

pISSN 2071-4688
eISSN 2311-8709

Финансовая система

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИИ И РЫНКА КРИПТОВАЛЮТ

Лариса Алексеевна ЧАЛДАЕВА ^{a,*}, Арсений Анатольевич ДАНИЛИН ^b

^a доктор экономических наук, профессор департамента отраслевых рынков,
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
Москва, Российская Федерация
Chaldaeve45@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6203-4968>
SPIN-код: 6565-5829

^b магистрант,
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
Москва, Российская Федерация
astra1001a@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3097-6031>
SPIN-код: 1517-1351

* Ответственный автор

История статьи:

Рег. № 713/2020
Получена 21.12.2020
Получена
в доработанном виде
01.02.2021
Одобрена 15.02.2021
Доступна онлайн
29.04.2021

УДК 338.27

JEL: F35, G15, G17

Ключевые слова:

блокчейн,
криптовалюта,
биткойн, токен,
майнинг

Аннотация

Предмет. Криптовалютный рынок, блокчейн-технологии и процедуры майнинга, хронология событий становления криптовалютного рынка с 2009 г. по настоящее время.

Цели. Осуществить оценку динамики развития криптовалютного рынка в историческом аспекте. Провести анализ терминологии различных цифровых активов, включая понятия форков, токенов и альткойнов, изучить динамику рыночных тенденций биткойна и альтернативных криптовалют посредством анализа индекса доминирования биткойна.

Методология. Использованы системный анализ понятийного аппарата, построение классификационных критериев, функционально-структурный, статистический, графический и экономический анализ.

Результаты. Сформулированы факторы роста объема торгов на мировых криптовалютных площадках в связи с поступательным развитием инфраструктуры криптовалютного рынка. Обнаружен рост использования стейблкоинов на крупнейших криптобиржах мира. Объем эмиссии самого популярного стейблкоина, USDT, за 2020 г. увеличился в пять раз.

Выводы. Динамика развития криптовалютного рынка была разделена на три основные стадии развития, которые детально рассмотрены. Наиболее популярные проекты реализованы в банковском секторе или применены в развитии взаимодействия криптовалютной индустрии с традиционными фиатными валютами.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2020

Для цитирования: Чалдаева Л.А., Данилин А.А. История развития блокчейн-технологии и рынка криптовалют // *Финансы и кредит*. — 2021. — Т. 27, № 4. — С. 740 — 762.
<https://doi.org/10.24891/fc.27.4.740>

В декабре 2020 г. произошло знаковое событие — стоимость биткоина превысила максимум, установленный во время криптовалютной лихорадки в 2017 г., что следует из данных биржи Coindesk. Утром 17 декабря стоимость криптовалюты находилась на отметке чуть более 21,8 тыс. долл. США. Интересно, что в целом за 2020 г. криптовалюта подорожала более чем на 200%. По оценке экспертов, на рост стоимости биткоина могло повлиять сразу несколько психологически важных факторов на рынке криптовалют. Например, 16 декабря стало известно, что Чикагская товарная биржа (CME) в феврале 2021 г. добавит фьючерсы на Ethereum. Биржа объясняла, что при принятии решения основывалась на растущем клиентском спросе и устойчивом росте на рынках фьючерсов и опционов на биткоин. Кроме того, стало известно о приходе сразу двух крупных инвесторов на крипторынок. Инвестфонд Ruffer с активами на 27 млрд долл. США объявил о вложении 15 млн долл. США в первую криптовалюту. Американская компания MassMutual, чей инвестиционный фонд превышает 235 млн долл. США, приобрела 5 470 биткоинов на 100 млн долл. США¹.

Официальной датой появления блокчейн-технологий и криптовалют является 3 января 2009 г., когда был сгенерирован первый блок криптовалюты биткоин. Созданием первой криптовалюты занимался человек или группа людей, которые выходили в Сеть и публиковали информацию, связанную с биткоином, под ником Сатоши Накомото. Основной замысел создания криптовалюты — это получение альтернативной денежной системы, отличной от фиатных денег (доллара, евро и т.д.). Фиатные деньги выпускаются центральными банками государств, им свойственна инфляция, а все платежи, осуществляемые через банковскую систему, подконтрольны государственным органам. Эмиссия криптовалюты осуществляется посредством децентрализованного майнинга, то есть право эмиссии не сосредоточено в одних руках. Максимальный объем выпуска криптовалюты ограничен (в системе биткоин он составляет 21 млн), что противодействует появлению инфляции, но самое главное — возможность хранить свои средства и осуществлять анонимно транзакции, которые будут подтверждаться децентрализованной системой.

Сатоши Накомото писал, что работа по созданию биткоина началась в 2007 г. В 2008 г. была опубликована характеристика будущей

¹ Стоимость биткоина установила исторический рекорд // RBC.RU.
 URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/17/12/2020/5fdad89d9a79475a035c0fe5

криптовалюты, в которой она описывалась как платежная система. Далее была завершена разработка протокола и опубликован код программы-клиента. 12 января 2009 г. была произведена первая транзакция в сети биткоин, а 5 октября того же года появились первые котировки курса биткоина на бирже New Liberty Standard. В настоящий момент биржа не существует, однако известна цена, по которой тогда торговался биткоин. За 1 доллар США можно было приобрести больше тысячи биткоинов. Основой ценообразования для криптовалюты была стоимость электроэнергии, затраченная на ее добычу (майнинг криптовалюты)² [1].

Затрата электроэнергии требуется для осуществления процесса майнинга.

На первоначальном этапе процесс майнинга был неэнергоемким, а награда за добытый блок в системе биткоин была максимальной и составляла 50 биткоинов. Сложность майнинга была небольшой, так как немного людей в то время были вовлечены в процесс добычи криптовалюты. Майнинг осуществлялся на обычных компьютерах, при этом их мощности хватало, чтобы добыть значительное количество биткоинов.

Известен случай, когда житель Британии добыл 7 500 биткоинов и впоследствии выбросил жесткий диск с биткоинами на свалку. При курсе 10 000 долл. за 1 биткоин стоимость потерянных цифровых активов составляет 75 млн долл.

В настоящее время невозможно добыть 7 500 биткоинов, даже если иметь огромную майнинговую ферму с тысячами видеокарт, которые потребляют объем электроэнергии, эквивалентный потреблению крупного завода из энергоемкой отрасли. Количество людей, занимающихся майнингом, и его сложность многократно возросли, а награда за блок на конец декабря 2020 г. составляет 6,25 биткоинов, что в восемь раз ниже первоначального размера вознаграждения.

Таким образом, запуск биткоина в 2009 г. стал отправной точкой появления криптовалютного мира.

Второй криптовалютой, которая была создана после биткоина, стала Namecoin (неймкоин). Данная криптовалюта является первым форком биткоина, поскольку в основе Namecoin лежит программный код биткоина, применяется одинаковый консенсус (Proof-of-Work) и алгоритм

² Ильинский А.И., Межва З.Э. Распределение богатства в крупномасштабных системах и энтропийные меры неравенства в системе Биткоин // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2018). Материалы 11-й международной конференции. М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2018. С. 115—117.

хэширования (SHA-256d). Данная криптовалюта имеет такой же максимальный размер эмиссии, как и у биткоина. Спецификой Namecoin является система альтернативных корневых DNS-серверов, которое делает невозможным изъятие имени³.

Многие старые криптовалюты, в том числе и форки биткоина, которые были созданы в период зарождения криптовалютного мира, достигли успеха к настоящему моменту времени. Однако криптовалюта Namecoin осталась в тени. В 2014 г. монета потеряла интерес инвесторов и других игроков криптовалютного рынка. В настоящее время капитализация данной криптовалюты (на 12.05.2020) составляет скромные 6 млн долл. США. В списке криптовалют по капитализации она занимает 390-е место по данным информационного ресурса Coinmarketcap. В то же время биткоин занимает 1-е место в мире по капитализации, которая на то же число составляет 160 млрд долл., что в 26 000 раз больше, чем капитализация Namecoin [2–4].

Как уже упомянуто было ранее, многие из первых криптовалют, появившиеся до 2015 г., достигли успеха к настоящему времени.

Третьей криптовалютой, которая появилась в криптовалютном мире, стала Litecoin (лайткоин). Это второй форк биткоина, который появился в криптовалютном мире в октябре 2011 г. Litecoin во многом подобен биткоину, консенсус основан на (Proof-of-Work), награда за блок, как и у биткоина, составляла 50 единиц на начальном этапе. Однако в отличие от него было увеличено максимально возможное число монет, которое может быть добыто за всю историю — с 21 до 84 млн. Также скорость добычи блока в системе Litecoin происходит в четыре раза быстрее — за 2,5 минуты, в то время как у биткоина среднее время добычи блока составляет около 10 минут. Данное обстоятельство делает проведение транзакций в системе Litecoin быстрее и дешевле, чем в биткоине. В системе Litecoin реализован алгоритм хэширования Scrypt, тогда как в системе биткоина используется SHA-256d.

В 2017 г. в Litecoin была дополнительно реализована поддержка Segwit, что повысило пропускную способность транзакций в сети и позволило снизить размер комиссии за транзакцию.

Litecoin является примером старой криптовалюты, выпущенной после появления биткоина и ставшей успешным цифровым активом с

³ Старцева Н.Ю., Чеклаукова Е.Л. Криптовалюты: история и виды // Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета. 2018. Т. 1. № 15. С. 302—309.

капитализацией в несколько миллиардов долларов. В настоящее время (на 12.05.2020), по данным Coinmarketcap, капитализация Litecoin составляет 2,75 млрд долл. США, делая ее 7-й криптовалютой в мире по данному параметру.

Следующая криптовалюта Peercoin, которую следуют упомянуть в разрезе исторического развития криптовалютного мира, была выпущена в августе 2012 г. В данной криптовалюте была впервые применена система Proof-of-Stake совместно с Proof-of-Work. Proof-of-Work подразумевает майнинг, основанный на вычислительной мощности устройства, что делает подтверждение транзакций энергоемким. Proof-of-Stake основывается на уже существующей доли владения криптовалютой, то есть чем больше инвестор владеет криптовалютой, тем больше шансов, что он добудет блок и получит вознаграждение. Peercoin совместила оба метода, при котором Proof-of-Work используется для первоначального распределения, а PoS — для подтверждения осуществленной транзакции. В 2014 г. данная криптовалюта входила в топ-4 по капитализации. В начале 2014 г. капитализация данной криптовалюты достигла рекордных 150 млн долл. США, что на тот период времени было огромным значением для криптовалютного рынка, да и сейчас такой размер капитализации соответствует криптовалюте, находящейся на 40-м месте по данному параметру.

В 2015 г. Peercoin занимала уже 10-е место, однако данное падение было объективным. На начало 2014 г. Coinmarketcap насчитывал 67 криптовалют, тогда как на начало 2015 г. число криптовалют перевалило за 500. Таким образом, падение с 4-го на 10-е место по капитализации не выглядело драматичным. Падение популярности Peercoin началось в 2017 г. с кратковременным ростом в 2018 г., когда весь криптовалютный рынок стремительно рос. Однако в настоящее время капитализация Peercoin (на 12.05.2020) составляет 6,6 млн долл. США и находится на 381-м месте, по данным Coinmarketcap.

На 2013 г. Coinmarketcap насчитывал уже 15 криптовалют, в том числе биткоин, Litecoin и Namecoin, занимали 1-е — 3-е место соответственно.

В то время популярность криптовалютного рынка была достаточно низкой, однако она значительно возросла в сравнении с ситуацией 2009 г.

Стоимость биткоина в марте 2013 г. составляла около 75 долл. США, в апреле курс биткоина достигал 230 долл. США, а в ноябре преодолел 1 000 долл. США и достиг 1 200 долл. США, после чего начал снижение.

В связи с этим большому количеству людей становилось известно о криптовалютном рынке, появились многочисленные сторонники и скептики криптовалюты.

Одну из следующих криптовалют выпустили скептики криптовалютного рынка в декабре 2013 г. под названием Dogecoin (Доджкоин). Данная криптовалюта, по заявлению авторов, была создана ради шутки, а ее название было взято из интернет-мема, на котором была изображена собака породы Сиба-ину. Авторы планировали тем самым показать бессмысленность криптовалюты и финансовый пузырь на криптовалютном рынке.

Однако данная криптовалюта в какой-то мере стала прорывом в криптовалютном мире, хотя это и не задумывалось ее создателями. Она похожа на Litecoin, однако в отличие от последней имела плавающую награду за блок, но самое главное отличие — значительное увеличение скорости добычи блоков. Один блок в данной сети добывается в среднем за одну минуту, что в свою очередь означает быстрое проведение и подтверждение транзакций. Для сравнения, как уже было упомянуто ранее, блок в сети Litecoin в среднем добывается за 2,5 мин, в биткоин — 10 мин. Данное обстоятельство привлекло инвесторов, превратив Dogecoin из шуточной криптовалюты в один из неотъемлемых цифровых активов криптовалютного рынка. В 2014 г. в сети Dogecoin были произведены изменения — награда за блок стала фиксированной и составила 10 000 Dogecoin, а максимальное число Dogecoin, которое может быть выпущено, стало неограниченным, вместо изначально задуманного предела в 100 млрд Dogecoin.

Криптовалюта широко используется в благотворительности при пожертвованиях и в переводе средств между криптовалютными биржами. Комиссия за транзакцию в сети составляет всего 1 Doge, что делает переводы в сети дешевыми. Данные свойства криптовалюты Dogecoin создали ей ценность на криптовалютном рынке. В период бурного роста криптовалютного рынка в 2018 г. Dogecoin достигала капитализации в размере 1,85 млрд долл. США.

По состоянию на 12.05.2020 Dogecoin занимала 30-е место с капитализацией в 310 млн долл. США.

В 2013 г. также появился проект Ripple. Это принципиально новая система быстрых платежей, отличающаяся от других криптовалют, основанных на технологии блокчейн. Транзакции производятся в течение 4 сек. Система

проводит до 1500 транзакций в секунду. Для сравнения: в системе Bitcoin подтверждение транзакции происходит в среднем за 10 мин и среднее число транзакций на секунду времени составляет около 7.

Данный проект внес принципиально новую систему проведения транзакций, которая может быть использована для проведения банковских платежей. В перспективе технология проекта Ripple может заменить систему банковских платежей SWIFT [5, 6].

После взлета криптовалютного рынка в 2017 г., криптовалюта XRP краткосрочно поднималась до 2-го места в рейтинге криптовалют по капитализации, достигнув рекордных 141 млрд долл. США. Данный цифровой актив имеет множество сторонников и скептиков. Первые заявляют о том, что Ripple полностью вытеснит систему SWIFT и станет основой мировой системы банковских платежей, и впоследствии XRP может обойти биткойн по капитализации.

В действительности Ripple заключила соглашения с некоторыми банками, и ее технология уже используется для проведения платежей.

Однако есть и скептические настроения, которые имеют под собой основу. Ripple условно можно назвать децентрализованной системой или частично децентрализованной системой. Транзакции действительно производятся децентрализованной системой, однако она основана не на майнинге, а на инфраструктуре, которая в значительной степени управляется компанией Ripple. Это серьезнейший недостаток, который может существенно повлиять на стоимость XRP и проект в целом в будущем, поскольку подрывается основа криптовалютного мира — децентрализованность.

Следующей криптовалютой, добившейся успеха в криптовалютном мире, является блокчейн-система Ethereum (Эфириум), появившаяся в 2015 г. Ethereum открыл новую страницу в криптовалютном мире, предложив технологию смарт-контрактов и выпуск токенов, которые можно создавать на платформе. Появление токенов дало старт многомиллионным ICO, которые можно рассматривать как ненадежный и сверхрисковый, но альтернативный способ вложения в стартапы⁴. Ethereum связал криптоиндустрию с реальной экономикой. Токены можно использовать в экономической системе проекта, выпустившего их, а также получать дивиденды в зависимости от ранее прописанных условий выпуска токенов.

⁴ Килячков А.А., Чалдаева Л.А. Риски в условиях цифрового общества и тенденции их развития // *Финансы и кредит*. 2019. Т. 25. № 6. С. 1444—1453. URL: <https://doi.org/10.24891/fc.25.6.1444>

Криптовалюта уже на протяжении долго времени занимает второе место по капитализации, уступая только биткоину.

В историческом аспекте развития криптовалютного рынка следует упомянуть такие монеты, как Dash, Monero и Zcash. Разработчики данных монет были сконцентрированы на повышении анонимности транзакций.

Другими успешными криптовалютами, которые появились после 2015 г. стали Tron, EOS, Waves. Данные проекты стали альтернативой системе Ethereum. На данных платформах можно создавать токены, которые могут использоваться аналогично токенам, созданным на блокчейн-платформе Ethereum.

В 2015 г. зародилось еще одно направление в криптовалютном мире — стейблкоины (stablecoins) [7]. Стейблкоин подразумевает привязку к какому-то реальному активу — доллару, евро, золоту, нефти и т.д. [8].

Первый стейблкоин называется USD Tether (USDT), то есть криптовалюта, связанная с курсом доллара США один к одному. Эмиссия осуществляется компанией Tether Limited, каждому выпущенному криптодоллару, по заверению компании, соответствует реальный доллар, хранящийся в банке.

Первоначально выпуск токенов USDT осуществлялся на блокчейн-платформе OMNI, которая основывается на блокчейне биткоина. В какой-то степени токены, выпущенные на платформе OMNI, являются токенами в системе биткоин. Проект OMNI доработал данную возможность.

USDT используется на многих крупных криптобиржах, заменяя в торговле обычный доллар, а также для перевода средств между ними. USDT, как и другие стейблкоины, создают плавный переход от операций с фиатными валютами к криптовалюте. Впоследствии при развитии проекта USD Tether выпуск токенов USDT стал дополнительно осуществляться на платформах Ethereum и Tron, так как перевод токенов в системе OMNI медленнее, чем в этих двух системах⁵.

Помимо USDT существует множество других стейблкоинов: EURT, TUSD, BUSD, PAX, DAI, USD Coin, GUSD. Также существуют токены, привязанные к золоту, например PAXG привязан к одной тройской унции золота.

⁵ Чалдаева Л.А. Риски киберпространства и их влияние на эффективность взаимодействия хозяйствующих субъектов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2019. Т. 15. № 11. С. 2029 — 2041. URL: <https://doi.org/10.24891/ni.15.11.2029>

Последним явлением в криптовалютном мире стало появление хардфорков (hardfork) криптовалют, преимущественно хардфорков биткоина. Основным принципом хардфорка является построение параллельной цепочки блоков, начиная с определенного блока уже существующей криптовалюты, в результате появляется новая криптовалюта. При этом начальная цепочка блоков остается неизменной и служит базисом для первоначальной криптовалюты и криптовалюты, появившейся в результате хардфорка. Первый успешный хардфорк состоялся в августе 2017 г. на блоке № 478559 в блокчейне Bitcoin. Новая криптовалюта получила название Bitcoin Cash (биткоин кэш). Данный хардфорк был самым успешным среди всех хардфорков. Основным замыслом разработчиков было увеличение размера блока в новой криптовалюте, что позволило увеличить пропускную способность транзакций по сравнению с биткоином.

В дальнейшем проводилось еще много других хардфорков биткоина: BTG, Bitcoin Diamond, Bitcoin Private и др.

Резюмируя динамику появления новых криптовалют и стадий становления криптовалютного мира, можно условно выделить несколько этапов.

1. 2009—2013 гг. Данный период включает появление самого биткоина, осуществление первых сделок с криптовалютой, появление первых бирж. Также возникают другие криптовалюты — на 2013 г. на Coinmarketcap было зарегистрировано 15 криптовалют. В конце 2013 г. стоимость биткоина превысила 1 000 долл. США. Именно тогда впервые появились сообщения в широко известных СМИ о криптовалюте, в том числе благодаря ее стремительному росту.
2. 2014—2016 гг. В 2014 г. биткоин начал падение, опускаясь в апреле 2014 г. до 350 долл. США, а к январю 2015 г. — до 200 долл. США. Про криптовалютный рынок в это время не вспоминали в СМИ, однако он продолжал развиваться. В 2015 г. Coinmarketcap насчитывал свыше 500 криптовалют. Появлялись задатки криптовалютного бума.
3. С 2017 г. — по настоящее время. В 2017 г. случился бум на рынке криптовалют, развилась инфраструктура бирж, активно стали проводиться ICO-проекты и выпуск токенов. Стоимость биткоина достигла исторического максимума в 20 000 долл. США. На рынке появились тысячи новых криптовалют и токенов. В СМИ стали регулярно публиковать информацию о движениях на крипторынке [9].

Далее рассмотрим топ-10 криптовалют по капитализации по данным на 23.05.2020 (табл. 1).

В топ-10 криптовалют вошли: первая криптовалюта в мире и бессменный лидер данного рейтинга — биткоин. Ethereum — первый блокчейн-проект, реализовавший возможность выпуска токенов на своей платформе и создания смарт-контрактов.

XRP — первый успешный проект, реализовавший возможность быстрых платежей и использования блокчейн-технологий в банковском секторе.

Tether — первый стейблкоин, привязанный к доллару США, позволивший связать криптовалюту с фиатными деньгами. Bitcoin Cash и Bitcoin SV — две криптовалюты, впоследствии образовавшиеся от первого хардфорка биткоина в 2017 г. Litecoin — одна из первых криптовалют, форков биткоина.

Binance Coin — токен, активно использующийся в экосистеме крупнейшей криптовалютной биржи Binance. Замыкают топ-10 криптовалют EOS и Tezos — одни из главных конкурентов Ethereum.

По мере развития блокчейн-технологий и криптовалют появились разновидности цифровых активов, которым были даны соответствующие наименования. Однако значительная часть участников криптовалютного рынка используют данные термины некорректно, применяя один и тот же термин ко всем типам цифровых активов, либо неверно употребляя данные термины.

Криптовалюта является первым термином, который применяется к цифровым активам. У данного понятия есть общее и узкое значение. В общем значении термин криптовалюта используется для обозначения всех цифровых активов. В узком значении «криптовалюта» применяется не ко всем цифровым активам, а только к тем, которые базируются на собственном блокчейне. Например, к ним относятся упомянутые ранее Bitcoin, Litecoin, Dogecoin и другие. Другой класс цифровых активов, базирующихся не на своем блокчейне, называют токенами. Например, токен USDT стандарта ERC-20 базируется на блокчейне Ethereum. Таким образом, цифровые активы можно подразделить на два класса — на криптовалюты, имеющие собственный блокчейн, и токены, работающие не на своем блокчейне.

Следующим термином является понятие «альткоин», которое несет в себе значение альтернативной криптовалюты. Альткоины как цифровые активы

противопоставляются биткоину, который является первой криптовалютой в мире с самой высокой капитализацией. Противопоставление биткоина альткоином связано с различными тенденциями на криптовалютном рынке, которые отражаются на стоимости альткоинов. В период бума криптовалютного рынка в 2017–2018 гг. регулярно наблюдалась следующая ценовая зависимость: при росте курса биткоина к доллару США и другим фиатным валютам происходил усиленный рост альткоинов.

Таким образом, альткоины выросли не только по отношению к фиатным валютам, но и к самому биткоину. В период обвала криптовалютного рынка наблюдалась аналогичная тенденция, но в обратную сторону: падение биткоина к фиатным валютам сопровождалось еще большим падением альткоинов. В настоящее время тенденции биткоина и альткоинов могут происходить по различным сценариям.

Далее рассмотрим показатель доминирования биткоина к криптовалютному рынку в историческом аспекте (*рис. 1*).

Данный график показывает долю биткоина в общей капитализации криптовалютного рынка. Как показано на графике, до начала криптовалютного бума в 2017 г. индекс доминирования биткоина приближался к 100%. В 2014–2016 гг. он составлял более 98%, изредка опускаясь до уровня в 95%. Это объясняется отсутствием популярности криптовалютного рынка, на котором фактически торговался только биткоин. Как уже было упомянуто ранее, в 2013 г. Coinmarketcap насчитывал 15 криптовалют, а в 2015 г. — свыше 500. В тот период альткоины только активно появлялись и, разумеется, обладали низкой капитализацией по сравнению с 2017–2020 гг. В 2017 г. произошел бум на криптовалютном рынке, число цифровых активов продолжало расти, что сопровождалось ростом курсовой стоимости как старых, так и совсем недавно выпущившихся альткоинов. Капитализация альткоинов росла большими темпами, чем капитализация биткоина, что в результате и привело к падению показателя доминирования биткоина⁶. В середине 2017 г. капитализация цифровых активов достигла примерного паритета с капитализацией биткоина. В январе 2018 г. был зафиксирован исторический минимум показателя доминирования биткоина, который снизился до 37%. Многие участники криптовалютного рынка ожидали продолжения тенденции по снижению рассматриваемого индекса, однако последовавший обвал криптовалютного рынка дал старт восстановлению данного

⁶ Чалдаева Л.А., Митина Ю.А. Анализ зарубежного опыта формирования системы риск-менеджмента (на примере инфраструктурных компаний) // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2016. Т. 9. № 11. С. 12–23. URL: <https://www.fin-izdat.ru/journal/fa/detail.php?ID=68432>

показателя. В течение 2018 г. биткоин восстановил паритет капитализации с другими цифровыми активами и превысил его, а в августе 2019 г. достиг локального максимума, преодолев отметку в 70%. Таким образом, свыше двух третей капитализации криптовалютного рынка стало приходится на биткоин. Далее рассмотрим капитализацию и объем торгов на криптовалютном рынке начиная с 2016 г. (рис. 2).

Капитализация криптовалютного рынка до бума, произошедшего в 2017 г., была низкой и не превышала 8 млрд долл. США в первом квартале 2016 г. Аналогичная ситуация была по объемам торгов на криптовалютных биржах по сравнению с текущими показателями. В течение 2017 г. капитализация криптовалютного рынка росла стремительными темпами и достигла более 685 млрд долл. США в начале 2018 г., по данным сайта Tradingview. Информационный ресурс Coinmarketcap указывает на превышение капитализацией криптовалютного рынка отметки в 825 млрд долл. США на тот же период времени. Далее последовало стремительное падение стоимости всего криптовалютного рынка, однако величина капитализации уже не снижалась до показателей 2016 г. Локальный минимум был зафиксирован на отметке в 87 млрд долл. США, что значительно выше показателей 2016 г. Впоследствии происходила смена тенденций роста и падения криптовалютного рынка. Последним обвалом на текущий момент является период с февраля по март 2020 г., который был вызван кризисом COVID-19.

С сентября по декабрь 2020 г. наблюдается стремительный рост капитализации криптовалютного рынка, основным отличием которого является преобладающий рост стоимости биткоина и основных альткоинов с высокой капитализацией, таких как Ethereum и XRP. В то же время цена альткоинов с низкой капитализацией падает по отношению к биткоину⁷. Вторым отличием текущего роста криптовалютного рынка являются объемы торгов, которые значительно превышают показатели, зафиксированные в 2017–2018 гг. Данное обстоятельство связано с увеличением числа людей в мире, которым стал известен криптовалютный рынок с возможностью инвестирования⁸. Постоянное развитие криптовалютных бирж, обменников, внебиржевого рынка и другой сопутствующей инфраструктуры ведет к увеличению объема торгов

⁷ Гафарова Е.А. Эконометрическое моделирование цены биткоина // EurasiaScience: Сборник статей XVIII международной научно-практической конференции, часть I. М.: Актуальность.РФ, 2018. С. 233–236.

⁸ Бабина А.С. Международный рынок криптовалют: тенденции формирования, возможности, риски // Новые траектории развития международных финансовых отношений: современная модель в условиях цифровой экономики. М.: КноРус, 2018. С. 51–58.

криптовалютой. Вдобавок происходит увеличение выпуска стейблкоинов, которые базируются на различных блокчейнах. Капитализация одного из наиболее известных стейблкоинов (USDT) постоянно увеличивается, что также способствует росту объема торгов на биржевых площадках⁹.

График роста капитализации USDT представлен на *рис. 3*.

Значительный рост капитализации USD Tether произошел в 2020 г., что является одним из факторов, оказывающих влияние на рост объема торгов на криптовалютном рынке¹⁰. Бинанс, крупнейшая биржа по объему торгов криптовалютой, использует USDT вместо обычного доллара США. Кроме того, USDT присутствует практически на всех криптобиржах в связи с тем, что он представляет собой единицу, приравненную к доллару США, которую в кратчайшие сроки можно перевести с одной криптобиржи на другую посредством осуществления блокчейн-транзакции¹¹.

Далее продолжим рассматривать понятия криптовалютного рынка. Следующим термином является «форк». Данное понятие имеет множество значений в криптоиндустрии. Первое значение подразумевает криптовалюту, которая использует исходный код уже ранее созданной криптовалюты с небольшими изменениями в технологии. Например, существует множество форков биткоина, такие как Litecoin, Namecoin, PPCoin и другие.

Второе значение данного термина указывает на изменения в протоколе блокчейна существующей криптовалюты. При этом данные изменения требуют обновления криптовалютных узлов (нод). Для более точного отражения данной процедуры используется понятие софтфорка (softfork). Обновление узлов в сети происходит для соблюдения новых правил, внедренных в результате операции софтфорка.

Третье значение «форк» соотносится с процедурой осуществления хардфорка (hardfork). Хардфорк происходит, если часть нод не принимает предложенные изменения в правилах, в то время как другие ноды осуществляют переход на новые правила работы блокчейна. Софтфорк

⁹ Чалдаева Л.А., Данилин А.А. Внутренний и внешний государственный долг: структура, особенности и способы регулирования // Экономика и управление: проблемы, решения. 2018. Т. 6. № 3. С. 143–150.

¹⁰ Чалдаева Л.А., Данилин А.А. Рынок государственных облигационных заимствований и его влияние на экономику России // Экономика и управление: проблемы, решения. 2017. Т. 2. № 11. С. 61–69.

¹¹ Чалдаева Л.А., Луговой Е.А. Товарный вексель: теория и современная практика его обращения // Экономика и управление: проблемы, решения. 2019. Т. 5. № 12. С. 21–24.

(softfork) и хардфорк (hardfork) рассматриваются как преднамеренные форки, произведенные в блокчейн-сети, поскольку их запуск был реализован командой разработчиков в целях достижения определенных улучшений в конкретной блокчейн-сети.

Блокчейн-сеть может столкнуться и со случайными форками. Например, два майнинговых пула могут добыть блоки одинаковой высоты. В результате блокчейн расходится на две параллельные цепочки на небольшой промежуток времени. Впоследствии более длинная цепочка будет принята нодами, а оставшаяся вторая цепь будет признана недействительной. При этом все полученные вознаграждения за майнинг и подтвержденные транзакции в отклоненной цепи также становятся недействительными. Описанная ситуация происходила даже с биткоином, который обладает самой мощной майнинговой сетью. В целях предотвращения нежелательных последствий непредвиденного форка майнинговые пулы и криптовалютные биржи разрешают своим пользователям распоряжаться полученной криптовалютой после нескольких подтверждений в блокчейн-сети¹². Данное правило позволяет избежать проблем в случае сбоя в блокчейн-сети в виде непредвиденного форка.

Ранее мы раскрыли информацию о понятии «альткоин», который в общем значении данного слова противопоставляется биткоину. В то же время некоторые пользователи ограничивают рамки цифрового актива, который подходит под понятие альткоина. Под альткоином стали подразумевать только оригинальные криптовалюты, в которых были реализованы уникальные технологии. Например, проект Ethereum и Ripple можно было бы рассматривать как альткоины, потому что они реализовали уникальные технологии, о которых было рассказано в начале статьи. Они не имеют отношения к биткоину или блокчейну другой криптовалюты. В то же время Litecoin и Dogecoin не являются альткоинами, согласно его узкому определению, поскольку их блокчейн похож на блокчейн биткоина.

Однако большинство участников криптовалютного сообщества использует расширенное понятие альткоина, которое включает в себя любую криптовалюту, отличную от биткоина.

Последним термином в нашей работе является токен. Многие участники криптовалютного рынка используют слова «криптовалюта» и «токен» взаимозаменяемо, что приводит к путанице среди начинающих криптовалютных инвесторов. Оба понятия входят в термин «цифровые

¹² Чалдаева Л.А., Килячков А.А. Комплексная методика управления рисками // Экономика и предпринимательство. 2016. № 3-2. С. 816—821.

активы». Криптовалюта имеет свой собственный блокчейн, в то время как у токенов собственный блокчейн отсутствует. Они могут быть выпущены на основе конкретного блокчейна. Наиболее известным блокчейном для осуществления выпуска токенов является блокчейн Ethereum (Эфириум). Данный блокчейн обладает собственной одноименной криптовалютой (Ethereum). Эта криптовалюта добывается посредством майнинга и используется для оплаты комиссии при проведении транзакций внутри блокчейна.

Блокчейн Ethereum позволяет выпускать токены, которые могут быть использованы в различных экономических системах. Токены не могут быть добыты посредством майнинга, а за их перевод с одного адреса на другой платится комиссия в криптовалюте Ethereum¹³ [10].

Основная задача токенов лежит за пределами технологического аспекта, который зависит от работы не подконтрольного им блокчейна. Таким образом, скорость транзакций, величина комиссий за перевод токенов, базирующихся на платформе Ethereum, зависят непосредственно от пропускной способности одноименного блокчейна и обновлений, произведенных в данной сети.

Токены выполняют экономические функции, среди которых право на пользование определенными продуктами, предоставляемое держателям токенов, функция оплаты услуг внутри бизнес-модели, функция получения вознаграждений в виде токенов за выполненные задания и возможность получения дивидендов по результатам работы экономической системы и другие функции.

Существует обобщенная классификация токенов по их роли в экономической системе, которая выделяет служебные или полезные (utility) токены и инвестиционные (security) токены.

Первая категория токенов (utility) предоставляет доступ к существующим и будущим продуктам экономической системы. Данные токены могут реализовывать все описанные функции, кроме функции получения дивидендов (дохода) от деятельности проекта, выпустившего токены. Данными токенами можно оплачивать услуги, получать вознаграждение за выполненные работы и т.д.

¹³ Чалдаева Л.А., Клышко Р.Н. Фондовый рынок России и факторы, влияющие на его динамику // Экономика и управление: проблемы, решения. 2018. Т. 4. № 1. С. 76–82.

Вторая категория токенов (security) позволяет получать доход от деятельности, но также может выполнять и функции, осуществляемые служебными токенами. Ключевым отличием является возможность получать доход от проекта, что принципиально меняет сущность токена¹⁴. Цифровой актив, позволяющий получать доход, может рассматриваться как ценная бумага, которая может быть подвергнута законодательному регулированию о ценных бумагах¹⁵ [11]. В некоторых юрисдикциях существуют проблемы выпуска инвестиционных (security) токенов, так как их приравнивают к ценным бумагам¹⁶.

Распределение дивидендов между держателями инвестиционных токенов на платформе Ethereum происходит через смарт-контракты, распределяющие доходы пропорционально объему токенов, хранящихся на блокчейн-адресах¹⁷ [12]. Выплата осуществляется в эфириумах, которые впоследствии можно перевести на торговые площадки и продать за фиатные валюты.

Инвестирование в токены любых типов основано на ожидании их роста курсовой стоимости по отношению к главным криптовалютам, таким как биткоин и эфириум, или фиатным валютам. Достижение указанного роста возможно в случае успешной реализации проекта с возрастающими объемами использования токенов в экономической системе.

Таким образом, в результате проведенного анализа криптовалютного рынка авторы сформулировали основные этапы становления криптовалютного рынка, раскрыв основные блокчейн-проекты, реализованные в блокчейн-индустрии. Рынок ценит давно появившиеся криптовалюты, которые привнесли миру новые идеи и технологии на базе блокчейна. Остальные криптовалюты, в том числе недавно появившиеся и не имеющие оригинальной идеи, обладают значительно меньшей капитализацией, чем у криптовалют, входящих в топ-10, с негативным трендом в рыночной стоимости.

¹⁴ Негляд М.Д. История и сущность криптовалют и технологии блокчейн // Правовое образование: сборник научных трудов / под ред. Б.М. Магомедова. Ростов н/Д: Ростовский институт (филиал) ВГУЮ (РПА Минюста России), 2019. С. 433—436.

¹⁵ Федеральный закон от 31.07.2020 № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

¹⁶ Письмо Федеральной налоговой службы от 03.10.2016 № ОА-18-17/1027 «Об операциях, связанных с приобретением или реализацией криптовалют с использованием валютных ценностей (иностранной валюты и внешних ценных бумаг) и (или) валюты РФ».

¹⁷ Белянчикова Т.В., Белецкий В.А. Риски интеграции криптовалют в денежную систему РФ // Электронная валюта в свете современных правовых и экономических вызовов: сборник материалов международной научно-практической конференции. М.: Юрлитинформ, 2016. С. 33—40.

Таблица 1**Топ-10 цифровых активов по капитализации в 2020 г.****Table 1****Top-10 digital assets by capitalization in 2020**

Название	Капитализация	Цена, долл. США	Количество монет в обращении
Bitcoin	169 041 867 029	9 195,32	18 383 462 BTC
Ethereum	22 991 097 139	207,06	111 038 278 ETH
XRP	8 852 159 381	0,200671	44 112 853 111 XRP
Tether	8 829 323 858	1	8 798 069 379 USDT
Bitcoin Cash	4 325 219 184	234,88	18 414 306 BCH
Bitcoin SV	3 591 351 150	195,04	18 413 083 BSV
Litecoin	2 861 432 383	44,17	64 788 156 LTC
Binance Coin	2 588 085 588	16,64	155 536 713 BNB
EOS	2 419 728 396	2,59	932 851 763 EOS
Tezos	1 984 035 934	2,79	711 313 513 XTZ

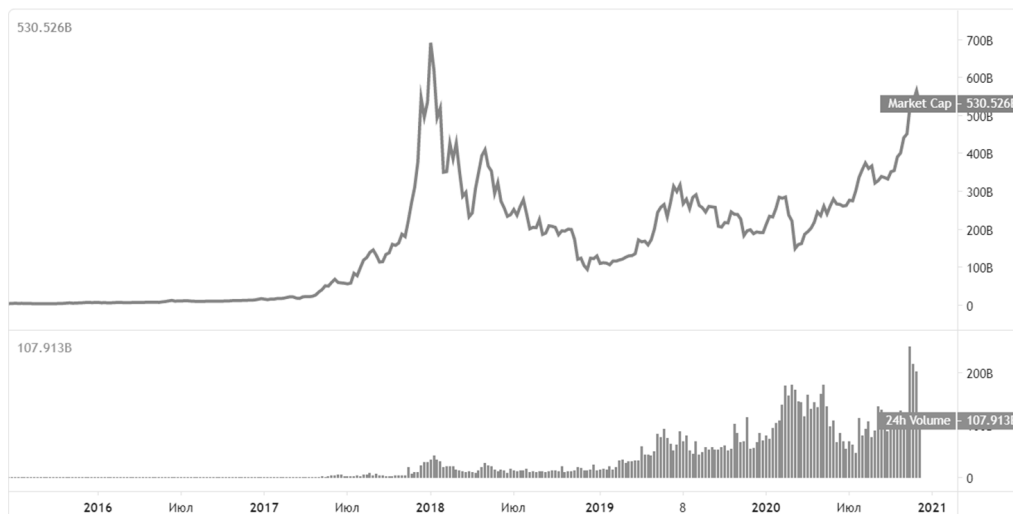
Примечание. По данным на 23.05.2020.*Источник:* авторская разработка*Source:* Authoring**Рисунок 1****Индекс доминирования Биткоина в 2015–2020 гг.****Figure 1****Bitcoin Dominance Index in 2015–2020***Источник:* авторская разработка*Source:* Authoring

Рисунок 2

Общая капитализация криптовалютного рынка в 2016—2020 гг.

Figure 2

Total capitalization of cryptocurrency market in 2016–2020



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

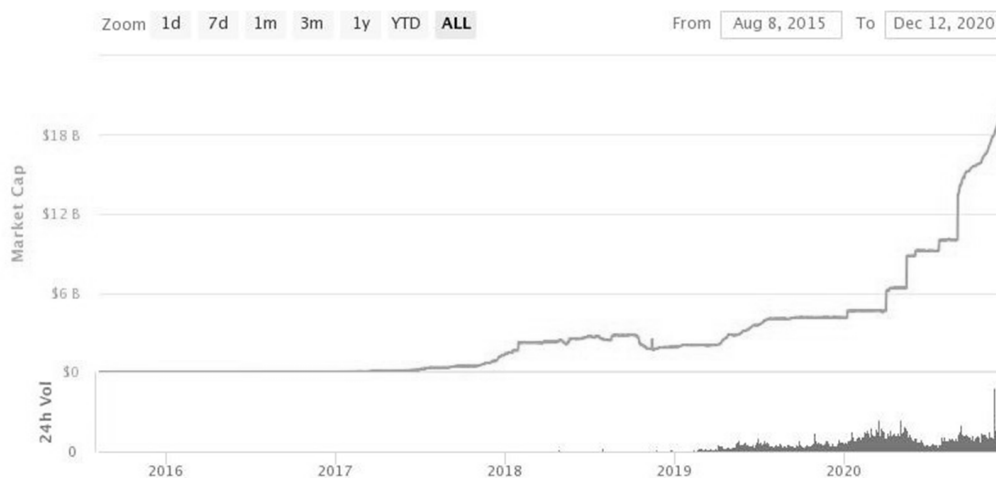
Рисунок 3

Динамика капитализации USD Tether в 2016—2020 гг.

Figure 3

Trends in Tether (USDT) capitalization in 2016–2020

Tether Charts



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. *Il'inskii A.I., Mierzwa Z.* Wealth Distribution in the Bitcoin Ecosystem. *Finance: Theory and Practice*, 2019, vol. 23, no. 2, pp. 6–16.
URL: <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2019-23-2-6-16>
2. *Звонова Е.А.* Финансиализация мировой экономики: новейшие тренды и проблемы регулирования // *Российский экономический журнал*. 2020. № 2. С. 69—80. URL: <https://doi.org/10.33983/0130-9757-2020-2-69-80>
3. *Ярыгина И.З., Гусин В.Б., Путко Б.А.* Использование фрактальных моделей ценовой динамики активов в целях управления финансовыми рисками // *Финансы: теория и практика*. 2019. Т. 23. № 6. С. 117—130.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-fraktalnyh-modeley-tsenovoy-dinamiki-aktivov-v-tselyah-upravleniya-finansovymi-riskami>
4. *Трегуб И.В.* Математические модели динамики экономических систем: монография. М.: Финакадемия, 2009. 118 с.
5. *Zharikov M.V.* The Digital Transactions Currency for the BRICS. *Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences*, 2020, vol. 13, no. 11, pp. 1760–1769.
URL: <http://journal.sfu-kras.ru/en/article/137746>
6. *Чалдаева Л.А., Данилин А.А.* Перспективы стран БРИКС в формирующемся многополярном мире // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2018. Т. 3. № 1. С. 12—16.
7. *Меркулина И.А., Казакова А.В.* Направления повышения эффективности малых и средних промышленных предприятий в условиях импортозамещения // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2007. № 3-2. С. 94—96.
URL: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.57.027>
8. *Звонова Е.А., Пищик В.Я.* Европейская финансовая интеграция: от рынка банковских услуг до союза рынков капитала // *Банковское право*. 2020. № 3. С. 67—73.
9. *Галанов В.А., Челухина Н.Ф., Перепелица Д.Г. и др.* Модель российского крипторынка // *Плехановский научный бюллетень*. 2018. № 2. С. 5—13.
10. *Федорова Е.А., Гузовский Я.Е., Лукашенко И.В.* Оценка применимости модифицированного бета-коэффициента на российском фондовом

рынке // *Экономический анализ: теория и практика*. 2017. Т. 16. № 11. С. 2163–2176. URL: <https://doi.org/10.24891/ea.16.11.2163>

11. *Навой А.В.* Концепция валютно-финансового регулирования национальной экономики в условиях нестабильности глобальных финансов // Научно-исследовательский финансовый институт. Финансовый журнал. 2018. № 1. С. 71–86.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-valyutno-finansovogo-regulirovaniya-natsionalnoy-ekonomiki-v-usloviyah-nestabilnosti-globalnyh-finansov>
12. *Гусин В.Б., Волкова Е.С.* Чистый приведенный доход и внутренняя норма доходности денежных потоков с нечеткими платежами // *Мягкие измерения и вычисления*. 2020. Т. 28. № 3. С. 33–54.

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

pISSN 2071-4688
eISSN 2311-8709

Financial System

THE HISTORY OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AND CRYPTOCURRENCY MARKET DEVELOPMENT

Larisa A. CHALDAEVA ^{a*}, Arsenii A. DANILIN ^b

^a Financial University under Government of Russian Federation,
Moscow, Russian Federation
chaldaeve45@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6203-4968>

^b Financial University under Government of Russian Federation,
Moscow, Russian Federation
astra1001a@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3097-6031>

* Corresponding author

Article history:

Article No. 713/2020
Received 21 Dec 2020
Received in revised
form 1 February 2021
Accepted 15 Feb 2021
Available online
29 April 2021

JEL classification:

F35, G15, G17

Abstract

Subject. The article addresses the cryptocurrency market that originates from the creation of the world's first cryptocurrency, i.e. Bitcoin. It overviews the blockchain technology and mining procedures for the digital currency.

Objectives. The purpose of the study is to evaluate trends in the cryptocurrency market within the historical aspects, perform a profound analysis of digital assets terminology, including the concept of forks, tokens and altcoins, investigate changes in the Bitcoin and alternative cryptocurrency market by analyzing the Bitcoin Dominance Index, which has suffered significant fluctuations over the past five years.

Methods. The study rests on the systems analysis of conceptual framework, the design of classification criteria, the functional, structural, statistical, graphical, and economic analysis.

Results. The findings enabled to identify growth drivers for world's cryptocurrency trading platforms. The growth primarily relates to the progressive development of the cryptocurrency market infrastructure. Other factors include the extended usage of stablecoins on the world's biggest crypto exchanges.

Conclusions. The paper provides a detailed consideration of changes in the cryptocurrency market development, which are divided into three main stages. The cryptocurrency community appreciates blockchain projects that have introduced new technologies. The most popular projects are implemented in the banking sector or used in the interaction between the cryptocurrency industry and traditional fiat currencies.

Keywords: blockchain, cryptocurrency, token, Bitcoin, mining

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2020

Please cite this article as: Chaldaeve L.A., Danilin A.A. The History of Blockchain Technology and Cryptocurrency Market Development. *Finance and Credit*, 2021, vol. 27, iss. 4, pp. 740–762.
<https://doi.org/10.24891/fc.27.4.740>

References

1. Il'inskii A.I., Mierzwa Z. Wealth Distribution in the Bitcoin Ecosystem. *Finance: Theory and Practice*, 2019, vol. 23, no. 2, pp. 6–16.
URL: <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2019-23-2-6-16>
2. Zvonova E.A. [Financialization of the world economy: New trends and regulatory issues]. *Rossiiskii ekonomicheskii zhurnal = Russian Economic Journal*, 2020, no. 2, pp. 69–80. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.33983/0130-9757-2020-2-69-80>
3. Yarygina I.Z., Gisin V.B., Putko B.A. [Fractal asset pricing models for financial risk management]. *Finansy: teoriya i praktika = Finance: Theory and Practice*, 2019, vol. 23, no. 6, pp. 117–130.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-fraktalnyh-modeley-tsenovoy-dinamiki-aktivov-v-tselyah-upravleniya-finansovymi-riskami> (In Russ.)
4. Tregub I.V. *Matematicheskie modeli dinamiki ekonomicheskikh sistem: monografiya* [Mathematical models of the economic systems dynamics: a monograph]. Moscow, Finakademiya Publ., 2009, 118 p.
5. Zharikov M.V. The Digital Transactions Currency for the BRICS. *Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences*, 2020, vol. 13, no. 11, pp. 1760–1769.
URL: <http://journal.sfu-kras.ru/en/article/137746>
6. Chaldaeva L.A., Danilin A.A. [Prospects of the BRICS countries in the emerging multipolar world]. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya = Economy and Management: Problems, Solutions*, 2018, vol. 3, no. 1, pp. 12–16. (In Russ.)
7. Merkulina I.A., Kazakova A.V. [Main directions of increasing efficiency of small and medium-sized industrial enterprises in context of import substitution]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal = International Research Journal*, 2007, no. 3-2, pp. 94–96. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.57.027>
8. Zvonova E.A., Pishchik V.Ya. [The European financial integration: From the bank services market to the capital market alliance]. *Bankovskoe parvo = Banking Law*, 2020, no. 3, pp. 67–73.

9. Galanov V.A., Chelukhina N.F., Perepelitsa D.G. et al. [The model of the Russian crypto market]. *Plekhanovskii nauchnyi byulleten'*, 2018, no. 2, pp. 5–13. (In Russ.)
10. Fedorova E.A., Guzovskii Ya.E., Lukashenko I.V. [Evaluating the Applicability of Modified Beta Coefficient in the Russian Stock Market]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2017, vol. 16, no. 11, pp. 2163–2176. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.24891/ea.16.11.2163>
11. Navoi A.V. [Concept of the exchange rate policy and capital control of the national economy in terms of global finance instability]. *Nauchno-issledovatel'skii finansovyi institut. Finansovyi zhurnal = Financial Journal*, 2018, no. 1, pp. 71–86. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-valyutno-finansovogo-regulirovaniya-natsionalnoy-ekonomiki-v-usloviyah-nestabilnosti-globalnyh-finansov> (In Russ.)
12. Gisin V.B., Volkova E.S. [Net Present Value and Internal Rate of Cash Flows with Fuzzy Payments]. *Myagkie izmereniya i vychisleniya = Soft Measurements and Computing*, 2020, vol. 28, no. 3, pp. 33–54. (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.