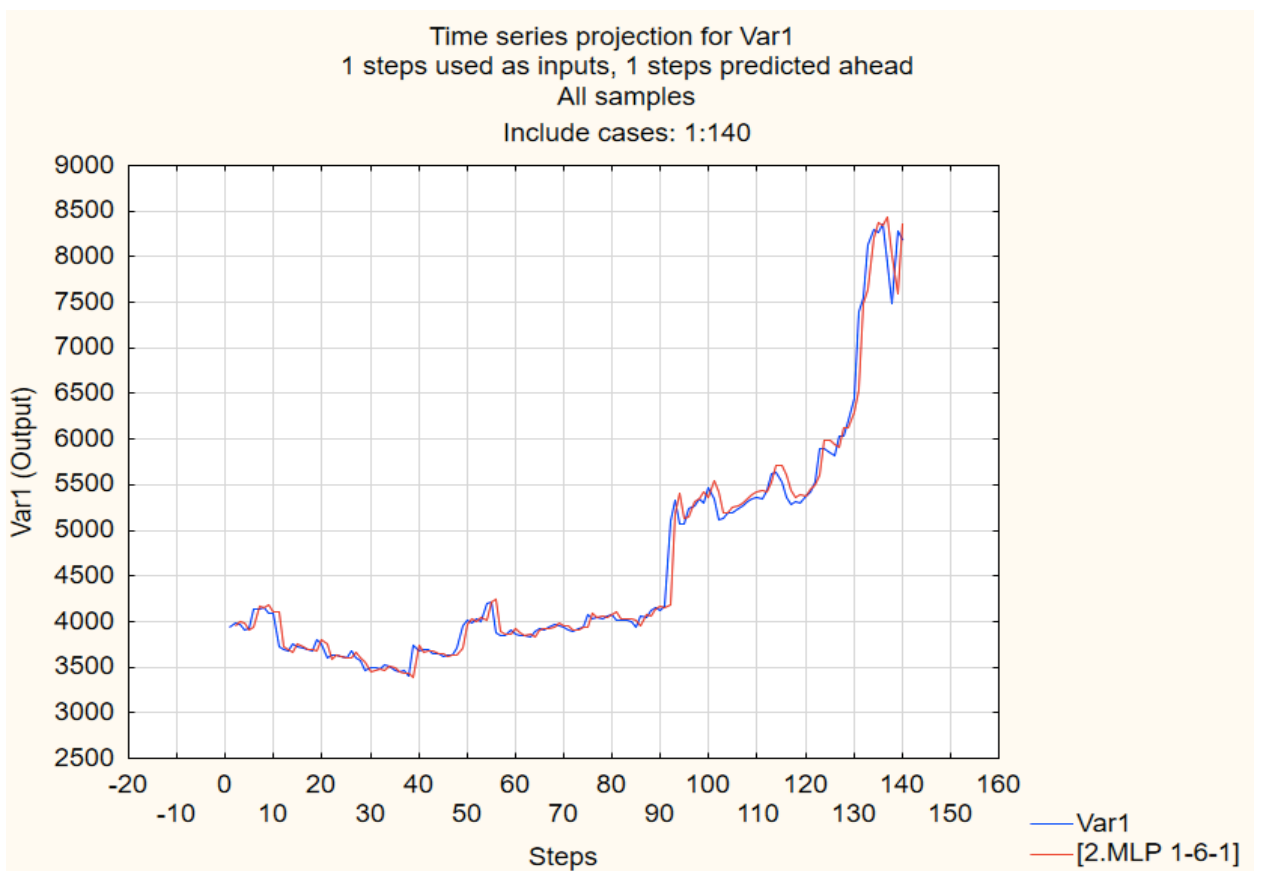


Рисунок 11 – Проекция для MLP 1-6-1 (составлен автором)

Производительность сетей с архитектурой Радиально Базисной Функции (РБФ) в среднем хуже производительности сетей с архитектурой многослойного персептрона. Во многом это объясняется тем, что сети с архитектурой РБФ плохо экстраполируют данные (это связано с насыщением элементов скрытой структуры).

В результате обучения была найдена нейронная сеть, соответствующая модели 2 (рис.10) с хорошей производительностью.

Осуществим проекцию для прогнозирования временного ряда. Как видно из графика, нейронная сеть верно спрогнозировала направление тренда.

Далее представлены данные нейронной сети в сравнении с реальными числами.

Case name	Time series projection for Var1 (Spreadsheet2) 1 steps used as inputs, 1 steps predicted ahead All samples Include cases: 1:140					
	Var1 Target	Var1(Output) MLP 1-6-1				
23.04.2019	5626,830	5523,394				
24.04.2019	5633,000	5710,338				
25.04.2019	5521,610	5716,661				
26.04.2019	5361,940	5602,383				
27.04.2019	5282,970	5438,134				
28.04.2019	5313,700	5356,706				
29.04.2019	5299,510	5388,407				
30.04.2019	5372,230	5373,771				
01.05.2019	5417,170	5448,735				
02.05.2019	5531,150	5495,007				
03.05.2019	5891,900	5612,181				
04.05.2019	5901,360	5981,305				
05.05.2019	5849,500	5990,949				
06.05.2019	5823,670	5938,056				
07.05.2019	6031,540	5911,692				
08.05.2019	6032,250	6123,486				
09.05.2019	6194,910	6124,208				
10.05.2019	6444,570	6289,340				
11.05.2019	7394,940	6541,783				
12.05.2019	7541,610	7491,828				
13.05.2019	8127,750	7636,944				
14.05.2019	8297,020	8212,979				
15.05.2019	8263,290	8378,190				
16.05.2019	8352,250	8345,309				
17.05.2019	7930,980	8431,986				
18.05.2019	7491,670	8020,289				
19.05.2019	8281,660	7587,578				
20.05.2019	8193,140	8363,219				

Рисунок 12 – Сравнение реальных данных с прогнозом нейронной сети (составлен автором)

Как и предполагалось, нейронные сети дали хороший результат. Во многом это обусловлено сложностью и нелинейностью структуры данного ряда, тогда как классические методы рассчитаны на применение к рядам с более заметными и очевидными структурными закономерностями.

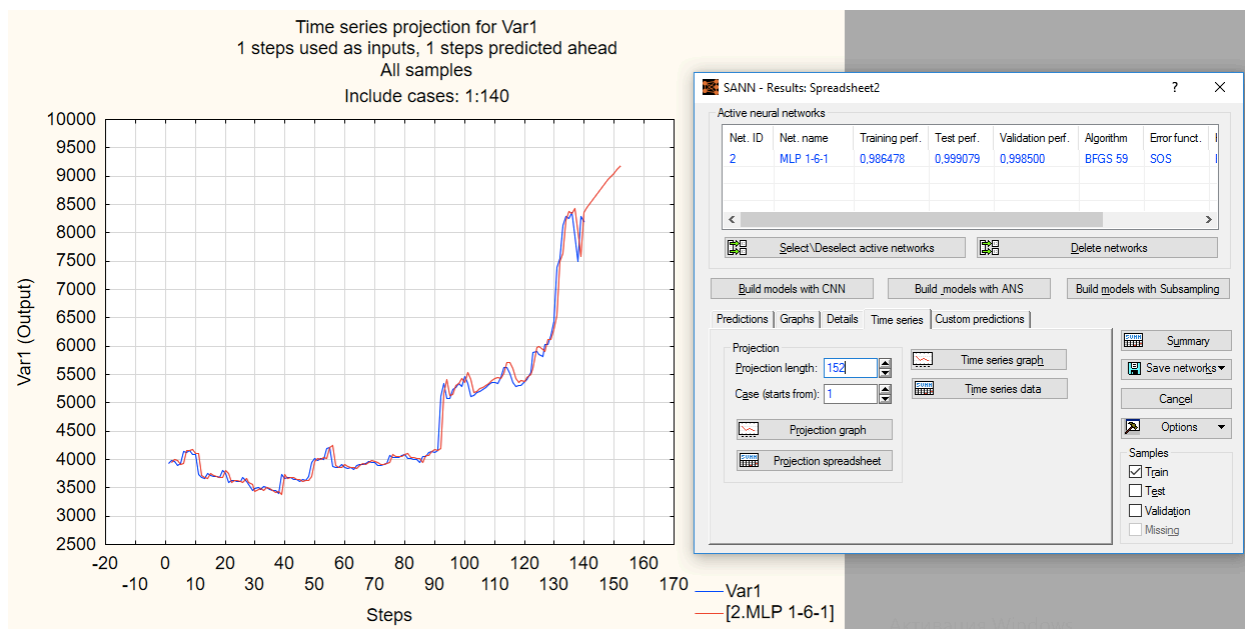


Рисунок 13 – Выполнение кросс-проверки (составлен автором)

Time series projection for Var1 (Spreadshe 1 steps used as inputs, 1 steps predicted a All samples Include cases: 1:140		
Case name	Var1 Target	Var1(Output) MLP 1-6-1
21.05.2019	7955,045	8437,208
22.05.2019	7783,071	8511,862
23.05.2019	7725,000	8584,380
24.05.2019	7983,051	8654,734
25.05.2019	8044,075	8722,901
26.05.2019	8336,765	8788,872
27.05.2019	8799,995	8852,642
28.05.2019	8690,455	8914,215
29.05.2019	8602,029	8973,604
30.05.2019	8546,550	9030,826
31.05.2019	8343,039	9085,904
01.06.2019	8539,043	9138,869

Рисунок 14 – Результаты кросс-проверки (составлен автором)

Далее была произведена проверка на основе данных, сохраненных в начале исследования временных рядов.

В данном случае прогноз получился не настолько точным, как ранее, но в отдельных случаях спрогнозированные и реальные данные максимально близки друг к другу.

Последним шагом станет непосредственно прогнозирование на период в ближайшие 30 дней.

Case name	Var1 Target	Var1(Output) MLP 1-6-1
03.06.2019	8406,071	9238,599
04.06.2019	7789,215	9285,444
05.06.2019	7754,051	9330,335
06.06.2019	7669,081	9373,321
07.06.2019	7947,050	9414,452
08.06.2019	7927,685	9453,779
09.06.2019	7750,325	9491,357
10.06.2019	7797,515	9527,240
11.06.2019	7887,018	9561,483
12.06.2019	8042,285	9594,143
13.06.2019	8189,925	9625,274
14.06.2019	8452,405	9654,933
15.06.2019	8763,310	9683,175
16.06.2019	9086,925	9710,055
17.06.2019	9222,092	9735,626
18.06.2019	9149,525	9759,942
19.06.2019	9179,325	9783,055
20.06.2019	9410,045	9805,016
21.06.2019	9847,060	9825,874

Рисунок 15 – Прогноз курса Bitcoin (составлен автором)

Итоговый прогноз нейронной сети показывает явный растущий тренд. Однако, требовать от этого метода анализа более точных данных некорректно в связи с высокой волатильностью криптовалюты. Следовательно, данное условие является усложняющим фактором для прогнозирования курса криптовалют.

Во-первых, нейронную сеть можно «научить» строить прогноз лишь на строго фиксированное количество шагов вперед, указанных в надстройках, поэтому имеет место сильная зависимость от вида задачи.

Во-вторых, способность нейронных сетей к обобщению нередко проигрывает классическим методам в связи с наличием явной линейности и простоты структуры задачи.

Поэтому для достижения наилучшего результата необходимо использовать нейронные сети вкупе с грамотной стратегией управления капиталом.

Подводя итог реализованным оценкам и разработанному методическому инструментарию, необходимо отметить весьма высокий уровень его перспективности в рамках моделирования бизнес-процессов, основанных на использовании криптотранзакций. Это связано в первую очередь с острой необходимостью понимания и предсказания биржевых курсов криптовалюты, поскольку ее использование в хозяйственном обороте формирует весьма высокие риски финансовых потерь хозяйствующих субъектов, вызванных значительной волатильностью.

На текущий момент времени на территории Российской Федерации крайне низкий уровень развития криптовалют, в том числе это связано и с невысоким уровнем востребованности нового вида валюты со стороны бизнес-сообщества.

Однако, на рынке криптовалют по всему миру происходит стабильный рост. Учитывая данный факт и активность со стороны государственных регуляторов относительно легализации криптовалют, актуальность данного вида денег приобретает особую важность.

3.2 Оценка факторов эффективности использования криптовалют

В связи с введением все новых санкций против России в СМИ широко обсуждают вопрос о том, можно ли с помощью криптовалют и Blockchain-технологий обойти западные санкции. Теоретически физические лица и компании

из санкционных списков имеют возможность работать с партнерами из США и Европы через электронные кошельки, держа на них криптовалюту. Вместо SWIFT-переводов будут платежи через Blockchain.

Однако кроме высокой волатильности криптовалюты следует учитывать то обстоятельство, что, по статистике, 95% сделок с Bitcoin проходят через американские банки-корреспонденты. Платеж из России может быть как минимум заблокирован, и не исключено, что резиденту США придется отвечать перед властями за обход санкций. Криптовалюту при этом не так легко перевести в обычные деньги. Для этого нужно раскрыть информацию об участниках сделки: названия компаний и имена организаторов сделки. Криптовалюта лишь теоретически анонимна, использовать ее как инструмент для обхода санкций вряд ли получится.

Приравнивание майнинга в России к предпринимательской деятельности может дать импульс к его легальному развитию. Недавно частные инвесторы приобрели в Пермском крае и Удмуртии две небольшие электростанции для майнинга криптовалют. Частный предприниматель собирается создать там дата-центр и майнинговую ферму. Требования законодательства и сравнительно низкие цены на электроэнергию создают перспективы для развития таких датацентров по всей России. Некоторые аналитики считают, что через несколько лет Россия может стать лидером в майнинге. Здесь есть все предпосылки: холодный климат и дешевая электроэнергия. Так, в РФ электричество стоит 45–75 коп. за кВт/час, а в Китае 2,1–2,7 руб. за кВт/час электроэнергии. Природные условия для майнинга в других странах, кроме Канады, хуже, чем в России. Это позволяет России стать центром мирового майнинга [1].

Проанализировав общемировые процессы на рынке криптовалют можно выделить факторы внутренней и внешней среды криптовалют, представленные в таблице 7.

Таблица 7 – SWOT- анализ криптовалют (составлена автором)

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> – высокий потенциал к росту; – анонимность транзакций; – дефляционная модель Bitcoin, т.е. ограниченность эмиссии – инвестиционный инструмент с высокой доходностью 	<ul style="list-style-type: none"> – высокая волатильность; – необходимость рассмотрения только в качестве объекта инвестирования; – невозможность отмены транзакции; – возврат средств после взлома кошелька невозможен; – не достаточно широкая сфера применения; – сложно масштабируемая система Bitcoin – 7 операций в сек., платежные системы – до 500 операций в сек.
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> – распространение криптовалют избавит людей от необходимости платить комиссии платёжным системам, банкам-эмитентам карт, банкам-эквайерам и другим участникам финансовых операций. Станут возможны микроплатежи (например, суммы менее 5–10 рублей), и всё это без использования наличных; – пропадет необходимость в таких организациях, как, например, налоговая служба. Налогообложение станет абсолютно прозрачным, а собираемость налогов существенно возрастет 	<ul style="list-style-type: none"> – угроза «репутации» центральных банков; – возможность использования для отмывания доходов, полученных преступным путем и финансирования терроризма; – угроза классическим коммерческим организациям (банковским учреждениям), ведь потребность в их существовании при использовании криптовалют исчезнет; – невозможность на данный момент времени ввести контролирующий орган для контроля движения криптовалютного капитала

В связи с этим было выделено шесть факторов, которые представляют наибольшую значимость. Первый фактор – это институциональная поддержка со стороны государства. Данный фактор оценивает готовность нормативной базы для использования криптовалюты. Это важный институциональный фактор, так как государство может как поощрять использование криптовалюты, так и полностью запрещать. Хорошо проработанная нормативная база должна

стать фундаментом для дальнейшего развития сферы криптовалют. Это особенно важно для интегрированных организаций. В частности, для таких вертикально интегрированных нефтегазовых структур, как Газпром, Роснефть и Лукойл [59].

Следующий фактор – заинтересованность среди физических лиц в использовании криптовалюты. Данный фактор важен, потому что физические лица формируют потребительский рынок, а без большого числа пользователей невозможно достичь экономической эффективности использования криптовалюты.

Третий фактор – заинтересованность юридических лиц в использовании новой формы электронных цифровых денег. Данный фактор описывает готовность юридических лиц принимать оплату в криптовалюте, что так же является важным параметром.

Четвертый фактор – развитие посреднических платежных сервисов. Платежные сервисы могут стать промежуточным звеном, принимающим оплату от клиентов в криптовалюте и конвертирующим в валюту, удобную для принимающей стороны. Данный фактор будет ускорять процесс внедрения криптовалюты, даже если к использованию будет готова только одна сторона. В результате процесс обмена станет проще для пользователей.

Пятый фактор – развитие терминальной сети. Это тоже достаточно важный фактор, такая сеть могла бы обеспечить как удобство пользования, что в свою очередь повышает привлекательность данной технологии среди пользователей, так и рекламу для криптовалюты.

Последний фактор – наличие доступной информации по данной технологии. Очень важно, чтобы пользователи понимали, с чем они имеют дело. Без достаточного количества доступной для пользователя информации информация криптовалюта не сможет стать привлекательной.

Далее следует ввести шкалу для оценки состояния факторов. Для удобства сопоставления факторами наиболее оптимальным вариантом будет

введение десятибальной шкалы от 0 до 10, где 10 баллов будут соответствовать полной готовности фактора к активному использованию криптовалюты в платежно-расчетных операциях, а 0, напротив, свидетельствовать о его полной неготовности.

Следующая процедура: оценка полезности факторов. Совокупность всех факторов принимается за единицу. В зависимости от значимости фактора каждый будет иметь свой коэффициент.

В результате получились следующие оценки для коэффициентов:

- $k_1 = 0.15$,
- $k_2 = 0.3$,
- $k_3 = 0.25$,
- $k_4 = 0.1$,
- $k_5 = 0.1$,
- $k_6 = 0.1$.

Далее проведем анализ текущей ситуации, представленный в таблице 8.

Таблица 8 – Оценка факторов эффективности криптовалюты (составлена автором)

Факторы, влияющие на экономическую эффективность использования криптовалюты	Шкала оценок от 1 до 10	Коэффициент полезности
Институциональная поддержка со стороны государства	1	0.15
Заинтересованность среди физических лиц	2	0.3
Заинтересованность среди юридических лиц	1	0.25
Развитие посреднических платежных сервисов	0	0.1
Развитие терминальной сети	0	0.1
Наличие доступной информационной базы для пользователей	2	0.1

Рассмотрение возможности введения уголовной ответственности было выдвинуто со стороны правительства после того, как QIWI объявило о намерении использования криптовалюты. Если рассмотреть опыт других стран, то мы можем увидеть пример Великобритании, которая на государственном уровне реализует проект поддержки введения криптовалюты. Поэтому в оценках остаётся 1.

Население не активно использует криптовалюты, однако существуют инициативные группы, которые развивают вопросы возможности использования криптовалюты в России. На данный момент практически никто не принимает оплату в криптовалюте, поэтому по шкале оценок заинтересованность равняется 1.

На территории России не существует сервисов, готовых проводить операции в криптовалюте, поэтому для четвертого фактора оценка составляет 0. Терминалы отсутствуют на территории России, поэтому по пятому фактору оценка составляет 0. Количество информации достаточно велико, но на данный момент Роскомнадзор блокирует сайты, посвященные криптовалюте, поэтому данная информация не всегда доступна, отсюда оценка – 2.

Текущая оценка: $1 \times 0,15 + 2 \times 0,3 + 1 \times 0,25 + 0 \times 0,1 + 2 \times 0,1 = 1,2$

Следующая процедура: разработка сценариев.

Анализ проблемы внедрения криптовалюты с учетом опыта различных стран позволяет заметить некоторые тенденции. К их числу можно отнести:

- введение налогов на проведение транзакций с использованием криптовалют,
- приравнивание криптовалюты к особой форме денег, имуществу либо долговым распискам,
- введение налогов для юридических лиц на прием оплаты товаров и услуги в криптовалюте, выдача разрешений на пользование криптовалютным кошельком,

– создание и развитие платежных сервисов с использованием криптовалюты, на примере QIWI. Появление банкоматов и пунктов обмена, поддерживающих операции с криптовалютой,

– снятие ограничения доступа к информации по криптовалютам, введение курсов, касающихся денежного обращения с использованием криптовалюты (например, по дисциплине «Деньги, кредит, банки»), в учебных программах ВУЗов.

Иным сценарием является введение разрешения использования криптовалют с налогом на проведение платежных операций. Данный сценарий выглядит наиболее перспективным из возможных положительных сценариев развития ситуации. В данном случае государство должно начать проработку нормативной базы по использованию криптовалют, однако сейчас РФ находится на достаточно низком уровне развития нормативной базы.

С точки зрения использования криптовалюты юридическими лицами в текущей ситуации видится наиболее вероятным сценарий, когда проведение операций и выдача прав на пользование валютными кошельками будет контролироваться государством. При этом все операции будут отслеживаться, что довольно просто реализуемо, так как информация обо всех транзакциях открыта и необходимо знать только номер кошелька, чтобы связать его с пользователем.

Для получения экономической эффективности от использования криптовалюты недостаточно развития по одному направлению, необходим комплексный подход к решению данного вопроса, использование всех факторов, положительно влияющих на введение криптовалюты. Внедрение цифровых технологий в платёжную систему Российской Федерации является неизбежным явлением. Мир изменяется, происходят кардинальные изменения и в системе денежного обращения. Несомненно, что на смену бумажных денег придут электронные цифровые технологии и криптовалюты могут стать новой формой проявления денег.

В заключение хотелось бы отметить следующее. Люди, работающие в области компьютерных технологий, предложили свой весьма успешный проект – Bitcoin. Существенное отличие этого проекта от многих других – его глобальный характер, претензия на создание новой мировой валюты, потенциально способной потеснить современные мировые валюты. Либертарианец-экономист Адам Гурри считает: «Это «Святой Грааль» для людей, верящих в свободный рынок и валюту».

Если это действительно так, то возможны несколько вариантов того, как могут развиваться события:

- дискредитация Bitcoin,
- остробованность Bitcoin среди мировой финансовой элиты, что влечет за собой использование его в качестве давно искомой замены доллару США,
- Bitcoin будет использоваться наравне с долларом в качестве полноценной валютной системы, естественно – при обеспечении жесткого контроля этой системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги научной работы, можно сделать выводы касательно положений, вынесенных ранее на защиту. Анализ деятельности государств в области регулирования криптовалют выявил ряд проблем, которые требуют незамедлительного решения, среди которых:

- слабая институциональная поддержка со стороны государства,
- низкая заинтересованность среди физических и юридических лиц,
- медленное развитие посреднических платежных сервисов,
- отсутствие терминальной сети,
- отсутствие доступной информационной базы для пользователей.

По итогам анализа деятельности государств Европы и правительства Российской Федерации можно сформировать основные предложения, которые окажут влияние не только на деятельность криптовалют, но и способ взаимодействия покупателей и продавцов, а именно:

- введение налогов на проведение транзакций с использованием криптовалют,
- приравнивание криптовалюты к особой форме денег, имуществу либо долговым распискам,
- введение налогов для юридических лиц на прием оплаты товаров и услуги в криптовалюте, выдача разрешений на пользование криптовалютным кошельком,
- создание и развитие платежных сервисов с использованием криптовалюты, на примере QIWI. Появление банкоматов и пунктов обмена, поддерживающих операции с криптовалютой,
- снятие ограничения доступа к информации по криптовалютам, введение курсов, касающихся денежного обращения с использованием криптовалюты, например, по экономическим дисциплинам в учебных программах ВУЗов.

В рамках научной работы подтвердилась гипотеза, что использование криптовалют, а в частности их добыча с помощью майнинга, при наличии дешевизны электроэнергии на территории Российской Федерации может оказать существенное влияние на экономику в среднесрочной и долгосрочной перспективах.

В процессе работы над диссертационной работой были рассмотрены теоретические аспекты применения криптовалют в различных сферах деятельности, проведен обзор современных технологий, применяемых в европейских странах и на территории Российской Федерации, сделан краткосрочный прогноз стоимости Bitcoin, описаны основные тренды в применении криптовалют и сформированы предложения по формированию стратегии их развития. В соответствии с целью диссертационной работы были разработаны конкретные предложения по изменению и развитию сферы криптовалют. Обозначены сильные и слабые стороны данного вида валют, а также риски, которые могут возникнуть с введением и легализацией криптовалют на территории Российской Федерации. Все вышеперечисленные доводы позволяют сделать заключение, что цель диссертационного исследования была достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 365-day charts Bitnodes. – URL: <https://bitnodes.21.co/dashboard/?days=365> (дата обращения: 01.08.2018).
- 2 Аношин И А., Петухова Л.М. Почему россияне не покупают криптовалюту без посредника // РБК. Деньги. – М., 2018. – URL: https://www.rbc.ru/money/25/01/2018/5a699d3a9a79471460896e07?from=center_5 (дата обращения: 07.12.2018).
- 3 Bitcoin – разработчикам. – URL: <https://bitcoin.org/ru/bitcoin-for-developers> (дата обращения: 21.01.2019).
- 4 Блокчейн и Bitcoin в России. Электронный журнал. – URL: <https://cryptorussia.ru/zametki/zakonoproekt-o-kriptovalyutah-glavnye-tezisy> (дата обращения 01.02.2019).
- 5 Богомолов А.Н. Банковские платежные карты как предмет состава изготовления или сбыта поддельных кредитных либо расчетных карт и иных платежных документов / А.Н. Богомолов // Территория науки. – 2017. – № 2. – С. 196–210.
- 6 Быковников И.Л. Проблема выбора ставки дисконтирования в анализе и экспертизе инвестиционных проектов / И.Л. Быковников // Экономика. Налоги. Право. – 2017. – № 6. – С. 142–145.
- 7 Виртуальное будущее: ЦБ начал разработку национальной криптовалюты. – URL: <https://ria.ru/economy/20170602/1495675131.html/> (дата обращения: 16.03.2019).
- 8 Гордеев В.М, Литова Е.А. Греф на фоне падения Bitcoin призвал власти не запрещать криптовалюты // РБК. Финансы. – М., 2018. – URL: <https://www.rbc.ru/finances/17/01/2018/5a5f11049a794701a1a25ecd> (дата обращения: 26.05.2018).
- 9 Государственные валюты на подходе // BitsMedia. Новости. – 2017. – URL: <https://bits.media/news/gosudarstvennye-kriptovalyuty-na-podkhode/> (дата обращения: 12.09.2018).

10 Денежно-кредитная и финансовая статистика. – URL: <https://www.cba.am/ru/SitePages/statmonetaryfinancial.aspx> (дата обращения: 06.12.2018).

11 Долгушина А.Я. Эволюция видов и моделей банковского обслуживания // Финансы и кредит. – 2017. – №1. – С.40–41.

12 Дурдыева Д.А., Трапизонян А.А. Состояние криптовалютного рынка и перспективы развития Bitcoin // Инновационная наука. – 2017. – № 1. – С.47–49.

13 Дюдикова Е.И. Перспективы развития электронных денег как элемента национальной платежной системы Российской Федерации. – СКФУ, 2017. – 225 с.

14 Ельшин Л.А., Абдукаева А.А. Перспективы генерации деловой активности на основе использования цифровых денег // Методы, механизмы и факторы международной конкурентоспособности национальных экономических систем. Казань, 2017. – 132 с.

15 Ельшин Л.А., Абдукаева А.А. Финансовые инструменты активизации деловой активности: особенности и перспективы // Проблема риска в современных кризисных условиях мировой экономики. 2017. – 77 с.

16 Инвестиции в Bitcoin в 2018 году. – URL: <https://profitgid.ru/investicii-v-bitkoin-v-2017-godu.html> (дата обращения 01.03.2019)

17 Итоги Всемирного саммита блокчейна и криптовалют в Москве 27 января 2018 // BitsMedia. Новости. – 2018. – URL: <https://bits.media/news/itogi-vsemirnogo-sammita-blokcheyna-i-kriptovalyut-v-moskve-27-yanvarya/> (дата обращения 09.04.2019).

18 Колосовская Н.Н. Правовая природа электронных денежных средств / Н.Н. Колосовская // Евразийский юридический журнал. – 2017. – №7 (86). – С. 220–223.

19 Коречков Ю. В., Целищев П. Б. Особенности криптовалютных бирж и волатильность криптовалюты – Экономика и социум. – 2017. – №(35). – С.760–761.

20 Коречков Ю.В. Америкократия как паразитическая форма мегакапитала // Экономика и социум. – 2016. – № 20. С.55–56.

21 Коречков Ю.В., Джиоев О.В. Синергетический эффект интеграционных процессов и мультипликация инвестиций в интегрированных организациях // Интернет-журнал Науковедение. – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/44EVN215.pdf>. (дата обращения 26.05.2019).

22 Коречков Ю.В., Коречков В.А. Мировой финансовый капитал как основная форма америкократии // Интернет-журнал Науковедение. – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/159EVN215.pdf>. (дата обращения 27.05.2019).

23 Кузнецов С.А. «Облачные» выгоды и проблемы. – URL: <http://citforum.ru/computer/2011-03/> (дата обращения 03.03.2019).

24 Курс Bitcoin онлайн. – URL: <https://24paybank.com/news/Venchurnoe-finansirovanie-i-investicii-v-Bitkoin.html> (дата обращения 01.03.2018).

25 Ленсу Я.Ю. Исторические пути развития компьютерной техники и виртуальной реальности / Я.Ю. Ленсу // Инновационные образовательные технологии. – 2017. – №2. – С. 77–79.

26 Ливадный П.М. Росфинмониторинг не исключил введения российской криптовалюты. – URL: <http://vz.ru/news/2016/5/27/812903.html>. (дата обращения 01.04.2019).

27 Маккендрик Д. Шесть причин полюбить технологию Блокчейн // PCWeek. – М., 2016. – URL: <https://www.itweek.ru/idea/article/detail.php?ID=185642¶m=blk> (дата обращения 05.09.2018).

28 Манахов, В.А. Пиринговая электронная платёжная система – Bitcoin / В.А. Манахов // Инновации в науке. – 2017. – №29. – С. 223–224.

29 Министерство экономического развития Российской Федерации. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=144190&fld=134&dst=101490,0&rnd=0.8323957323597759#014>. (дата обращения 07.10.2018).

30 Муссель К.М. Платежные технологии, системы и инструменты: Научно-популярное издание / К.М. Муссель. – М.: КноРус, ЦИПСИР, 2017. – 288 с.

31 Носов Н.А. Перспективы криптовалют в России // Bitnovosti. – 2016. – URL: <https://bitnovosti.com/2016/05/23/perspectivy-v-rossii/> (дата обращения 01.05.2019).

32 Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений: федеральный закон от 25.02.1999 № 39-ФЗ. – М., 2017. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 25.10.2018).

33 Овладение Bitcoin. – URL: <https://bits.media/> (дата обращения: 08.02.2019).

34 Овсяникова П.И. Bitcoin: факторы, влияющие на волатильность криптовалюты // Электронный вестник Ростовского социально-экономического института. – 2016. – №2. – С.259–260.

35 Попсулин С.А. Хакеры взломали SWIFT. – URL: http://www.cnews.ru/news/top/2016_0513_na_sitemu_swift_overshena_vtoraya_ataka_s_nachala (дата обращения: 19.01.2019).

36 Преимущества системы электронных платежей CyberPlat. – URL: <http://www.cyberplat.ru/advantages/> (дата обращения: 01.03.2019).

37 Проект федерального закона «О цифровых финансовых активах». Информация официального сайта Министерства финансов Российской Федерации. – URL: <http://minfin.ru/ru/document/dY5OQ2> (дата обращения: 09.12.2018).

38 Пулы для майнинга крипто-валюты Bitcoin (BTC). – URL: https://bitmakler.com/mining_Bitcoin-BTC_pools (дата обращения: 22.02.2019).

39 Ревенков П.В. Риски отмывания денег в условиях применения электронных денег / П.В. Ревенков, А.Б. Дудка // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». – 2016. – №4. – С. 87–88.

40 Рыкова И.А. Глобальная ликвидность: концептуальные аспекты формирования, измерения и управления // Финансы и кредит. – 2016. – №35 (707). – С.159–160.

41 Сбербанк запустил образовательный курс по технологии Блокчейн // PCWeek. – М., 2017. – URL: <https://www.itweek.ru/business/news-company/detail.php?ID=199063> (дата обращения: 12.03.2019).

42 Скобликов Е.А. Законы денежного обращения. Все ли открыты? // Финансы и кредит. – 2016. – №34 (706). – С.115–116.

43 Арянова Т.А. Дебетовые криптовалютные карты: Шаг навстречу потребителю. – URL: <https://ru.insider.pro/tutorials/2017-10-27/debetovye-kripto-valyutnye-karty-shag-navstrechu-potrebitelyu/> (дата обращения: 18.04.2019).

44 Трубочеев Е.В. Инвестиционная стратегия. учеб. курс / Е.В. Трубочеев. – М.: МИЭМП, 2017. – 136 с.

45 Целищев П. Б. Анализ волатильности криптовалюты – Экономика и социум. – 2017. – №4(35). – С.210–211.

46 Чеботарева Н.В. Систематизация и развитие теоретических подходов к сущности электронных денег / Н.В. Чеботарева // Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2016. – №3. – С.130–133.

47 Что такое Bitcoin простыми словами: еще одна электронная валюта или деньги нового поколения // Kefline.Ru. – 2018. – URL: <https://www.kefline.ru/chto-takoe-bitkoin/> (дата обращения: 02.04.2019).

48 Шестопалова А. В. Bitcoin как новый этап либерализации финансовой сферы // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. – 2016. – №2 (46). – С.111–112.

49 Anonymous объявили войну центробанкам мира. – URL: <https://geek-times.ru/post/275404/> (дата обращения: 22.02.2019).

50 Bank for international settlements. CPMI – BIS – Red Book: CPMI countries. – URL: http://www.bis.org/list/cpmi/sac_1/tid_57/index.htm (дата обращения: 02.10.2018).

51 Bariviera A.F., Basgall M.J., Hasperué W., Naiouf M. (2017). Some stylized facts of the Bitcoin market. – URL: doi-org.lcproxy.shu.ac.uk/10.1016/j.physa.2017.04.159. (дата обращения: 08.11.2018).

52 Bitcoin cyberextortionists are blackmailing banks, corporations. – URL: <http://arstechnica.com/business/2015/09/uk-banks-corporations-are-being-blackmailed-by-bitcoin-cyberextortionists/> (дата обращения: 28.03.2019).

53 Digital Single Market: bringing down barriers to unlock online opportunities // europa.eu. – URL: http://ec.europa.eu/priorities/digital-singlemarket_en (дата обращения: 13.05.2019).

54 Directive 2000/46/EC of the European parliament and of the council of 18 September 2000 on the taking up, pursuit of and prudential supervision of the business of electronic money institution. – URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0046&rid=9> (дата обращения: 16.02.2019).

55 Directive 2007/46/EC of the European parliament and of the council of 13 November 2007 on payment services in the internal market amending Directives 97/7/EC, 2002/65/EC, 2005/60/EC and 2006/48/EC and repealing Directive 97/5/EC. – URL: http://www.unodc.org/tldb/pdf/EU/Directive_2007-64-EC.pdf (дата обращения: 18.02.2019).

56 Directive 2009/110/EC of the European parliament and of the council of 16 September 2009 on the taking up, pursuit and prudential supervision of the business of electronic money institutions amending Directives 2005/60/EC and 2006/48/EC and repealing Directive 2000/46/EC. – URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:267:0007:0017:EN:PDF> (дата обращения: 17.02.2019).

57 Monetary aggregates. – URL: <http://www.ecb.europa.eu/stats/money/aggregates/aggr/html/index.en.html> (дата обращения: 08.12.2018).

58 Payments Statistics. – URL: <http://sdw.ecb.europa.eu/reports.do?node=1000004051> (дата обращения: 23.04.2019).

59 Professor Susan Athey: "If People Use It, Bitcoin Has Intrinsic Value"// CoinDesk. – URL: <http://www.coindesk.com/professor-susan-athey-people-use-bitcoin-intrinsic-value/> (дата обращения: 03.04.2019).

60 Survey of developments in electronic money and internet and mobile payments // Bank for international settlements. – URL: <http://www.bis.org/cpmi/publ/d62.pdf> (дата обращения: 04.12.2018).

61 The Diners club legacy. – URL: <https://www.dinersclub.com/about-us/history> (дата обращения: 28.05.2019).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Анализ криптовалюты Bitcoin

Таблица А.1 – Анализ криптовалюты Bitcoin

Факторы	Категория	Скомпилированные данные из всех трех методов сбора данных (1) (2) (3)
Влияние на окружающую среду	(1) Требования к ресурсам	(1) Ожидается, что разработка и продажа усовершенствованных майнеров ASIC продолжится еще около пяти лет. (2) (3) В настоящее время ожидается развитие от 16-нм чиповой архитектуры до 10-нм и более. (2) (3)
	(2) Энергопотребление	В абсолютном выражении один майнер потребляет в геометрической прогрессии больше энергии в 2019 г., чем когда-либо прежде. (2) (3) Транзакция Bitcoin требует в 4000 раз больше энергии, чем транзакция VISA (порядок оценки). (1) потребление сети Bitcoin не является устойчивой тенденцией и как-то изменится в течение следующих пяти лет. (1 + 2 + 3)
Общественное влияние	(3) конфиденциальность и прозрачность	Операции с Bitcoin и владение ими не являются анонимными, а скорее псевдонимными. (1) Все транзакции публикуются через открытый ключ в Blockchain. (1) Идентификация владельцев Bitcoin значительно сложнее из-за шифрования, но может быть достигнута путем анализа шаблонов транзакций в сочетании с IP-адресом. (1 + 3) Степень анонимности может быть значительно увеличена с помощью дополнительного программного обеспечения, такого как прокси-серверы или виртуальные частные сети.
	(4) Культура сообщества и участие	Культура и сотрудничество сообщества Bitcoin тесно связаны с принципом открытого исходного кода (12) и имеют решающее значение для устойчивого распространения Bitcoin
	(5) Доступ и удобство использования	Чтобы использовать Bitcoin для хранения или оплаты стоимости, требуется только подключение к Интернету, устройство конечного пользователя и клиентское программное обеспечение. (1) (3) (3) Blockchain как базовая технология виден только с точки зрения задержки платежей и обработки адресов. (1) (3)
	(6) Равенство и справедливость заинтересованных сторон	Основными группами заинтересованных сторон в экосистеме Bitcoin являются фонд Bitcoin, основной разработчик, биржи, пулы, инвесторы, майнеры и другие пользователи Bitcoin. (1 + 3) Отношения между различными заинтересованными сторонами являются сложными и состоят из общих и различных интересов.
Экономический прогресс	(7) Цена и стабильность обменного курса	Очень волатильный обменный курс с 2,71% за предыдущие 30 дней и 3,04% за предыдущие 60 дней по состоянию на 19 сентября 2018 года. Для Bitcoin как платежной системы высокая волатильность является угрозой. Поэтому многие компании, такие как Microsoft, прекратили принимать Bitcoin-платежи. (1 + 2) Для инвесторов и трейдеров, которые рассматривают Bitcoin как объект спекуляции, волатильность - это возможность получения прибыли.

Продолжение таблицы А.1

	(8) Продукты и сервисная инфраструктура	Из-за преимуществ раннего движения и высокой популярности Bitcoin является крупнейшей из всех криптовалют по рыночной капитализации. (1 + 2 + 3) Основные проблемы для роста инфраструктуры как платежной системы включают низкую масштабируемость транзакций (10) и высокую волатильность (7). (1 + 2)
	(9) Распределение монет и поток	Подавляющее большинство майнинга ведется на огромных серверных майнинговых фермах в странах с самой низкой стоимостью электроэнергии, таких как центральный Китай, внутренняя Монголия и Исландия. (1) (3) Практически все майнеры организованы в онлайн-пулы, чтобы уменьшить колебания вознаграждения. 17 276 587,5 из 21 000 000 Bitcoin были добыты в сентябре 2018 года. (1) 4% всех Bitcoin-адресов владеют около 96% всех Bitcoin. (1)
Технологическая эффективность	(10) Транзакционные издержки и масштабируемость	В настоящее время сеть Bitcoin может выполнять семь транзакций в секунду (tps) и взимать комиссию в 0,0005 BTC за новый добытый блок и 0,0001 BTC за каждую транзакцию на другой адрес. (1) (3) При обновлении программного обеспечения до протокола, такого как Segwit, Schnorr или Lightning, была предпринята попытка увеличить скорость транзакции. Segwit реализован и позволит, в сочетании со Schnorr, 19 т / с. Внедрение протокола Lightning, который теоретически может масштабироваться до 500 т / с, было невозможно в течение более пяти лет из-за быстрого роста сети и стоимости Bitcoin, организационных проблем из-за децентрализованных клиентов программного обеспечения и разногласий в открытом исходном коде. сообщества. (1) (2) (3) Его применимость в ближайшие гг. довольно маловероятна. (1 + 2 + 3)
	(11) Качество и безопасность программного обеспечения	(1) (3) Сеть Bitcoin обладает большей вычислительной мощностью, чем все существующие суперкомпьютеры вместе, и, следовательно, практически не ломается при атаке на 51%. (1 + 3) Представляется вероятным, что существует фундаментальный компромисс между масштабируемостью сети Bitcoin, ее долгосрочной безопасностью и устойчивостью к цензуре. (2) Многие вопросы программного обеспечения и потенциальные обновления протокола Bitcoin широко обсуждаются и остаются без ответа, и еще не до конца понятны даже разработчикам. (2 + 3)
	(12) Лицензирование с открытым исходным кодом	Главный фактор успеха для Bitcoin; сравнимо с википедией или линуксом. (1) Преимущество для исправления ошибок и безопасности. (1) Также замедляет обновления и реализации протокола из-за децентрализованного характера открытого исходного кода сообщества. (1) (2) Без своего открытого источника Bitcoin не был бы криптовалюта. (1 + 3)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Анализ криптовалюты Ethereum

Таблица Б.1 – Анализ криптовалюты Ethereum

Факторы	Категория	Скомпилированные данные из всех трех методов сбора данных (1) (2) (3)
Влияние на окружающую среду	(1) Требования к ресурсам	Построен на модифицированной Bitcoin-цепочке с открытым исходным кодом. (1) Использует механизм консенсуса PoW со своим собственным Ethash алгоритмом. (1) Ethash алгоритм устойчив к ASIC, поэтому майнинг возможен с CPU и GPU. (2) (3) По состоянию на 2018 г. только майнинг на GPU выгоден. (1)
	(2) Энергопотребление	Благодаря сопротивлению ASIC и значительно более низкому энергопотреблению при майнинге GPU, относительное энергопотребление сети ниже для транзакций. (2) Общее сравнение с экосистемой Bitcoin, однако, является сложным, поскольку Ethereum является экосистемой Blockchain с API для разработки умных контрактов, в то время как Bitcoin работает только для платежей. (1 + 2)
Общественное влияние	(3) Конфиденциальность и прозрачность	Ethereum также псевдоним, а не аноним. (1) Каждая транзакция публикуется в Blockchain. Ethereum работает по так называемой технологии zk-snarks, которая приведет к расширенным улучшениям конфиденциальности. (2) Неясно, будут ли другие обновления протокола, такие как Каспер, влияют на степень анонимности Ethereum. (2)
	(4) Культура сообщества и участие	Ethereum преуспел в создании нового обмена вокруг своей собственной экосистемы. (1 + 2) Первоначально созданный как некоммерческая организация в Швейцарии, Ethereum приобрел значительную популярность благодаря своей структуре в качестве DAO, разработке децентрализованных приложений (dapps) и сильному и идеалистическому присутствию в СМИ своего основателя Виталия Бутерина.
	(5) Доступ и удобство использования	Необходимо различать Ethereum для платежей, для майнинга и для разработки так называемых dapps. (1 + 2) Эфирное майнинг сложнее, чем Bitcoin, так как клиентское программное обеспечение требует использования консоли. Пользователи Linux привыкли к этому, но для пользователей MacOS или Windows это может быть препятствием. (3).
	(6) Равенство и справедливость заинтересованных сторон	Открытая платформа с программным интерфейсом для поддержки dapps и содействия расширению технологического сотрудничества и взаимовыгодных ситуаций между заинтересованными сторонами и меньшей денежно-кредитной конкуренции по сравнению с экосистемой Bitcoin. (1 + 2)
Экономический прогресс	(7) Цена и стабильность обменного курса	Обменный курс Ethereum к доллару США по состоянию на 19 сентября 2018 года составляет 5,26% за предыдущие 30 дней и 4,35% за предыдущие 60 дней с чрезвычайной волатильностью и является еще более волатильным, чем обменный курс Bitcoin. (1)

Продолжение таблицы Б.1

	(8) Продукты и сервисная инфраструктура	Вторая по величине криптовалюта с точки зрения рыночной капитализации после Bitcoin. (1) Большое количество вариантов оплаты и обменов сопоставимо с Bitcoinami. (1) Открытая платформа разработчика Ethereum для dapps и умных контрактов выходит далеко за рамки чистой платежной системы и обладает огромным потенциалом для роста и дальнейшего сотрудничества. (1 + 2)
	(9) Распределение монет и поток	По сравнению с Bitcoin, награда за майнинг постоянно составляет 3 эфира, а сложность корректируется после каждого нового чеканиваемого блока. (3) Как разработчик dapp, можно организовать ICO через платформу Ethereum для финансирования проекта. С 2018 года все большее число ICO осуществляется через платформу Ethereum. (1) Это также привело к увеличению числа мошенников. (1)
Технологическая эффективность	(10) Транзакционные издержки и масштабируемость	По состоянию на сентябрь 2018 года сеть Ethereum может обрабатывать 15 т / с. (1) (2) Стоимость транзакции в среднем составляет 0,27 доллара США, что более чем в 10 раз ниже среднего значения Bitcoin в 2,91 доллара США. Помимо ранее упомянутого Каспера, ведутся работы по дальнейшему обновлению протокола. Когда реализация будет завершена, остается неясным. Ethereum объявил в середине сентября 2018 года, что реализация будет отложена. (2)
	(11) Качество и безопасность программного обеспечения	После того, как модифицированный Bitcoin-Blockchain был основан на Ethereum, была разработана улучшенная защита от DDOS-атак. (1) (2) Благодаря своей чрезвычайно открытой и децентрализованной платформе Ethereum разработал множество технических инноваций для приложений Blockchaina и умных контрактов. (1) (2) Разработаны новые языки программирования, такие как Solidity и Serpent, особенно для умных контрактов. (2)
	(12) Лицензирование с открытым исходным кодом	Виталий Бутерин несколько раз подчеркивал, что ни одна система (включая Ethereum) не является на 100% безопасной или работает идеально, но чрезвычайно открытая и интерактивная экосистема Ethereum, похоже, лучше всего способна реагировать на опасности и эффективно реализовывать концепции. (1 + 2) Ethereum использует три лицензии на бесплатное программное обеспечение: GPLv3, LGPLv3 и MIT.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Анализ криптовалюты Ripple

Таблица В.1 – Анализ криптовалюты Ripple

Факторы	Категория	Скомпилированные данные из всех трех методов сбора данных (1) (2) (3)
Влияние на окружающую среду	(1) Требования к ресурсам	Концептуализирован как цифровая платежная система для валют FIAT в 2004 г. (1) Выпускает токен XRP, который не может быть извлечен и не требует аппаратного майнинга. (1) Платежная инфраструктура опирается на распределенные серверы банков и других партнеров. (2)
	(2) Энергопотребление	Сложно оценить, так как энергопотребление всей сети Ripple интегрировано в существующую финансовую инфраструктуру сотрудничающих партнеров. (1 + 2) По данным Ripple Labs Inc., относительное энергопотребление одной транзакции намного ниже, чем у Bitcoin или Ethereum, и поэтому незначительно. (2)
Общественное влияние.	(3) Конфиденциальность и прозрачность	Клиентское программное обеспечение Ripple децентрализовано и использует асимметричное шифрование, а уровень псевдонимности аналогичен другим криптовалютам. (1) Меньшая децентрализация за счет более тесного сотрудничества с компаниями-партнерами приводит к большей прозрачности и снижает степень анонимности в отношении транзакций B-to-B. (1 + 2)
	(4) Культура сообщества и участие	С самого начала технология Ripple также преследовала экономические интересы и была основана в юридической форме Ripple Labs Inc. (1 + 2) Развитие и рост были в основном обусловлены компанией и существующими партнерскими отношениями, в основном с банками. (1 + 2) Шумиха в сообществе криптовалют использовалась Ripple в 2012 г. для выпуска токена XRP и развития собственной экосистемы. (1 + 2)
	(5) Доступ и удобство использования	Ripple спроектирован как глобальная система мгновенных платежей без границ, которая позволяет совершать транзакции в любой валюте FIAT, криптовалюте или даже в таких товарах, как золото. (1) Поэтому также возможно обрабатывать транзакции Bitcoin через Ripple. (1)
	(6) Равенство и справедливость заинтересованных сторон	Многие известные фирмы венчурного капитала инвестировали в Ripple, такие как Andreessen Horowitz и Google Ventures. (1)
Экономический прогресс	(7) Цена и стабильность обменного курса	Волатильность XRP-токена выше, чем у Bitcoin или Ethereum, и даже привела к росту индекса волатильности в декабре 2017 года. (1) Соучредитель и ведущий криптограф Ripple Дэвид Шварц не рассматривает волатильность XRP как угрозу, поскольку она не влияет на другие валюты, а токен XRP является лишь одним из слоев экосистемы Ripple. (2)

Продолжение таблицы В.1

	(8) Продукты и сервисная инфраструктура	Растущее число партнерств по всему миру с банками, платежными системами и другими компаниями. (2) Сильная инфраструктура FX-транзакций благодаря совместимости с любой FIAT или криптовалютой. (1) (2) Три основных продукта - Xcurrent, Xrapid и Xvia. (2)
	(9) Распределение монет и поток	Пульсация, используемая в банках, усиливает установленный денежный поток, в то время как платежные барьеры уменьшаются из-за сильной валютной совместимости и отсутствия национальных границ. (2) Токен XRP имеет верхний предел в 100 триллионов монет. (1) 20 триллионов от общего предложения были сохранены учредителями во время распродажи. (1) Сильная концентрация токенов XRP среди основателей. Официальное объяснение: избегать рыночных манипуляций и волатильности. (2)
Технологическая эффективность	(10) Транзакционные издержки и масштабируемость	Стандартная транзакция стоит 0,00001 XRP и поэтому намного дешевле, чем Bitcoin или Эфириум. (1) Пульсация обрабатывает 1500 т / с и до 50000 т / с, если необходимо. (2) Инженерная команда работает над модернизацией для дальнейшего расширения Платежная система Ripple. (2)
	(11) Качество и безопасность программного обеспечения	Blockchain основан на SMTP для его протокола оплаты. (1) Положительные отзывы и множество текущих экспериментов от партнеров, который реализовал продукты Ripple. (1 + 2) Высокие стандарты целостности и безопасности. (2)
	(12) Лицензирование с открытым исходным кодом	Blockchain использует лицензию с открытым исходным кодом LSC. (1) Основной протокол Ripple полностью открыт. (1) Из-за Bitcoin-моста существует интерфейс между децентрализованные криптовалюты и централизованные платежные системы. (2)

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Анализ криптовалюты ИОТА

Таблица Г.1 – Анализ криптовалюты ИОТА

Факторы	Категория	Скомпилированные данные из всех трех методов сбора данных (1) (2) (3)
Влияние на окружающую среду	(1) Требования к ресурсам	ИОТА основан на ориентированном ациклическом графе (DAG) или путанице и поэтому не может быть добыт. (1) Экосистема отличается от экосистемы Bitcoin или Ethereum, и сетевое сравнение с точки зрения ресурсов довольно сложно. (1 + 2) Сам дизайн, однако, гораздо скуднее. (1 + 2)
	(2) Энергопотребление	ИОТА Tangle использует механизм согласования PoW для транзакций. (1) Поскольку нет инфраструктуры майнинга, ИОТА потребляет бесконечно мало энергии по сравнению с Bitcoin или Ethereum. (2)
Общественное влияние.	(3) Конфиденциальность и прозрачность	ИОТА фокусируется на безопасной связи и оплате между машинами. (1) Со своим «координатором» ИОТА обладает центральной властью и поэтому не полностью децентрализована, как Ripple. (1 + 2) Все транзакции публикуются в открытой бухгалтерской книге. (1)
	(4) Культура сообщества и участие	ИОТА учредила экосистемный фонд в размере 10 миллионов долларов США для финансирования и организации сотрудничества с новыми партнерами для поддержки общественных проектов и мероприятий для разработчиков, таких как хаконы.
	(5) Доступ и удобство использования	Доступ и юзабилити работают аналогично Ethereum. (1 + 2) Тем не менее, Ethereum является более открытым и доступным с точки зрения разработки dapp. (2) ИОТА организует свою платформу через свое основание и выбранные отраслевые партнеры, в то время как Ethereum имеет полностью открытый API для частных разработчиков. (1 + 2)
	(6) Равенство и справедливость заинтересованных сторон	ИОТА сотрудничает и сотрудничает, например, с Deutsche Telekom, Fujitsu и Samsung, и, подобно Ethereum, имеет более совместную экосистему для своих заинтересованных сторон. (1) Венчурная фирма Outlier Ventures инвестировала в ИОТА. (1)
Экономический прогресс	(7) Цена и стабильность обменного курса	Благодаря своему верхнему пределу и полному обращению монет, при отсутствии транзакционных издержек, ИОТА обладает более низкой волатильностью по сравнению с Bitcoin, Ethereum и Ripple. (1 + 2)
	(8) Продукты и сервисная инфраструктура	Платформа ИОТА использует свою технологию Tangle для разработки приложений IoT для машинных платежей, особенно с партнерскими компаниями в таких областях, как мобильность и автомобилестроение, глобальные цепочки торговли и поставок, электронное здравоохранение и интеллектуальная энергия. (1 + 2)
	(9) Распределение монет и поток	2.779.530.283.277.761 монет – это верхний предел. Они были распространены во время ICO. (1) Полное количество ИОТА находится в обращении. (1)

Продолжение таблицы Г.1

Технологическая эффективность	(10) Транзакционные издержки и масштабируемость	ИОТА может выполнять 500-800 операций в секунду с 2018 года, и ее клубок автоматически увеличивается, когда к сети присоединяется больше пользователей. (1) Нет комиссии за транзакцию; отправителю нужно только предоставить минимальную вычислительную мощность для выполнения транзакции. (1)
	(11) Качество и безопасность программного обеспечения	ИОТА фокусируется на приложениях IoT для обеспечения безопасной и быстрой связи и платежей между машинами. (1) Единственная криптовалюта, которая использует троичную систему вместо двоичной системы, которая, как ожидается, будет более подходящей в долгосрочной перспективе для приложений IoT. (1)
	(12) Лицензирование с открытым исходным кодом	Справочное программное обеспечение ИОТА является полностью открытым исходным кодом, а исходный код так называемого координатора - нет. (1)