

УДК 338

¹Э. Р. Хайруллина, ²Ф. М. Галимов

¹ Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, email: elm.khair@list.ru

² Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А. Н. Туполева-КАИ, г. Казань, email: far-galim@yandex.ru

ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ЭВОЛЮЦИЯ ДЕНЕГ КАК СОЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СЧЕТА

Ключевые слова: акции, риски, статистика, моделирование, Matlab.

Рассматривается задача статистического моделирования динамики цены акций российских и зарубежных эмитентов с заданными показателями риска и доходности при условии нормального распределения доходности. Накладывается естественное ограничение на отрицательную доходность. Предлагаемый подход имеет простую математическую реализацию. Описанный в статье метод моделирования может быть полезен как частными инвесторами, так и крупным инвестиционным фондам. Для реализации метода моделирования написана программа в пакете Matlab. Приводится пример моделирования.

¹E. R. Khairullina, ²F. M. Galimov

¹ Kazan National Research Technological University, Kazan, email: elm.khair@list.ru

² Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan,
email: far-galim@yandex.ru

DIGITALIZATION AND THE TRANSFORMATION OF MONEY AS A SOCIAL ACCOUNT TECHNOLOGY

Keywords: stock, risk, statistics, modeling, Matlab.

The problem of statistical modeling of the dynamics of the price of shares of Russian and foreign issuers with specified risk and profitability indicators under the condition of a normal distribution of profitability is considered. There is a natural restriction on negative profitability. The proposed approach has a simple mathematical implementation. The modeling method described in the article can be useful for both private investors and large investment funds. To implement the modeling method, a program is written in the Matlab package. An example of modeling is given.

Многообразие различных криптовалют доказало техническую осуществимость конкурирующих частных валют. Однако в долгосрочной перспективе есть основания сомневаться в сохранении жесткой конкуренции. В публикации обсуждается, что крупные цифровые платформы могут распространить свое нынешнее господство на многосторонних виртуальных рынках на цифровые платежи и деньги. Центральные банки стремятся сохранить государственный суверенитет над общей расчетной единицей валюты и рассматривают возможность выпуска собственных цифровых денег. После нынешней эпохи интенсивных творческих экспериментов потенциально новый спонтанный порядок частных криптовалют, вероятно, будет вытеснен цифровыми валютами центральных банков.

Введение

На протяжении классического и неоклассического периодов основной интерес монетарных исследований был связан с надлежащим функционированием денег как средства обмена, которое, как считается, зависит от внутренних качеств материала, из которого они сделаны. Согласно преобладающему товарному взгляду, «надежные деньги» должны были либо состоять из драгоценных металлов, либо быть строго обеспечены ими. Таким образом, Карл Менгер объяснил эволюцию денег как спонтанный порядок, обусловленный рынком, который в итоге должен был свестись к товару, обладающему максимальной продаваемостью. Позже ситуация изменилась в силу фактических обстоятельств, когда после краха Бреттон-Вудской системы в 1970-х годах фиатные деньги

стали обычным явлением. Тем не менее, основные предпосылки монетарной теории казались в значительной степени решенными, и дисциплина неохотно пересматривала их. Фундаментальные вопросы о фактической феноменологии денег были малопривлекательны, поскольку авангард монетарных исследований продвигал все новые теоретические модели все большей сложности. Как следствие, недавнее появление цифровых криптовалют, основанных на изобретательных алгоритмах, разработанных компьютерными учеными, застало экономическую дисциплину врасплох.

Основная идея данной статьи заключается в том, что цифровизация заставляет нас переосмыслить базовую феноменологию денег в смысле концепции Шумпетера о социальной технологии счета в кредитной экономике. В то время, когда деньги обычно воспринимались в их материальной форме и присущих им качествах, он отождествлял их главную функцию с клирингом текущих счетов, устанавливающих принятые различия между дебетом и требованием. Он даже указывал на гипотетический грассбух экономических операций как на его чистую форму и логическое завершение. Более того, он считал, что в ходе истории эволюция формы имеет тенденцию к кристаллизации ее сущностной природы и незаменимых функций, и был уверен, что это относится и к социальному институту денег.

Аргументация разрабатывается в три этапа. Раздел 2 начинается с дискурса о надлежащей феноменологии денег, противопоставляя каноническое объяснение Менгера «еретическим» и в значительной степени забытым взглядам Визера и Шумпетера. Последние не только соответствуют современным историческим данным, но и удивительно хорошо согласуются с недавним развитием цифровых валют. В разделе 3 рассматриваются два основных новшества нынешней оцифровки денег. Во-первых, появление криптомонет, которое демонстрирует техническую осуществимость раннего видения Хайека о конкурирующих частных валютах. Во-вторых, предстоящий политический ответ в виде «цифровых валют центрального банка» (ЦБДЦ). В заключении последнего раздела про-

тивопоставляется идея спонтанного порядка через конкурирующие частные валюты и роль преднамеренного политического выбора при разработке государственных цифровых фиатных валют.

Природа денег

Вещественная материя

Начало систематического денежного мышления обычно приписывают греческим философам. Их экономический анализ был рудиментарным и в основном касался бизнеса в контексте общей теории общества и государства. Тем не менее, уже греки затронули два наиболее актуальных вопроса денежной теории: что такое «субстанциональная материя» и, соответственно, каковы конституирующие функции денег? Спустя столетия Шумпетер приписал Платону и Аристотелю зарождение двух архетипов монетарной мысли: Платон, старший ученый, рассматривал деньги в их «символической» форме как средство для облегчения обмена. В отличие от него Аристотель считал металлические монеты результатом эволюции к более совершенной форме товарных жетонов с внутренней меновой стоимостью [1]. Кроме того, он ввел влиятельную триединство функций, на основе которых деньги служат мерой стоимости, средством обмена и ликвидным хранилищем стоимости [2].

Металлистическая концепция денег Аристотеля преобладала на протяжении многих веков. Она идеально соответствовала главной практической проблеме того времени: частому обесцениванию монет властями. Для западных обществ это обесценивание просто ассоциировалось с моральным осуждением мошенничества.³ Схоластические философы средневековья одобрили металлистическую интерпретацию денег и продолжали ее вплоть до классического периода Адама Смита и других. Поскольку «их нельзя изготовить с помощью алхимии, как это пытаются сделать некоторые», специи представляли собой более серьезное препятствие для подделок и злоупотреблений со стороны властей. Кроме того, драгоценные металлы были единственной общепризнанной валютой в международной торговле. [4]

С появлением банковских денег и после влиятельного плана Рикардо по слиткам, общей нормой «стала денежная система, основанная на товарах, с обязательствами банков, конвертируемыми по установленному законом курсу в золото или серебро (или и то, и другое). При такой системе стоимость денег в конечном итоге определялась стоимостью драгоценных металлов» [5]. Даже когда роль кредита как средства обращения была явно признана, такие «фидуциарные» деньги оставались в отдельной категории. Идея управляемой валюты без внутренней

Идея управляемой валюты без внутренней стоимости поддерживалась лишь несколькими гетеродоксальными «еретиками», в то время как денежная ортодоксия твердо придерживалась металлизма как неоспоримого воплощения «здоровых денег».

Спонтанный порядок

Маржиналистская революция, произошедшая в период расцвета классического золотого стандарта примерно с 1879 по 1914 год, не сильно изменила ситуацию. Ведущие авторитеты, включая Джевонса, Менгера, Вальраса и Маршалла, считали деньги прежде всего товаром, облегчающим обмен, и придавали еще большее значение их функции как наиболее ликвидного хранилища стоимости, включив в свою теорию индивидуальный выбор предпочтительных денежных остатков [6]. Кроме того, Карл Менгер объединил особый акцент на социальной координации с аристотелевским интересом к характерным феноменальным формам, включая фундаментальную «природу» и функции составляющих их элементов [7]. Сосредоточившись на «генезисе» денег как средства обмена, Менгер (1892) развил объяснение Аристотеля до эволюционного повествования о спонтанном порядке, подчеркивая различную «продаваемость» товаров, определяемую как «большая или меньшая легкость, с которой они могут быть проданы на рынке в любое удобное время по текущим закупочным ценам» [8]. Поскольку индивиды стремятся обменять менее продаваемые товары на более продаваемые, институт денег возникает из чисто эко-

номических интересов как общий механизм социальной координации: то есть «спонтанный результат, непредусмотренный итог конкретных индивидуальных усилий членов общества» [9].

Взгляд Менгера на природу денег оставался в рамках аристотелевского акцента на их функции как средства обмена, в котором драгоценные металлы обладают внутренними преимуществами, такими как их долговечность, однородность и делимость, наряду с меньшим колебанием цен. Следовательно, «их продаваемость намного превосходит продаваемость всех других товаров» [10]. После того, как деньги были приняты в качестве средства обмена, возрастающая отдача делает эти преимущества самоподкрепляющимися и кумулятивными. Другими словами, деньги не нужно было создавать по закону: «По своему происхождению это социальный, а не государственный институт». В заключение следует отметить, что акцент Менгера на спонтанном порядке и неограниченном взаимодействии между преследующими собственными интересами индивидами остается отличительной чертой австрийской школы, а его тщательный теоретический анализ по-прежнему является отличительной чертой эволюционного институционального мышления. Однако монетарное ядро его анализа не было новым. По сути, он соответствовал ортодоксальной теории того времени и дополнял ее хорошо обоснованной теорией процессов.

В отличие от товарных теорий, Шумпетер характеризовал деньги в их основе как технологию социального учета. Молодой Шумпетер уже в 1908 году ярко продемонстрировал важность денег для формирования равновесных цен посредством не прямой торговли. Позже он проиллюстрировал это на противоположном гипотетическом примере чистой социалистической экономики и утверждал, что социализированный механизм клиринга может в конечном итоге устранить необходимость в прямых денежных операциях, подобно тому, как монеты и другая валюта устранили необходимость в физическом бартере. И наоборот, он настаивал на том, что даже идеализированная социалистическая система должна быть монетизирована с помощью какой-то об-

щей расчетной единицы. По его мнению, именно в этом, доведённом до логического конца, и заключается неотъемлемая природа денег [11].

Следуя более раннему примеру Викселя о чисто кредитной экономике – но задолго до эпохи электронных платежей и цифровых валют – Шумпетер представлял себе систему «универсальных» текущих счетов, соответствующую современной идее главной книги, как чистейшую форму и логическое завершение денежной системы:

Ключевым моментом здесь является то, что Шумпетер рассматривал деньги не как товар или благо, а как билет на право требования товара. Они возникают из обязательств эмитента, которому доверяют держать соответствующие активы. Следовательно, денежная система – это прежде всего институт счета, и внимание, соответственно, переносится с денег как определенного объекта на их представление «доли в массе товаров».

Конкуренция валют

Другой пример гетеродоксальной монетарной мысли тесно связан с недавним появлением цифровых денег. Опять же, он берет свое начало в особом направлении австрийских монетарных теорий. Фридрих Хайек (1899-1992), который в ранние годы развивал идеи Мизеса и других авторов в монетарную теорию делового цикла, вернулся к денежным вопросам в конце своей карьеры. В 1970-х годах, после того как конвертируемость доллара в золото закончилась и Бреттон-Вудская система фиксированных обменных курсов рухнула, он начал отстаивать идею свободной конкуренции между частными валютами. Это отличалось от принципа «свободной банковской деятельности», который он считал действительным только до тех пор, пока коммерческие банки обязаны погашать специями банкноты, выпущенные ими в единой национальной валюте. Вместо этого Хайек более радикально предложил отменить национальную монополию на законное платежное средство и открыть валюты для свободной конкуренции. Полагая, что закон Грешема («плохие деньги вытесняют хорошую валюту») применим только при фикси-

рованных обменных курсах, он ожидал противоположного эффекта для монетарных режимов с переменными обменными курсами.

На практике это требует полной либерализации международных потоков капитала между странами-участницами, включая, например, отмену валютного контроля, свободу иностранных банков открывать филиалы на тех же условиях, что и отечественные, или «полную свободу использовать любую из валют для контрактов и бухгалтерского учета». Упомянув достоинства долгосрочного конкурентного равновесия, Хайек ожидал, что (в отсутствие государственного вмешательства) выживут только самые стабильные валюты.

Чтобы понять мотивацию, следует вспомнить, что эти идеи были выдвинуты в период высокой инфляции и беспорядков в международной валютной системе. Хотя в то же время это предложение не имело большого влияния, позже подобные идеи были возрождены в новом активном движении, которое объединило либертарианские идеалы Хайека с техническим мастерством поколения Интернета.

Цифровые деньги и счета

На протяжении большей части второй половины двадцатого века финансовый сектор одним из первых начал осваивать новые информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и извлекать выгоду из прогресса, достигнутого в области вычислительной мощности, интернета или криптографии. Таким образом, деньги и банковское дело эволюционировали вместе с промышленными технологиями. В качестве примеров можно привести незаменимую роль новых ИКТ во внутренних бухгалтерских операциях банковских организаций, эволюцию цифровых платежных карт или растущую практику электронного банкинга и мобильных платежных услуг. Как следствие, «сегодня люди обмениваются расчетными единицами».

Когда финансовый кризис 2008–2009 годов привел к значительной потере общественного доверия к денежной системе и поддерживающим ее институтам, последующая экспансионистская денежная и фискальная политика вызва-

ла опасения, что правительства будут тратить средства на выход из кризиса и обесценивать свои долги посредством инфляции. Подорвав легитимность сложившейся системы, финансовый кризис дал толчок сторонникам альтернативных монетарных концепций. Сразу после кризиса одним из особенно значимых событий стало внедрение протокола Bitcoin. Используя взрывной рост производительности новых ИКТ за последние десятилетия, он создал первую одноранговую систему электронных денег, которая работает без посредничества финансовой организации.

Криптомонеты

Биткойн, намеренно созданный как замена банковскому посредничеству, был представлен в 2008 году под псевдонимом Сатоши Накамото. Вступительное заявление не оставляло сомнений в его радикальных целях: «Чисто пиринговая версия электронных денег позволила бы отправлять онлайн-платежи напрямую от одной стороны к другой, не проходя через финансовые учреждения». Казалось бы, отбросив фундаментальную предпосылку денег как социального института, Накамото «предложил систему электронных транзакций, не опирающуюся на доверие» [13]. Пришедшая из компьютерных наук, а не из экономики или бизнеса, основная инновация заключалась в замене криптографических доказательств, проверяющих целостность информации о транзакции в децентрализованной сети компьютеров, на доказательства доверенной третьей стороны.

Вместо того чтобы устранить доверие, Биткойн, возможно, обеспечивает автоматизацию доверия с помощью блокчейна и технологий распределенных книг (DLT). Вкратце, алгоритмы записывают транзакции в блоки и добавляют их в цепочку существующих блоков с помощью криптографических подписей. Эта «блок-цепочка» представляет собой книгу транзакций, в которой хэш-функции отображают ключи переменного размера на значения фиксированного размера. В «распределенных» книгах учета новые блоки должны быть подтверждены либо всеми участниками, либо группой участников («узлов»), которые синхронизиру-

ют и хранят всю историю транзакций. Таким образом, создание множества копий одной и той же бухгалтерской книги повышает безопасность системы.

DLT может поддерживать системы, которые либо децентрализованы, либо находятся под контролем центрального органа. Биткойн – это открытая и децентрализованная система без разрешений, не требующая предварительной авторизации участников. В любом случае, транзакции регистрируются в распределенных книгах информации, где каждый блок данных ссылается на предыдущий, создавая цепочку сложных хэш-функций, которые препятствуют любому изменению прошлых записей без преднамеренного консенсуса среди большинства узлов системы. Поскольку каждый узел должен поддерживать и постоянно обновлять записи всех исторических транзакций, распределенные книги информации имеют значительную предельную стоимость операций и временную задержку для проверки транзакций, по сравнению с обычными электронными платежами по карте или прямым электронным переводом между счетами. Учитывая текущее состояние технологии, это накладывает серьезные ограничения на общую масштабируемость системы.

В целом, денежная концепция, лежащая в основе Биткойна, представляет собой радикальный отход от традиционного института денег. В отсутствие какой-либо центральной организации система основана исключительно на правилах, таких как алгоритмы, определяющие максимальное количество новых монет, которые могут быть выпущены за период, и устанавливающие первую транзакцию нового блока. Добыча новых монет является конкурентной и требует подтверждения транзакций в сети путем решения вычислительных задач возрастающей сложности в виде «доказательства работы». Успешные майнеры присоединяют свой новый блок к предыдущим блокам и рассылают его всем другим узлам. Те принимают его, добавляя свои блоки в ту же цепочку после проверки того, что элементы не были потрачены ранее.

Накамото разработал электронные монеты как цепочку цифровых подписей. Таким образом, биткойнсоответ-

стствует идее «деньги как память», которая имеет решающее значение для решения проблемы двойной траты цифровой информации. Без такой памяти ее можно было бы легко скопировать для многократного использования. Для обеспечения безопасности честные узлы должны коллективно контролировать больше вычислительной мощности, чем любой альянс, стремящийся взломать систему. Но даже если такой альянс будет контролировать более 50 процентов, идея заключается в том, что вознаграждение (включая комиссию за транзакции) должно быть выше за использование этой вычислительной мощности для добычи новых монет, а не для взлома прошлых транзакций. Конфиденциальность крайне важна, и Биткойн стремится сохранить анонимность, подобную наличным, с помощью криптографических средств. Однако, в отличие от наличных, в блокчейн записываются исторические данные прошлых транзакций по счетам. Это значительно повышает ставки, когда конфиденциальность теряется из-за успешного взлома личности узла.

Как и в случае с обычными фиатными валютами, цена биткойна зависит от ожиданий относительно его будущей стоимости. По аналогии с золотом как исчерпаемым ресурсом, общее количество биткойнов ограничено 21 миллионом единиц, а скорость их добычи должна снижаться наполовину примерно каждые четыре года. Количественное ограничение обещает стабильное, инфляционное предложение монет. Однако это не означает высокой стабильности их стоимости: в отличие от обычных денег, они не обладают ни эластичностью эндогенной кредитной системы – «денежной связки» Шумпетера – ни дискреционными полномочиями центрального банка, позволяющими корректировать предложение базовых денег в зависимости от изменения спроса. Как следствие, цена биткойна сильно колебалась в течение последних лет [14].

Участники могут договориться об изменении правил. Если они не согласны с правилами, сообщества могут создавать форки в отдельные блокчейны, принимающие другой набор правил. Форки особенно важны для экономики блокчейн, по крайней мере, по трем причинам:

1) они демонстрируют, что, несмотря на техническое происхождение в компьютерных науках, одноранговые электронные деньги остаются, прежде всего, социальным институтом. Его успех зависит от способности сформировать консенсус относительно применяемых правил, которые затем закладываются в алгоритмы технических протоколов;

2) они вызывают видообразование с точки зрения функциональной дифференциации, а также конкуренцию между множеством различных протоколов;

3) они показывают, что криптовалюты не обязательно должны противоречить кредитной теории денег. Хотя биткойн представляет собой особую разновидность денежных токенов, которые «добываются» методом proof-of-work, форки позволили создать конкурирующие цифровые деньги, обеспеченные различными активами, депозитами и ценными бумагами, способные реализовать «связку» взаимных требований и обязательств.

Вопрос о конкуренции валют связан с правильным определением того, что представляет собой независимая валюта. При этом определяется набор платежных инструментов как независимую валюту, если они номинированы в одной расчетной единице и полностью конвертируемы. Конвертируемость подразумевает юридически обязательную привязку к общей единице. В отличие от этого, если платежный инструмент сохраняет возможность нарушить эту привязку, он также остается независимой валютой. Отсюда они делают вывод, что биткойн и другие «криптовалюты явно являются независимыми валютами, поскольку они ни во что не конвертируются и имеют свою собственную расчетную единицу» [15].

В принципе, биткойн призван выполнять все три классические функции денег. Он не только создает независимую расчетную единицу, но и служит ликвидным хранилищем стоимости и облегчает обмен в качестве удобного средства платежа при совершении онлайн-операций. Однако на практике выполнение этих функций сильно затруднено из-за высокой волатильности его обменного курса по отношению к другим валютам. Как следствие, многие считают

его «объектом спекуляций, а не действующими деньгами». Спекуляции подпитываются ограниченным количеством монет и соответствующими ожиданиями роста обменного курса. Это побуждает агентов изымать их из обращения и накапливать, что еще больше затрудняет их функцию как средства платежа. Но даже перспективы прибыльных спекуляций омрачаются системным риском, который может подорвать его долгосрочную жизнеспособность. Принцип доказательства работы биткойна чрезвычайно затратен и неэффективен с точки зрения потребления энергии. В дополнение к существенным ограничениям на масштабируемость систем распределенных книг, сама работа блокчейна зависит от готовности узлов проверять транзакции, что означает, что майнинг плюс плата за транзакции должны быть прибыльными. Таким образом, распределенные бухгалтерские книги могут подразумевать значительную хрупкость системы. Если в сценарии роста стоимости энергии, падения спроса и, возможно, дополнительных регулятивных препятствий стоимость энергии когда-нибудь окажет достаточное давление на доходы майнеров, то самая впечатляющая финансовая инновация начала 21 века может закончиться лопанием пузыря.

Успех Биткойна и встроенная возможность форков побудили к созданию множества других криптовалют, основанных на блокчейн, распределенных бухгалтерских книгах и протоколах с открытым исходным кодом. Одним из примеров является Ether, который работает на платформе Ethereum и был представлен в 2015 году. Он использует более общий скриптовый язык для поддержки так называемых «умных контрактов». Другой умный контракт, работающий на Ethereum, – это Uniswap, протокол для децентрализованного обмена токенами. Ethereum также стал популярной платформой для первичного предложения монет (ICO) [16].

Для первичных размещений монет (ICO), когда предприниматели привлекают средства путем продажи определенных криптовалютных токенов, которые будут использоваться в качестве эксклюзивного средства оплаты услуг вновь созданного предприятия (например, другой цифровой платформы).

Высокая волатильность цены биткойнов побудила к созданию так называемых стабильных монет. Хотя некоторые из них привязывают свою стоимость с помощью алгоритмов, которые регулируют предложение монет в зависимости от изменения спроса, большинство из них обеспечены различными активами, хранящимися в резерве. Одним из первых примеров является Tether. Он был запущен в 2014 году на блокчейне Ethereum, привязан к доллару США и утверждает, что полностью обеспечен резервами.⁶⁸ Запущенный в том же году проект с открытым исходным кодом Maker DAO позволяет пользователям монетизировать излишки залога путем создания токенов криптовалюты Dai из залоговых долговых позиций (CDP), деноминированных в Эфире. В отличие от вышеуказанного движения в сторону децентрализованных финансов, в 2019 году наибольшее внимание общественности привлекли две ресурсные «разрешенные» системы. Первая – это обеспеченная долларами монета JPM для межбанковских платежей, которую JP Morgan Chase предлагает своим институциональным клиентам. Второй пример – Libra, которая была анонсирована при поддержке мощнейшего альянса частных предприятий и нацелена на более широкую розничную клиентскую базу. Инициатором создания ассоциации Libra выступила компания Facebook, в число членов-учредителей вошли многие крупные игроки в сфере электронных платежей (например, Mastercard, PayPal и Visa) и успешные цифровые платформы (например, Booking Holdings, eBay, Spotify и Uber), а также телекоммуникации, технологии блокчейн, венчурный капитал и некоммерческие организации. Хотя несколько членов-учредителей вскоре вышли из ассоциации из-за мрачных перспектив серьезных препятствий в сфере регулирования и политических ветров, по сообщениям, они продолжают занимать выжидательную позицию, чтобы посмотреть, как будет развиваться проект [17].

В программном заявлении Libra подчеркивается цель обеспечения финансовой доступности, особенно для регионов, где отсутствуют эффективные финансовые институты. Цель проекта – «создать

простую глобальную валюту и финансовую инфраструктуру, которая расширит возможности миллиардов людей». С технологической стороны Libra использует распределенные бухгалтерские книги. Но, в отличие от Bitcoin, только члены ассоциации Libra могут формировать узлы, регистрирующие транзакции. Это сохраняет преимущество более высокой безопасности и надежности благодаря тому, что избыточная информация распределяется между различными узлами. В то же время это значительно улучшает масштабируемость системы. По аналогичным причинам Libra заменяет обычный блокчейн структурированной базой данных. С экономической стороны Libra задумана как stablecoin – то есть полностью обеспеченная ликвидными активами, такими как наличные (эквивалент) и краткосрочные государственные ценные бумаги. Поскольку средневзвешенная величина резервов определяет его стоимость, Libra не является независимой от монетарной политики центральных банков. Это будет особенно актуально, если Libra, как было объявлено, дополнит свою мультивалютную монету монетами, номинированными в единой валюте.

Что касается монетарной политики, то появление все большего количества криптовалют дало большой толчок идее конкуренции валют. Фридрих Хайек одобрил бы эту идею, и он был бы уверен, что рынок в итоге выберет лучшую модель. Хотя «предложение Хайека томилось в течение десятилетий, скорее, как курьез, чем как работоспособная идея», технологические инновации сделали его реальной возможностью. В недавно разработанной теоретической модели Фернандес-Виллаверде и Санчес) предлагают «частичное подтверждение». Среди своих основных выводов они показывают, что неизменяемые протоколы, обеспечивающие верхнюю границу выпуска монет, могут обеспечить стабильность цен, но в целом не будут эффективными с точки зрения благосостояния. Более того, они сообщают о континууме равновесных траекторий, при которых стоимость частных валют сходится к нулю. Хотя частные валюты создают проблемы для монетарной политики, центральные банки могут вытеснить их

с рынка, привязав реальную стоимость своих денег, и таким образом также установить оптимальное для благосостояния равновесие. Таким образом, основной эффект криптовалют заключается в том, чтобы сделать валюты спорными (в том числе на территории страны) и обеспечить дисциплину в выпуске денег со стороны правительств.

Цифровые платформы

Шумпетер принял бы идею состязательности и дисциплины, налагаемой на правительства непрерывным потоком финансовых инноваций. Однако он бы усомнился в уверенности Хайека в том, что неограниченная конкуренция между валютами является оптимальным для благосостояния равновесием. Вместо этого, с шумпетерианской точки зрения, особое внимание следует уделить влиянию технологических изменений на промышленную организацию цифровых рынков. Причина в том, что сетевые эффекты, возникающие в результате транзакционных издержек, связанных с предоставлением информации, поиском и сравнением цен на услуги и товары в разных валютах, способствуют появлению доминирующих расчетных единиц. Следует признать, что эти транзакционные издержки снизились с ростом скорости и вычислительной мощности новых ИКТ. Кроме того, Интернет способствовал распространению глобальных рынков для специализированных интересов и сообществ, которые могут договориться о торговле определенным токеном. Низкие издержки переключения приведут к эффективному разделению традиционных функций денег и появлению множества криптовалют, специализирующихся на отдельных функциях, таких как расчетная единица, средство обмена или хранилище стоимости. Однако они также ожидают повторного объединения денег с конкретными функциями соответствующих цифровых платформ, которые направлены на использование косвенных сетевых эффектов, характерных для «многосторонних» рынков [18].

Вследствие таких косвенных сетевых эффектов в долгосрочной перспективе консолидация, скорее всего, будет преобладать, по крайней мере, на наиболее населенных виртуальных рынках.

Когда различные группы потребителей взаимодействуют на общей платформе, могут возникнуть сетевые экстерналии, поскольку спрос на одной стороне рынка (например, на онлайн-рекламу) зависит от другого спроса на другой стороне (например, на инструменты для онлайн-поиска). В этом случае платформы получают возможность оптимизировать свои бизнес-модели и стратегии ценообразования, например, за счет перекрестного субсидирования между различными группами потребителей. Тенденция к концентрации рынка и динамике «победитель получает все» становится очевидной, поскольку наиболее успешные цифровые платформы сегодня стремятся использовать доминирующие позиции в одной области для усиления своих конкурентных преимуществ в других.

В последние годы два частных китайских цифровых платежных сервиса, Alibaba's Alipay и Tencent's WeChat Pay, продемонстрировали мощный рычаг сетевого эффекта в многосторонней экосистеме «больших технологий» коммерческих и социальных медиа платформ. Заменив банковских посредников и терминалы в точках продаж цифровыми кошельками, смартфонами и QR-кодами, они сумели сделать прямые коммерческие платежи и платежи от человека к человеку (P2P) удобной и экономически эффективной альтернативой западной модели кредитных и дебетовых карт, вместе контролируя более девяносто процентов огромного китайского рынка мобильных платежей. Хотя цифровые кошельки обычно не предлагают возобновляемых кредитных линий и не начисляют проценты, деньги с цифровых кошельков можно бесплатно переводить на процентные счета, во взаимные фонды или другие финансовые услуги на той же платформе. Низкие предельные издержки отдельных транзакций и постоянные издержки, которые должна нести платформа, оставляют широкие возможности для благоприятного проведения транзакций в рамках хорошо интегрированной экологии бизнеса. Кроме того, привилегированный доступ платформ к данным о финансовых операциях и социальных сетях своих клиентов вызывает серьезные опасения по поводу конфиденциальности и честной конкуренции, особенно для кредитного бизне-

са, чувствительного к информации.

На международном уровне объявление о создании Libra придало этим опасениям особую остроту. Следует опасаться, что крупные цифровые платформы в сотрудничестве с крупными карточными ассоциациями, которые также имеют большой опыт и успех в использовании сетевых эффектов, могут в конечном итоге распространить свое господство сначала на рынок электронных платежей, а в конечном итоге, возможно, и на обеспечение глобальной валюты. Записывая контракты в своей собственной расчетной единице, такой сценарий серьезно подорвет существующую денежную систему и возложит ответственность за ее эффективность и общественное благо финансовой стабильности на рациональность частной максимизации прибыли.

Цифровые валюты центральных банков (ЦБДЦ)

Традиционным средством политики в ответ на те вызовы, которые бросают цифровые платформы и новые криптовалюты, являются регулятивные правила и ограничения. Однако глобальный охват таких инициатив, как Libra, сделает международную координацию особенно сложной, а регулятивный арбитраж – весьма вероятным. Альтернативный вариант политики заключается в том, чтобы монетарные власти расширили свою текущую деятельность и более активно использовали технологические возможности, самостоятельно введя цифровую валюту центрального банка (ЦБДЦ) в качестве платежного средства, доступного для широкой публики и представляющего собой обязательства центрального банка.

Опасения, что в кризисные периоды возможность удобного перевода средств в ЦБДЦ может увеличить вероятность бегства банков. Для противодействия такому сценарию было разработано несколько принципов проектирования, направленных на смягчение вытеснения банковского финансирования. Например, согласно Kumhof и Noone (2018), ЦБДЦ не должны быть конвертируемыми в резервы или выпускаться только под соответствующие (государственные)

ценные бумаги. Кроме того, они должны выплачивать переменный процент, который при необходимости может стать отрицательным, чтобы смягчить дезинтермедиацию банков. Биндсейл предлагает двухуровневую систему, в которой до количественного предела (например, близкого к среднему остатку наличности или среднемесечному чистому доходу) вознаграждение неотрицательное, а выше порога оно должно быть в целом ниже и может быть отрицательным. Идея заключается в том, что уровень 1 сохраняет платежную функцию ЦБДЦ, а уровень 2 делает его непривлекательным в качестве хранилища стоимости и тем самым предотвращает вытеснение частного посредничества. Однако возникают сомнения в эффективности такой многоуровневой системы, поскольку процентная ставка должна быть очень высокой во время кризиса или разгрома банка. Хотя и бегство банков не обязательно должно подрывать финансовую стабильность, поскольку средства центрального банка автоматически заменяют банковские депозиты домохозяйств и фирм. Если центральные банки становятся крупными вкладчиками частных банков, они должны все больше интернализировать внешние эффекты, связанные с банкротством, и, следовательно, будут менее склонны к банкротству. По мере того, как вкладчики будут представлять себе соответственно большую стабильность банковской системы, они также будут менее склонны к банкротству [20].

Если мы готовы согласиться с тем, что вышеперечисленные риски могут быть сдержаны с помощью правильной конструкции инструмента, его сторонники приписывают ЦБДЦ как минимум три значительных экономических преимущества. Начнем с того, что среди основных аргументов выделяются низкие транзакционные издержки. Другим преимуществом является более высокая конкурентность рынка розничных платежей. Наконец, проценты, выплачиваемые по ДКБО, обеспечивают дополнительный инструмент денежно-кредитной политики. далее утверждают, что хорошо продуманные ДКБО могут устранить необходимость в инфляционном буфере и, таким образом, позволить нацелиться на стабильный уровень цен с нулевой

инфляцией. Как и другие, они ссылаются на возможность снижения процентной ставки за пределы «эффективной нижней границы» (ELB), при которой люди будут обменивать остатки на своих счетах на наличные. Но это также подразумевает, что ЦБДЦ должны в значительной степени вытеснить наличные деньги из обращения, что создаст, по крайней мере, три новые проблемы: во-первых, наличные деньги не требуют специальных технических устройств и поэтому являются наиболее доступным средством платежа. Во-вторых, наличные добавляют разнообразие и тем самым повышают устойчивость платежной системы в случае технического сбоя цифровой инфраструктуры. Наконец, наличные – самое анонимное и неотслеживаемое средство обмена. В отличие от блокчейн, они не хранят (не нуждаются в хранении) никаких записей о том, кто и за что заплатил.

Поэтому приоритетность индивидуальной конфиденциальности над государственным контролем считается характерным отличием между теми сторонами, которые выступают за и теми, которые выступают против ЦБДЦ. С одной стороны, анонимные платежи облегчают все виды незаконных операций, мошенничества и уклонения от уплаты налогов. С другой стороны, если защитные меры окажутся неэффективными, контролируемая государством платежная система является мощнейшим средством систематической проверки личных дел, вкусов и предпочтений отдельных граждан. Она может стать той самой дверью, через которую может вторгнуться государство-левиафан. Следовательно, важным фактором при оценке будет общее доверие общества к политическим институтам, его демократическая зрелость, состояние свободы личности и верховенство закона. И снова мы приходим к выводу, что и в эпоху цифровизации деньги в своей основе остаются социальным институтом.

Однако в настоящее время самым амбициозным проектом является система электронных платежей в цифровой валюте (CD/EP), инициированная Народным банком Китая (НБК). Оцифровывая денежную базу через форму электронных платежей, обеспеченных юанями,

она, вероятно, станет первым в мире комплексным ЦБДК, который начнет функционировать. В 2020 году НБК инициировал пилотные проекты в четырех определенных городах и анонсировал один проект для зимних Олимпийских игр 2022 года в Пекине. Также ее можно охарактеризовать как гибридную модель прямых требований к центральному банку, который контролирует техническую инфраструктуру и центральную бухгалтерскую книгу, в то время как уполномоченные посредники управляют розничными платежными услугами. Ожидается, что цифровые счета будут сосуществовать с кошельками, где меньшие требования к личной идентификации ассоциируются с более строгими ограничениями допустимого объема операций. Пока, однако, мало что известно о деталях проектируемой системы. В одном из немногих откровенных международных документов Яо Цянь, один из первых разработчиков китайской программы, признает, что «частный сектор уже взял на себя инициативу», и предупреждает о «все более монопольной власти» частных платежных систем Китая. Поэтому главная цель заключается в укреплении монетарных полномочий КМС и предотвращении распространения других международных цифровых валют при сохранении посредничества в рамках традиционной «бинарной» системы коммерческих и центральных банков. Наконец, в соответствии с основными положениями монетарной теории Шумпетера, Яо делает особый акцент на том, что ценность цифровой фиатной валюты (ЦФВ) должна заключаться в секьюритизации суверенных кредитов, и отдает приоритет ее функции как расчетной единицы [21].

Выводы

Деньги эволюционируют вместе с технологиями, и по мере развития цифровых технологий непрекращающийся поток финансовых инноваций заставляет нас переосмыслить даже их базовую феноменологию. Фундаментальные предпосылки, сформировавшие денежную ортодоксию, достигли кульминации в знаменитом объяснении Карлом Менгером природы и происхождения денег как примера спонтанного порядка, ко-

торый использует присущие средства обмена качества, чтобы облегчить транзакции и служить наиболее ликвидным хранилищем стоимости. Классический золотой стандарт рассматривался как его соответствующая реализация и воплощение «здоровых денег». Более старые исторические примеры символических денег, фиатной валюты или возрастающего значения кредита считались либо неактуальными, либо имеющими меньшее значение для развития правильной теории, либо опасными отклонениями, которые неизбежно должны привести к инфляции.

Фридрих Визер не разделял парадигматический индивидуализм Менгера в отношении денег, но подчеркивал, как принятие денег массами создает «универсальную» практику с сильными связующими и стимулирующими силами. Он также отметил присущую деньгам тенденцию к постепенной дематериализации. Йозеф Шумпетер также отверг товарный взгляд и рассматривал деньги как билет на общественный продукт, источником которого является ответственность эмитента. По его мнению, кредит является главным двигателем капиталистического развития, позволяя предварительно финансировать инновации и форсировать структурные изменения. В кредитной экономике деньги – это «связка», которая скрепляет всю производственную систему, соединяя обязательства и требования, выраженные в принятой расчетной единице. Рассматривая деньги в основном как социальную технологию счета, Шумпетер уже указывал на современную идею грассбуха всех экономических операций как на ее чистую форму и логическое завершение.

Современные исторические записи о ранней эволюции денег подтверждают особое значение, которое Шумпетер приписывал функции создания кредита и соответствующих счетов. Примерами могут служить глиняные жетоны и таблички в древней Месопотамии, раннее изобретение бумажной валюты в Китае или развитие разнообразных секьюритизированных долговых инструментов в Западном полушарии.

Поэтому бремя доказательства лежит на дальнейшей эволюции денег, где наиболее ярким событием последних лет

стал рост криптовалют. Они доказали, что идея Фридриха Хайека о конкуренции частных валют – когда-то надуманная и в значительной степени игнорируемая – технически осуществима. Однако сомнительно, что действительно конкурентные структуры смогут просуществовать долго. Если цифровые деньги будут развиваться более или менее беспрепятственно под влиянием государственного регулирования, более вероятно, что сетевые эффекты и многосторонний характер цифровых рынков ослабят конкурентоспособность новых участников и усилят доминирование крупных коммерческих и социальных цифровых платформ. Например, Libra – это альянс, стремящийся к консолидации рынка, который в настоящее время характеризуется поразительной степенью созидательного разрушения. Помимо нынешнего ажиотажа вокруг криптовалют, их успех может оказать глубокое влияние на конкуренцию в различных аспектах цифровых рынков.

Однако частные криптовалюты представляют собой проблему для денежно-кредитной политики. В условиях растущей обеспокоенности по поводу денежного суверенитета правительств и их способности служить общественному благу, цифровые валюты центральных банков должны стать следующей радикальной инновацией в эволюции денег. Как таковые, ЦБЦВ не обязательно должны вытеснять другие формы платежей и тем самым препятствовать финансовым инновациям. Если ЦБДЦ сохраняют суверенные возможности денежной политики, это также снижает необходимость в более строгих правилах в отношении частных валют.

Если говорить более конкретно, то вероятная реализация всеобъемлющей цифровой денежной системы будет состоять из множества частных криптовалют, усовершенствованных смарт-контрактами, которые адаптируют их к конкретным целям, в то время как центральные банки стремятся сохранить монетарный якорь и способность выступать в качестве кредиторов последней инстанции посредством выпуска собственной цифровой валюты. И наоборот, банковское посредничество становится все менее необходимым усло-

вием для получения кредитов. В долгосрочной перспективе интеграция смарт-контрактов возрастающей сложности и концентрация возможностей больших данных и искусственного интеллекта в центральной бухгалтерской книге цифровой фиатной валюты может позволить ей превзойти многие информационные преимущества децентрализованных банковских услуг. Будут ли ЦБДЦ, находящиеся в государственной собственности, способствовать дезинтермедиации банков, остается в первую очередь политическим решением. Например, и КМС, и ЕЦБ, похоже, твердо намерены сохранить существующее разделение труда и подчеркивают, что коммерческая банковская деятельность явно выходит за рамки их компетенции. Однако частные криптовалюты и связанные с ними крупные технологические компании могут одновременно бросить вызов как центральному, так и коммерческому банкингу, тем самым пересматривая стратегические рамки будущей политики центральных банков. В конечном счете их превосходный международный охват может даже побудить крупные центральные банки к сотрудничеству в рамках многосторонней системы ЦБДЦ для расчетов между различными валютными зонами [22].

В заключение следует отметить, что даже в цифровую эпоху деньги не будут продуктом спонтанного порядка, а станут результатом сознательного политического выбора, например, в отношении регулирования частных криптовалют или создания ЦБДЦ. В последнем случае степень дезинтермедиации будет зависеть от того, будут ли индивидуальные клиенты иметь к нему прямой доступ через центральный банк или только косвенный – через коммерческие банки. Другим примером является вопрос о привилегированном доступе к большому пулу данных о транзакциях. Политика должна решить, будет ли бухгалтерская книга центрального банка регистрировать все операции или только оптовые клиринговые операции с банками и другими уполномоченными посредниками. Наконец, предлагая сочетание ЦБДЦ на основе счета и предоплаченных цифровых кошельков, конфиденциальность также становится

вопросом дизайна. В любом случае, в процессе цифровизации функция денег как стандарта стоимости постепенно поглощается функцией облегчения транзакций. При цифровых платежах эти две функции перестают быть различимыми,

и верифицированные расчетные единицы становятся фактическим средством обмена. Таким образом, оцифровка выводит на первый план нематериальную сущность денег как социальной технологии счета.

Библиографический список

1. Agur I, Ari A, Dell'Ariccia G (2019) Designing central bank digital currencies, working paper no. 19/252. IMF, Washington
2. Allen D, Berg C, Novak M, Markey-Towler B, Potts J (2020) Blockchain and the evolution of institutional technologies: implications for innovation policy. *Res Policy* 49(1). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733319301842>
3. Auer R, Cornelli G, Frost J (2020) Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies, BIS working papers no. 880. Bank for International Settlements, Basel
4. Bagehot W (1873) *Lombard Street. A description of the money market*. Wiley, New York
5. Barrdear J, Kumhof M (2016) The macroeconomics of central bank issued digital currencies, staff working paper no. 605. Bank of England, London
6. Baumol WJ, Panzar JC, Willig RD (1982) *Contestable markets and the theory of industry structure*. Harcourt Brace Jovanovich, San Diego
7. Berg C, Davidson S, Potts J (2019) *Understanding the blockchain economy. An introduction to institutional cryptoeconomics*. Edward Elgar, Cheltenham
8. Berg C, Davidson S, Potts J (2020) Proof of work as a three-sided market. *Frontiers in Blockchain* 3(2). <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbloc.2020.00002/full>
9. Bindseil U (2019) Controlling CBDC through tiered remuneration, SUERF policy note No. 95. <https://www.suerf.org/policynotes/7321/controlling-cbdc-through-tiered-remuneration>
10. Binswanger M (2015) *Geld aus dem Nichts – Wie Banken Wachstum ermöglichen und Krisen verursachen*. Wiley-Verlag, Weinheim
11. Böhm-Bawerk Ev (1884) *Kapital und Kapitalzins. Erste Abteilung, Geschichte und Kritik der Kapitalzins-Theorien / Capital and Interest. A critical history of economical theory* (transl. William A. Smart), Macmillan, London
12. Bordo MD, Levin AT (2018) Central bank digital currency and the future of monetary policy. In: Bordo MD, Cochrane JH, Seru A (eds) *The structural foundation of monetary policy*, Hoover Institution Press, Stanford, pp 143–178
13. Boyd W (1796/1811) Report of the committee, drawn up by Mr. Boyd, and approved by the meeting of the 5th April; reprinted in Boyd W. (1811), *A letter to the right Honourable William Pitt*, 2nd edn. Ridgway, London
14. Brunnermeier MK, Niepelt D (2019) On the equivalence of private and public money. *Journal of Monetary Economics* 106:27–41
15. Brunnermeier MK, James H, Landau J-P (2019) The digitalization of money, working paper no. 26300. NBER, Cambridge
16. Brunnermeier MK, Niepelt D (2019) On the equivalence of private and public money. *Journal of Monetary Economics* 106:27–41
17. Cesarano F (2014) The puzzle of metallism: searching for the nature of money. *History of Political Economy* 46(2):177–210
18. CSIS (2020) How will a central bank digital currency advance China's interests? London: Center for Strategic and International Studies. <https://chinapower.csis.org/china-digital-currency> (Accessed 20 Aug 2020)
19. Cukierman A (2019) Welfare and political economy aspects of a central bank digital currency, discussion paper no. 13728. CEPR, London
20. Das D, Dutta A (2020) Bitcoin's energy consumption: is it the achilles heel to miner's revenue? *Economics Letters* 186:1–6
21. de Roover (1954) New interpretations in the history of banking. *Journal of World History* 2, reprinted in: Kirshner (ed.), 1974. *business, Banking, and Economic Thought in Late Medieval and Early Modern Europe*. Selected Studies of Raymond de Roover, Chicago
22. Peneder, M. Digitization and the evolution of money as a social technology of account. *J Evol Econ* (2021). <https://doi.org/10.1007/s00191-021-00729-4>