DOI: 10.26794/2587-5671-2018-22-5-122-140
УДК 336.741.2(045)
JEL E42

CC BY 4.0

Токен или криптовалюта: технологическое содержание и экономическая сущность

А.В. Варнавский,
Финансовый университет, Москва, Россия
http://orcid.org/0000-0002-1517-3786

АННОТАЦИЯ

Сформулированы обязательные признаки расчетной единицы. Выявлены отличительные характеристические свойства множества крипто-расчетных единиц, в частности подмножеств расчетных единиц *x*-типа (коин) и *y*-типа (токен). Доказано, что эти множества не пересекаются. Предложено в множестве коинов выделить подмножество *C*2, которое имеет дополнительное характеристическое свойство — функционирование на основе смарт-контракта. Обоснован тезис, что любая расчетная единица несет в себе стоимость ресурса. Даже для расчетных единиц с так называемой собственной ценностью (биткоин) обнаружено наличие ресурса в заложенных в ней функциях. Раскрыты четыре характеристических свойства, присущих множеству «деньги» (*M* = {money}) и выделено подмножество *DM* = {digital money}, содержащее в себе совокупность цифровых фиатных денег, обеспеченных государством (множества *F* = {fiat}) и подмножество *P* = {private}, которое фактически является дополнением множества *F*). Доказано, что криптовалюты имеют характеристические свойства множества *M* = {money} лишь в пределах собственного сообщества. Сформулирован парадокс алгоритмического гаранта, отражающий отсутствие необходимости формализации неформальных институтов, функционирующих на основе программных алгоритмов. Раскрыты определения таких понятий, как «криптовалюта», «токеномика» и «токенизация экономики». Для наглядного представления взаимосвязи различных множеств расчетных единиц используются круги Эйлера. Сформирована стройная классификация расчетных единиц, основанная на характеристических свойствах выявленных множеств. Результаты исследования могут быть использованы для формирования основ правового регулирования обращения цифровых расчетных единиц.

Ключевые слова: криптовалюта; токен; коин; цифровые деньги; электронные деньги; расчетная единица; токеномика; токенизации экономики; теория множеств; множество денег

Для цитирования: Варнавский А.В. Токен или криптовалюта: технологическое содержание и экономическая сущность. *Финансы: теория и практика.* 2018;22(5):122-140. DOI: 10.26794/2587-5671-2018-22-5-122-140

Token Money or Cryptocurrency: Technological Content and Economic Essence

A.V. Varnavskiy,
Financial University, Moscow, Russia
http://orcid.org/0000-0002-1517-3786

ABSTRACT

The obligatory features of the unit of account are formulated. Distinctive characteristic properties of a set of crypto-calculation units, in particular, subsets of x-type (coin) and y-type (token) calculation units, are revealed. It is proved that these sets do not intersect. It is proposed to allocate a subset of *C* 2 in the set of coins, which has an additional characteristic property — functioning on the basis of a smart contract. The thesis that any settlement unit carries the cost of a resource is proved. Even for units of account with the so-called "intrinsic value" (bitcoin), the presence of a resource in its functions was found. Four characteristic properties inherent in the set of "money" (*M* = {money}) are disclosed and a subset *DM* = {digital money} is allocated, containing a set of digital Fiat money secured by the state (sets *F* = {fiat}) and a subset *P* = {private}, which is actually an addition to the set *F*). It is proved that cryptocurrencies have characteristic properties of the set *M* = {money} only within their own community. The paradox of the algorithmic guarantor, reflecting the absence of the need for formalization of algorithmic informal institutions, is formulated. Disclosed definitions of such concepts as "cryptocurrency", "token economy" and "tokenization economy". Euler circles are used to visualize the relationship between different sets of calculation units. A coherent classification of calculation units based on the characteristic properties of the identified sets is formed. The results of the study can be used to form the basis of legal regulation of the circulation of digital units of account.

Keywords: cryptocurrency; token; coin; digital money; electronic money; unit; token economy; tokenization of economy; theory of sets; an array of money

For citation: Varnavskiy A.V. Token money or cryptocurrency: Technological content and economic essence. *Finansy: teoriya i praktika = Finance: Theory and Practice.* 2018;22(5):122-140. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2018-22-5-122-140

ВВЕДЕНИЕ

В настоящий момент крайне остро стоит задача определения для целей государственного регулирования таких понятий, как «токен» и «криптовалюта». Предпринимаются различные попытки и основная проблема заключается в том, что они разрозненны и не системны. В частности, в Государственной Думе рассматривается несколько законопроектов, касающихся вышеозначенных понятий. Речь идет о Законопроекте № 419059–7 «О цифровых финансовых активах» (далее — Законопроект о ЦФА)[1], Законопроекте № 424632–7 «О внесении изменений в части первую, вторую и четвертую Гражданского кодекса Российской Федерации (о цифровых правах)» (далее — Законопроект о ЦП)[2] и Законопроекте № 419090–7 «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ» (далее — Законопроект о краудфандинге)[3]. Этими законопроектами вводятся следующие термины: цифровой финансовый актив, криптовалюта, токен, цифровое право, цифровые деньги, токен инвестиционного проекта. Кроме этих терминов, в различных других предложениях и проектах возникают еще и такие термины, как цифровой токен[4], цифровая запись и национальный цифровой финансовый актив[5] и даже купон распределенного контракта[6]. Все эти предложения направлены на законодательное закрепление в российском правовом поле определений уже существующих явлений, но как раз на их примере очень легко показать отсутствие единого системного подхода.

В первую очередь надо отметить попытку систематизации, предпринятую в Законопроекте о ЦФА, через введение более общего понятия «цифровой финансовый актив», который определяется как имущество в электронной форме, созданное с использованием шифровальных (криптографических) средств. Здесь существует некоторое внутреннее противоречие, ибо далеко не все «цифровое» создается с помощью криптографических средств, однако создание правовой конструкции, в которой криптовалюта и токен признаются подвидами одной категории, однозначно является шагом вперед. При этом надо отметить, что данным законопроектом криптовалюта и токен признаются именно подвидами, а не состояниями одной сущности, т.е. переход из категории токен в категорию криптовалюта (и наоборот) — невозможен. В статье «Направления развития финтеха в России: экспертное мнение Финансового университета» [1, с. 10] мы уже отмечали, что криптовалюту целесообразно рассматривать как один из способов использования «токенов», и этот тезис мы обоснуем далее в настоящем исследовании. Есть еще один принципиальный момент: исходя из предлагаемой логики любой токен становится цифровым финансовым активом, при том что еще и имуществом в электронной форме, что само по себе сильно ограничивает понятие и делает его, к примеру, неприменимым к отношениям, возникающим в связи с благотворительностью или любым другим отношениям, не связанным с экономической выгодой.

В Законопроекте о ЦП цифровые деньги (криптовалюта) и цифровое право (токен) являются параллельными понятиями. В Законопроекте о национальном майнинге предлагается использовать понятие криптовалюты, которая имеет хождение на территории Российской Федерации, что с учетом надгосударственной природы этого явления может вызывать некоторые сомнения. В то же время в этом Законопроекте вводится понятие «цифровая запись», которое подразумевает информацию о цифровых финансовых активах, зафиксированную в реестре цифровых транзакций. С разными вариациями другие вышеупомянутые законопроекты в отношении понятия «токен» применяют дефиницию «запись в реестре», при этом никак не раскрывают понятие «криптовалюта». В результате можно констатировать плюрализм законодательных подходов к определению таких базовых понятий, как «токен» и «криптовалюта», при одновременном отсутствии стремления к унификации.

Мы предлагаем комплексно подойти к этим базовым понятиям и рассмотреть их последовательно с трех сторон: исследовать технологическое содер-

---

[1] Проект федерального закона № 419059–7 «О цифровых финансовых активах». URL: http://sozd.parliament.gov.ru/bill/419059–7 (дата обращения: 29.09.2018).

[2] Проект федерального закона № 424632–7 «О внесении изменений в части первую, вторую и четвертую Гражданского кодекса Российской Федерации (о цифровых правах)». URL: http://sozd.parliament.gov.ru/bill/424632–7 (дата обращения: 29.09.2018).

[3] Проект федерального закона № 419090–7 «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ» URL: http://sozd.parliament.gov.ru/bill/419090–7 (дата обращения: 29.09.2018).

[4] Проект постановления Правительства РФ «Об аккредитации организаций, предоставляющих возможность выпуска цифровых токенов» URL: http://d-russia.ru/wp-content/uploads/2018/02/tokens.pdf (дата обращения: 29.09.2018).

[5] Проект федерального закона № 373645–7 «О системе распределенного национального майнинга» URL: http://sozd.parliament.gov.ru/search?q=373645-+7 (дата обращения: 29.09.2018).

[6] Проект федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон „О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации" и в отдельные законодательные акты Российской Федерации». URL: https://racib.com/predlozhenie-rakib-po-regulirovaniyu-ico/ (дата обращения: 29.09.2018).

жание, выявить экономическую сущность и дать правовое определение. Именно последовательное рассмотрение позволит нам сформулировать термины, которые не будут содержать в себе внутренних противоречий и неопределенности. Исходя из технологического содержания, мы сформируем существенные и отличительные признаки, присущие понятиям «токен», «коин» и «криптовалюта». Экономическая природа и сущность отражают как содержащийся в них смысл, так и определяющие основные свойства. То есть, рассмотрев понятия с этой стороны, мы сможем сформулировать взаимосвязи, вытекающие из применения агентами данного неформального института и одновременно рассмотреть степень их влияния на формирование экономического поведения самих же агентов. И уже исходя из экономической сущности и технологического содержания возможно сформировать правовой статус, который не будет им противоречить и, как следствие, на его основе может начать функционировать новый эффективный формальный институт.

Ситуация, в которой экономическая природа понятия (категории) противоречит его правовому статусу, свидетельствует о наличии формального института, эффективность которого, очевидно, не стоит во главе угла. В результате такого подхода возникают искусственные, точнее, противоестественные институты. Формализация существующих неформальных институтов может происходить как с целью их ограничения, так и развития. Это два разных подхода к одному и тому же процессу интеграции устоявшихся взаимодействий в существующие рамки формального права. В первом случае неформальный институт изменяется до формы, приемлемой для формализации. Во втором случае существующие формальные правила изменяются для внедрения новых институтов. В любом случае распространение неформального института в условиях принятия его все большим количеством людей приводит к необходимости его формализации в нормах права [1].

Исследованиями неформальных институтов занимается достаточное количество авторов в различных направлениях, и в настоящее время есть несколько подходов к определению их сущности и содержания. Т.В. Бахарева [2, с. 15] выделяет несколько, из которых один, наверное, наиболее подходит для явления под названием «токенизация экономики (токеномика)»: неформальные институты — это спонтанно сложившаяся система социально-экономических связей, взаимодействий и норм межличностного и межгруппового общения.

Таким образом, с точки зрения институционального подхода токенизацию экономики можно определить как процесс формирования неформального института, основанного на связях и взаимодействии в отношении оборота токенов. Предмет — очевидно, токен. Субъекты — лица, группы лиц, принимающие участие в обороте токенов. Настоящее исследование не нацелено на всесторонний анализ понятия «токенизация экономики» с точки зрения институционального подхода, ибо это является целью отдельного исследования. Однако автор уверен, что независимо от подхода: институты как равновесия или институты как правила [3, с. 111], взаимодействие в отношении оборота токенов носит институциональный характер и в настоящий момент, с общепризнанной точки зрения, является неформальным. Институциональными генераторами в данном случае выступают создатели блокчейн-платформ. Институциональные интеграторы создают различные сервисы на основе данных платформ, а реформаторы развивают и изменяют уже существующие институты, применяя результаты внедрения технологии. Классификация субъектов на институциональных генераторов, институциональных интеграторов и реформаторов, предложенная Т.В. Бахаревой [2, с. 15] в контексте анализа неформальных институтов, как нельзя лучше подтверждает тезис об институциональном характере токенизации. И хотя токенизация экономики не является предметом настоящего исследования, отсутствие устоявшегося определения данного понятия вынуждает раскрыть его.

В лингвистике токенизация — это процесс обработки текста, который заключается в разбиении его на отдельно значимые единицы, токены (от англ. tokens) [4, с. 49]. С технологической точки зрения термин «токенизация» применяется для описания процесса замены незащищенных элементов специально созданными защищенными — токенами. Термин «токенизация» применяется и для выделения процесса трансформации представления какой-либо учетной информации в виде цифрового токена. В любом случае и для любых целей термин «токенизация» подразумевает введение в оборот «токена» — только уже значение понятия «токен» различается в зависимости от сферы применения. Таким образом, термин «токенизация экономики» в данном исследовании предлагается использовать в контексте процесса построения экономических взаимодействий на основе оборота самостоятельно значимых единиц, токенов.

Некоторые авторы сужают значение понятия «токенизация экономики» до понятия «токенизация активов», что, по мнению автора, лишает возможности исследования данного явления со многих точек зрения, в том числе и институционального подхода.

По аналогии с термином «экономика» — от древнегреческого οἶκος — дом, хозяйство, хозяйствование и νόμος — ном, территория управления хозяйствованием и правило, закон, буквально «правила ведения домашнего хозяйства»[7], «токенизация экономики» может использоваться и в значении «токеномика» — правила построения экономических взаимодействий на основе оборота токенов.

Именно разность подходов в ключевых моментах приводит к тому, что прежде чем переходить к последовательному исследованию понятий «токен» и «криптовалюта», нам необходимо прийти к пониманию еще одного понятия и сформировать единый подход к их применению. В частности, нас интересует такое понятие, как «актив». Понятие актива является достаточно изученным. Некоторые авторы рассматривали его не только с точки зрения МСФО, российского законодательства или с позиции экономического анализа, но и даже с теологической точки зрения[8]. И практически все авторы сходятся на том, что одним из ключевых критериев признания актива является «вероятность получения предприятием любых экономических выгод, связанных с этим активом»[9]. Не отрицая предыдущего тезиса, ряд авторов рассматривают понятие актива с несколько других ракурсов. В частности, О.С. Байдина и Е.В. Байдин утверждают, что финансовые активы являются по своей природе требованиями к контрагентам (даже акции можно рассматривать как требования на часть капитала и прибыли компании) [5, с. 32]. То есть, по сути, закладывают в это понятие и правовую составляющую: актив — право требования. Одновременно существует и более широкая интерпретация понятия актива: это любой предмет, материальный или нематериальный, который представляет ценность для своего владельца[10]. Подобное расширенное трактование, скорее, определяет понятие «ресурс», которым принято считать некое средство или возможность для осуществления чего-либо. Исходя из того, что в настоящий момент методологически будет более обоснованным применение не ограничивающих сущность определений, в рамках данной статьи мы будем применять более широкое понятие «ресурс». Более того, применение этого термина позволяет абстрагироваться от привычных образов, возникающих в связи с применением термина «актив».

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ТОКЕНА И КРИПТОВАЛЮТЫ

Понятие «технологии блокчейн» раскрывалось многими авторами. Мелани Свон, к примеру, выделяет блокчейн 1.0, блокчейн 2.0 и блокчейн 3.0 [6, с. 11]. Эту классификацию мы рассмотрим позже, ибо это скорее экономическое разделение, хоть и основанное на технологических отличиях. Блокчейн как технология в первую очередь представляет собой базу данных, обладающую рядом специфических свойств. В целях настоящего исследования нет необходимости рассматривать все отличительные особенности построения и функционирования блокчейн-технологии, однако необходимо обратить внимание на некоторые из них. В частности, технология блокчейн подразумевает внесение в распределенный реестр информации о движении некой расчетной единицы. К примеру, в блокчейне сети биткоин хранится информация о движении одноименной расчетной единицы. Там же еще размещают и другую информацию, к примеру портрет Нельсона Манделы[11], однако это скорее эксперименты, чем систематическое использование сети, ибо ее основная функция — передача информации о движении расчетной единицы биткоин. Фактически блокчейн-сеть биткоин поддерживает не просто базу данных, а скорее реестр, т.е. место регистрации и учета данных о расчетной единице.

В отношении других блокчейн-сетей вполне мог бы быть применим термин «база данных», ибо в них может храниться любая другая информация, отличная от информации о движении расчетной единицы, однако здесь срабатывает еще одна особенность технологии блокчейн — хронологическая запись данных. Все данные фиксируются в сети последовательно, причем изменение данных в прошлом невозможно без участия большинства участников сети, которые распределенно хранят у себя всю ин-

[7] Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. М.: ИНФРА-М; 2007. 495 с.

[8] Ендовицкий Д.А. Системный подход к экономическому анализу активов хозяйствующего субъекта. Экономический анализ: теория и практика. 2009;(15):2–11.

[9] Дмитриева И.М. Бухгалтерский учет и анализ. Учебник для академического бакалавриата. М.: Юрайт; 2018. 358 с. URL: www.biblio-online.ru/book/B 591CFC 9-B 147–44A6-B 831–049048161685 (дата обращения: 26.09.2018). Агеева О.А. Бухгалтерский учет и анализ в 2 ч. Часть 1. Бухгалтерский учет. Учебник для академического бакалавриата. М.: Юрайт; 2018. 273 с. URL: www.biblio-online.ru/book/AA6DD 61A-4578–4D 32–891E-B 6682DB 21B 61. (дата обращения: 26.09.2018).

[10] Брайен Батлер, Брайен Джонсон, Грэм Сидуэл и др. Общая редакция: д.э.н. Осадчая И.М. Финансы. Толковый словарь. 2-е изд. М.: ИНФРА-М, Десь Мир; 2000.

[11] Гаркуша А. Портрет Нельсона Манделы, католические молитвы и другие странности блокчейна биткойна. URL: https://snob.ru/profile/27192/blog/136927 (дата обращения: 04.10.2018).

формацию. Именно по этой причине есть смысл говорить не о просто базе данных, а о распределенном хронологическом реестре.

Изначально достаточно долго существовали различные реестры, в которых хранилась лишь информация о базовой расчетной единице данной сети. Эти базовые расчетные единицы сети стали называться коины (от англ. coins — разменная монета) в меру того, что первым таким распределенным реестром, используемым в качестве платежной системы, стал биткоин, а его создатель (или группа создателей под одним псевдонимом) Satoshi Nakamoto опубликовал работу [7], в которой применялся именно этот термин. Позже появились блокчейн-сети, позволяющие записывать в реестр информацию не только о базовой расчетной единице данной сети, но и о так называемых токенах — дочерних расчетных единицах.

Неформальным центром информации обо всех торгуемых криптовалютах является сайт coinmarketcap.com (порядка 50 млн посетителей в год), на котором применяется деление с технической точки зрения: коин является криптовалютой, которая может работать независимо; токен является криптовалютой, зависимой от другой криптовалюты[12]. Есть целый ряд проектов, использующих собственные расчетные единицы — токены, которые используют в качестве платформы сторонние блокчейн-сети. Самая распространенная «материнская» блокчейн-сеть — Ethereum, в которой достаточно просто создаются «дочернии» токены. Токены, созданные на Ethereum, существуют в рамках так называемых смарт-контрактов, которые, в свою очередь, функционируют в пределах сети. Если сеть Ethereum перестает работать — перестают работать и все смарт-контракты, ну и, как следствие, все токены тоже теряют работоспособность.

Еще одна технологическая особенность, которая вытекает из свойства «самостоятельный/зависимый», заключается в том, что токены не майнятся в прямом смысле этого слова, т.е. нет возможности получать токены взамен произведенных вычислений (закрытия блока). Это обусловлено тем, что блоки закрываются в материнской сети — токены собственной сети не имеют. Как правило, в токенах применяются консенсусы, отличные от Proof-of-work («доказательство выполнением работы» — т.е. майнингом), или токены выпускаются в обращение вообще без применения консенсуса, к примеру по решению создателей проекта. В то же время коины тоже могут выпускаться в обращение не за счет майнинга, а на основе альтернативных консенсусов. В частности, 100 млрд монет XRP (проект Ripple — коин, входящая в пятерку крупнейших криптовалют) уже существуют в системе — их можно либо купить, либо получить за какие-то реальные действия. Транзакции в Ripple подтверждаются централизованно на основе электронно-цифровых подписей участников сделки, т.е. система фактически не нуждается в майнерах. Это еще одно технологическое свойство, позволяющее различать токены и коины — последние могут майниться. Справедливости ради надо сказать, что в настоящий момент, используя механизм майнинга, выпускается в обращение порядка 70% монет, но эта доля постоянно сокращается.

Блокчейн 1.0 — это валюта, Блокчейн 2.0 — это контракты. Целые классы экономических, рыночных и финансовых приложений, в основе которых лежит блокчейн, работают с различными типами финансовых инструментов — с акциями, облигациями, фьючерсами, закладными, правовыми титулами, умными активами и умными контрактами [6, с. 11].

Последовательность развития технологии блокчейн, представленная М. Свон, очень хорошо отражает и суть происходящих изменений: версия 1.0 — это просто валюта, версия 2.0 — это уже совокупность различных инструментов. Ethereum — это как раз и есть блокчейн 2.0, и не только эта сеть выбрала в качестве своего пути развития расширение перечня инструментов. Однако сети, относящиеся к версии 1.0, в теории тоже возможно смогли бы пойти по пути применения функциональных надстроек, но фактически в настоящий момент продолжают оставаться в состоянии упрощенного функционала.

Последний по очереди технологический аспект заключается в том, что до этого момента мы исследовали исключительно криптографические расчетные единицы. Однако существуют еще и цифровые[13], электронные [8, 9] и виртуальные[14] [10]. Многие авторы смешивают эти концепции, в большей степени исходя из их экономической сущности, мы же предлагаем отталкиваться от технологического содержания.

Как уже отмечалось ранее, далеко не все «цифровое» создается с помощью криптографических

[12] Какая разница между «Монетой» и «Токеном» на сайте? URL: https://coinmarketcap.com/ru/faq/ (дата обращения: 04.10.2018).

[13] Проект федерального закона № 419059–7 «О цифровых финансовых активах». URL: http://sozd.parliament.gov.ru/bill/419059–7 (дата обращения: 04.10.2018).

[14] Глоссарий некоторых терминов в области криптовалют и блокчейн-технологий. URL: https://racib.com/predlozhenie-rakib-po-regulirovaniyu-ico/ (дата обращения: 04.10.2018).

средств — любые данные, хранящиеся в двоичном формате, являются цифровыми. То есть любой текстовый файл или фотография являются цифровыми и, естественно, любая расчетная единица, учитываемая в электронных базах данных, является цифровой. Виртуальные расчетные единицы с технологической точки зрения ничем не отличается от цифровых, даже электронных денег.

Вопросы эмитента и области применения, по мнению автора, относятся к экономической сущности. Именно по этой причине понятие электронных расчетных единиц мы также относим в «экономический» раздел. С технологической точки зрения термин «электронный», как правило, применяется не к самим данным, а к операциям с цифровыми данными. В данном контексте гораздо важнее вычленить группу криптографических расчетных единиц — созданных с применением криптографических алгоритмов, фактически просто зашифрованных. То есть когда мы говорим о криптографическом токене или коине, мы подразумеваем, что информация в них зашифрована.

С технологической точки зрения мы имеем цифровые данные, к примеру, в форме расчетной единицы сети, которые могут быть зашифрованы (криптографические данные). Криптографические расчетные единицы сети могут быть базовыми — независимые коины, и так называемые токены — дочерние расчетные единицы. Токены не майнятся, а коины могут выпускаться в обращение разными способами, в том числе и посредством майнинга. Токен проще выпустить в обращение и он практически не требует затрат на поддержание сети, с другой стороны, токен всегда зависим от базового коина, что нельзя сказать в обратную сторону. Схематически эти тезисы можно отобразить в виде кругов Эйлера (*рис. 1*).

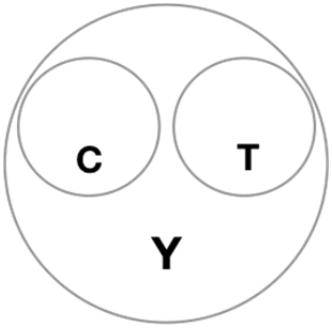

Рис. 1 / Fig. 1. **Множество криптографических расчетных единиц / The set of cryptographic units of account**

Источник / Source: разработано автором / developed by the author.

Y = {crypto} — это множество всех криптографических расчетных единиц, C — это подмножество коинов (C = {coins}), и множество токенов[15] T = {tokens} также является подмножеством множества Y. То есть для всякой расчетной единицы, являющейся коином (x), верно утверждение, что она является и криптографической. Равно как и для всякой расчетной единицы, являющейся токеном (y), верно утверждение, что она относится к множеству криптографических единиц.

$$(C \subset Y) \Leftrightarrow (\forall x(x \in C \Leftrightarrow x \in Y))$$
$$(T \subset Y) \Leftrightarrow (\forall y(y \in T \Leftrightarrow y \in Y))$$

Причем расчетные единицы, входящие в множество Y, обладают следующими характеристическими свойствами:

- хранятся в двоичном (цифровом) формате;
- сохраняются распределенно;
- сохраняются в хронологическом порядке;
- создаются с применением криптографических алгоритмов.

Исходя из того, что расчетные единицы коин (x) и токен (y) принадлежат множеству Y, все вышеозвученные характеристические свойства присущи и им. В то же время расчетная единица x-типа (коин) обладает уникальным характеристическим свойством, ибо в отличие от y-типа (токен) может выпускаться в обращение посредством майнинга (т.е. применять консенсус PoW). С другой стороны, y-типу свойственно функционирование на основе смарт-контракта и зависимость по отношению к материнской сети. Расчетные единицы, относящиеся к множествам C и T, имеют различные характеристические свойства, т.е. множества C и T не пересекаются.

Характеристическое свойство «хранится в двоичном (цифровом) формате» является общим для всех цифровых расчетных единиц: и для криптографических, и для электронных денег, и даже для депозитов, поэтому можно смело утверждать, что это характеристическое свойство не является ключевым для расчетных единиц x-типа (коин) и y-типа (токен), которые просто принадлежат множеству D = {digital} (*рис. 2*).

[15] Строго говоря, понятие «токен» (от англ. token — знак, символ; опознавательный знак; жетон) изначально не является цифровым, поэтому в общем случае токены и так называемые криптографические расчетные единицы находятся в отношении пересечения, а не субординации (спасибо рецензентам за данное замечание). Однако для целей настоящего исследования мы сужаем понятие «токен», исключив из него все нецифровые формы.

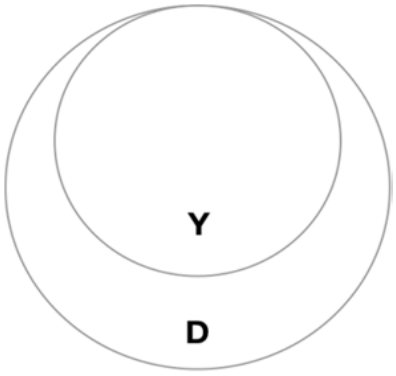

Рис. 2 / Fig. 2. **Надмножество цифровых расчетных единиц / Superset of digital units of account**

Источник / Source: разработано автором / developed by the author.

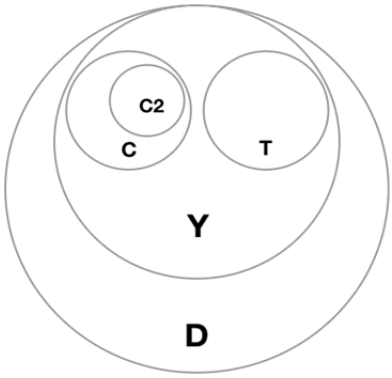

Рис. 3 / Fig. 3. **Множество цифровых расчетных единиц / The set of digital units of account**

Источник / Source: разработано автором / developed by the author.

В то же время характеристическим свойством «функционирование на основе смарт-контракта» не обладает лишь расчетная единица *x*-типа версии 1.0. Мы уже относили к категории Блокчейн 2.0 такую блокчейн-сеть, как Ethereum. Однако это далеко не единственная сеть, и в настоящий момент существует множество расчетных единиц *x*-типа, которые функционируют на основе смарт-контракта, при этом не попадая в множество *T*, ибо являются расчетными единицами «материнской сети» и основываются на консенсусе Po W. Таким образом мы получаем подмножество *C*2 = {coins2.0}, и в результате имеем следующую схему (*рис. 3*).

Разницу технологических возможностей расчетной единицы легко представить в виде таблицы (*табл. 1*), где более наглядно могут быть отображены характеристические свойства каждого множества.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ТОКЕНА И КРИПТОВАЛЮТЫ

При установлении правового статуса криптовалюты в рамках государственного регулирования следует выделить четыре основных подхода: криптовалюта как валюта [виртуальная (цифровая) валюта, деньги, аналог фиатной валюты], выступающая средством платежа; криптовалюта как универсальный финансовый инструмент; криптовалюта как товар (собственность, актив, имущество); криптовалюта как денежный суррогат [1, с. 9]. Данные подходы не в полной мере отталкиваются от экономической сущности, а скорее пытаются интерпретировать это явление в рамках существующих правовых конструкций. Позиции «криптовалюта — валюта» и «криптовалюта — денежный суррогат», очевидно, имеют одну денежную природу, но разные правовые статусы легальна/нелегальна.

Подход «криптовалюта — товар» возвращает нас во времена товарных денег, и лишь подход «криптовалюта — универсальный финансовый инструмент» выражает заложенную в эту категорию неограниченную экономическую сущность. Однако стоит ли закладывать неограниченные возможности в термин морфологически достаточно ограниченный?

Морфологические ограничения заключаются в том, что это понятие подразумевает исключительно зашифрованную информацию (т.е. использование криптографических алгоритмов), и в этой информации должны проявляться какие-то функции денег. Экономическая природы криптовалют требует обращения к проблемам определения сущности денег и валюты (термины «криптовалюта» или «цифровая валюта» производны от них) [1, с. 9]. Денежная сущность криптовалюты уже давно не оспаривается авторами, равно как и тот факт, что криптовалюта — один из видов цифровой валюты/денег [11, с. 66]. Очевидно, что не стоит вкладывать неограниченные возможности в понятие криптографических расчетных единиц, когда они являются лишь подмножеством множества цифровых расчетных единиц *D* = {digital} (см. *рис. 2*).

Как уже отмечалось ранее, криптовалюта — это лишь одно из состояний, в котором может применяться расчетная единица. Это один из основных тезисов данного исследования. Причем определение понятию «расчетная единица» еще не раскрывалось и не обосновывалось. Это обусловлено тем, что «расчетная единица» не имеет собственной сути: это лишь единица измерения ресурса, который предусмотрен его создателями. В то же время необходимо обратить внимание на обязательные признаки расчетной единицы: она стандартизирована и неизменна. Признак «стандартизирована» подразумевает, что в отношении самой расчетной

Таблица 1 / Table 1

Характеристические свойства множеств расчетных единиц / Characteristic properties a set of units of account

	D = = {digital}	*Y* = = {crypto}	*C* = = {coins1.0}	*T* = = {tokens}	*C2* = = {coins2.0}
Хранится в двоичном (цифровом) формате	+	+	+	+	+
Сохраняется распределенно		+	+	+	+
Сохраняется в хронологическом порядке		+	+	+	+
Созданный с применением криптографических алгоритмов		+	+	+	+
Может выпускаться в обращение посредством майнинга PoW			+		+
Функционирует на основе смарт-контракта				+	+
Является зависимым по отношению к материнской сети				+	

Примечание. Если представленное характеристическое свойство множества присуще данному множеству, то выставляется символ «+». Таблица однозначно имеет потенцию к конкретизации характеристических свойств каждого из множеств, что, к сожалению, не входит в настоящее исследование. Перечисленные в таблице характеристические свойства неисчерпывающие, но достаточные для настоящего исследования.

Источник / Source: разработано автором / developed by the author.

единицы ее создателем установлены определенные характеристики. В частности, в качестве характеристик могут выступать:

- физический показатель, в котором определенный ресурс должен быть исчислен;
- размер физического показателя, заложенный в одну расчетную единицу;
- дробность самой расчетной единицы;
- любые другие характеристики, имеющие отношение к расчетной единице, но не к самому ресурсу.

Признак «неизменна» означает, что характеристики, установленные в отношении расчетной единицы, не могут быть изменены после ее создания. Таким образом, в распределенном реестре может быть зафиксировано движение любого ресурса, который может быть выражен в расчетной единице, с учетом ее обязательных признаков.

Как уже отмечалось ранее (в первой части работы), в целях настоящего исследования, в отношении сущности, которая закладывается в расчетную единицу, мы будем применять термин «ресурс». В данном контексте ресурс — это некие возможности, но не права с юридической точки зрения. Обладание расчетной единицей дает различные возможности и это далеко не всегда имеет правовой характер. Возможности обеспечиваются либо правовой защитой, либо алгоритмизацией. К примеру, ключ от квартиры дает возможность попасть в нее, но не имеет никакого отношения к правам на данную квартиру. Причем возможность попасть в квартиру обеспечивается алгоритмом соответствия ключа конкретному замку. То есть фактически уже много веков мы имеем конструкцию, когда некий предмет алгоритмически предоставляет нам возможность, которая никак не подтверждена с правовой точки зрения. И это далеко не единственный пример.

Представленную конструкцию можно описать схематично:

- есть ресурс;
- ресурс выражен в расчетных единицах;
- расчетная единица ресурса означает пропорциональное своему номиналу количество ресурса;
- определенное количество ресурса предоставляет определенные возможности;
- предоставление возможности обеспечивается либо правовой защитой, либо алгоритмически.

С институциональной точки зрения наличие нескольких вариантов обеспечения возможностей либо посредством правовой защиты, либо алгоритмически выявляет очень интересный феномен, требующий дополнительного исследования.

Если отталкиваться от определения неформальных институтов, представленного В.Л. Тамбовцевым [12, с. 45], неформальными являются институты, включающие принуждение к исполнению

правил, осуществляемое гарантами, которые не заняты постоянно в данном качестве. То есть если гарант профессионален и постоянно реализовывает эту функцию — институт формальный, если функция реализуется нерегулярно — институт неформальный. Тогда возникает парадокс, который мы условно назовем «парадокс алгоритмического гаранта»: любой неформальный институт, функционирующий на алгоритмической основе (т.е. когда взаимодействие осуществляется на основе алгоритма, к примеру смарт-контракта), является неформальным лишь в части взаимодействия, не отраженного в алгоритме. То есть необходимость его формализации в нормах права ограничивается лишь не входящими в алгоритм отношениями. Этот парадокс является, наверное, ключевым при исследовании токеномики с институциональной точки зрения, и мы обязательно его исследуем в следующих работах.

С точки зрения экономической сущности, конечно, первостепенную роль играет понятие «ресурс», которое мы используем в настоящей работе через дефиницию «возможности». Варианты «возможностей»/«ресурсов» зависят лишь от фантазии создателей, однако все равно подлежат классификации. И здесь надо не забывать, что под ресурсом мы подразумеваем не физический объект, а цифровое отражение возможностей использования данного объекта.

Еще до появления Ethereum многие блокчейн-энтузиасты задумывались об ограниченности содержательной части сети Биткоин. Никакого иного смысла, кроме передачи некой «ценности» транзакции в сети Биткоин не имеют. По этой причине возникло достаточно большое количество исследований и разработок в отношении так называемых Цветных монеток (Colored Coins). И именно тогда стали возникать первые классификации возможного применения коинов/токенов. В частности М. Розенфельд еще в 2012 г. [13] в качестве возможного применения предлагал:

- умную собственность (владение физическими активами, такими как машины или мобильные телефоны, может быть подтверждено в виде токена, и устройство будет отвечать только владельцу маркера);
- акции компании (компания могла выпускать токены, приравненные к своим акциям и на платформе можно было бы легко распределять дивиденды акционерам и проводить голосования акционеров);
- детерминированные контракты (лицо или компания могут заключать контракты с указанием конкретной будущей оплаты, например облигации на добычу или товарный опцион);
- облигации (особый случай детерминированных контрактов, облигации могут быть выпущены с определенной номинальной стоимостью и графиком погашения, выраженным в биткоинах или какой-либо другой валюте или товаре);
- депозиты по вкладам (как и облигации, за исключением того, что эмитент гарантирует в любой момент погасить токен за свою номинальную стоимость. Это может использоваться как инструмент с процентными ставками или как способ более эффективной работы с физическими активами);
- новые валюты (сообщество может хотеть использовать местную валюту, которая технически аналогична Биткойну. Они могут выпускать токены для этой цели и распределять их между собой, получая экономическую выгоду от их использования);
- децентрализованное цифровое представление физических активов (Это гипотетический вариант использования, который не является жизнеспособным, но с нетерпением ожидается некоторыми группами. Со временем может возникнуть консенсус в отношении того, что токен является соизмеримым по стоимости для какой-либо традиционной валюты или товара без конкретного помощника, кроме периода начальной загрузки. Это позволит поддерживать цифровую стоимость, привязанную к физическим активам).

Появление сети Ethereum сделало многие ожидания реальностью. Не сама сеть, а заложенная в ней возможность создания смарт-контрактов (М. Розенфельд называл их детерминированными контрактами) — именно этот инструмент позволяет закладывать различные смыслы, отличные от первоначальной простой передачи некой «ценности». Самое интересное заключается в том, что появление нового смысла в применении того или иного коина или токена не отменяет его возможности передавать «ценность». Любая расчетная единица является носителем ценности: биткоин обладает возможностью передавать лишь «собственную ценность», в то время как расчетные единицы, применяемые в смарт-контрактах, передают еще и ценность определенного ресурса. Однако биткоин не одинок в своей ограниченности и существует целый ряд подобных расчетных единиц, которые передают лишь «собственную ценность». Эта ценность формируется за счет того, что расчетная единица ограниченно выступает в качестве средства платежа. Биткойн — это реальные цифровые деньги [14]. Но прежде чем

перейти к исследованию денежной природы расчетной единицы, давайте зафиксируем следующий тезис: расчетная единица несет в себе стоимость ресурса, и когда мы исследуем такой феномен, как биткоин, обнаруживаем, что его «собственная ценность», по сути, и отражает его ресурс. Ресурсом биткоина является реализованная в нем возможность осуществления неограниченным кругом лиц трансграничных, бесконтрольных и относительно недорогих платежей. Среди преимуществ биткоина разные авторы выделяют: анонимность платежей [15–17], возможность осуществления международных переводов без открытия специальных счетов в банках, безопасность [17, 18], курс определяется рынком — спросом и предложением [17], относительно низкие комиссии[16]. Другие платежные расчетные единицы сейчас развиваются за счет усиления этих основных свойств биткойна. К примеру, в сетях Monero, BlackCoin, Zcash, DASH осуществляются еще более скрытные транзакции, а стоимость транзакции в сети Ripple в десятки тысяч раз меньше.

Большинство авторов именно эти платежные расчетные единицы и называют криптовалютой, которая отличается от традиционных валют тем, что не создается и не контролируется ни одним государством [19, с. 15].

Как мы уже говорили, термин «криптовалюта» — производная от понятий денег и валюты. Есть ряд общих черт между деньгами, валютой и тем, что мы сегодня называем криптовалютой. При этом криптовалюты принципиально отличаются от электронных денег, которые являются лишь механизмом перевода фидуциарных денег в цифровом формате. Цифровая валюта может быть определена как альтернативная форма валюты, обращаемая, хранимая и создаваемая в онлайн, но не имеющая физической формы [14, с. 4]. Большинство авторов разделяют фидуциарные/электронные деньги и крипто/цифровые валюты, и при этом наделяют последние функциями денег. Некоторые авторы, в частности Н.Н. Колосовская, дополнительно разделяют между собой электронные деньги, функционирующие в рамках банковской системы и вне таковой, выявляя тем самым самостоятельное множество электронных денежных средств как формы безналичных расчетов, которая существует параллельно с банковской платежной системой [20, с. 103]. Эта крайне интересная дискуссия выходит за рамки настоящего исследования, однако позволяет говорить о тенденциях развития сферы безналичных расчетов альтернативных банковским платежам. Большинство авторов все-таки сходятся на том, что электронные деньги предлагают механизм перевода фидуциарных денег посредством цифровых технологий, иными словами, позволяют в электронной форме передавать деньги, имеющие статус законного платежного средства в какой-либо стране или юрисдикции [1, с. 9]. Таким образом, рассматривая данный вопрос с точки зрения теории множеств, будет вполне оправданным вновь прибегнуть к методу построения кругов Эйлера.

Для того чтобы можно было применить теорию множеств в отношении такой категории, как «деньги», необходимо выделить ее характеристические свойства. Поиск русскоязычных исследований в области выявления основных характеристических свойств денег не дал никаких результатов, равно как и поиск исследований, где деньги рассматриваются с точки зрения теории множеств. В качестве свойств выделяют, например: «деньги должны сохранять свою стоимость»[17] или к которым иногда относят делимость, однородность, портативность, износостойкость и другие характеристики, в большей степени имеющие отношения лишь к наличным денежным средствам. Самая подходящая для настоящего исследования методика — когда выделяются свойства, напрямую вытекающие из функций, к примеру свойство «удобство обращение»[18]. В то же время в сентябре 2017 г. Базельским комитетом по банковскому надзору был выпущен аналитический обзор “Central bank cryptocurrencies”, в котором Morten Bech и Rodney Garratt используют так называемый денежный цветок (*рис. 4*).

Они классифицируют понятие «деньги», исходя из следующих характеристических свойств:

- по эмитенту (Центральный банк или любой другой агент);
- по форме (исключительно электронная или любая другая);
- по обеспечению доступа (общедоступная или имеет любые ограничения);
- по степени свободы обмена (исключительно децентрализованный, когда люди могут обмениваться без каких-либо посредников, или с любым участием посредника).

[16] Новостное агентство Crypto-fox. URL: https://crypto-fox.ru/article/oplata-bitcoin/, Новостное агентство VC.ru. URL: https://vc.ru/1970-vozmozhnosti-i-riski-ispolzovaniya-bitkoin-v-rossii, Информационное агентство Fingeniy. URL: http://fingeniy.com/sistema-bitcoin-plyusy-i-minusy/ (дата обращения: 04.10.2018).

[17] Давыдкина О.А., Моряхина Н.В., Григорян Е.С. Экономическая теория. Учебное пособие для вузов. Scientific magazine Kontsep; 2014.

[18] Там же.

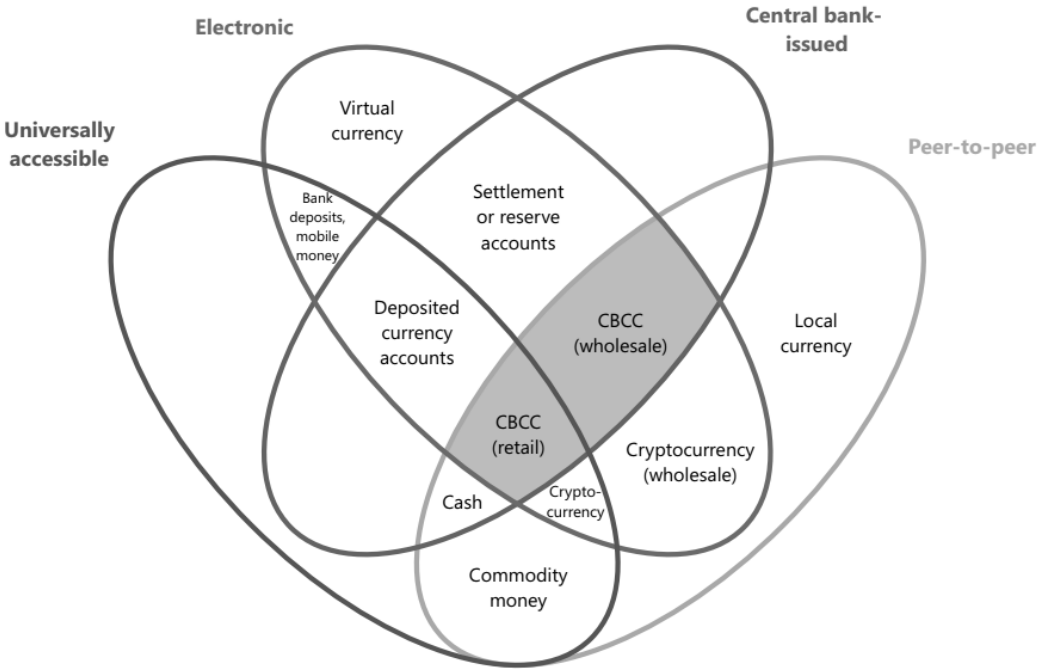

Рис. 4 / Fig. 4. **Денежный цветок: классификация денег / The money flower: a taxonomy of money**
Источник / Source: Morten Bech. Rodney Garratt. Central bank cryptocurrencies. URL: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1709f.pdf (accessed 27.09.2018).

Однако предложенная методика так же, как и российские законопроекты, не в полной мере учитывает особенности этого нового явления. В частности, эксперты Базельского комитета разделяют криптовалюты и виртуальные валюты, которые они определяют как электронные деньги, выпущенные и обычно контролируемые их разработчиками, они используются и принимаются среди членов определенного виртуального сообщества[19]. В то же время большинство расчетных единиц *у*-типа (токены) выпускаются и обычно контролируются создателями смарт-контракта — их разработчиками, в настоящий момент принимаются они среди членов пока еще узкого круга лиц, входящих в криптосообщество.

Одновременно некоторые игры уже выпустили свои виртуальные расчетные единицы, и сделали они это на технологии блокчейн. К примеру, токен GTC (проект Game.com) или токен 1ST (известная игра FirstBlood) были созданы на платформе Ethereum. Это означает, что уже существует и множество виртуальных токенов, куда входят цифровые расчетные единицы, применяемые в виртуальных мирах, но созданные на технологии блокчейн и функционирующие в рамках смарт-контракта. Свойство общедоступности в настоящий момент не применимо в полной мере для криптовалют (в том значении, в котором эксперты используют термин «криптовалюта»), ибо существуют технические и регуляторные ограничения — к примеру, в настоящий момент лишь очень малое количество организаций в мире, практически только десятки, совершают операции с криптовалютой.

Но самое главное, предложенная Morten Bech и Rodney Garratt классификация не предусматривает возможности перехода из одного состояния в другое и вообще никак не учитывает расчетные единицы, в которые закладывается ценность ресурса, а не «самостоятельная» ценность.

«Самостоятельная» ценность денег определяется их функциями, не характеристиками (делимость, портативность и износостойкость), поэтому в рамках настоящего исследования мы сформулируем характеристические свойства, исходя именно из функций денег. Предметом настоящего исследования не является само содержание функций современных денег, по этой причине мы не будем рассматривать вопросы целесообразности разделения функции накопления денег на две составляющие — накопления капитала и сбережений населения [21] и остальные подобные вопросы. Однако это не значит, что мы будем учитывать и те функции, которые современным деньгам уже не свойственны. В расчет мы возьмем лишь те, которые однозначно применимы для всех существующих на текущий момент форм денег.

[19] Morten Bech. Rodney Garratt. Central bank cryptocurrencies. URL: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1709f.pdf (дата обращения: 04.10.2018).

Финансово-кредитный энциклопедический словарь[20] выделяет 5 функций денег: мера стоимости, средство обращения, средство платежа, средства накопления и мировые деньги. Причем в конце самой же статьи «Деньги» сказано, что рубль, национальная денежная единица РФ, функцию мировых денег не выполняет. Это значит, что мы можем сразу не рассматривать эту функцию, ибо она не является характеристическим свойством даже рубля. То есть для множества «деньги» (M = {money}), в которую однозначно входит рубль, она не свойственна. Таким образом, остается 4 характеристических свойства, присущих множеству «деньги» (M = {money}):

- мера стоимости — любая расчетная единица множества M может выступать для измерения стоимости одних товаров относительно стоимости других;
- средство обращения — любая расчетная единица является «ценностным посредником», позволяющим приобрести все остальные товары [22, с. 267]. Фактически расчетная единица является промежуточным товаром при приобретении других товаров;
- средство платежа — свойство расчетной единицы, проявляющееся во временном разрыве между моментом оплаты и моментом приобретения какого-либо блага;
- средство накопления — любая расчетная единица может переносить покупательную способность из настоящего в будущее, т.е. и в будущем она обеспечит ее владельцу получение любого товара.

Таким образом, мы имеем:

$$M = \{m \mid \text{«мера стоимости»} \wedge \text{«средство обращения»} \wedge \text{«средство платежа»} \wedge \text{«средство накопления»}\}.$$

В целях настоящего исследования нас абсолютно не интересуют деньги в наличной и любой другой, отличной от цифровой, форме, поэтому мы выделяем единственное подмножество DM = {digital money}, которое фактически представляет собой пересечение множеств D = {digital} и M = {money}:

$$DM = (D \cap M).$$

В зависимости от эмитента деньги подразделяются на фиатные (фидуциарные), т.е. обеспеченные государством, и частные[21]. А.С. Генкин определяет частные деньги как частные обязательства эмитента принимать в качестве средства оплаты, разменивать на национальные деньги и (или) золото и (или) товарную корзину, свои новые инструменты, номинированные в национальной или международной валюте или собственной денежной единице или единице учета товара [22]. В связи с тем, что мы концентрируемся на цифровой форме денег, множество DM = {digital money} разделим на подмножество F = {fiat}, которое представляет собой совокупность цифровых фиатных денег, обеспеченных государством, и подмножество P = {private}, которое фактически является дополнением множества F = {fiat} до множества DM = {digital money}. Дополнение P = {private} — это и есть частные деньги, существующие в цифровом масштабе (*рис. 5*).

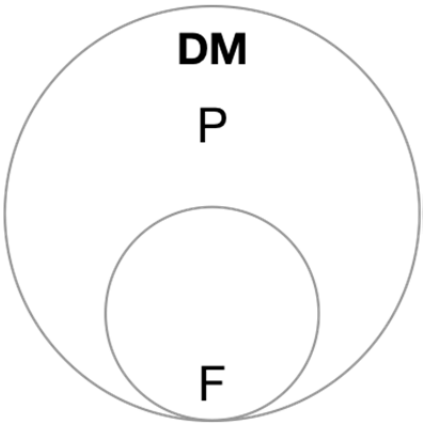

Рис. 5 / Fig. 5. **Множество «цифровые деньги» / The set of "digital money"**

Источник / Source: разработано автором / developed by the author.

В свою очередь, множество F = {fiat} подразделяется на безналичные (мы будем так называть совокупность фиатных денег, функционирующих в цифровом виде в пределах банковской системы) и электронные деньги (ЭД). Отличие переводов ЭД от платежей с применением традиционных банковских карт, совершаемых в безналичном порядке по именным счетам владельцев карт в платежных системах банковских и небанковских кредитных организаций, в настоящее время состоит в том, что переводы ЭД производятся без открытия счетов в кредитных организациях с использованием предоплаченных денежных средств, находящихся у владельцев ЭД на их устройствах или в программных продуктах их компьютеров, или на

[20] Финансово-кредитный энциклопедический словарь. Грязнова А.Г., ред. М.: Финансы и статистика; 2002.

[21] Финансово-кредитный энциклопедический словарь. Под общ. ред. А.Г. Грязновой. М.: Финансы и статистика; 2002.

доступных им сетевых устройствах [23, с. 32]. Исходя из положений директивы Европейского парламента и Совета от 18.09.2000 № 2000/46/ЕС «О деятельности в сфере электронных денег и пруденциальном надзоре над институтами, занимающимися этой деятельностью», электронные деньги обладают следующими характеристическими свойствами:

- хранятся на электронном устройстве (это свойство — «Цифровой формат»);
- эмитируются после получения денежных средств, причем размер эмиссии не может превышать количество полученных средств (это уникальное свойство);
- принимаются в качестве средства платежа не только эмитентом, но и другими фирмами (это свойство — «Средство обращения» и «Средство платежа»)»[22]. Однако, как уже отмечалось выше, ряд российских авторов [14, с. 31; 20, с. 103; 24, с. 21] выделяют еще и такое свойство, как осуществление операций с электронными деньгами без открытия банковского счета, что также является уникальным свойством данного множества.

Возвращаясь к исследованию Базельского комитета по банковскому надзору, необходимо обратить внимание на такую форму цифровых фиатных денег, как CBCC (Central bank cryptocurrencies). Эта форма предложена экспертами в связи с тем, что уже целый ряд государств ведет разработки по внедрению «государственной» криптовалюты [25] и эти разработки предусматривают денежные расчеты как с участием традиционных банков, так и без их участия. Однако в любом случае в процессе обращения CBCC участвует Центральный банк, поэтому они однозначно функционируют внутри банковской системы, пусть может быть и видоизмененной.

Таким образом, множество цифровых фиатных денег F = {fiat} включает в себя подмножество E = {E-money} — электронные деньги, подмножество CBCC — криптовалюта, эмитентом которой является Центральный банк, и дополнение B = {bank} — привычные безналичные деньги (*рис. 6*).

Более наглядно характеристические свойства подмножеств, входящих в множество DM = {digital money}, отображены в *табл. 2*.

Большинство авторов и даже некоторые регуляторы[23] в множестве частных цифровых денег

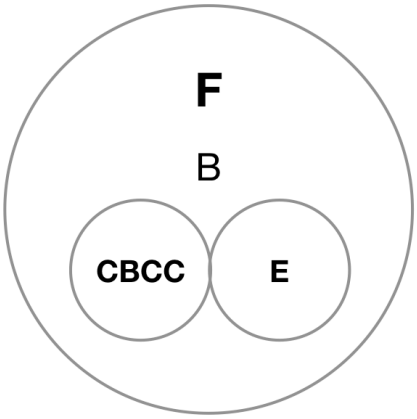

Рис. 6 / Fig. 6. **Множество «цифровые фиатные деньги» / The set of "digital fiat money"**

Источник / Source: разработано автором / developed by the author.

P = {private} помимо остальных цифровых, к примеру баллов программ лояльности [9] или денег виртуальных игр, отдельно выделяют подмножество криптовалют (CC = {cryptocurrency}). Однако, основываясь на исследовании Базельского комитета по банковскому надзору, в пределах множества цифровых фиатных денег F = {fiat}, мы выделили подмножество *CBCC* — криптовалюта, эмитентом которой является Центральный банк. То есть утверждение, что криптовалюты носят исключительно частный характер, скорее не соответствует современным тенденциям. Более корректным будет выделение множества криптовалют (CC = {cryptocurrency}), состоящего из двух подмножеств: *CBCC* и *PCC* = {private cryptocurrency}.

Причем по факту получается, что в большинстве своем выделение из множества P = {private} подмножества *PCC* осуществляется по технологическому признаку, за исключением одного принципиального момента: только криптовалюта обладает свойством свободного обмена как на себе подобную, так и на фиатные деньги. Прочие цифровые частные деньги не торгуются на биржах. Но является ли действительным носителем характеристических свойств множества M = {money} подмножество *PCC* = {private cryptocurrency}?

Свойство «мера стоимости» очень условно присуще лишь нескольким основным криптовалютам, причем даже биткоин не является мерой стоимости для всех товаров в цифровом мире, тем более уж в мире аналоговом. Подавляющее большинство криптовалют, причем те, которые несут в себе ценность определенного ресурса (скорее это *y*-тип), являются мерой стоимости для собственного ресурса и больше ни для чего. Тенденция к превращению

[22] Толковый словарь Ожегова. С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. 1949–1992.

[23] Информационное сообщение Банка России от 04.09.2017 «Об использовании частных „виртуальных валют" (криптовалют)». URL: https://www.cbr.ru/press/pr/?file=04092017_183512if2017-09-04T18_31_05.htm (дата обращения: 04.10.2018).

Таблица 2 / Table 2

Характеристические свойства подмножеств множества «digital money» / Characteristic properties a subset of "digital money"

	M = = {money}	*DM* = = {digital money}	*F* = = {fiat}	*B* = = {bank}	*CBCC* = = {Central bank cryptocurrency}	*E* = = {E-money}	P = = {private}
Мера стоимости	+	+	+	+	+	+	+
Средство обращения	+	+	+	+	+	+	+
Средство платежа	+	+	+	+	+	+	+
Средство накопления	+	+	+	+	+	+	+
Цифровой формат		+	+	+	+	+	+
Обеспечиваются государством			+	+	+	+	
Вне банковской системы						+	
Предоплаченная эмиссия						+	
Обязательство частного эмитента							+
Свойства *Y* = {crypto}					+		

Источник / Source: разработано автором / developed by the author.

большого количества криптовалют в общепризнанную меру стоимости не существует. Множество мер стоимости — это множество, которое стремиться к единице, где различные члены могут существовать лишь в пределах собственных сообществ-множеств (внутри которых также будет соблюдаться стремление к единице). Таким образом, характеристическое свойство «мера стоимости» всегда будет присуще лишь малой группе расчетных единиц множества РСС.

Текущая ситуация с ликвидностью каждой конкретной расчетной единицы множества *РСС* на криптовалютных биржах отчетливо показывает, что ни о каком свойстве «средство обращения» говорить не приходится. Единственная ситуация, которую возможно применить в качестве примера свойства «средство обращения», является обмен BTC (биткоин) и ETH (коин сети Ethereum) на все прочие криптовалюты. Возможно еще несколько «топовых» криптовалют имеют (очень приблизительно) это свойство, но в любом случае здесь речь идет не о приобретении товаров, а об обмене на криптовалюты, т.е. это не «промежуточный товар», а «промежуточная валюта». Если же говорить о «промежуточном товаре», то в подавляющем большинстве случаев это свойство криптовалют ограничивается собственным ресурсом. Фактически мы опять приходим к утверждению, что характеристическое свойство «средство обращения» всегда будет присуще лишь малой группе расчетных единиц множества *РСС*, а для остальных будет ограничиваться лишь пределами собственных сообществ.

Институт ICO (Initial Coin Offering) построен на том, что криптовалюта проекта приобретается сейчас, в то время как ресурс, заложенный в ней, будет поставляться в будущем. То есть можно говорить о том, что в совокупности своей криптовалюты обладают свойством «средство платежа», однако лишь в отношении опять же собственных ресурсов — снова видим эффект «ограниченного сообщества».

Свойство «средство накопления», наверное, самое дискуссионное свойство, но, по убеждению автора, максимум этой функции реализуется внутри «ограниченного сообщества» и исходя из того, что сообщество сети биткоин в настоящий момент максимально, именно в этой криптовалюте и возможно отражение данного свойства. Как и в предыдущих примерах, это свойство ограничено присутствует еще в ETH и нескольких других «топовых» криптовалютах. Список «топовых» частных криптовалют постоянно изменяется в зависимости от конъюнктуры рынка, но точно можно констатировать, что в него входят BTC, ETH и еще целый ряд частных криптовалют. Критерии для отнесения криптовалю-

ты к множеству *TPCC* = {top private cryptocurrency} требуют отдельной проработки, но, пожалуй, это очень маленькая группа криптовалют имеет хоть какой-то шанс приблизиться к полноценным характеристическим свойствам множества *M* = {money}. Все остальные криптовалюты однозначно не попадают в это множество.

Можно констатировать, что остальные криптовалюты имеют характеристические свойства множества *M* = {money} лишь в пределах собственного сообщества и в пределах ресурсов, в них заложенных. При этом если мы говорим о криптовалютах, ресурсом которых является «собственная ценность», то в этом случае применимость характеристических свойств множества *M* = {money} ограничивается лишь размером сообщества и однозначно не может быть повсеместной, хотя и носит трансграничный характер. Фактически можно говорить об ограниченной преемственности характеристических свойств множества *M* = {money} множеством *PCC*. То есть все частные криптовалюты обладают свойствами денег в пределах определенного сообщества и лишь некоторые из них имеют свой собственный ресурс, формируя подмножество *RPCC* = {resource private cryptocurrency}. Фактически можно говорить о том, что любая расчетная единица, входящая в множество *PCC*, изначально является валютой лишь одного ограниченного сообщества и если данной расчетной единицей предусмотрено «наличие ресурса» — это единица множества *RPCC*, если нет — просто частная криптовалюта.

При этом, в отличие от технологических множеств, где характеристики являются объективно присущими технологии и множества имеют четкие границы, экономические нечеткие множества обладают качественными характеристиками, скорее отражающими состояние объекта, а не его объективно-неизменные свойства. К примеру, множество *P* = {private} обладает уникальным свойством «Обязательства частного эмитента», однако возможны и ситуации перехода в иное состояние. Представим, что единственным собственником данного эмитента стало государство или этот эмитент является естественной монополией или системообразующим предприятием. Не перейдет ли в этом случае расчетная единица множества *P* = {private} в множество *F* = {fiat}? Или когда межбанковские платежи (множество *B* = {bank}) будут осуществляться на технологии блокчейн, не перейдут ли они в множество *CBCC*. И еще в большей степени это касается множеств PCC и *RPCC*: если криптовалюта множества *PCC* расширит свой ресурс до большего, нежели «собственная ценность», она перейдет в категорию *RPCC*. Но самое главное свойство заключается в том, что любая

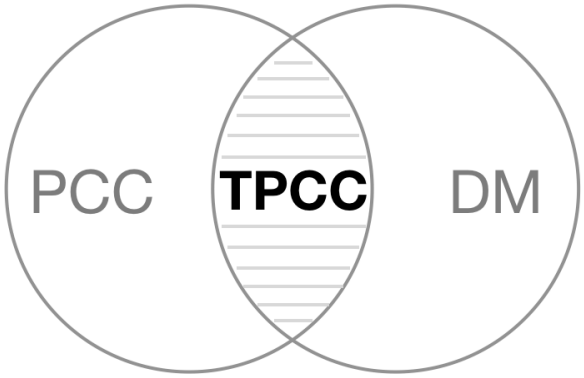

Рис. 7 / Fig. 7. **Возникновение множества "top cryptocurrency" / Appearance the set of "top cryptocurrency"**

Источник / Source: разработано автором / developed by the author.

криптовалюта может войти в множество *M* = {money}, если благодаря изменению своих качественных экономических характеристик перейдет в множество *TPCC* = {top private cryptocurrency}, которое является пересечением множеств *PCC* и *DM*. Фактически мы имеем следующую схему (*рис. 7*).

Характеристические свойства крипто расчетных единиц отражены в *табл. 3*.

Есть еще один момент, который следовало бы отнести к технологической части. Все блокчейн-сети подразделяются на публичные и закрытые. Это деление, конечно, происходит технологически: либо характеристическое свойство «Сохраняется распределенно» обеспечивается неограниченным количеством агентов — публичный, либо их число ограничено — закрытый. Очевидно, что корпорации и государства для решения подавляющего большинства задач будут применять «закрытую» технологию, поэтому свойство распределенности будет носить в некоторой степени ограниченный характер. Мы уже говорили о том, что в целях настоящего исследования технологические множества обладают объективными характеристиками и имеют четкие границы. Характеристика, которая применяется в какой-то степени, в данном исследовании относится к экономическим множествам. Именно по этой причине разделение блокчейн-сетей на публичные и закрытые мы осуществляем в разделе экономической сущности. Причем, исходя из того, что любая расчетная единица, входящая в множество *Y* = {crypto}, может функционировать как в закрытом, так и в открытом блокчейне, мы раскрасим все подмножества, где заштрихованная часть будет закрытый блокчейн, а пустая — открытый (*рис. 8*).

Таблица 3 / Table 3

Характеристические свойства множеств крипто-расчетных единиц / Characteristic properties a set of crypto units

	PCC **= {private cryptocurrency}**	***RPCC*** **= {recourse private cryptocurrency}**	***TPCC*** **= {top private cryptocurrency}**
Мера стоимости	(+)	(+)	+
Средство обращения	(+)	(+)	+
Средство платежа	(+)	(+)	+
Средство накопления	(+)	(+)	+
Цифровой формат	+	+	+
Обязательство частного эмитента	+	+	+
Свойства Y = {crypto}	+	+	+
Наличие ресурса		+	[+]

Примечание: если представленное характеристическое свойство множества присуще данному множеству, то выставляется символ «+». Если представленное характеристическое свойство множества присуще данному множеству лишь в пределах ограниченного сообщества, то выставляется символ «(+)». «[+]» — означает, что TPCC может обладать данный характеристическим свойством, но лишь в случае, если она происходит от RPCC / Note: if the presented characteristic property of the set is inherent to this set, the symbol "+" is set. If the presented characteristic property of the set is inherent to this set only within a limited community, the symbol "(+)". "[+]" Means that the TPCC may have the specified property, but only if it comes from RPCC.
Источник / Source: разработано автором / developed by the author.

Таким образом, мы имеем крипто-расчетные единицы *x*-типа и *y*-типа, которые могут применяться в рамках открытого или закрытого блокчейна. В первом случае это, скорее всего, будут расчетные единицы множества *PCC* или *RPCC* (в зависимости от наличия ресурса), которые при должном признании могут получить статус множества *TPCC*, т.е. войти в множество частных денег *P*. В случае применения закрытого блокчейна корпорациями — это будут корпоративные *PCC* и *RPCC* единицы. Если же государство выступит в роли бенефициара и гаранта в отношении какой-либо расчетной единицы — эта единица попадает в множество *CBCC*.

Мы разобрали лишь один экономический ракурс — денежный, но прежде чем перейти к правовому определению, нужно ответить по меньшей мере на еще один важный вопрос: когда мы говорим о наличии ресурса — что же все-таки является этим ресурсом? Этот вопрос, как и, собственно, правовое определение мы разберем в следующей части исследования.

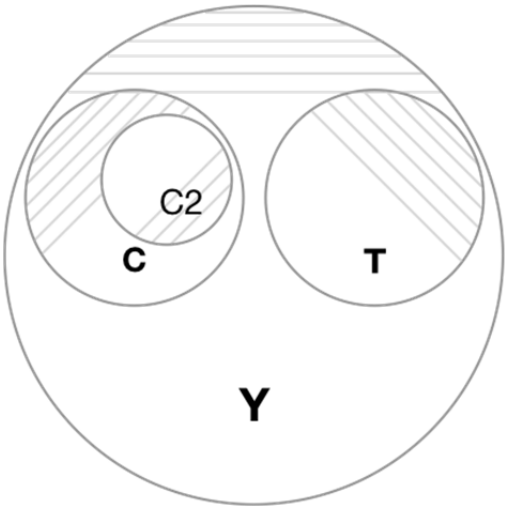

Рис. 8 / Fig. 8. **Множество «крипто-расчетные единицы» / The set of "crypto units"**
Источник / Source: разработано автором / developed by the author.

ВЫВОД

В работе проанализирован как технологический, так и экономической ракурс объекта исследования. По итогам технологической части исследования получены следующие результаты:

- сформулированы ключевые свойства технологии блокчейн: хранение в реестре информации о движении некой расчетной единицы, хронологическая запись данных, распределенный характер;
- выявлены технологические различия между понятиями «электронная», «цифровая» и «виртуальная» учетные единицы;

• предложены определения понятий «токен» и «коин», вытекающие из их технологических характеристик.

В ходе анализа экономической сущности удалось установить основные характеристики института токенизации, а именно:

• определить обязательные признаки расчетной единицы — она стандартизирована и неизменна;

• дать определение понятию «ресурс» в контексте возможностей, закладываемых в расчетную единицу,— некое средство или возможность для осуществления чего-либо;

• сформулировать «парадокс алгоритмического гаранта» — любой неформальный институт, функционирующий на алгоритмической основе, является неформальным лишь в части взаимодействия, не отраженного в алгоритме;

• предложить классификацию цифровых денег, в которую вошли частные, фиатные (безналичные и электронные деньги) и государственная криптовалюта;

• доказать, что подавляющие большинство частных криптовалют выполняют функции денег лишь в пределах ограниченных сообществ;

• выявить ключевое экономическое свойство цифровых расчетных единиц — возможность свободного «перехода» из одного состояния в другое.

Ключевая особенность работы заключается в том, что произведенный анализ позволил сформировать стройную классификацию расчетных единиц, построенную на характеристических свойствах выявленных множеств.

Результаты настоящего исследования могут быть использованы как база для формирования основ правового регулирования обращения цифровых расчетные единиц как на территории Российской Федерации, так и на международном уровне. Итоги дальнейшего исследования в данном направлении будут отражены во второй части работы, а именно будет представлен понятийный аппарат для отражения в правовом поле процесса токенизации экономики.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Эскиндаров М.А., Абрамова М.А., Масленников В.В., Амосова Н.А., Варнавский А.В., Дубова С.Е., Звонова Е.А., Криворучко С.В., Лопатин В.А., Пищик В.Я., Рудакова О.С., Ручкина Г.Ф., Славин Б.Б., Федотова М.А. Направления развития финтеха в России: экспертное мнение Финансового университета. *Мир новой экономики*. 2018;12(2):6–23. DOI: 10.26794/2220–6469–2018–12–2–6–23
2. Бахарева Т.В. Неформальные институты как объект научного анализа. *Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета*. 2012;(5):12–16.
3. Тамбовцев В.Л. Институты-как-равновесия vs институты-как-правила. *Журнал экономической теории*. 2013;(4):111–122.
4. Гречачин В.А. Понятие токенизации в корпусной лингвистике. *Современные тенденции развития науки и технологий*. 2015;(9–4):49–51.
5. Байдина О.С., Байдин Е.В. Финансовые риски: природа и взаимосвязь. *Деньги и кредит*. 2010;(7):29–32.
6. Свон М. Блокчейн. Схема новой экономики. Пер. с англ. М.: Олимп-Бизнес; 2015. 240 с.
7. Nakamoto S. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. 2008. URL: https://bitcoin.org/bitcoin.pdf (дата обращения: 12.09.2018).
8. Омельченко Е.Ю. Конфликт интересов при использовании криптовалют: реалии современности, учет и контроль. *Транспортное дело России*. 2017;(2):70–72.
9. Вахрушев Д.С., Железов О.В. Криптовалюта как феномен современной информационной экономики: проблемы теоретического осмысления. *Интернет-журнал Науковедение*. 2014:(5):156. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kriptovalyuta-kak-fenomen-sovremennoy-informatsionnoy-ekonomiki-problemy-teoreticheskogo-osmysleniya (дата обращения: 09.07.2018).
10. Марамыгин М.С., Прокофьева Е.Н., Маркова А.А. Экономическая природа и проблемы использования виртуальных денег (криптовалют). *Известия Уральского государственного экономического университета*. 2015;(2):37–43. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-priroda-i-problemy-ispolzovaniya-virtualnyh-deneg-kriptovalyut (дата обращения: 09.07.2018).
11. Зеленюк А.Н., Орлова Г.А., Тарановская Е.В. Новые криптовалюты в мировой экономике. *Российский внешнеэкономический вестник*. 2017;(8):65–79.
12. Тамбовцев В.Л. Экономическая теория неформальных институтов. М.: РГ-Пресс; 2014. 174 с.
13. Rosenfeld M. Overview of colored coins. 2012. URL: https://bitcoil.co.il/BitcoinX.pdf (дата обращения: 12.09.2018).

14. Андрюшин С.А Технология распределенных реестров в финансовой сфере России. *Банковское дело*. 2018;(2):4–15.
15. Шестопалова А.В. Биткоин как новый этап либерализации финансовой сферы. *Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право*. 2016;9(2):22–31. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/bitkoin-kak-novyy-etap-liberalizatsii-finansovoy-sfery (дата обращения: 08.07.2018).
16. Малькова Ю.В. Феномен биткоина: регулирование финансовых рынков и прогнозы. *Торговая политика*. 2018;(1):89–102. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/fenomen-bitkoina-regulirovanie-finansovyh-rynkov-i-prognozy (дата обращения: 08.07.2018).
17. Дурдыева Д.А., Трапизонян А.А. Состояние криптовалютного рынка и перспективы развития биткойн. *Инновационная наука*. 2017;(1–1):43–47. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-kriptovalyutnogo-rynka-i-perspektivy-razvitiya-bitkoin (дата обращения: 08.07.2018).
18. Агеев А.И., Логинов Е.Л. Криптовалюты, рынки и институты. *Экономические стратегии*. 2018;20(1):94–107.
19. Тапскотт Д., Тапскотт А. Технология блокчейн. То, что движет финансовой революцией сегодня. Пер. с англ. М.: Эксмо; 2016. 448 с.
20. Колосовская Н.Н. Электронные денежные средства с точки зрения IT-технологий. *Вестник Финансового университета*. 2017;21(2):100–105.
21. Челноков В.А. К вопросу о сущности, функциях и роли современных денег. *Деньги кредит*. 2010;(5):68–70.
22. Генкин А.С. Частные деньги: осмысление роли и места в современном мире. *Финансы и кредит*. 2005;(29):29–33.
23. Логинов Е.А., Кузнецов В.А. К вопросу о сущности и нормативном регулировании электронных денег: зарубежный опыт. *Деньги и кредит*. 2016;(4):28–33.
24. Криворучко С.В., Лопатин В.А., Абрамова М.А., Шакер И.Е. Механизм оборота электронных денег: теория и практика. М.: Русайнс; 2015. 116 с.
25. Варнавский А.В., Терехова Т.Б., Бурякова А.О. О некоторых аспектах развития цифровой экономики. *Мировая экономика: проблемы безопасности*. 2018;(1):98–103.

REFERENCES

1. Eskindarov M.A., Abramova M.A., Maslennikov V.V., Amosova N.A., Varnavskii A.V., Dubova S.E., Zvonova E.A., Krivoruchko S.V., Lopatin V.A., Pishchik V. Ya., Rudakova O.S., Ruchkina G.F., Slavin B.B., Fedotova M.A. Directions of FinTech development in Russia: Expert opinion of the Financial University. *Mir novoi ekonomiki = The World of New Economy.* 2018;12(2):6–23. DOI: 10.26794/2220–6469–2018–12–2–6–23 (In Russ.).
2. Bakhareva T.V. Informal institutions as an object of scientific analysis. *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsial'no-ekonomicheskogo universiteta = Vestnik of Saratov State Socio-Economic University*. 2012;(5):12–16. (In Russ.).
3. Tambovtsev V.L. Institutions-as-equilibria vs institutions-as-rules. *Zhurnal ekonomicheskoi teorii = Russian Journal of the Economic Theory*. 2013;(4):111–122. (In Russ.).
4. Grechachin V.A. The concept of tokenization in corpus linguistics. *Sovremennye tendentsii razvitiya nauki i tekhnologii*. 2015;(9–4):49–51. (In Russ.).
5. Baidina O.S., Baidin E.V. Financial risks: Nature and relationship. *Den'gi i kredit = Russian Journal of Money and Finance*. 2010;(7):29–32. (In Russ.).
6. Swan M. Blockchain: Blueprint for a new economy. Transl. from Engl. Moscow: Olymp-Business Publ.; 2015. 240 p. (In Russ.).
7. Nakamoto S. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. 2008. URL: https://bitcoin.org/bitcoin.pdf (accessed 12.09.2018).
8. Omel'chenko E. Yu. Conflict of interest in the use of crypto-currencies: Realities of the present, accounting and control. *Transportnoe delo Rossii = Transport Business of Russia*. 2017;(2):70–72. (In Russ.).
9. Vakhrushev D.S., Zhelezov O.V. Cryptocurrency as a phenomenon of the modern information economy: Problems of theoretical reflection. *Internet-zhurnal Naukovedenie*. 2014:(5):156. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kriptovalyuta-kak-fenomen-sovremennoy-informatsionnoy-ekonomiki-problemy-teoreticheskogo-osmysleniya (accessed 07.09.2018). (In Russ.).
10. Maramygin M.S., Prokof'eva E.N., Markova A.A. Economic nature and problems of using virtual money (crypto-currency). *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta = Journal of the Ural State*

University of Economics. 2015;(2):37–43. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-priroda-i-problemy-ispolzovaniya-virtualnyh-deneg-kriptovalyut (accessed 09.07.2018). (In Russ.).
11. Zelenyuk A.N., Orlova G.A., Taranovskaya E.V. New crypto-currencies in the world economy. *Rossiiskii vneshneekonomicheskii vestnik = Russian Foreign Economic Journal*. 2017;(8):65–79. (In Russ.).
12. Tambovtsev V.L. Economic theory of informal institutions. Moscow: RG-Press; 2014. 174 p. (In Russ.).
13. Rosenfeld M. Overview of colored coins. 2012. URL: https://bitcoil.co.il/BitcoinX.pdf (accessed 12.09.2018).
14. Andryushin S.A. Distributed ledger technology in the financial sphere of Russia. *Bankovskoe delo = Banking*. 2018;(2):4–15. (In Russ.).
15. Shestopalova A.V. Bitcoin as a new stage of liberalization of the financial sphere. *Kontury global'nykh transformatsii: politika, ekonomika, pravo = Outlines of Global Transformations: Politics, Economics, Law*. 2016;9(2):22–31. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/bitkoin-kak-novyy-etap-liberalizatsii-finansovoy-sfery (accessed 08.07.2018). (In Russ.).
16. Mal'kova Yu.V. The phenomenon of bitcoin: Regulation of financial markets and forecasts. *Torgovaya politika = Trade Policy Journal*. 2018;(1):89–102. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/fenomen-bitkoina-regulirovanie-finansovyh-rynkov-i-prognozy (accessed 08.07.2018). (In Russ.).
17. Durdyeva D.A., Trapizonyan A.A. The state of the crypto-currency market and prospects for the development of bitcoin. *Innovatsionnaya nauka = Innovation Science*. 2017;(1–1):43–47. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-kriptovalyutnogo-rynka-i-perspektivy-razvitiya-bitkoin (accessed 08.07.2018). (In Russ.).
18. Ageev A.I., Loginov E.L. Crypto-currencies, markets and institutions. *Ekonomicheskie strategii = Economic Strategies*. 2018;20(1):94–107. (In Russ.).
19. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. Transl. from Engl. Moscow: Eksmo; 2016. 448 p. (In Russ.).
20. Kolosovskaya N.N. E-money from the technological point of view. *Vestnik Finansovogo universiteta = Bulletin of the Financial University*. 2017;21(2):100–105. (In Russ.).
21. Chelnokov V.A. On the issue of essence, functions and role of modern money. *Den'gi i kredit = Russian Journal of Money and Finance*. 2010;(5):68–70. (In Russ.).
22. Genkin A.S. Private money: Understanding the role and place in the modern world. *Finansy i kredit = Finance and Credit*. . 2005;(29):29–33. (In Russ.).
23. Loginov E.A., Kuznetsov V.A. On E-money essence and regulation: Foreign experience. *Den'gi i kredit = Russian Journal of Money and Finance*. 2016;(4):28–33. (In Russ.).
24. Krivoruchko S.V., Lopatin V.A., Abramova M.A., Shaker I.E. The mechanism of circulation of electronic money: Theory and practice. Moscow: RuScience; 2015. 116 p. (In Russ.).
25. Varnavskii A.V., Terekhova T.B., Buryakova A.O. On some aspects of the development of the digital economy. *Mirovaya ekonomika: problemy bezopasnosti = World Economy: Security Problems*. 2018;(1):98–103. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Андрей Владимирович Варнавский — кандидат экономических наук, доцент, доцент Финансового университета, заведующий блокчейн-лабораторией Института развития цифровой экономики, Финансовый университет, Москва, Россия
AVVarnavskiy@fa.ru

ABOUT THE AUTHOR

Andrei V. Varnavskii — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Head of Blockchain Laboratory, Institute of Digital Economy Development, Financial University, Moscow, Russia
AVVarnavskiy@fa.ru

Статья поступила 13.06.2018; принята к публикации 08.10.2018.
Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.
The article was received 13.06.2018; accepted for publication 08.10.2018.
The author read and approved the final version of the manuscript.

Том 22, № 5, 2018

ISSN 2587-5671 (Print)
ISSN 2587-7089 (Online)

ФИНАНСЫ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Научно-практический журнал
Предыдущее название — «Вестник Финансового университета»
Издается с 1997 г.
DOI: 10.26794/2587-5671

Издание перерегистрировано
в Федеральной службе
по надзору в сфере связи,
информационных технологий
и массовых коммуникаций:
ПИ № ФС77-70021
от 31 мая 2017 г.

Периодичность издания — 6 номеров в год

Учредитель: Финансовый университет

Журнал ориентирован на научное
обсуждение актуальных проблем
в сфере финансов и смежных областей

Журнал входит в Перечень периодических научных изданий, рекомендуемых ВАК для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук, включен в ядро Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и в список журналов Russian Science Citation Index на платформе Web of Science

Распространяется только по подписке.
Подписной индекс 82140
в объединенном каталоге «Пресса России».
Журнал находится в открытом доступе на сайте
http://financetp.fa.ru/jour/index

The edition is reregistered
in the Federal Service
for communication,
informational
technologies and media control:
ПИ № ФС77-70021
of May 31, 2017

Publication frequency — 6 issues per year

Founder: Financial University

The aim of the journal is the scientific discussion
of topical issues in the field of finance
and related fields

The journal is included in the listing of periodicals recommended by the Higher Attestation Commission for the publication of the main results of the postgraduate and doctoral dissertations. It is also listed in the core database of the Russian Science Citation Index (RSCI) and in the sub-database the Russian Science Citation Index on the Web of Science platform

The journal is distributed only by subscription
Subscription index 82140
in the consolidated catalogue "The Press of Russia".
The journal is publicly available (Open Access) on the
website http://financetp.fa.ru/jour/index

Vol. 22, No. 5, 2018

FINANCE: THEORY AND PRACTICE

Scientific and practical journal
Former title: Bulletin of the Financial University
Published since 1997
DOI: 10.26794/2587-5671

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

СОРОКИН Д.Е., доктор экономических наук, профессор, научный руководитель Финансового университета, член-корреспондент РАН, Финансовый университет, Москва, Россия

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

БОГОЯВЛЕНСКИЙ В.И., доктор технических наук, член-корреспондент РАН, заместитель директора Института нефти и газа РАН, Москва, Россия

БОДРУНОВ С.Д., директор Института нового индустриального развития им. С.Ю. Витте, президент Вольного экономического общества России, первый вице-президент Санкт-Петербургского Союза промышленников и предпринимателей, доктор экономических наук, профессор, эксперт Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

ГОЛОВНИН М.Ю., доктор экономических наук, член-корреспондент РАН, первый заместитель директора Института экономики РАН, Москва, Россия

КРЮКОВ В.А., доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор Института организации промышленного производства, СО РАН, г. Новосибирск, Россия

ЛАФОРДЖИА Д., профессор Университета Саленто, Италия

ЛИ СИНЬ, директор Центра России и Центральной Азии, Шанхайская академия международных исследований, Шанхай, Китай

ЛОГИНОВ Е.Л., доктор экономических наук, профессор Российской академии наук, заместитель директора по научной работе Института проблем рынка РАН, Москва, Россия

ЛУКАСЕВИЧ И.Я., доктор экономических наук, профессор Департамента корпоративного управления, Финансовый университет, Москва, Россия

МУЛИНО А.В., профессор финансовой экономики и руководитель Департамента финансов, Бирмингемский университет, Бирмингем, Великобритания

ПАПАВА В.Г., академик Национальной академии наук Грузии, профессор Тбилисского государственного университета им. И. Джавахишвили, Тбилиси, Грузия

ПФЛУГ Г., декан экономического факультета, Венский университет, Вена, Австрия

РУБЦОВ Б.Б., доктор экономических наук, профессор Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет, Москва, Россия

РУЧКИНА Г.Ф., доктор юридических наук, руководитель Департамента регулирования экономической деятельности, Финансовый университет, Москва, Россия

САНДОЯН Э.М., доктор экономических наук, директор Института экономических и финансовых исследований, Российско-Армянский государственный университет, Ереван, Армения

СИЛЛА Р.Е., почетный профессор экономики, Школа бизнеса Стерна, Нью-Йоркский университет, Нью-Йорк, США.

ТИТЬЕ К., профессор Галле-Виттенбергского университета им. Мартина Лютера, Германия

ФЕДОТОВА М.А., доктор экономических наук, профессор, руководитель Департамента корпоративных финансов, Финансовый университет, Москва, Россия

ХАН С.М., профессор Департамента экономики, Блумсбергский университет, Блумсберг, США

ХУММЕЛЬ Д., доктор экономических наук, профессор, Университет Потсдама, Германия

ЦЫГАЛОВ Ю.М., доктор экономических наук, профессор Департамента корпоративных финансов и корпоративного управления, Финансовый университет, Москва, Россия

Рукописи представляются в редакцию по электронной почте: **vestnikfinu@mail.ru**

Минимальный объем статьи — 4 тыс. слов; оптимальный — 6 тыс. слов.

Редакция в обязательном порядке осуществляет экспертную оценку (рецензирование, научное и стилистическое редактирование) всех материалов, публикуемых в журнале.
Более подробно об условиях публикации см.: **financetp.fa.ru**

CHIEF EDITOR

SOROKIN D.E., Dr. Sci. (Econ.), Professor, Chairman for Research of the Financial University, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

BOGOYAVLENSKY V.I., Dr. Sci. (Tech.), Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Deputy Director of the Institute of Oil and Gas of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

BODRUNOV S.D., Dr. Sci. (Econ.), Professor, Director of the S. Yu. Witte Institute for New Industrial Development, President of the Free Economic Society of Russia, First Vice-President of the St. Petersburg Union of Industrialists and Entrepreneurs,, Expert of the Russian Academy of Sciences., St. Petersburg, Russia

GOLOVNIN M.YU., Dr. Sci. (Econ.), Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, First Deputy Director of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

KRYUKOV V.A., Dr. Sci. (Econ.), Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the Institute of Industrial Engineering SB RAS, Novosibirsk, Russia

LAFORGIA D., professor, University of Salento, Italy

LI XIN, Director of the Center for Russia and Central Asia, Shanghai Academy of International Studies, Shanghai, China

LOGINOV E.L., Dr. Sci. (Econ.), Professor of the Russian Academy of Sciences, Deputy Director for Research at Market Economy Institute of RAS, Moscow, Russia

LUKASEVICH I.YA., Dr. Sci. (Econ.), Professor, Corporate Governance Department, Financial University, Moscow, Russia

MULLINEUX A.W., Professor of Financial Economics and Head of Department of Finance, University of Birmingham, Birmingham, United Kingdom

PAPAVA V.G., Academician of the National Academy of Sciences of Georgia, Professor, I. Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia

PFLUG G., Dean, Faculty of Economics, Vienna University, Vienna, Austria

RUBTSOV B.B., Dr. Sci. (Econ.), Professor, Department of Financial Markets and Banks, Financial University, Moscow, Russia

RUCHKINA G.F., Dr. Sci. (Law), Financial University, Head of the Department for Regulation of Economic Activity, Moscow, Russia

SANDOYAN E.M., Dr. Sci. (Econ.), Director of the Institute of Economic and Financial Studies of the Russian-Armenian State University, Yerevan, Armenia

SYLLA R.E., Professor Emeritus of Economics, Stern School of Business, New York University, New York, USA

TIETJE C., professor of the Martin-Luther-University Halle-Wittenberg, Germany

FEDOTOVA M.A., Dr. Sci. (Econ.), Professor, Financial University, Head of Corporate Finance Department, Moscow, Russia

KHAN S.M., the head of the Department of Economics Bloomsburg University of Pennsylvania, Bloomsburg, USA

HUMMEL D., Dr. Sci. (Econ.), Professor, the University of Potsdam, Potsdam, Germany

TSYGALOV YU.M., Dr. Sci. (Econ.), Professor, Corporate Finance and Corporate Governance Department, Financial University, Moscow, Russia

Manuscripts are to be submitted to the editorial office in electronic form: **vestnikfinu@mail.ru**

Minimal size of the manuscript: 4 ths words; optimal — 6 ths words.

The editorial makes a mandatory expertise (review, scientific and stylistic editing) of all the materials to be published in the journal. More information on publishing terms is at: **financetp.fa.ru**

СОДЕРЖАНИЕ

ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНАЯ ПОЛИТИКА

Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Хабриев Б.Р.

Оценка эффективности механизмов укрепления государственного суверенитета России 6

Sandoyan E.M., Voskanyan M.A., Galstyan A.G.

Assessment of key factors of the foreign exchange rate formation in Armenia 27

Абдикеев Н.М., Тютюкина Е.Б., Богачев Ю.С., Морева Е.Л.

Оценка эффективности финансово-экономических механизмов
государственного стимулирования инновационной активности в России 40

Воробьев Ю.Н., Борщ Л.М.

Финансовая система: комплексный подход
в контексте государственной финансовой политики 56

Луняков О.В., Лунякова Н.А.

Развитие каналов кредитования в условиях перехода
к цифровой экономике: моделирование спроса 76

ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Новак А.Е., Силкина О.С., Хвостова И.Е.

Эмпирический анализ дивидендной политики государственных
и частных компаний в России 90

АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ

Козьминых С.И.

Моделирование обеспечения информационной безопасности
объекта кредитно-финансовой сферы 105

ЦИФРОВЫЕ ФИНАНСОВЫЕ АКТИВЫ

Варнавский А.В.

Токен или криптовалюта: технологическое содержание и экономическая сущность 122

ПУБЛИКАЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Билев Н.А.

Моделирование изменения цены биржевого инструмента
на базе микроструктурных рыночных данных 141

ИНФОРМАЦИЯ. СОБЫТИЯ. КОММЕНТАРИИ

Ядгаров Я.С., Сидоров В.А., Соболев Э.В.

Денежная парадигма рыночного хозяйства:
ретроспективный анализ и футуристические императивы 154