

# STABLE COINS

от электронных денег на блокчейне  
к корзине криптовалют



Над докладом работали:

автор **Дмитрий Бондарь**

сбор и обработка данных  
**Кристина Кульгава**

редактор **Таня Оттер**

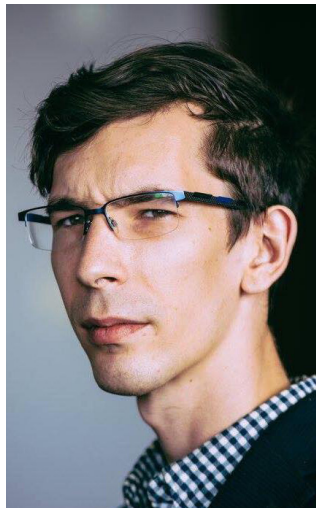
верстка **Зара Аракелян**



# Содержание

- Вступительное слово 4
- Аннотация 6
- Введение 8
- Методика 12
- 1. Стейблкоины с полным обеспечением 15
  - 1.1. Электронные деньги на блокчейне 15
  - 1.2. Умные банкноты 34
- 2. Стейблкоины без полного обеспечения 47
  - 2.1. Фиатные стейблкоины 47
  - 2.2. Стейблкоины с частичными резервами 57
  - 2.3. Ваучеры 63
- 3. Корзина криптовалют как стейблкоин 66
  - 3.1. Привязка к корзине криптовалют 66
  - 3.2. Обеспечение корзиной криптовалют 70
  - 3.3. Корзина стейблкоинов 72
- Выводы и перспективы дальнейших исследований 76
- Глоссарий 90
- Литература 91
- Приложения 98

# Вступительное слово



По мере становления рынка цифровых валют, которое мы наблюдаем последние несколько лет, криптовалюты с относительно стабильным курсом стали отдельным разделом индустрии распределенных технологий.

Стейблкоины призваны решить проблему достаточно высокой волатильности криптовалют. Сложно с полной уверенностью утверждать, что высокий уровень волатильности является чем-то губительным для рынка, особенно на ранних стадиях. Именно высокая волатильность стала одним из основных факторов притяжения новых участников в индустрию и формирования первичного капитала, который был активно реинвестирован в развитие инфраструктуры индустрии цифровых валют.

Однако чем активнее растет индустрия, тем острее ставится вопрос о промежуточных инструментах обмена, а также фиксирования прибыли. На данный момент для большинства участников рынка эту роль на себя берут национальные валюты (в цифровом или наличном виде). Очевидно, что такой порядок вещей рождает противоречия и актуализирует поиск идеального стейблкоина.

При создании отчета не ставилась задача углубляться в рассмотрение разницы между идеологическим восприятием стейблкоинов или поиска идеального стабильного цифрового актива, поскольку сама стабильность в той или иной степени - весьма условное явление. Ключевая задача исследования состояла в рассмотрении основных стейблкоинов, существующих на сегодняшний день, и их категоризации. Ознакомившись с данным исследованием, вы будете иметь широкое представление о рассматриваемом разделе индустрии, который в случае качественного технического и экономического прорыва может лечь в основу цифровой экономики современной цивилизации.

*Анатолий Каплан,  
CEO*



В системе категорий фундаментальной теории денег, предметом которой являются природа, сущность и функции денег как атрибута товарного производства, понятие «государство» не является необходимым, но возникновение национальных и наднациональных денег необходимо, а не случайно. Криптовалюты могут быть как частными, так и национальными или наднациональными. Открытые публичные блокчейны стали полем для экспериментов, которые консервативная национальная монетарная система никогда не сможет себе позволить. Выражаю глубокое уважение и признательность командам и сообществам всех проектов стабильных криптовалют за их смелость и стойкость в экспериментах,двигающих эволюцию денег.

Изначально это исследование задумывалось как небольшой доклад, но в процессе работы, с появлением все большего числа проектов, оно переросло в небольшую книгу. Я рад тому, что описание стабильных криптовалют, данное в этом докладе, на момент его публикации может частично или полностью утратить актуальность. Это будет означать, что их эволюция не прекратилась. Надеюсь, что в таких вопросах, как характеристика основных типов стейблкоинов, их классификация и логика развития, а также методика оценки их успешности, предложенный доклад останется актуальным и пригодится как исследователям, так и практикам.

*Дмитрий Бондарь,  
Head of Research*





# Аннотация

Волатильность курса биткоина и других криптовалют препятствует использованию этих цифровых активов в качестве денег. Наряду с инструментами, позволяющими смягчить валютный риск использования существующих криптовалют, разрабатываются новые криптовалюты, специально сконструированные так, чтобы их рыночный курс имел низкую волатильность относительно того или иного актива-якоря. Такие криптовалюты получили название стейблкоины (stablecoins).

Стабильность курса криптовалюты может быть достигнута различными путями. Традиционный способ: эмитент стейблкоина обязуется обменивать его на актив-якорь по фиксированному курсу. В качестве якоря избираются не только национальные валюты, но и благородные металлы. Это традиционные электронные деньги, перенесенные на блокчейн: долговые обязательства эмитируются и погашаются централизованно и предполагают доверие к эмитенту, контролирующему их обеспечение. Для укрепления доверия пользователей эмитенты таких стейблкоинов разрабатывают различные системы доказательств того, что их долговые обязательства полностью обеспечены соответствующими резервами.

Смарт-контракты позволяют создавать умные trustless-банкноты — контракты на разницу цен (CFD), которые обеспечены криптовалютами, находящимися в том же блокчейне, что и эти контракты. Умные банкноты могут быть привязаны к любому активу или корзине активов, но погашаются криптовалютой из залога. Залогом может быть не только нативный, но и не-нативный токен, функционирующий в данном блокчейне. В отличие от традиционных электронных денег на блокчейне, умные банкноты могут эмитироваться и погашаться децентрализованно. Они не требуют доверия к эмитенту, поскольку их обеспечение контролируется смарт-контрактом. При этом существует необходимость в доверии поставщикам ценовых фидов, по которым рассчитываются степень обеспеченности и цена погашения этих стейблкоинов, а также пользователям, которые управляют системой.

Стабильный курс криптовалюты может быть достигнут не за счет полного обеспечения и фиксированной цены погашения, а за счет таргетирования рыночного курса. Вместо обязательства погашать стейблкоин по фиксированному курсу, эмитент может обещать, что он будет осуществлять валютные интервенции и использовать другие инструменты монетарной политики для того, чтобы рыночная цена стейблкоина колебалась в узком коридоре относительно актива-якоря. Риск контрагента, связанный с необходимостью доверия денежным властям,

управляющим стейблкоином, может быть смягчен за счет алгоритмизации монетарной политики.

Стейблкоины с полным обеспечением и фиатные стейблкоины представляют собой два полюса, между которыми находятся стейблкоины с частичными резервами. У такого стейблкоина нет фиксированной цены погашения, но есть валютный резерв, который используется для его выкупа на рынке. Выкуп может осуществляться только в случае снижения рыночной цены ниже фиксированной целевой цены либо же по цене, которая изменяется по некоторому алгоритму. Управление офчейн-резервом требует доверия к лицу, которое его контролирует, а управление криптовалютным резервом может осуществляться смарт-контрактом.

Стейблкоин может не иметь полного обеспечения, но при этом иметь фиксированную цену погашения. Такими стейблкоинами могут быть ваучеры — обязательства эмитента предоставить некоторый товар на фиксированную сумму национальной валюты.

Корзина криптовалют популярна в качестве объекта инвестиций, но не в качестве денег: только один проект позиционирует криптовалютную корзину как стейблкоин. Корзина стейблкоинов позволяет диверсифицировать риски, связанные с тем или иным стейблкоин-проектом.

Стейблкоины отличаются не только по степени обеспеченности, но и по целому ряду других критериев: вид залога, его местонахождение и способ контроля, объект привязки и способ достижения целевого рыночного курса, канал ввода стейблкоина в обращение и блокчейн, на котором он обращается. Как и криптовалюты в целом, стейблкоины стремятся к децентрализации и trustless. Несколько проектов стремятся сделать свой стейблкоин более соответствующим глобальному характеру криптовалют за счет отказа от привязки к одной национальной валюте в пользу корзины национальных валют. Эволюция стейблкоинов повторяет эволюцию денег вообще и мировой валютной системы в частности: от полностью обеспеченных стейблкоинов к фиатным стейблкоинам. Корзина криптовалют, которую можно было бы сравнить с ЭКЮ или СДР, пока не создана.

За свою непродолжительную историю стейблкоины доказали, что могут играть роль тихой гавани рынка криптовалют и иметь достаточно стабильный курс относительно объекта привязки. Данные и методика, использованные в этом докладе, позволяют утверждать, что наиболее стабильна рыночная цена электронных денег на блокчейне. Вместе с этим, некоторые полностью обеспеченные стейблкоины более волатильны, чем некоторые фиатные стейблкоины, а некоторые криптовалюты, позиционируемые как стейблкоины, более волатильны, чем биткоин.

# Введение

## Постановка проблемы в общем виде

<sup>1</sup>Здесь и далее, если не указано иного, термином «криптовалюты» обозначаются частные криптовалюты.

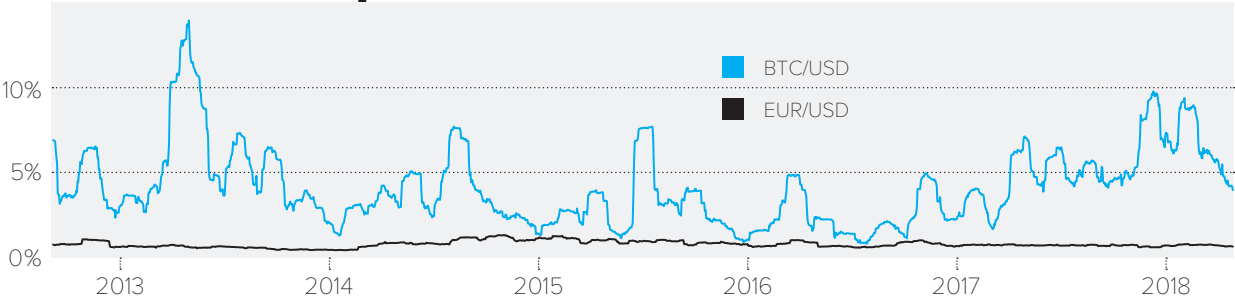
<sup>2</sup> Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System  
// <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

Биткоин как р2р-система электронных наличных устранил риск третьей стороны, характерный для централизованных систем цифровых денег. Однако пользователи биткоина и других криптовалют<sup>1</sup> с неэластичным предложением столкнулись с риском, который не упоминается в «Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System»<sup>2</sup>, хотя влияние этого риска на использование криптовалют в качестве денег трудно переоценить. Это валютный риск — риск изменения валютного курса.

Риск убытков вследствие неблагоприятного изменения курса снижает привлекательность валюты как для продавцов, так и для покупателей, как для кредиторов, так и для заемщиков. Майнеры, трейдеры, организаторы и участники ICO, контрагенты по долгосрочным контрактам, платежные процессоры, сервисы международных денежных переводов, пользователи децентрализованных приложений и просто держатели биткоина, использующие его как средство сбережения, так или иначе несут этот риск.

Волатильность курса биткоина к доллару США, несмотря на ее снижение в 2016 году, по-прежнему на порядок выше, чем у пары EUR/USD:

РИСУНОК 1.  
Волатильность курсов  
BTC/USD и EUR/USD



Источники: <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>, <https://finance.yahoo.com/quote/EURUSD=X?p=EURUSD=X>.

## Предыстория стейблкоинов

Существует несколько способов застраховаться от скачков курса биткоина.

Наиболее прямолинейный — сразу конвертировать полученные биткоины в национальную валюту. На этой услуге строится бизнес-модель платежных процессоров: они принимают на себя валютный риск торговцев, продающих товары за биткоины. В этом случае торговец вообще не имеет дело с биткоинами: процессор принимает биткоин-платежи, продает биткоины за национальную валюту и переводит ее на банковский счет торговца. Если в будущем торговцу понадобятся биткоины, он купит их за национальную валюту.



Для тех, кто не хочет использовать свой банковский счет и покупать в будущем биткоины самостоятельно, существуют сервисы, предлагающие услугу заморозки цены биткоинов на Lock-счету. Такие сервисы, как и платежные процессоры, продают биткоины, замороженные на Lock-счету, за национальную валюту, но не переводят ее на банковский счет пользователя. Они хранят эту валюту на своем счету, обязуясь по требованию клиента купить за нее биткоины и перевести их на его адрес. Тем самым клиент может в будущем получить биткоины на сумму, зафиксированную сегодня.

Компании, продающие биткоин-ваучеры, позволяют заморозить цену биткоинов без необходимости иметь не только банковский счет, но и биткоин-кошелек. Клиент покупает за национальную валюту ваучер, который является обязательством выпустившей его компании предоставить ему биткоины на фиксированную сумму национальной валюты. Завести биткоин-кошелек клиенту нужно будет только тогда, когда он решит погасить ваучер.

Упомянутые способы страховки от колебаний курса биткоина требуют, чтобы держатель биткоинов расстался с ними, навсегда или временно, доверившись стороннему сервису. Сохранить контроль над своими биткоинами и при этом застраховаться от валютного риска позволяет фьючерс. Этот биржевой инструмент гарантирует продажу биткоинов в будущем по цене, зафиксированной сегодня. Однако если для этих целей используется централизованная биржа, то риски, связанные с доверием стороннему сервису, сохраняются.

Наряду с созданием инструментов, страхующих от колебаний курсов криптовалют с неэластичным предложением, все большую популярность приобретает другой путь. Он состоит в создании криптовалют с эластичным предложением, сконструированных таким образом, чтобы их курс имел низкую волатильность<sup>1</sup>. Эти криптовалюты получили название стейблкоины (stablecoins).

<sup>1</sup>Buterin V. The Search for a Stable Cryptocurrency // <https://blog.ethereum.org/2014/11/11/search-stable-cryptocurrency/>; Larimer D. Stable Currencies are Impractical and Undesirable // <http://bytemaster.github.io/article/2014/12/31/Stable-Cryptocurrencies-are-Impossible/>.

**Задача исследования**

Несмотря на то что стейблкоины функционируют не первый год, информация о них носит разрозненный характер. Чтобы сформировать представление о том или ином стейблкоине, необходимо изучить его white paper и официальный сайт, информацию в СМИ и на ресурсах, агрегирующих рыночную историю криптовалют, ознакомиться с обсуждениями на форумах и в чатах. При этом обобщающих исследований на эту

тему практически нет<sup>1</sup>. Данный доклад призван отчасти восполнить этот пробел. Его задачей является обзор основных типов стейблкоинов, существующих на сегодняшний день, и оценка их успешности в достижении стабильного курса.

## Основной критерий классификации стейблкоинов

В качестве основного критерия классификации стейблкоинов, предложенной в этом докладе, избран способ их обеспечения. Все стейблкоины так или иначе привязаны к некоторому активу, но не все они обеспечены этим активом.

В работах по теории денег и кредита термин «обеспечение» употребляется в различных контекстах. Под обеспечением кредита может пониматься залог, который заемщик предоставляет кредитору в качестве гарантии возврата ссуды. Выражение «обеспечение банкнот» означает наличие у банка резерва для погашения эмитируемых им кредитных денег<sup>2</sup>. В этом случае держатель банкноты как кредитор банка не имеет никакого залога, гарантирующего погашение долга. То, что можно рассматривать как залог, хранится у заемщика. Банкноты могут быть обеспечены банковскими резервами полностью, то есть на 100% и более, или частично.

По словам бывшего главы ФРС США А. Гринспена, биткоин не имеет какого-либо обеспечения, нет «...возможностей погасить его чем-либо, что является повсеместно приемлемым...»<sup>3</sup>. В заявлениях денежных властей постсоветских стран, в частности Украины и России, относительно биткоина можно встретить утверждение, что эта виртуальная валюта, в противоположность национальной валюте, «...не имеет обеспечения реальной стоимостью...»<sup>4</sup>, «по “виртуальным валютам” отсутствует обеспечение...»<sup>5</sup>. Следовательно, подразумевается, что современные национальные валюты имеют обеспечение, но в данном случае под обеспечением не может пониматься ни залог, передаваемый кредитору, ни резерв для погашения долга, хранящийся у заемщика.

Эмитент современной национальной валюты не обязуется погашать ее каким-либо активом по фиксированному или даже плавающему курсу. В этом смысле не только биткоин, но и «...доллар США, евро и швейцарский франк также не имеют внутренней стоимости»<sup>6</sup>. Единственное, что эмитент фиатной национальной валюты обязуется обеспечить, это статус законного средства платежа — возможность использования этой валюты в качестве средства осуществления любых официальных платежей. Кроме этого, он может запретить использование любой другой валюты на территории данного государства.

Такого обеспечения у криптовалют на сегодняшний день действительно нет, но в данном докладе под обеспечением стейблкоинов будет пониматься не возможность обмена

<sup>1</sup>Весной 2018 года начали появляться краткие обзоры стейблкоинов на Hackernoon и Medium: Qureshi H. Stablecoins: designing a price-stable cryptocurrency // <https://hackernoon.com/stablecoins-designing-a-price-stable-cryptocurrency-6bf24e2689e5>; Glazer P. An Overview of Stablecoins // <https://hackernoon.com/an-overview-of-stablecoins-cf3fac75dcf7>; Schor L. Stablecoins Explained // <https://medium.com/@argongroup/stablecoins-explained-206466da5e61>; Wittayatanaseth N. Stablecoins: De-Risking Non-Collateralized Stablecoins // <https://medium.com/@natwittayatanaseth/https-medium-com-fintech-kellogg-de-risking-non-collateralized-stablecoins-40e832562090>.

<sup>2</sup>В этом докладе мы исходим из традиционного понимания банкноты как долгового обязательства банка, хотя существуют и альтернативные подходы. Например, подход к банкноте как складскому свидетельству, популярный среди представителей австрийской школы экономической мысли (Ротбард М. Государство и деньги: Как государство завладело денежной системой общества, 2008, с. 52–67).

<sup>3</sup>Greenspan Says Bitcoin a Bubble Without Intrinsic Currency Value // <https://www.bloomberg.com/news/articles/2013-12-04/greenspan-says-bitcoin-a-bubble-without-intrinsic-currency-value>.

<sup>4</sup>Роз'ясування щодо правомірності використання в Україні «виртуальної валюти/криптовалюти» Bitcoin // [http://www.bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art\\_id=11879608](http://www.bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=11879608).

<sup>5</sup>Об использовании при совершении сделок «виртуальных валют», в частности, Биткойн // [http://www.cbr.ru/press/PR.aspx?file=27012014\\_1825052.htm](http://www.cbr.ru/press/PR.aspx?file=27012014_1825052.htm).

<sup>6</sup>Berentsen A., Schär F. A Short Introduction to the World of Cryptocurrencies, с. 9 // <https://files.stlouisfed.org/files/htdocs/publications/review/2018/01/10/a-short-introduction-to-the-world-of-cryptocurrencies.pdf>.

криптовалюты на рынке на товары или другие валюты и не статус законного средства платежа. Мы будем исходить из того, что стейблкоин обеспечен, если существует залог или резерв, которым он погашается, независимо от условий хранения этого залога или резерва и способа погашения. При этом стейблкоины, обеспеченные на 100% и более, отнесены к категории «с полным обеспечением», а стейблкоины с обеспечением менее 100% — к категории «без полного обеспечения».

# Методика

Для оценки успешности стейблкоинов в достижении стабильного курса рассчитаны следующие показатели:

- среднее арифметическое и медианное значения курса;
- минимальное и максимальное значения, разброс курса;
- стандартное отклонение курса;
- среднее 30-дневное стандартное отклонение курса;
- коэффициент вариации курса;
- средний 30-дневный коэффициент вариации курса;
- плотность распределения курса;
- среднее арифметическое и медианное значения суточного изменения курса;
- максимальное и минимальное значения суточного изменения курса;
- стандартное отклонение суточного изменения курса;
- среднее 30-дневное стандартное отклонение суточных изменений курса.

Для расчета указанных показателей используются данные с начала рыночной истории стейблкоина по 30 апреля 2018 года. История курса, суточного оборота и капитализации всех стейблкоинов взяты из одного источника — CoinMarketCap.

В основном тексте доклада для сопоставимости описательной статистики курсов BITGOLD, GBG и XAUR, привязанных к различным количествам золота, они приведены к общему знаменателю — 1 грамму золота. В приложениях дана описательная статистика по фактическим курсам BITGOLD и GBG, а курс XAUR до миграции на Ethereum, для сопоставимости с курсом после миграции, поделен на 8000.

Для построения графиков плотности распределения курса, которая позволяет оценить отклонения рыночного курса стейблкоинов от их целевого курса, использована масштабированная функция ядерной плотности (Scaled Kernel Density Estimation). Для построения графиков плотности распределения курсов стейблкоинов, привязанных к золоту, в качестве целевой цены избран 1 грамм золота. Для получения цены этих стейблкоинов, выраженной в золоте, их долларовые курсы приведены к 1 грамму золота и поделены на долларовую цену 1 грамма золота на ту же дату.

При сравнении темпов прироста курсов стейблкоинов, привязанных к золоту, и цены золота, данные по цене золота взяты за тот же период, что и данные по курсу стейблкоина, который с ним сравнивается.

Под суточным изменением курса понимается его суточный темп прироста, выраженный в процентах.

При оценке суточных изменений курса XAUR не учитывалось одно изменение цены 22 августа 2016, связанное с переходом к новому масштабу цен при миграции на блокчейн Ethereum.

Среднее арифметическое и медианное суточное изменение курса рассчитано по суточным темпам прироста курса, взятым по модулю. Полученное таким способом среднее суточное изменение курса использовано для вычисления стандартного отклонения суточных изменений курса.

Графики волатильности стейблкоинов отражают 30-дневное стандартное отклонение суточных изменений их курса. Под средней волатильностью понимается среднее арифметическое 30-дневных стандартных отклонений суточных изменений курса.

Для расчета суточных изменений курса и построения графиков волатильности стейблкоинов, данные по которым содержат несколько значений за день, использовано только последнее значение за день.

График волатильности TUSD, рыночная история которой начинается только с 6 марта 2018 года, отображает не 30-дневное, а 7-дневное стандартное отклонение суточных изменений ее курса. В приложениях, в столбцах «Среднее 30-дневное стандартное отклонение» и «Средний 30-дневный коэффициент вариации» для TUSD и HAV указаны не средние 30-дневные, а средние 7-дневные значения.

Стейблкоины также сравниваются по суточному биржевому обороту:

- среднее арифметическое и медианное значения суточного биржевого оборота;
- минимальное и максимальное значения, разброс суточного биржевого оборота;
- стандартное отклонение суточного биржевого оборота;
- среднее 30-дневное стандартное отклонение суточного биржевого оборота;
- коэффициент вариации суточного биржевого оборота;
- средний 30-дневный коэффициент вариации суточного биржевого оборота;
- среднее арифметическое и медианное значения суточного изменения биржевого оборота;
- максимальное и минимальное значения суточного изменения биржевого оборота;
- стандартное отклонение суточного изменения биржевого оборота;

- среднее 30-дневное стандартное отклонение суточных изменений биржевого оборота;
- скорость биржевого оборота.

Скорость биржевого оборота представляет собой отношение суточного биржевого оборота к предложению стейблкоина на ту же дату. Под предложением стейблкоина понимается произведение текущего количества стейблкоина в обращении на его текущую цену в USD. Для расчета скорости биржевого оборота стейблкоинов, данные по которым содержат несколько значений за день, использовано только последнее значение за день. Средняя скорость биржевого оборота стейблкоинов представляет собой среднее арифметическое скоростей биржевого оборота стейблкоинов.

Для построения графиков общего суточного биржевого оборота стейблкоинов использованы данные по следующим криптовалютам: USDT, TUSD, BITUSD, HERO, SBD, DAI, USNBT, MNX, XAUR, BITGOLD, GBG, BITEUR, BITCNY. Данные по истории капитализации GBG на CoinMarketCap, как и в других открытых источниках, отсутствуют, поэтому при построении графиков общей капитализации и общей средней скорости биржевого оборота стейблкоинов данные по GBG не учитывались.

Под долларовыми стейблкоинами подразумеваются криптовалюты, привязанные к доллару США, как с фиксированным, так и с растущим целевым курсом. Для построения графиков капитализации, суточного биржевого оборота и средней скорости биржевого оборота долларовых стейблкоинов использованы данные по следующим криптовалютам: USDT, TUSD, BITUSD, HERO, SBD, DAI, USNBT, MNX.

Золотыми стейблкоинами названы криптовалюты, привязанные к золоту, как с фиксированной, так и с растущей ценой погашения. Для построения графиков суточного биржевого оборота золотых стейблкоинов использованы данные по XAUR, BITGOLD и GBG. Ввиду отсутствия данных по истории капитализации GBG, для построения графиков капитализации и средней скорости биржевого оборота золотых стейблкоинов использованы данные только по XAUR и BITGOLD.

Для оценки связи между курсами стейблкоинов и курсами BTC, LTC, ETH, EOS, XMR, DASH, ZEC, XRP, а также индексом CRIX используется коэффициент корреляции Пирсона. Временные ряды, являющиеся нестационарными по результатам расширенного теста Дики-Фуллера (ADF), преобразованы в стационарные ряды путем взятия первых разностей. В таблице F Коэффициент корреляции Пирсона рассчитан за период с 20 декабря 2017 года по 30 апреля 2018 года, в таблице G для каждой пары стейблкоинов этот показатель рассчитан за период их сосуществования. Для DAI и TUSD корреляция считалась не с 20 декабря 2017 года, а с момента начала их рыночной истории, 27 декабря 2017 года и 6 марта 2018 года соответственно.



1

# Стейблкоины с полным обеспечением

## 1.1. Электронные деньги на блокчейне

<sup>1</sup> Directive 2000/46/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on the taking up, pursuit of and prudential supervision of the business of electronic money institutions, c. 40  
// <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0046&from=EN>.

<sup>2</sup> Tether // <https://tether.to/>.  
<sup>3</sup> TrueUSD  
// <https://www.trusttoken.com/trueusd/>.

### 1.1.1. Обеспечение национальными валютами

Под высокой волатильностью криптовалют понимаются значительные колебания их курсов к национальным валютам на относительно небольшом временном интервале. Криптовалютой с нулевой волатильностью в этом случае будет та, которую в любой момент можно обменять на неизменное количество национальной валюты. Наиболее соответствуют этому требованию электронные деньги на блокчейне.

Электронные деньги, согласно определению Европарламента, это «...денежная ценность, представленная требованием к эмитенту, которая: i) хранится на электронном устройстве; ii) эмитируется после получения средств в размере не менее эмитируемой денежной ценности; iii) принимается в качестве средства платежа не только эмитентом, но и другими фирмами»<sup>1</sup>.

Поскольку термин «денежная ценность» является не вполне определенным, для целей этого доклада электронные деньги на блокчейне можно определить следующим образом. Это цифровое требование к эмитенту, номинированное в национальной валюте или другом активе, которое существует в виде записи в блокчейне, эмитируется после получения денежных средств в размере не менее объема принимаемых на себя обязательств и принимается в качестве средства платежа не только эмитентом.

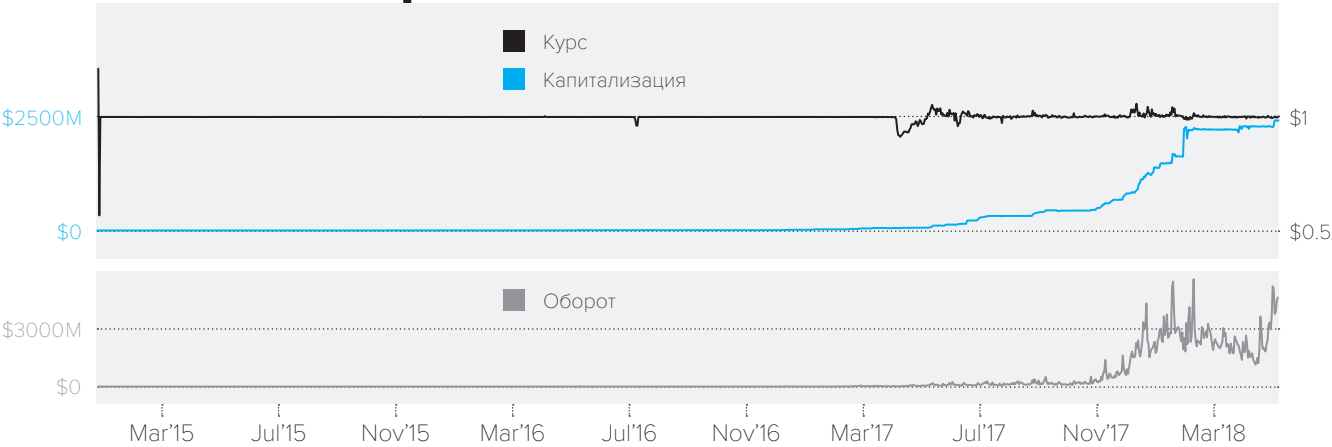
Такие стейблкоины могут быть в любой момент обменены на фиксированное количество национальной валюты потому, что их эмитент обязуется погашать их национальной валютой по фиксированному курсу. Для этого он на 100% обеспечивает их резервом в национальной валюте, который хранится на его банковском счете.

Представителями этого типа стейблкоинов являются **Tether<sup>2</sup> (USDT)** и **TrueUSD<sup>3</sup> (TUSD)** на блокчейне Ethereum.

Токен USDT, полностью обеспеченный долларами США и погашаемый ими по фиксированному курсу 1:1, был запущен в 2015 году на блокчейне Bitcoin. В конце 2017 года этот стейбл-

РИСУНОК 2.  
Курс USDT/USD,  
капитализация и суточный  
биржевой оборот USDT

койн начал обращаться и на блокчейне Ethereum, в планах проекта запуск USDT на блокчейне Litecoin, а также использование Lightning Network<sup>1</sup>.



Источники: <https://coinmarketcap.com/currencies/tether/>.

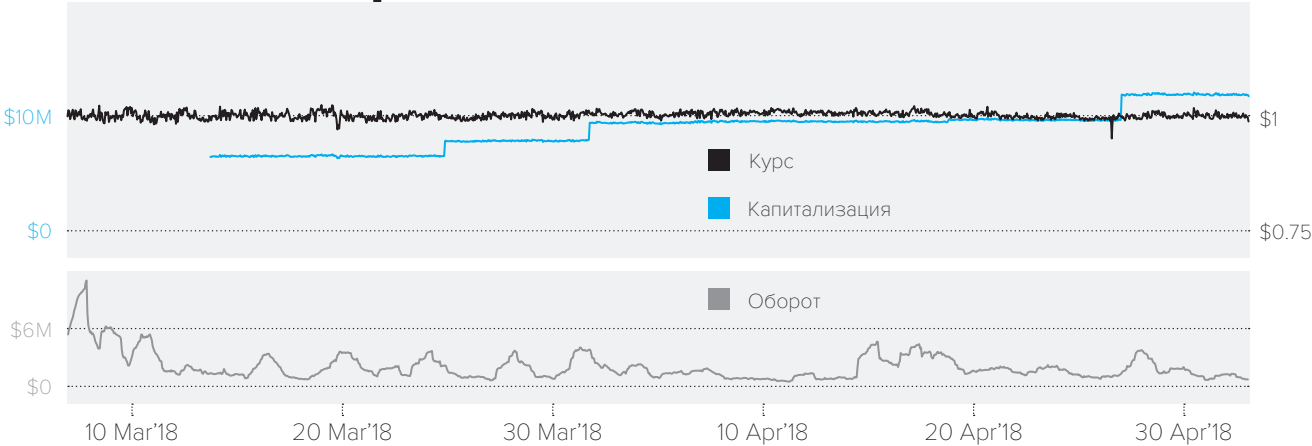
<sup>1</sup> Tether Update  
// <https://tether.to/tether-update/>.

<sup>2</sup> Suberg W. Tether's Bank Problems  
Create Unease As Token Value  
Slides Below \$1  
// <http://catcut.net/ygNv>.

USDT является самым популярным стейблкоином. Его максимальный суточный биржевой оборот составил \$5842,15 млн, что на тот момент было в 2,59 раза больше количества USDT, находящихся в обращении. В течение двух лет курс USDT был стабилен, но в конце апреля 2017 этот стейблкоин испытал кризис доверия<sup>2</sup>, что отразилось на его курсе. Примечательно, что в условиях кризиса доверия капитализация USDT не снизилась, а после возвращения курса к \$1 начала стремительно расти вместе с суточным биржевым оборотом.

РИСУНОК 3.  
Курс TUSD/USD,  
капитализация и суточный  
биржевой оборот TUSD

Рыночная история TUSD начинается 6 марта 2018 года, но меньше чем за два месяца его предложение в результате четырех эмиссий выросло до \$11,93 млн, а его максимальный суточный оборот составил \$11,13 млн, что в 1,7 раза больше количества TUSD, находившихся в обращении в тот момент.



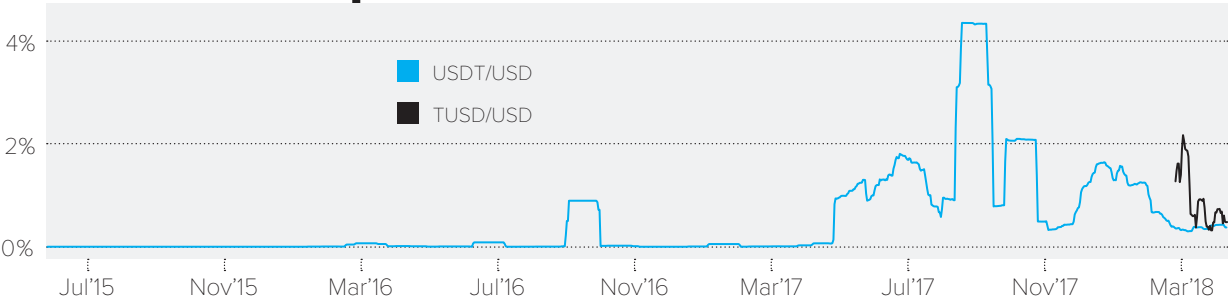
Источники: <https://coinmarketcap.com/currencies/true-usd/>.

ТАБЛИЦА 1.  
Описательная статистика курса и суточного биржевого оборота USDT и TUSD

	Минимум	Максимум	Разброс	Среднее	Медиана	Стандартное отклонение	Среднее 30-дневное стандартное отклонение
Курс USDT/USD, \$	0,5725	1,2100	0,6375	0,9999	1,0000	0,0175	0,0040
Курс TUSD/USD, \$	0,9523	1,0220	0,0697	1,0010	1,0010	0,0069	0,0063
Суточный оборот USDT, \$млн.	0,0000	5842,1500	5842,1500	376,6531	1,0099	929,1300	130,9133
Суточный оборот TUSD, \$млн.	0,5266	11,1300	10,6034	2,1010	1,6220	1,4457	1,5631

Источники: <https://coinmarketcap.com/currencies/tether/>, <https://coinmarketcap.com/currencies/true-usd/>.

РИСУНОК 4.  
Волатильность курсов USDT/USD и TUSD/USD



Источники: <https://coinmarketcap.com/currencies/tether/>, <https://coinmarketcap.com/currencies/true-usd/>.

Обычно цена погашения электронных денег устанавливается на уровне 1:1, но при их покупке, транзакциях и погашении взимается комиссия. Стейблкоины могут иметь одинаковую цену погашения, но комиссии, связанные с их использованием, могут отличаться.

ТАБЛИЦА 2.  
Комиссии за покупку, транзакции и погашение USDT, TUSD и USD.DC

	Комиссия за покупку/погашение, валюта комиссии	Комиссия за транзакции, валюта комиссии	Блокчейн
Tether (USDT)	Покупка: 0,1%, но не менее 20\$. Погашение: 0,1%, но не менее 20\$.	Комиссия майнерам (BTC), но транзакции с кошельков Tether.to бесплатны (оплачиваются Tether Limited).	Bitcoin (Omni protocol).

TrueUSD (TUSD)	Покупка: 0,1%, но не менее 75\$. Погашение: 0,1%, но не менее 75\$.	Комиссия майнерам (ETH) + 0,1% в TUSD, но комиссия в TUSD будет взиматься только после запуска платформы TrustToken.	Ethereum (ERC20 Token Standard)
Decentralized Capital (USD.DC)	Покупка: комиссия майнерам 0.003 ETH + 0,2% в валюте платежа + комиссия Crypto Capital (5\$); при покупке за BTC взимаются только комиссия майнерам 0.003 ETH и комиссия за биткоин-транзакцию. Погашение: комиссия майнерам 0.003 ETH + 0,2% в валюте платежа + комиссия Crypto Capital (от 10\$).	Комиссия майнерам (ETH), но транзакции между USD.DC-счетами бесплатны (оплачиваются Decentralized Capital).	Ethereum (ERC20 Token Standard).

Источники: <https://tether.to/fees/>, <https://blog.trusttoken.com/trueusd-faq-18dbc563fb67>, <https://decentralizedcapital.com/#/fees>, <https://cryptocapital.co/fees.html>.

Электронные деньги представляют собой долговое обязательство их эмитента, поэтому с ними связан кредитный риск — риск дефолта заемщика. Использование этих стейблкоинов предполагает доверие к способам доказательства наличия 100% резервов, которые предлагают их эмитенты, а также согласие с условиями использования сервиса, изложенными в разделе «Terms of Service».

ТАБЛИЦА 3  
Способы доказательства  
полного обеспечения  
USDT, TUSD и USD.DC,  
особенности  
их Terms of Service

	Способ доказательства наличия резервов	Особенности Terms of Service
Tether (USDT)	На сайте Tether ссылка на эмиссионные адреса, а также данные о состоянии резервных счетов без каких-либо ссылок, позволяющих их проверить. В документации проекта указано только, что Tether Limited имеет счета в тайваньских банках Cathay United Bank и Hwatai Bank, а также сотрудничает с дополнительными банками-партнерами в других юрисдикциях.	«Tethers не являются деньгами и не являются денежными инструментами. Они также не являются сберегаемой ценностью или валютой. Не существует права, вытекающего из договора, или другого права требования к нам погашать или обменивать ваши Tethers на деньги».
TrueUSD (TUSD)	В FAQ TrueUSD ссылка на эмиссионный смарт-контракт, который эмитирует TUSD при поступлении USD на условный депозит (escrow) и сжигает TUSD при изъятии USD с этого депозита для погашения TUSD. Там же указывается, что для большей безопасности все резервы на escrow-счетах непосредственно обрабатываются трастовыми компаниями-партнерами, а команда TrueUSD не имеет доступа к резервам. На сайте упоминаются регулярные оценки	«TrueUSDs не являются деньгами, законным средством платежа и не являются денежными инструментами. Они также не являются сберегаемой ценностью или валютой». «Компания и Вы соглашаетесь, что любая из сторон настоящего договора имеет право предъявлять требования другой стороне только в индивидуальном порядке, но не в качестве истца или участника коллективного иска в каком бы то ни было предполагаемом

	резервов ведущими аудиторскими фирмами без каких-либо ссылок, позволяющих их проверить.	коллективном иске или судебном процессе». «Мы оставляем за собой право отказать в регистрации или заблокировать транзакции с резидентами или лицами, находящимися на территории юрисдикций, которые не соответствуют требованиям международных AML—CTF стандартов... политическим лицам (Politically Exposed Person) в соответствие с Рекомендациями FATF или лицам, которые не соответствуют нашим требованиям или due diligence стандартам».
Decentralized Capital (USD.DC)	На сайте Decentralized Capital указаны эмиссионные адреса, а также данные о состоянии резервных счетов с возможностью проверки через API компании Crypto Capital, обслуживающей эти счета.	«Ваше использование услуг также является согласием с Terms of Service компании Crypto Capital». «В случае нарушения зарегистрированным пользователем настоящего соглашения, Decentralized Capital оставляет за собой право ограничить активность пользовательского аккаунта и конфисковать любые DC-активы, которыми он может обладать».

Источники: <https://wallet.tether.to/transparency>, <https://tether.to/wp-content/uploads/2016/06/TetherWhitePaper.pdf>, <https://tether.to/legal/>, <https://blog.trusttoken.com/trueusd-faq-18dbc563fb67>, <https://blog.trusttoken.com/trueusd-a-usd-backed-stablecoin-you-can-trust-9688796cfd0d>, <https://www.trusttoken.com/trueusd/>, <https://truecoin.com/terms-of-use.pdf>, <https://decentralizedcapital.com/#/tokens>, <https://decentralizedcapital.com/#/reserves>, <https://decentralizedcapital.com/#/legal>.

Для эмиссии электронных денег, обеспеченных национальной валютой, используются не только блокчейны Bitcoin и Ethereum. Примерами таких стейблкоинов являются токены **OPEN.USD**, **OPEN.EUR** и **OPEN.CNY**, эмитируемые компанией OpenLedger<sup>1</sup> на блокчейне BitShares<sup>2</sup>, а также долговые обязательства шлюзов сети **Ripple**<sup>3</sup>, номинированные в национальных валютах<sup>4</sup>.

Запуск **Stably**<sup>5</sup> планируется сразу в нескольких сетях. «Stably — это обеспеченный резервами стейблкоин, который сконструирован для работы с несколькими блокчейн-протоколами, которыми изначально будут Ethereum и Stellar»<sup>6</sup>. Запуск Stably на нескольких блокчейнах позволит осуществлять платежи между блокчейнами. Кросс-блокчейновый API избавит пользователя от необходимости иметь кошельки всех блокчейнов, в которых он хочет делать платежи в Stably. «...API позволит пользователю беспрепятственно тратить свои токены Stably на разных блокчейнах с помощью кросс-чейновых атомарных свопов, имплементированных в нашем бэкенде»<sup>7</sup>. Токен Stably будет привязан и полностью обеспечен резервами в долларах США, но первоначально его эмиссия для розничных клиентов будет осуществляться только в обмен на ETH. Клиент отправляет ETH в смарт-контракт, смарт-контракт отправляет ETH на биржу,

<sup>1</sup> OpenLedger DC  
// <https://openledger.io/create-account>.

<sup>2</sup> OPEN.USD // <http://cryptofresh.com/a/OPEN.USD>; OPEN.EUR  
// <http://cryptofresh.com/a/OPEN.EUR>; OPEN.CNY  
// <http://cryptofresh.com/a/OPEN.CNY>.

<sup>3</sup> Ripple Gateway Guide  
// <https://ripple.com/build/gateway-guide/>.

<sup>4</sup> XRP Charts  
// <https://xrcharts.ripple.com/#/trade-volume>.

<sup>5</sup> Stably // <https://www.stably.io>.

<sup>6</sup> Stably: A Transparent Reserve-Backed Stablecoin For Multiple Blockchain Protocols, c. 1  
// [https://docs.wixstatic.com/ugd/a1dd13\\_9bf442f027a046df803b62310c0f6e54.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/a1dd13_9bf442f027a046df803b62310c0f6e54.pdf).

<sup>7</sup> Там же, с. 10.

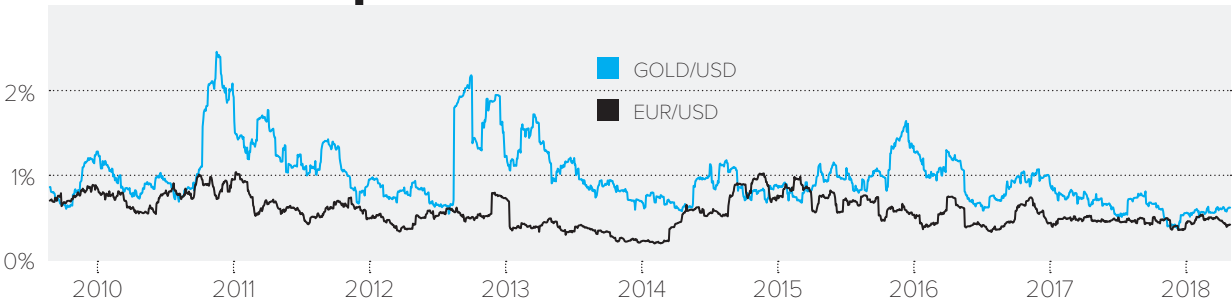
где они продаются за доллары США, доллары США отправляются в банк на резервный счет, после чего смарт-контракт эмитирует эквивалентное полученному резерву количество Stably и отправляет их покупателю. Погашение Stably инициируется отправкой токенов в смарт-контракт, после чего эквивалентное количество долларов США отправляется из банковского резерва на биржу для покупки ETH, которые далее отправляются в смарт-контракт. Смарт-контракт сжигает предъявленные к погашению токены и отправляет клиенту ETH.

<sup>1</sup> GEO Project  
// <http://geo-project.github.io/>.

В рамках проекта **GEO**<sup>1</sup> разрабатывается децентрализованная платформа, которая позволяет разворачивать шлюзы и осуществлять транзакции в электронных деньгах без использования блокчейна и необходимости хранения узлами сети полной истории транзакций всех узлов сети.

1.1.2. Обеспечение благородными металлами

РИСУНОК 5.  
Волатильность цены  
золота в долларах США  
и курса EUR/USD



Источники: <https://www.quandl.com/data/LBMA/GOLD-Gold-Price-London-Fixing>,  
<https://finance.yahoo.com/quote/EURUSD=X?p=EURUSD=X&guccounter=1>.

Ввиду того, что золото рассматривается как тихая гавань, криптовалюты, полностью обеспеченные золотом, также относятся к категории стейблкоинов.

Первое ICO на блокчейне Ethereum проводилось для запуска стейблкоина, обеспеченного золотом. Это **Digix Gold Token (DGX)**, созданный в рамках проекта Digix DAO<sup>2</sup>. Один токен DGX представляет 1 грамм золота, которое хранится в хранилищах сингапурской компании The Safe House<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Digix Global // <https://www.dgxi.io/>.

<sup>3</sup> Where is the Gold bars held?  
// [https://digix.groovehq.com/knowledge\\_base/topics/where-is-the-gold-bars-held](https://digix.groovehq.com/knowledge_base/topics/where-is-the-gold-bars-held).

<sup>4</sup> Eufemio A. C., Chng K. C., Djie S.  
Digix's Whitepaper: The Gold Standard in CryptoAssets, с. 5  
// <https://dgxi.io/whitepaper.pdf>.

Эмиссия DGX осуществляется децентрализованно. Любой желающий может «чеканить» DGX из Digix Gold Asset Cards<sup>4</sup> (DGAC), которые продаются на торговой площадке Digix Marketplace за криптовалюты и национальные валюты.

DGAC является воплощением концепции Proof-of-Asset Protocol, разработанной командой Digix. Этот цифровой актив представляет собой набор документов относительно конкрет-



<sup>1</sup> Can I trade Digix tokens or assets at Digix?  
// [https://digix.groovehq.com/knowledge\\_base/topics/can-i-trade-digix-tokens-or-assets-at-digix](https://digix.groovehq.com/knowledge_base/topics/can-i-trade-digix-tokens-or-assets-at-digix).

<sup>2</sup> Eufemio A. C., Chng K. C., Djie S. Digix's Whitepaper: The Gold Standard in CryptoAssets, с. 2  
// <https://dgx.io/whitepaper.pdf>.

<sup>3</sup> Can I trade Digix tokens or assets at Digix?  
// [https://digix.groovehq.com/knowledge\\_base/topics/can-i-trade-digix-tokens-or-assets-at-digix](https://digix.groovehq.com/knowledge_base/topics/can-i-trade-digix-tokens-or-assets-at-digix).

<sup>4</sup> Eufemio A. C., Chng K. C., Djie S. Digix's Whitepaper: The Gold Standard in CryptoAssets, с. 6  
// <https://dgx.io/whitepaper.pdf>.

<sup>5</sup> Там же.

<sup>6</sup> Ротбард М. Государство и деньги: Как государство завладело денежной системой общества, 2008, с. 52–67.

<sup>7</sup> Xaurum Team. A Treatise on Xaurum, с. 13 // <http://xaurum.org/TreatiseOnXaurum.pdf>.  
<sup>8</sup> Growth of Gold per Xaurum  
// <http://www.xaurum.org/groth.html>.

ного золотого слитка, купленного на Digix Marketplace, которые «...прозрачно и постоянно загружаются в IPFS/Ethereum и хранятся в вашем Ethereum-кошельке...»<sup>1</sup>. Это квитанция о покупке слитка, цепочка электронных цифровых подписей поставщика слитка, депозитария, принявшего этот слиток на хранение, и аудитора, четыре раза в год проверяющего хранилище, а также ряд других документов<sup>2</sup>.

Таким образом, DGAC — не долговое обязательство эмитента предоставить фиксированное количество золота, а документ, удостоверяющий право собственности на конкретный слиток золота. Компания «Digix функционирует как традиционный торговец слитками и предоставляет кастодиальные услуги для ваших золотых активов»<sup>3</sup>.

Digix Gold Asset Cards являются передаваемым, но неделимым активом, тогда как DGX делятся на 1000 частей, поэтому минимальная сумма транзакции в DGX эквивалента 0,001 грамму золота.

Погашение DGX физическим золотом осуществляется в два этапа. Первый этап это «перечеканка» DGX в DGAC<sup>4</sup>. Поскольку DGAC являются титулами собственности на 100-граммовые золотые слитки, к погашению можно предъявить только количество DGX, кратное 101, так как при «перечеканке» DGX в DGAC взимается 1% комиссии. Второй этап заключается в отправке запроса Digix на выдачу физического золота, которая происходит в офисе компании, предоставляющей кастодиальные услуги. На этом этапе, кроме платы за хранение слитка, взимается комиссия за погашение DGAC<sup>5</sup>.

Среди представителей австрийской школы экономической мысли популярна трактовка банкноты как складского свидетельства, а не как долгового обязательства эмитента<sup>6</sup>. Токен DGX является такой «австрийской банкнотой»: он производится от DGAC, которая представляет собой своеобразное складское свидетельство, а не долговое обязательство эмитента. Так как DGX представляет собой «австрийскую банкноту», сбережение этого стейблкоина связано с дополнительными издержками: с его держателя взимается демередж — плата за хранение золота, которым он обеспечен.

Еще один стейблкоин на блокчейне Ethereum, обеспеченный золотом, называется **Xaurum (XAUR)**. «Xaurum является репрезентативной криптовалютой, основанной на увеличивающемся количестве золота»<sup>7</sup>. В отличие от DGX, количество золота, которым обеспечена каждая единица XAUR, периодически увеличивается<sup>8</sup>. Соответственно, XAUR не имеет фиксированной цены погашения. Этот стейблкоин представляет собой не обязательство эмитента предоставить фиксированное количество золота, а обязательство эмитента предоставить долю своих золотых резервов, эквивалентную доле предъявленных к погашению XAUR в общем предложении этого токена.

<sup>1</sup>Xaurum Team. A Treatise on Xaurum, с. 13 // <http://xaurum.org/TreatiseOnXaurum.pdf>.  
<sup>2</sup> Xaurum // <http://www.xaurum.org/#>; Auresco Institute // <http://auresco.xaurum.org/>.  
<sup>3</sup>Xaurum Foundation // <http://www.xaurumfoundation.com/>.

<sup>4</sup>Xaurum Team. A Treatise on Xaurum, с. 16 // <http://xaurum.org/TreatiseOnXaurum.pdf>.

<sup>5</sup> Xaurum Mints // <http://www.xaurum.org/mint.html>.

<sup>6</sup>Xaurum Coinage // <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Spg-mGTbt5u8-Pl4ifxuZ4gtChNSkvDuN82PBFayXq8/edit#gid=1340739570>;  
Xaurum Team. A Treatise on Xaurum, с. 18–23 // <http://xaurum.org/TreatiseOnXaurum.pdf>.

<sup>7</sup>Xaurum Production Price // [http://www.xaurum.org/production\\_price.html](http://www.xaurum.org/production_price.html).

<sup>8</sup>Xaurum Foundation // <http://www.xaurumfoundation.com/>.

По мнению авторов Xaurum, обеспечение криптовалюты физическим золотом «...требует централизованного контроля над созданием денег и их уничтожением»<sup>1</sup>. Эмиссия XAUR и их золотое обеспечение контролируется организацией Auresco Institute<sup>2</sup>, которая в свою очередь контролируется Xaurum Foundation<sup>3</sup>. Два механизма эмиссии XAUR называются «майнинг» и «минтинг», но эти термины используются не в общепринятом значении.

«Майнинг Xaurum осуществляется путем майнинга других криптовалют, обмена этих криптовалют на золото и эмиссии Xaurum»<sup>4</sup>. На прибыль от работы специального мультипула Goldmine покупается золото, под обеспечение которого эмитируются новые XAUR и выплачиваются майнерам.

Минтинг XAUR происходит в обмен на национальные валюты и криптовалюты, которые передаются мастернодам (Masternodes)<sup>5</sup>, выступающим посредниками между покупателями новых XAUR и Auresco Institute. За полученные деньги Auresco Institute покупает золото, под которое эмитируются новые XAUR и передаются покупателям.

Чтобы цена погашения XAUR росла, необходимо, чтобы золотые резервы Auresco Institute росли быстрее, чем предложение XAUR. Для достижения опережающего роста резервов используется несколько механизмов.

Во-первых, при эмиссии XAUR с покупателя взимается сумма (Coinage Price)<sup>6</sup>, большая, чем необходимо для обеспечения вновь созданных XAUR. Этот излишек, за вычетом наград майнеров или минтеров, также используется для покупки золота, за счет чего обеспечение XAUR увеличивается в большей пропорции, чем предложение этого токена. Цена, по которой эмитируются новые XAUR, является переменной величиной, исчисляемой в долларах США, и устанавливается при каждой эмиссии. При этом новые XAUR не могут быть эмитированы по цене ниже, чем при предыдущей эмиссии: эта цена может только оставаться неизменной либо расти<sup>7</sup>. Если текущая рыночная цена XAUR ниже текущей цены производства XAUR, то и майнеры, и минтеры обязаны потратить 30% суммы, предназначенной для новой эмиссии, на выкуп уже существующих XAUR на рынке, чтобы подтолкнуть рыночную цену токена к цене его производства.

Во-вторых, все XAUR, собранные в виде комиссий за транзакции, уничтожаются<sup>8</sup>. Это сокращение предложения XAUR при неизменной величине золотых резервов приводит к увеличению количества золота, приходящегося на один токен.

Погашение XAUR осуществляется золотыми слитками по 1 грамму, которые могут быть отправлены в страны-члены «...ЕС и другие страны мира, за исключением стран, определен-

<sup>1</sup>Xaurum Legal  
// <http://www.xaurum.org/legal.html>.

ных Провайдером или официальными властями»<sup>1</sup>. Цена погашения XAUR (Xaurum Ratio) исчисляется в граммах золота и не зависит от текущих рыночных цен XAUR и золота. Как и цена производства, цена погашения XAUR пересчитывается при каждой эмиссии и может только оставаться неизменной или расти.

В отличие от Digix DAO, Auresco Institute не взимает демередж с пользователей XAUR.

ТАБЛИЦА 4  
Комиссии за покупку, транзакции/демередж и погашение DGX и XAUR

	Комиссия за покупку/погашение, валюта комиссии	Комиссия за транзакции/демередж, валюта комиссии	Блокчейн
Digix (DGX)	Покупка: 2–4% при покупке слитка (DGAC) в валюте платежа + комиссия майнерам (ETH) за транзакцию в Gold Asset Contract. Погашение: комиссия майнерам (ETH) за транзакцию в Gold Asset Contract + 1% (1 DGX/100-граммовый слиток) + комиссия за погашение DGAC. Издержки по транспортировке: на первом этапе развития проекта доставка золота отсутствует, погашение возможно только в офисе The Safe House.	Транзакции: комиссия майнерам (ETH) + 0,13%/транзакция (DGX). Демередж: 0,6%/год (DGX).	Ethereum (ERC20 Token Standard).
Xaurum (XAUR)	Покупка: комиссия сервису отсутствует. Погашение: комиссия майнерам (ETH) за транзакцию, комиссия сервису отсутствует. Издержки по транспортировке зависят от количества золота и локации получателя.	Транзакции: комиссия майнерам (ETH) + 0,5 XAUR. Демередж: отсутствует (сбережение и страховка золотых резервов оплачивается Auresco Institute).	Ethereum (ERC20 Token Standard).

Источники: [https://digix.groovehq.com/knowledge\\_base/categories/proof-of-asset](https://digix.groovehq.com/knowledge_base/categories/proof-of-asset),  
<https://www.dgx.io/whitepaper.pdf>, <http://www.xaurum.org/#>.

Стейблкоины, обеспеченные золотом, как и электронные деньги на блокчейне, обеспеченные национальными валютами, предполагают доверие к способам доказательства наличия 100% резервов, а также согласие с «Terms of Service».

ТАБЛИЦА 5  
Способы доказательства обеспечения золотом DGX и XAUR, особенности их Terms of Service

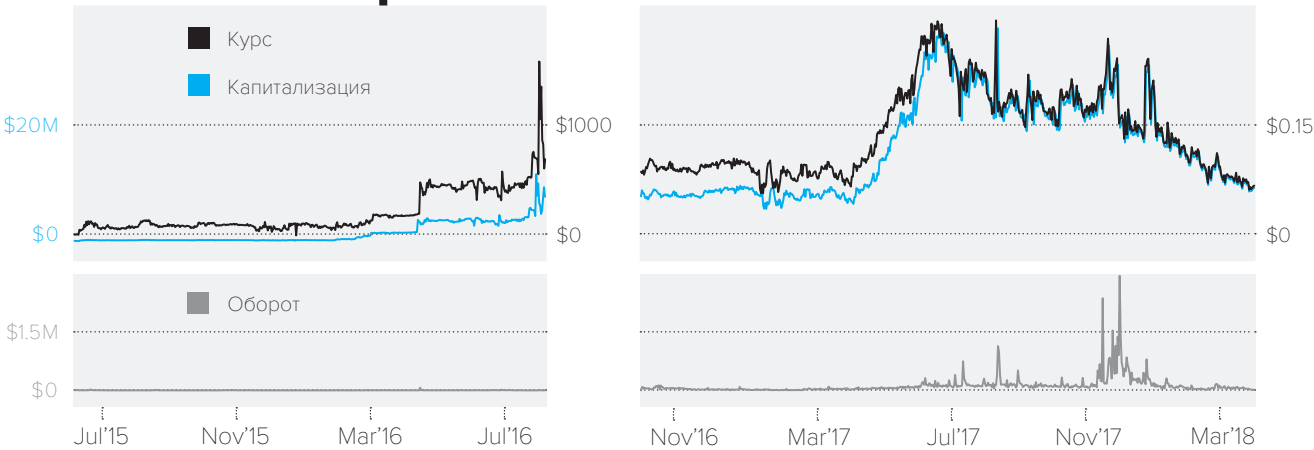
	Способ доказательства наличия резервов	Особенности Terms of Service
Digix (DGX)	Система Proof-of-Asset. На сайте Digix Marketplace данные об объемах золотых резервов и их аудите, общем предложении DGX, а также данные по отдельным DGAC.	«Вы явным образом соглашаетесь с тем, что любые требования или споры, возникающие в результате использования нашего вебсайта и/или наших услуг будут регулироваться в соответствии с законодательством Сингапура. Вы также соглашаетесь, что любые подобные споры будут рассматриваться в судах Сингапура...».

		<p>«Мы можем (а) изменять или прекращать предоставление любой части услуг Digix, а также (b) приостанавливать или прекращать доступ к услугам Digix в любое время или время от времени без уведомления Вас в определенных, ограниченных обстоятельствах, указанных здесь. Вы соглашаетесь, что мы не несем ответственности перед Вами или какой-либо третьей стороной за изменение или прекращение услуг Digix, или же за приостановление или прекращение Вашего доступа к сервисам Digix, за исключением случаев, явно указанных в настоящем документе».</p> <p>«Digix оставляет за собой право отклонить ордер или изменить цены покупки/продажи или же наложить определенные условия на погашение золотом. Digix оставляет за собой право отказаться от обработки или же отменить ожидающую подтверждения транзакцию в связи с требованиями закона...».</p>
Хaurum (XAUR)	На сайте Хaurum данные о состоянии золотых резервов, предложении XAUR и количестве золота, которым обеспечена единица XAUR, а также доступ к рассылке с корпоративного адреса Loomis о текущем состоянии золотых резервов Auresco Institute.	<p>«Поставщик оставляет за собой право изменять любое из положений настоящих Общих условий и/или прайс-листа в любое время и без предварительного уведомления».</p> <p>«Покупатель также прямо и безоговорочно заявляет, что он осведомлен о чрезвычайном и высоком риске этого бизнеса по покупке, тем самым явно и безоговорочно отказываясь от каких-либо претензий к Провайдеру, поскольку он сам несет ответственность за риск при покупке, а также за свои решения и их последствия».</p>

Источники: <https://dgx.io/whitepaper.pdf>, [https://digix.groovehq.com/knowledge\\_base/categories/proof-of-asset](https://digix.groovehq.com/knowledge_base/categories/proof-of-asset), <https://digix.global/app/#/marketplace/dgx>, [http://www.xaurum.org/commonwealth\\_audit.html](http://www.xaurum.org/commonwealth_audit.html), <https://groups.google.com/forum/#!forum/xaurum>, <http://www.xaurum.org/groth.html>, <http://www.xaurum.org/legal.html>.

РИСУНОК 6  
Курс XAUR/USD,  
капитализация  
и суточный биржевой  
оборот XAUR

DGX был запущен 8 апреля 2018 года и на момент написания этого доклада не торговался ни на одной бирже, только на Digix Marketplace, поэтому данных о его рыночной истории нет. Рыночная история XAUR начинается 21 апреля 2015 года и для большей наглядности разбита на два графика с разным масштабом:



Источник: <https://coinmarketcap.com/assets/xaurum/>.

<sup>1</sup> Xaurum Mint XXVI  
// <https://www.facebook.com/xaurumofficial/photos/a.797370633733102.1073741828.797065590430273/1032400656896764/?type=3&theater>.  
<sup>2</sup> Gold Price Chart // <http://goldprice.org/gold-price-chart.html>.

ТАБЛИЦА 6.  
Описательная статистика курса и суточного биржевого оборота XAUR

	Минимум	Максимум	Разброс	Среднее	Медиана	Стандартное отклонение	Среднее 30-дневное стандартное отклонение
Курс XAUR/USD, \$	0,0059 <sup>3</sup>	0,2857	0,2798	0,0912	0,0842	0,0701	0,0114
Суточный оборот XAUR, \$тыс.	0,0000	2915,0000	2915,0000	68,9800	17,9800	176,9457	66,2343

<sup>3</sup> При переходе на блокчейн Ethereum 1 XAUR конвертировался в 8000 XAUR (Xaurum Spike Explained // <https://goo.gl/VKA69w>), поэтому, для сопоставимости, цена XAUR до перехода на Ethereum поделена на 8000.

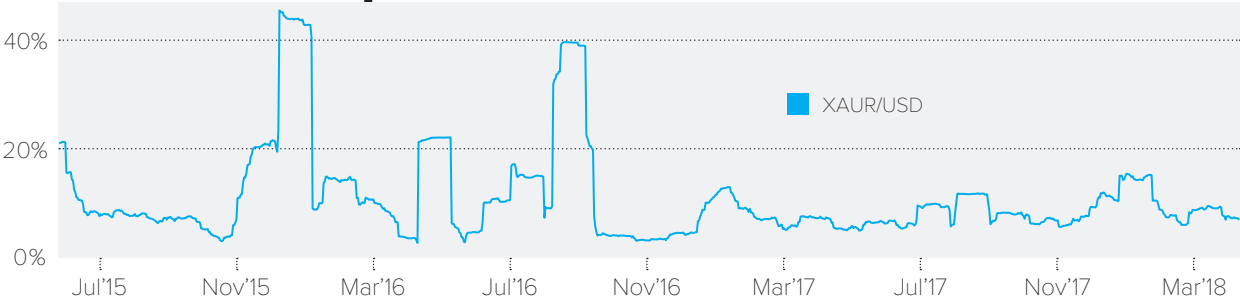
Источник: <https://coinmarketcap.com/assets/xaurum/>.

С момента миграции на блокчейн Ethereum 23 августа 2016 года и до апреля 2017 года цена XAUR, несмотря на рост золотого обеспечения, оставалась относительно стабильной, а ее рост происходил на фоне общего бума на рынке криптовалют. При цене погашения 983 XAUR за 1 грамм золота<sup>1</sup>, цене XAUR \$0,23 и цене золота \$40,3 за грамм<sup>2</sup>, 1 грамм золота в XAUR стоил в 5,6 раз дороже, чем на рынке золота.

Описательная статистика цены и суточного биржевого оборота XAUR имеет следующий вид:

Среднее суточное изменение цены XAUR составило 6,73%, средняя волатильность — 10,82%. С переходом на блокчейн Ethereum стандартное отклонение суточных изменений цены XAUR снизилось вдвое: на промежутке с начала торгов и до перехода оно составило 19,09%, а с момента перехода и до 30 апреля 2018 года — 9,69%.

РИСУНОК 7.  
Волатильность курса XAUR/USD



Источник: <https://coinmarketcap.com/assets/xaurum/>.

С момента миграции на Ethereum темп прироста цены XAUR отрицательный, но с момента запуска этого стейблкоина он почти в 100 раз превысил темп прироста цены золота.

ТАБЛИЦА 7.  
Темпы прироста цены золота и XAUR

	Цена на 21.04.15, \$	Цена на 23.08.16, \$	Цена на 30.04.18, \$	Темп прироста цены за период 21.04.15–30.04.18, %	Темп прироста цены за период 23.08.16–30.04.18, %
Золото, 1 грамм	38,4298	43,1463	42,2203	9,86	-2,15
XAUR, 1 токен	0,0069	0,0883	0,0715	935,54	-19,10

Источники: <https://www.quandl.com/data/LBMA/GOLD-Gold-Price-London-Fixing>,  
<https://coinmarketcap.com/assets/xaurum/>.

1.1.3 Обеспечение неоднородным залогом

Для диверсификации рисков, связанных с колебаниями курса валюты-якоря или цены залога, стейблкоин может быть полностью обеспечен не одной валютой или одним благородным металлом, а корзиной этих активов. Стейблкоины этого типа находятся на разных стадиях разработки и еще не имеют рыночной истории.

Целью проекта **Globcoin**<sup>1</sup> является запуск платформы для создания токенизированных валютных корзин на блокчейне Ethereum. В будущем пользователи смогут создавать валютные корзины, соответствующие их потребностям, но на первом этапе на платформе будет обращаться только два токена ERC-20: GCP и Globcoin (GLX).

GCP — токен доступа к функционалу Globcoin Crypto Platform. Токен дает право эмитировать и обменивать GLX, а впоследствии и другие корзины, с нулевой комиссией. Для этого нужно депонировать GCP: большая сумма сделки требует большего депозита в GCP<sup>2</sup>. Также токен дает доступ к трейдингу на Globcoin Exchange.

GLX — токенизированная корзина GRCI (Global Reserve Currency Index). Это корзина из 15 валют крупнейших экономик мира, вес которых отражает долю стран-эмитентов в мировом ВВП, исчисленную по паритету покупательной способности, плюс 5% золота<sup>3</sup>. «...Reserve Currency Solutions—RCS SA, швейцарская компания, созданная в 2010 году, будет эмитировать долговые обязательства, на 100% обеспеченные депозитами в валютах, составляющих корзину, и золоте»<sup>4</sup>.

Диверсификация активов, достигаемая благодаря использованию корзины, позволяет нивелировать колебания курсов входящих в нее активов относительно друг друга. «Даже по сравнению с золотом или швейцарским франком как примерами тихой гавани, корзина демонстрирует стабильность с тенденцией роста относительно валют G7, таких как доллар США, евро или британский фунт»<sup>5</sup>. Валютная корзина «...позволяет избежать риска концентрации богатства в нескольких валютах, эволюция которых может быть очень негативной...»<sup>6</sup>.

Консультативный комитет проекта ежемесячно утверждает веса активов в корзине GLX и проверяет валюты, входящие в корзину, на соответствие требованиям ликвидности. Этот орган может удалить из корзины валюту не только по признаку ликвидности, но и по признаку страны-эмитента<sup>7</sup>.

Эмиссия GLX происходит путем покупки этого стейблкоина на Globcoin Crypto Platform за ту или иную национальную валюту. Чтобы эмитированные GLX были полностью обеспечены, национальная валюта, полученная от покупателя, должна быть конвертирована в элементы корзины GLX, которые станут

<sup>1</sup> Globcoin // <https://globcoin.io>.

<sup>2</sup> Globcoin // <https://globcoin.io/index.html>.

<sup>3</sup> Bringing stablecoins to the next level  
// [https://medium.com/@globcoin\\_io/bringing-stablecoins-to-the-next-level-357879430b0f](https://medium.com/@globcoin_io/bringing-stablecoins-to-the-next-level-357879430b0f).

<sup>4</sup> Там же.

<sup>5</sup> Там же.

<sup>6</sup> Globcoin Crypto Platform, с. 14  
// <https://globcoin.io/assets/whitepaper-GCP-v2.0.pdf>.

<sup>7</sup> Там же, с. 11.



обеспечением вновь созданных стейблкоинов. Каким образом будет происходить погашение GLX, в текущей версии документации проекта не указывается. Можно предположить, что GLX будут обмениваться на эквивалент их обеспечения в той или иной национальной валюте либо выкупаться на рынке с дисконтом.

Демередж за хранение золота, входящего в обеспечение GLX, не взимается, но рост обеспечения GLX за счет процентов по валютным депозитам не предусмотрен.

Проект X8<sup>1</sup> также разрабатывает стейблкоин на блокчейне Ethereum, обеспеченный корзиной национальных валют и золотом. В системе X8 функционирует два токена: X8X и X8 Currency (X8C). X8X дает держателю право эмитировать и погашать X8C с нулевой комиссией при условии депонирования количества X8X, соответствующего сумме операции<sup>2</sup>.

X8C будет полностью обеспечен корзиной активов, но эта корзина не является неизменной, ее структура может изменяться. На первоначальном этапе резервы, выступающие обеспечением X8C, формируются из восьми национальных валют: USD, EUR, JPY, AUD, GBP, CAD, CHF, NZD<sup>3</sup>. Однако состав этой корзины может изменяться: «Членство в корзине доступно для валют, которые соответствуют критерию 100% конвертируемости: высокий объем транзакций, согласованная электронная ликвидность и простая конвертируемость значительных объемов в другие валюты, вошедшие в валютную корзину»<sup>4</sup>. Наряду с национальными валютами, обеспечением X8C также является золото. В будущем в эту корзину планируется ввести и криптовалюты, которые будут иметь достаточно конкурентные характеристики денег, чтобы быть способными дополнить фиатные и золотые резервы<sup>5</sup>.

Доля каждого элемента резервов X8C автоматически корректируется в реальном времени искусственным интеллектом, разработанным ioNectar, исходя из текущей «...конкурентоспособности и индивидуальной, а также агрегированной волатильности каждого элемента»<sup>6</sup>. Благодаря этой технологии автоматического менеджмента резервов (Automatic reserve management, ARM) индекс X8 имеет тенденцию к росту:

<sup>1</sup> X8 Currency // <https://x8currency.com>.

<sup>2</sup> Там же.

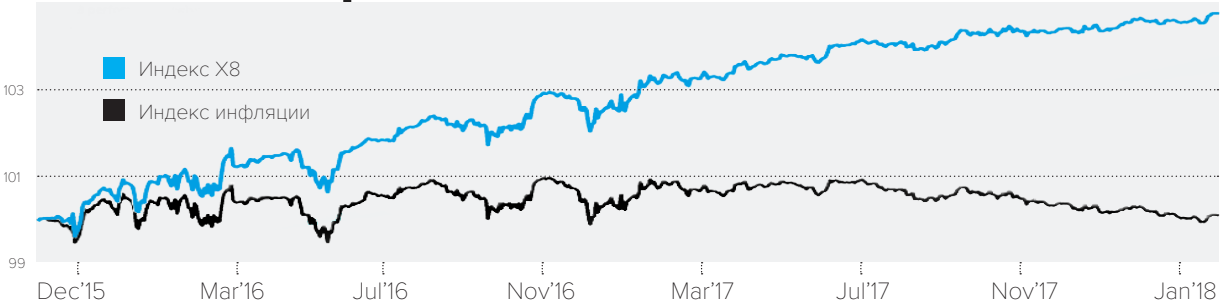
<sup>3</sup> Koželj G. ARM: Automatic Reserve Management AI: The technology behind X8 currency, с. 4 // <https://x8currency.com/wp-content/uploads/X8-and-ARM-Technology-whitepaper.pdf>.

<sup>4</sup> Там же.

<sup>5</sup> Там же, с. 4–5.

<sup>6</sup> Там же, с. 5.

РИСУНОК 8.  
Индекс X8  
и индекс инфляции



Источник: <https://x8currency.com/>.

<sup>5</sup> X8 Project Token Generation Event  
Whitepaper, с. 4  
// <https://x8currency.com/wp-content/uploads/X8-Project-TGE-Whitepaper.pdf>.

Эмиссия X8C происходит путем продажи токена за национальные валюты или криптовалюты. Полученные от продажи деньги конвертируются ARM в корзину, состоящую из 8 национальных валют и золота, и распределяются среди нескольких банков и брокеров для диверсификации риска контрагента<sup>1</sup>.

Погашение X8C происходит путем продажи токенов эмитенту. Цена погашения X8C не фиксирована, это не некоторая неизменная величина. Она определяется на основании текущей цены резервов, которыми она обеспечена. Эмитент продает долю резервов, соответствующую доле предъявленных к погашению токенов X8C в их общем предложении, за национальную валюту или криптовалюту и переводит ее клиенту.

Если рыночная цена X8 становится на 1% ниже расчетной цены, которая определяется ценой резервов, искусственный интеллект автоматически начинает выкуп X8C, используя для этого имеющиеся резервы. Это, во-первых, увеличивает количество резервов, приходящихся на единицу X8C, и, во-вторых, толкает рыночную цену X8C к расчетной цене. Если рыночная цена X8C становится на 1% выше расчетной цены, то начинается автоматическое увеличение ее предложения из специально созданного для этих целей резерва. Такая интервенция также позволяет увеличить количество резервов, приходящихся на единицу X8C, и при этом подталкивает курс X8C вниз к расчетной цене.

Авторы X8 подчеркивают, что эта криптовалюта помогает защититься от инфляции: «Независимо от фокуса на стабильности, всегда будет доходность. ARM генерирует безрисковую ставку доходности... ARM способен приносить дополнительную очень безопасную доходность для естественной нейтрализации инфляции»<sup>2</sup>. Цена погашения X8C не растет по заранее известной траектории, поскольку зависит от успешности ARM, авторы проекта лишь отмечают, что этот рост «...может быть между 1–3% в год»<sup>3</sup>.

Демередж за хранение золота и добавление процентов по банковским депозитам в обеспечение X8C не предусмотрены.

**ARC Reserve Currency (ARC)**<sup>4</sup> будет токеном стандарта ERC-20, «...чья цена связана с пулом базовых активов, держателем которых является компания специального назначения (“Эмитент”»)<sup>5</sup>. Предполагается, что этот стейблкоин будет стабильным в реальном выражении и растущим в номинальном выражении.

«Стабильность ARC достигается контролем курса и диверсификацией инвестиций. Рост стоимости ARC будет поддерживаться целевым доходом, получаемым от пула ссудных активов и активов с фиксированным доходом, диверсифицированных по валютам»<sup>6</sup>. Целевой доход — это ожидаемая Эмитентом годовая ставка доходности инвестиций в упомянутые активы.

<sup>1</sup> Koželj G. ARM: Automatic Reserve Management AI: The technology behind X8 currency, с. 10  
// <https://x8currency.com/wp-content/uploads/X8-and-ARM-Technology-whitepaper.pdf>.

<sup>2</sup> X8 Project Token Generation Event  
Whitepaper, с. 14  
// <https://x8currency.com/wp-content/uploads/X8-Project-TGE-Whitepaper.pdf>.

<sup>3</sup> AAA Reserve  
// <https://www.aaareserve.com>.

<sup>4</sup> Findlay S., Hileman G. ARC Primer and Overview, с. 1  
// [https://www.aaareserve.com/sites/default/files/arc-public-docs/ARC\\_Primer\\_and\\_Overview-vF1.1.pdf](https://www.aaareserve.com/sites/default/files/arc-public-docs/ARC_Primer_and_Overview-vF1.1.pdf).

<sup>5</sup> Там же, с. 4.

<sup>1</sup> Там же, с. 10.

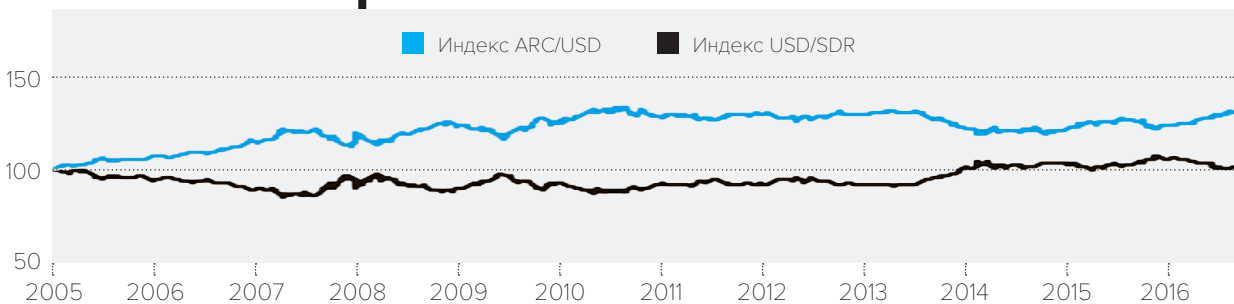
<sup>2</sup> Там же, с. 8.

<sup>3</sup> Bank for International Settlements Triennial Central Bank Survey. Foreign exchange turnover in April 2016, с. 5 // <https://www.bis.org/publ/rpx16fx.pdf>.

<sup>4</sup> Findlay S., Hileman G. ARC Primer and Overview, с. 13 // [https://www.aaareserve.com/sites/default/files/arc-public-docs/ARC\\_Primer\\_and\\_Overview-vF1.1.pdf](https://www.aaareserve.com/sites/default/files/arc-public-docs/ARC_Primer_and_Overview-vF1.1.pdf).

<sup>5</sup> Там же, с. 10.

РИСУНОК 9.  
Индекс ARC/USD  
и индекс USD/SDR



<sup>6</sup> Там же, с. 21–22.

Источник: [https://www.aaareserve.com/sites/default/files/arc-public-docs/ARC\\_Primer\\_and\\_Overview-vF1.1.pdf](https://www.aaareserve.com/sites/default/files/arc-public-docs/ARC_Primer_and_Overview-vF1.1.pdf).

<sup>7</sup> Там же, с. 14.

Резервы ARC будут распределяться между наличными и инвестициями в пропорции 15/85<sup>1</sup>.

В корзину ARC будут включены национальные валюты, доля которых в обороте мирового валютного рынка, по данным отчета Банка международных расчетов, превышает 5,0%<sup>2</sup>. В соответствии с отчетом BIS 2016 года<sup>3</sup>, в корзину ARC войдут 6 валют: USD, EUR, JPY, GBP, AUD, CAD. Резервы будут распределены среди ведущих банков<sup>4</sup>.

В качестве целевой ставки доходности избирается наибольший из двух показателей. Первый показатель — средний уровень инфляции в странах G10 за предыдущие 10 лет плюс премия. Величина премии определяется как утроенное среднее стандартное отклонение средней инфляции за предыдущие 10 лет в странах G10 либо 1% годовых, в зависимости от того, что выше. Второй показатель — средняя ставка центрального банка в США, Европе, Японии и Великобритании за предыдущие 5 лет плюс премия 1% годовых<sup>5</sup>. После того, как чистая стоимость активов (Net Asset Value, NAV), обеспечивающих ARC, достигнет \$100 млн, премия будет постепенно снижаться и достигнет нуля при NAV = \$1 млрд. Таким образом, в отличие от X8C, прирост цены ARC является прогнозируемым.

Ребалансировка резервов в соответствии целевым весам, перерасчет целевой ставки доходности и распределение инвестиций по активам будет происходить раз в три месяца.

Моделирование индекса ARC/USD за период с декабря 2005 по октябрь 2017 демонстрирует доход в 27,5% при инфляции 16,6%. Рост номинальной стоимости ARC за указанный период соответствует внутренней норме доходности (IRR) на уровне 2,07% годовых<sup>6</sup>.

Для поддержания рыночной цены ARC в узком коридоре относительно NAV в расчете на единицу ARC эмитент будет покупать ARC по цене NAV с некоторым дисконтом, используя для этого национальную валюту из резервов, и продавать вновь созданные ARC по цене NAV<sup>7</sup>. Покупка ARC с дисконтом будет увеличивать NAV в расчете на единицу ARC.

<sup>1</sup> Там же, с. 6.

<sup>2</sup> Там же, с. 14.

ТАБЛИЦА 8.  
Сравнительная характеристика GLX, X8C и ARC

	Globcoin (GLX)	X8 Project (X8C)	AAA Reserve (ARC)
Обеспечение	Корзина из 15 национальных валют + золото.	Корзина из 8 национальных валют + золото.	Корзина из 6 национальных валют + ценные бумаги.
Эмиссия	Продажа GLX за эквивалент его обеспечения.	Продажа X8C за эквивалент его обеспечения.	Продажа ARC за эквивалент его обеспечения.
Погашение	В документации проекта способ погашения не описан.	Эмитент обменивает X8C на эквивалент доли резервов, соответствующей доле погашаемых X8C в общем предложении X8C.	Эмитент покупает ARC на рынке по цене ниже NAV.
Демередж за хранение золота	Не взимается	Не взимается	—
Механизм роста цены погашения	В документации проекта рост цены погашения не описан.	За счет успешной работы ARM, а также покупки X8C на рынке по цене ниже цены погашения и продажи X8C на рынке по цене выше цены погашения. Рост не прогнозируем.	За счет целевого дохода от инвестиций, а также покупки ARC на рынке ниже NAV. Рост прогнозируем за счет целевого дохода.

Источники: <https://globcoin.io/assets/whitepaper-GCP-v2.0.pdf>,  
<https://x8currency.com/wp-content/uploads/X8-and-ARM-Technology-whitepaper.pdf>,  
[https://www.aareserve.com/sites/default/files/arc-public-docs/ARC\\_Primer\\_and\\_Overview-vF1.1.pdf](https://www.aareserve.com/sites/default/files/arc-public-docs/ARC_Primer_and_Overview-vF1.1.pdf).

<sup>1</sup> McLeay M., Radia A., Thomas R.  
Money creation in the modern economy, с. 14  
// <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/quarterly-bulletin/2014/money-creation-in-the-modern-economy.pdf>.

Первичная эмиссия ARC будет происходить под обеспечение средств, собранных на ICO, по цене 1 ARC = 1 USD. «После ICO ARC будет доступна для покупки по цене, равной NAV в расчете на одну монету...»<sup>1</sup>.

ARC не предполагает погашения в традиционном смысле. Единственный способ для держателя ARC обменять его на национальную валюту — продать на рынке. «Важно отметить, что держатели ARC не являются непосредственными собственниками Эмитента или прав на базовые активы Эмитента»<sup>2</sup>.

GLX, X8C и ARC имеют как сходства, так и отличия:

Рассмотренные выше стейблкоины, обеспеченные корзиной активов, эмитируются в обмен на эквивалент их обеспечения. Это не единственный возможный способ эмиссии стейблкоинов, обеспеченных неоднородным залогом.

Современные коммерческие банки эмитируют частные деньги путем ссуд<sup>3</sup>. Эти частные деньги представляют собой

<sup>2</sup> PHI: Decentralized commercial banking and stable currency  
// <http://string.technology/pdfs/viewer.html?file=../library/PHI-DFINITY-Extended-17-12-16.pdf>.

<sup>3</sup> Decentralized Commercial Banking  
// <https://www.youtube.com/watch?v=QVWjKX7P2FA>.

<sup>4</sup> PHI: Decentralized commercial banking and stable currency, с. 9  
// <http://string.technology/pdfs/viewer.html?file=../library/PHI-DFINITY-Extended-17-12-16.pdf>.

<sup>4</sup> Там же, с. 14.

<sup>5</sup> Там же, с. 17.

денежные обязательства, погашаемые национальной валютой. Чтобы застраховаться от дефолта заемщика, банк ссужает эмитируемые им деньги под залог различного имущества. Эта схема децентрализованной эмиссии денег взята за основу проекта децентрализованной банковской системы **PHI**<sup>2</sup> от String Labs, презентованного на Ethereum DevCon 2<sup>2</sup>.

В системе PHI предполагается эмиссия стейблкоинов, номинированных в различных национальных валютах (PHI-USD, PHI-SHF, PHI-HKD)<sup>3</sup>. По выражению авторов проекта, эти стейблкоины являются побочным эффектом функционирования PHI как децентрализованной платформы для кредитования.

Схема эмиссии этих стейблкоинов подобна схеме эмиссии безналичных денег коммерческими банками. Заемщик предлагает некоторое обеспечение ссуды, которое оценивается цепочкой валидаторов. Чтобы стать валидатором необходимо внести гарантийный депозит в PHI, который будет ограничивать максимальную сумму ссуды, которую может выдать валидатор. Валидаторы вознаграждаются за честное поведение частью процентов, заплаченных по ссуде, и улучшением репутации. За нарушение правил они наказываются штрафом, который списывается с их гарантийного депозита, и ухудшением репутации<sup>4</sup>.

Валидаторы на основании оценки кредитоспособности заемщика и стоимости залога принимают решение о выдаче ссуды. Для этого эмитируется соответствующее количество стейблкоинов, например, PHI-USD, которое получает заемщик. Погашение ссуды происходит путем возврата заемщиком PHI-USD в размере полученной суммы плюс проценты. PHI-USD, выданные в кредит, сжигаются, а проценты распределяются среди валидаторов<sup>5</sup>. Если же ссуда не погашается, то сумма долга списывается с депозитов валидаторов этой ссуды и сжигается, а валидаторы запускают тот же юридический процесс взыскания долга с заемщика, что и в традиционной банковской системе.

Таким образом, держатель PHI не может по желанию погасить его каким-либо залогом и в этом смысле PHI отличается от обычных электронных денег на блокчейне. Погасить PHI залогом могут только валидаторы в случае дефолта их заемщика и только те PHI, которые были списаны с их депозитов в качестве возмещения невозвращенной ссуды. Вопрос о том, по какой цене PHI будет погашаться залогом, — по номиналу, по рыночной цене на момент выдачи ссуды или по какой-либо иной — в презентации проекта не рассмотрен.

Стабильность рыночной цены PHI относительно его целевой цены предполагается поддерживать за счет автоматического маркет-мейкинга. Система будет покупать PHI по цене ниже целевой цены и продавать по цене выше целевой цены. «Для этого Компьютеру нужно иметь возможность принимать и держать активы с относительно стабильной ценностью. Про-

<sup>1</sup> A critique of Phi, the lending platform and stable currency  
// <https://goo.gl/vVXmcg>.

<sup>2</sup> PHI: Decentralized commercial banking and stable currency, с. 19  
// <https://goo.gl/67MKoQ.i>.

<sup>3</sup> A critique of Phi, the lending platform and stable currency  
// <https://goo.gl/LzC6y>.

<sup>4</sup> Sweetbridge  
// <https://sweetbridge.com>.

<sup>5</sup> Nelson J. S., Henderson D., Jones G., Roon M., Zargham M., Bulkin A., Brukhman J., Rowe K. Sweetbridge: A blockchain-based protocol stack for global commerce and supply chains, с. 8  
// <https://sweetbridge.com/public/docs/Sweetbridge-Whitepaper.pdf>.

<sup>6</sup> Там же, с. 12.

<sup>7</sup> Там же, с. 23.

<sup>8</sup> Там же, с. 21.

стейшее решение — это принимать токены наподобие Digix и на практике он будет принимать диверсифицированный спектр активов...»<sup>1</sup>. Предполагается также, что трейдеры смогут участвовать в маркет-мейкинге, покупая PHI по цене ниже, чем система, а затем продавая их системе, и наоборот, продавая дороже, чем система, с последующей покупкой PHI у компьютера<sup>2</sup>. Для макрет-мейкинга системе необходимо иметь резервы как в PHI, так и в упомянутых активах. Хотя PHI эмитируются путем ссуд, для целей маркет-мейкинга система может эмитировать их непосредственно в обмен на упомянутые активы<sup>3</sup>. Из каких источников, кроме продажи PHI, система будет формировать резерв для выкупа PHI на рынке, ни в процитированном ответе CTO String Labs, ни в презентации проекта не сообщается.

Эмиссия стейблкоинов путем ссуды под залог различных активов, связанных с цепочками поставок, планируется в рамках протокола **Sweetbridge**<sup>4</sup>.

Проект решает проблему разрыва ликвидности в цепочках поставок, когда «для среднего инвойса компания должна подождать 42 дня до получения платежа»<sup>5</sup>. Протокол Sweetbridge «...позволяет любому занимать деньги под залог активов, которые они имеют, без использования услуг кредитора. Он сконструирован для существенного сокращения времени, необходимого любой организации для конвертации активов, таких как дебиторская задолженность, недвижимость, оборотный капитал, оборудование и товары, в наличные»<sup>6</sup>. Среди типов залога, под который можно будет получить ссуду, есть даже «время, включая ценное рабочее время, заложенное профсоюзом или командой»<sup>7</sup>.

Команда проекта планирует стандартизировать доступ к ликвидности для каждого типа залога, который будет представлен в цифровой форме на блокчейне. «Когда актив переносится на Sweetbridge как цифровой токен, становится доступной достаточная информация для оценки параметров его риска и волатильности»<sup>8</sup>. Оценка залога будет производиться оракулами на основе доверенных открытых источников данных, а параметры риска и волатильности каждого типа залога изначально будут установлены командой проекта. Алгоритм оценки конкретного залога и система стимулов, предотвращающая злоупотребления оракулов-оценщиков, в документации проекта не рассмотрена.

В Sweetbridge используется два токена: Bridgecoin и Sweetcoin.

Bridgecoin представляет собой стейблкоин, привязанный к национальной валюте, в котором будут выдаваться ссуды и который будет функционировать как средство обмена в цепочках поставок в рамках Sweetbridge. Предполагается, что в дальнейшем это будет не одна валюта, а несколько валют,



<sup>1</sup> Там же, с. 22.

привязанных к различным национальным валютам или товарам (Bridgecoin-USD, Bridgecoin-EUR, Bridgecoin-Coal, Bridgecoin-Sugar и т.п.). «...По мере того, как будет расти пул активов, используемых в Sweetbridge в качестве залога, универсальный Bridgecoin может быть привязан ко всей корзине залогов»<sup>1</sup>.

Цикл жизни Bridgecoin выглядит следующим образом. Заемщик отправляет залог в смарт-контракт, который эмитирует Bridgecoin. Количество Bridgecoin, которое может получить заемщик, зависит от типа залога: чем надежнее и стабильнее залог, тем больший процент от его оценочной стоимости получит заемщик. Для возврата залога заемщик погашает долг, который состоит из суммы ссуды и некоторого ссудного процента. Смарт-контракт сжигает полученные от заемщика Bridgecoin.

Если текущая рыночная цена залога приближается к минимальному допустимому уровню обеспечения (notice line), опракул оповещает заемщика о том, что он должен либо увеличить залог, либо погасить часть долга, чтобы вернуть коэффициент обеспечения в норму. Если заемщик не делает этого и цена залога продолжает падать, то, при достижении предельного коэффициента обеспечения (sell line), система автоматически продает залог. Залог продается частично или полностью — в той мере, в какой это необходимо для сохранения полной обеспеченности Bridgecoin.

<sup>2</sup> Там же, с. 13.

Sweetcoin позволяет получать скидку или, при условии депонирования достаточного количества, бесплатный доступ к ссудам, платежам в рамках платформы Sweetbridge и конвертации Bridgecoin в национальные валюты и обратно<sup>2</sup>. Кроме этого, Sweetcoin можно использовать в качестве залога, что позволяет получить не только бесплатную ссуду, но и больший процент от оценочной стоимости залога, то есть большую сумму ссуды на ту же сумму залога.

<sup>3</sup> Там же, с. 26.

Стабильность курса Bridgecoin будет достигаться благодаря четырем механизмам, которые рассматриваются на примере Bridgecoin-USD<sup>3</sup>. Во-первых, залог оценивается в USD и под него эмитируется соответствующее количество Bridgecoin-USD по номинальной стоимости, которое заемщик должен выплатить при погашении. При падении курса Bridgecoin-USD ниже номинала становится выгодно погашать долг, что стимулирует спрос и толкает курс вверх. При росте курса выше номинала становится выгодно одалживать Bridgecoin-USD по номиналу и продавать их на рынке, что увеличивает предложение и толкает курс вниз. Эта система стимулов рассматривается авторами Sweetbridge как основной механизм стабилизации курса. В качестве дополнительных источников стабильности рассматриваются экономические стимулы для маркет-мейкеров, первым из которых будет Sweetbridge, а также возможность предоставлять системе свободные активы для покупки Bridgecoin-USD по номиналу в обмен на часть комиссий, соби-

раемых системой. Кроме того, предполагается, что продажа залогов на открытом рынке за Bridgecoin-USD по номиналу будет еще одним источником стабильности.

1.2. Умные банкноты

1.2.1. Обеспечение нативным токеном

Проблема обычных электронных денег на блокчейне состоит в том, что их использование связано с кредитным риском. Обеспечение таких стейблкоинов находится за пределами блокчейна, в котором они обращаются, и контролируется их эмитентом, который может не погасить свои долговые обязательства. Они не являются trustless. Токены, представляющие собой складские свидетельства, не являются долговыми обязательствами их эмитента, а значит не связаны с кредитным риском. Однако и в этом случае необходимо доверять компании, предоставляющей услуги хранения обеспечения и его доставки собственнику.

Элиминировать традиционный кредитный риск и риски, связанные с хранением и доставкой обеспечения, позволяют так называемые умные банкноты. От обычных электронных денег на блокчейне они отличаются тем, что их обеспечение находится в том же блокчейне, что и они сами. Благодаря этому умные банкноты работают по принципу trustless: обеспечение контролируется кодом и обязательства погашаются автоматически.

Первой реализацией умных банкнот является **bitUSD** на платформе BitShares<sup>1</sup>. Этот стейблкоин привязан к доллару США и обеспечен bitshares (BTS) — нативным токеном платформы. BitUSD представляет собой контракт на разницу цен (contract for difference, CFD), эмиссия которого децентрализована. Любой желающий может создать bitUSD, депонировав в качестве залога BTS на сумму не менее 175% от суммы эмитируемых bitUSD по текущему курсу BTS/USD.

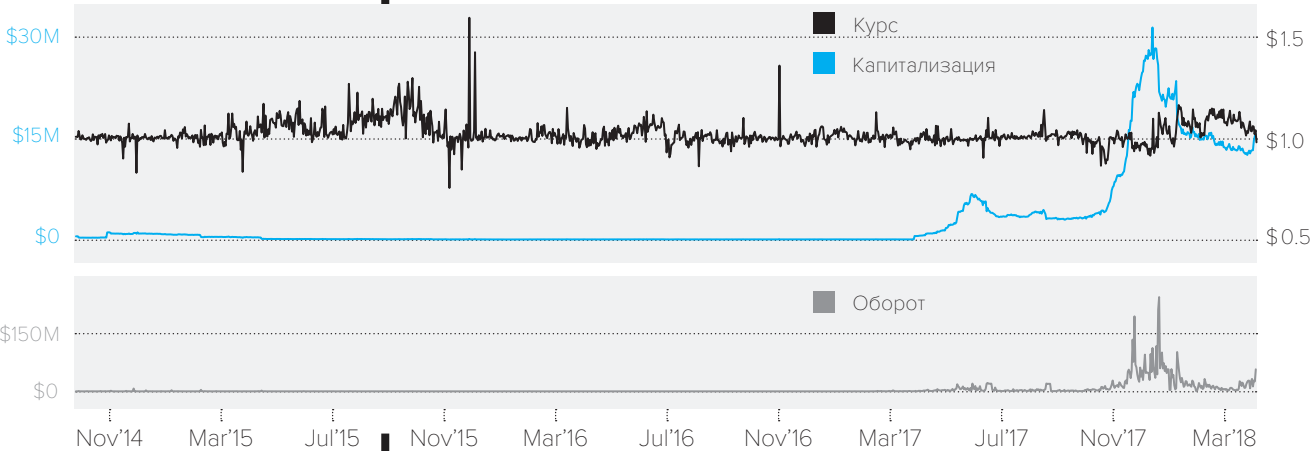
Такие стейблкоины могут использоваться до тех пор, пока их обеспечение покрывает колебания курса BTS/USD. Показатель предельного обеспечения для bitUSD составляет 110%. Когда курс BTS/USD падает настолько, что коэффициент обеспечения снижается до 110%, система автоматически закрывает контракт, покупает на рынке за BTS из залога соответствующее количество bitUSD и сжигает их. Остаток залога, если он есть, возвращается его собственнику. Держатель токена bitUSD также может в любой момент инициировать его погашение нативным токеном из залога по расчетной цене (settlement price)<sup>2</sup>. Ценовые фиды, по которым рассчитываются цена погашения bitUSD и степень их обеспеченности, поставляются на платформу BitShares ее делегатами (witnesses)<sup>3</sup>. Соответственно, эмитент и держатель bitUSD доверяют делегатам в том, что они будут поставлять корректные ценовые фиды.

<sup>1</sup> USD SmartCoin  
// <https://cryptofresh.com/a/USD>.

<sup>2</sup> BitShares 2.0:  
Financial Smart Contract Platform, с. 4  
// [http://docs.bitshares.org/\\_downloads/bitshares-financial-platform.pdf](http://docs.bitshares.org/_downloads/bitshares-financial-platform.pdf).

<sup>3</sup> BitShares Witnesses  
// <https://cryptofresh.com/witnesses>.

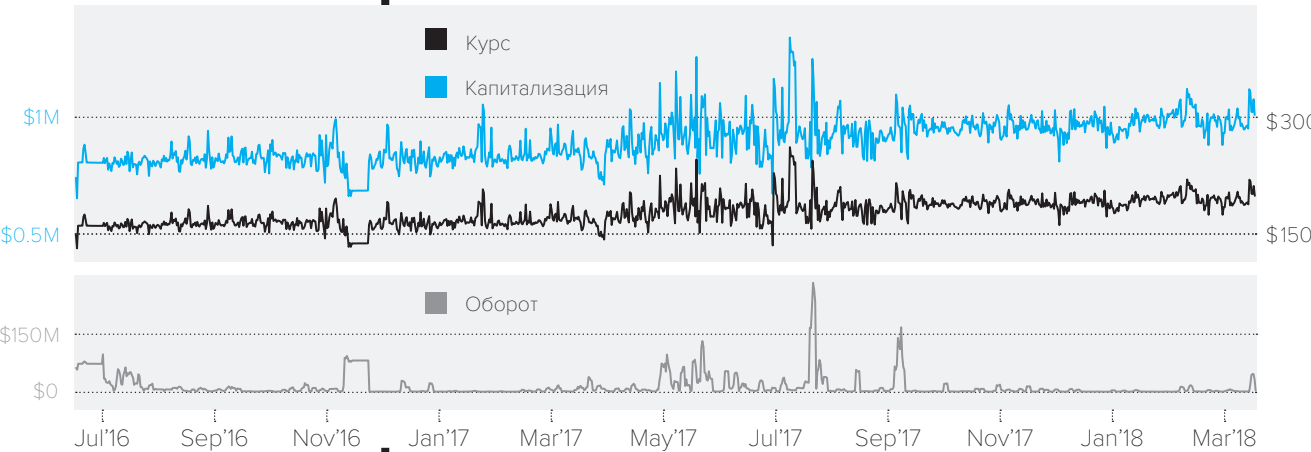
РИСУНОК 10.  
Курс BITUSD/USD,  
капитализация  
и суточный биржевой  
оборот BITUSD



Источник: <https://coinmarketcap.com/assets/bitusd/>.

<sup>1</sup> GOLD SmartCoin  
// <https://cryptofresh.com/a/GOLD>.  
<sup>2</sup> Price-Stable Cryptocurrencies  
// <https://goo.gl/A5Tve7>.  
<sup>3</sup> Sovereign HERO  
// <http://www.sovereignhero.com/>.  
<sup>4</sup> Larimer S. The Hero  
from BitShares Island... +5%  
// <https://goo.gl/jy42qG>.  
<sup>5</sup> Подставив в формулу  
сложного процента \$1 как сумму  
первоначального вклада,  
0,05 как процентную ставку  
и 103 года как период ежегодного  
начисления процентов имеем:  
 $\$1 \cdot (1 + 0,05)^{103} = \$152,23$ .  
<sup>6</sup> HERO Documentation  
// <https://goo.gl/CDWMzP>.

РИСУНОК 11.  
Курс HERO/USD,  
капитализация  
и суточный биржевой  
оборот HERO



Источник: <https://coinmarketcap.com/currencies/sovereign-hero/#tools>.

В течение двух лет привлекательность эмиссии bitUSD была относительно низкой, но на фоне роста курса нативного токена BitShares с начала мая 2017 года предложение bitUSD увеличилось в десятки раз. Первая волна увеличения предложения bitUSD наблюдалась с начала мая по конец июля, а вторая, гораздо более мощная, — с конца ноября до середины января 2018 года.

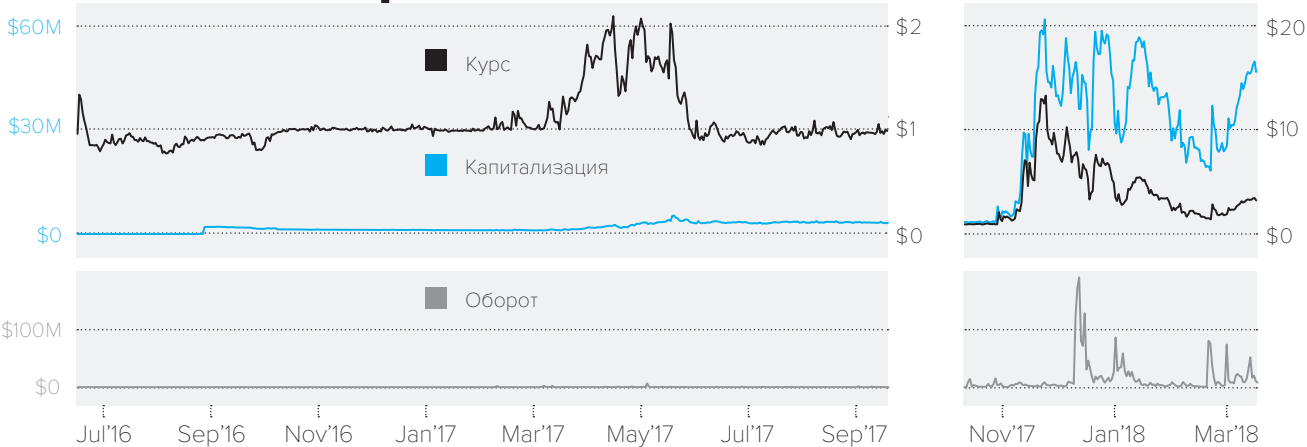
BitShares позволяет выпускать умные банкноты, привязанные к любому активу, в том числе золоту<sup>1</sup>. Этот класс инструментов на платформе BitShares получил название SmartCoins<sup>2</sup>. Такие умные банкноты могут иметь и более сложную логику, чем простая привязка к единице актива-якоря. Например, **HERO**<sup>3</sup> привязан к доллару США плюс 5% в год с 1913 года, года создания ФРС<sup>4</sup>. Согласно этому подходу, цена погашения HERO, рассчитанная по формуле сложного процента, на момент запуска в 2017 году была установлена на уровне \$152<sup>5</sup>. С этого момента цена погашения HERO, а значит и требуемый для эмиссии HERO залог в BTS, увеличивается линейно на 5% в год<sup>6</sup>. Рыночная цена HERO на момент начала торгов составила \$146 и за девять с половиной месяцев, при незначительном среднем суточном биржевом обороте и среднем суточном изменении цены на 5,57%, достигла \$192,65, продемонстрировав рост на 31,95%.

<sup>1</sup> BitShares Fee Schedule  
// <https://cryptofresh.com/fees>.

<sup>2</sup> Trending posts — Steemit  
// <https://steemit.com/>.

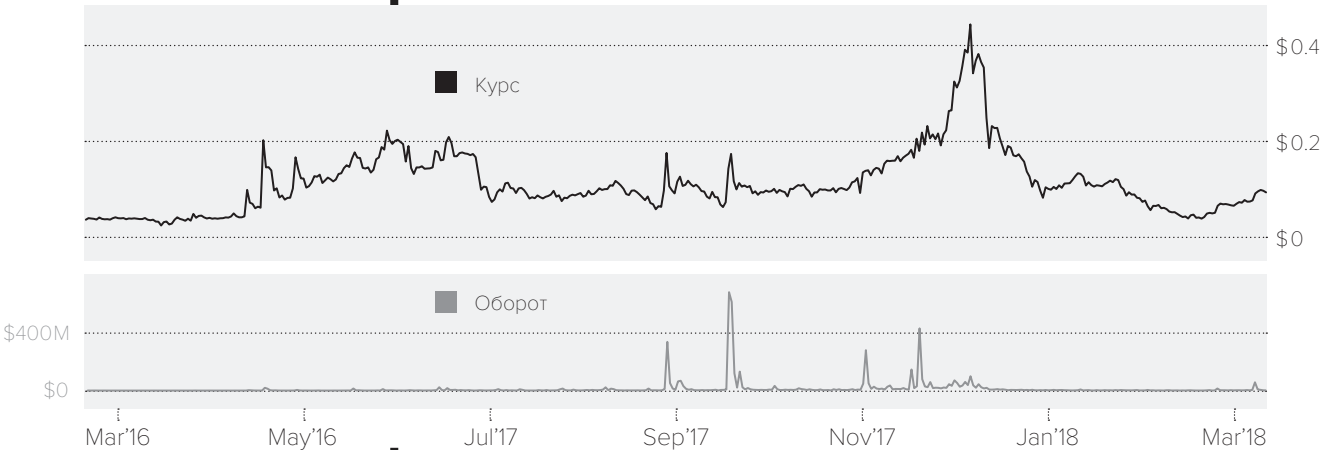
<sup>3</sup> GOLOS.ю Блоги // <https://golos.io/>.

РИСУНОК 12.  
Курс SBD/USD,  
капитализация и  
суточный биржевой  
оборот SBD



Источник: <https://coinmarketcap.com/currencies/steem-dollars/#charts>.

РИСУНОК 13.  
Курс GBG/USD  
и суточный биржевой  
оборот GBG



Источник: <https://coinmarketcap.com/currencies/golos-gold/>.

Создание новой SmartCoin, для которой еще не существует рынка на децентрализованной бирже BitShares, например, привязанной к корзине благородных металлов или корзине валют, требует дополнительных издержек: оплаты комиссии за создание нового актива<sup>1</sup> и организации поставки на рынок соответствующих ценовых фидов.

Кроме BitShares, умные банкноты, погашаемые нативным токеном системы, эмитируются на блокчейне Steem<sup>2</sup> и блокчейне Golos<sup>3</sup>, который является форком Steem, ориентированным на русскоязычное сообщество. На платформе Steem обращается **Steem Dollar (SBD)**, привязанный к доллару США, а на Golos — **Золотой (GBG)**, привязанный к 1 мг золота.

До конца ноября 2017 года курс SBD был относительно стабилен, но с конца ноября по конец декабря 2017 года он пережил стремительный рост, приблизившись на пике к \$14, после чего снижался, но так и не вернулся к \$1.

<sup>1</sup> Larimer D., Scott N., Zavgorodnev V., Johnson B., Calfee J., Vandenberg M. Steem: An incentivized, blockchain-based social media platform, с. 12–13 // <https://steem.io/SteemWhitePaper.pdf>.

<sup>2</sup> Steem Witnesses // <https://steemdb.com/witnesses/>; Golos Witnesses // <https://golosdb.com/witnesses>.

ТАБЛИЦА 9.  
Описательная статистика курса и суточного биржевого оборота BITUSD и SBD

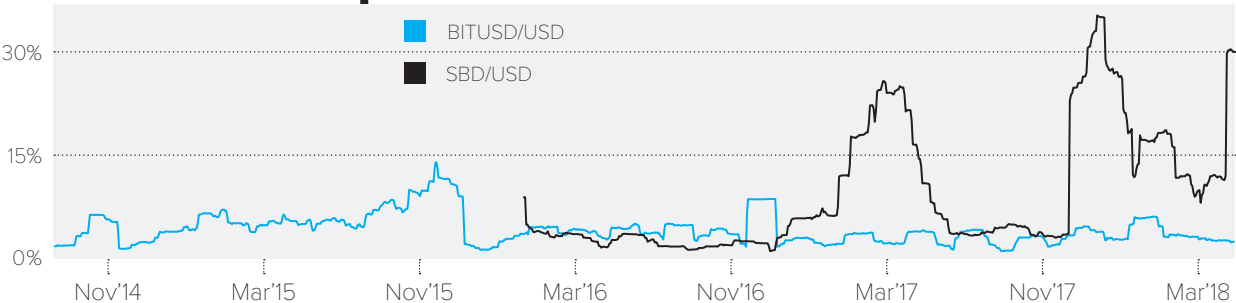
	Минимум	Максимум	Разброс	Среднее	Медиана	Стандартное отклонение	Среднее 30-дневное стандартное отклонение
Курс BITUSD/ USD, \$	0,7552	1,6000	0,8448	1,0250	1,0110	0,0571	0,0362
Курс SBD/USD, \$	0,7682	13,8100	13,0418	1,9480	1,0060	2,1100	0,5989
Суточный оборот BITUSD, \$тыс.	0,0000	23790,0000	23790,0000	464,1000	5,6110	1634,8030	371,2344
Суточный оборот SBD, \$тыс.	1,3340	192500,0000	192498,6660	3879,0000	89,3800	15541,9930	4749,4652

Источники: <https://coinmarketcap.com/currencies/bitusd/>, <https://coinmarketcap.com/currencies/steem-dollars/>.

Средняя волатильность курса bitUSD, как и его среднее суточное изменение, более чем вдвое ниже, чем у SBD: 4,29% против 9,24% и 2,99% против 6,29% соответственно.

РИСУНОК 14.  
Волатильность курсов BITUSD/USD и SBD/USD

До конца июня 2017 года волатильность курса SBD была ниже, чем у bitUSD, но с начала июля 2017 года ситуация кардинально изменилась:



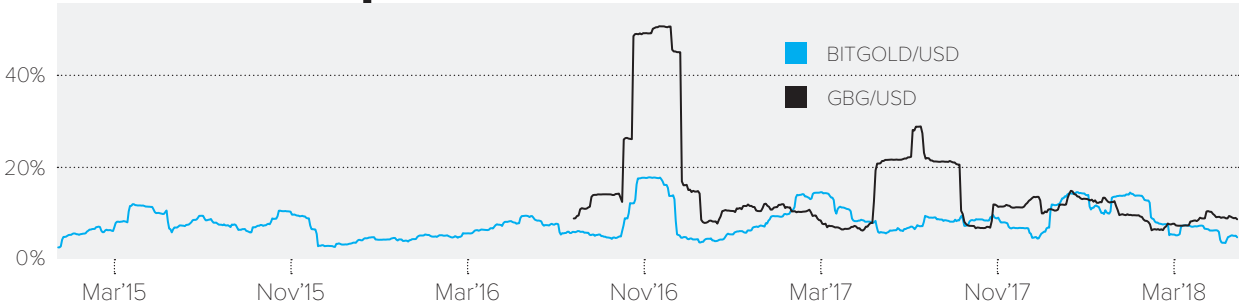
Источник: <https://coinmarketcap.com/assets/bitusd/>, <https://coinmarketcap.com/currencies/steem-dollars/#charts>.

ТАБЛИЦА 10.  
Описательная  
статистика курса  
и суточного  
биржевого  
оборота  
BITGOLD и GBG

	Минимум	Максимум	Разброс	Среднее	Медиана	Стандартное отклонение	Среднее 30-дневное стандартное отклонение
Курс BITGOLD/ USD, \$	35,7498	74,1639	38,4141	48,3619	47,9077	5,4935	2,9135
Курс GBG/USD, \$	24,6579	446,8640	422,2061	113,3968	101,0040	64,8785	26,7673
Суточный оборот BITGOLD, \$тыс.	0,0000	121,4000	121,4000	1,8970	0,2465	7,5906	3,0402
Суточный оборот GBG, \$тыс.	0,0450	6876,0000	6875,9550	124,4000	20,9500	546,1190	249,2042

Источники: <https://coinmarketcap.com/currencies/bitgold/>, <https://coinmarketcap.com/currencies/golos-gold/>.

РИСУНОК 15.  
Волатильность курсов  
BITGOLD/USD и GBG/USD



<sup>1</sup> Обоснованию нулевых комиссий посвящен отдельный раздел в Larimer D., Scott N., Zavgorodnev V., Johnson B., Calfee J., Vandenberg M. Steem: An incentivized, blockchain-based social media platform, с. 24–33 // <https://steem.io/SteemWhitePaper.pdf>.

Источник: <https://coinmarketcap.com/currencies/bitgold/>, <https://coinmarketcap.com/currencies/golos-gold/>.

В отличие от BitShares, на платформах Steem и Golos отсутствуют комиссии<sup>1</sup>:

ТАБЛИЦА 11.  
Комиссии за покупку,  
транзакции и погашение  
BITUSD, SBD и GBG

	Комиссия за покупку/погашение, валюта комиссии	Комиссия за транзакции, валюта комиссии
BitShares (BITUSD)	Эмиссия. Базовая: 0,104 BTS. Для пожизненных пользователей (lifetime members): 0,021 BTS. Погашение. Базовая: 0,29 BTS. Для пожизненных пользователей (lifetime members): 0,058 BTS.	Базовая: 0,104 BTS. Для пожизненных пользователей (lifetime members): 0,021 BTS.
Steem (SBD)	0	0
Golos (GBG)	0	0

Источники: <https://steem.io/SteemWhitePaper.pdf>, [https://wiki.golos.io/1-introduction/golos\\_whitepaper.html](https://wiki.golos.io/1-introduction/golos_whitepaper.html), <https://cryptofresh.com/fees>.

<sup>1</sup> StabL Bringing Stable Tokens and Derivative Products to the Ethereum Blockchain  
// <https://goo.gl/vhNjv5>.

Умные банкноты разрабатываются и на платформе Ethereum: проект **StabL**<sup>1</sup> ставит цель создать стейблкоины, которые будут основаны на фьючерсах/CFD, погашаемых ETH.

### 1.2.2. Обеспечение ненативными токенами

В открытых публичных блокчейнах обращаются не только их нативные токены. В блокчейнах Bitcoin, Ethereum, BitShares и ряде других обращается множество токенов, выпущенных для различных целей как проектами, у которых нет необходимости в собственном блокчейне, так и рядовыми пользователями. Эти токены также могут быть использованы в качестве ончейн-залога для эмиссии стабильных криптовалют.

Maker DAO, в рамках которого создана стабильная криптовалюта **Dai (DAI)**, стал первым проектом на блокчейне Ethereum, который направлен на создание умной банкноты, обеспеченной ненативными токенами.

Как и умные банкноты на BitShares, DAI эмитируются децентрализованно под обеспечение залога, который контролируется смарт-контрактом. При этом DAI имеет несколько существенных отличий от умных банкнот, описанных в предыдущем параграфе.

У bitUSD два коэффициента обеспеченности: минимальный уровень обеспечения для эмиссии bitUSD и предельный уровень обеспечения, при достижении которого система автоматически закрывает контракт. У DAI есть только уровень предельного обеспечения (Liquidation Ratio), а минимальный уровень обеспечения не фиксирован. Пользователи могут следить за текущим уровнем обеспеченности их залогов и залогов по системе в целом, текущим предложением DAI и другой статистикой системы на сайте проекта<sup>2</sup>.

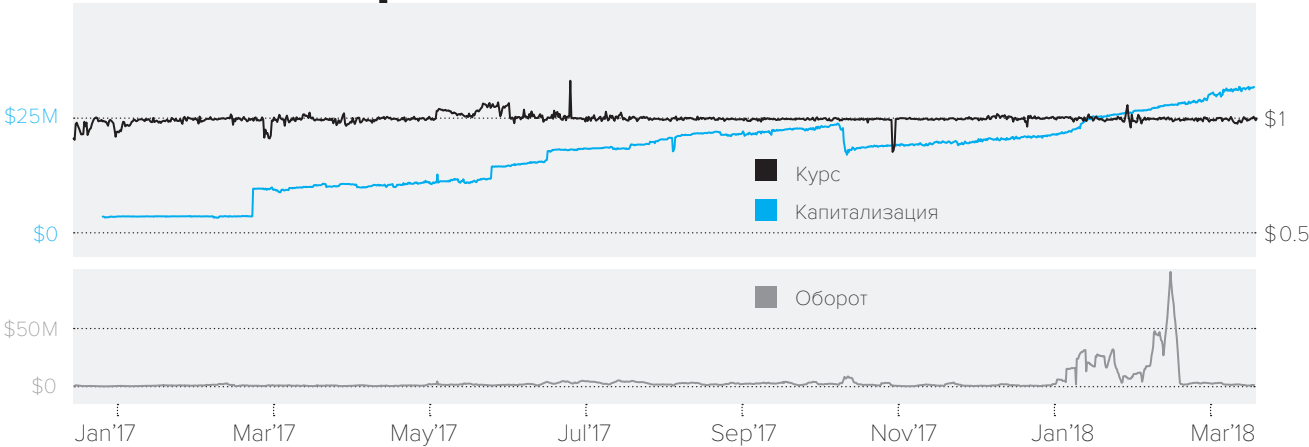
Курс DAI имеет привязку к доллару США, но «стабильность» DAI понимается ее авторами не как фиксированная цена погашения, а только как низкая волатильность его рыночной цены относительно целевой цены, которая при запуске установлена на уровне 1 USD. Несмотря на полное обеспечение, DAI не погашаются в традиционном смысле. Единственный способ для держателя DAI «погасить» их — это продать на рынке. Соответственно, ценой погашения DAI является их рыночная цена, данные о которой поставляются в систему оракулами, а не их целевая цена.

<sup>2</sup> Dai explorer  
// <https://dai.makerdao.com>.



РИСУНОК 16.  
Курс DAI/USD,  
капитализация  
и суточный биржевой  
оборот DAI

Торги DAI начались 27 декабря 2017 года и ее непродолжительная рыночная история достаточно успешна: относительно стабильная цена при растущем предложении и обороте, на пике приближавшемся к \$100 млн.



Источник: <https://coinmarketcap.com/currencies/dai/>.

ТАБЛИЦА 12.  
Описательная  
статистика  
курса и  
суточного  
биржевого  
оборота DAI

Описательная статистика курса и суточного биржевого оборота DAI приведена в таблице 12.

	Минимум	Максимум	Разброс	Среднее	Медиана	Стандартное отклонение	Среднее 30-дневное стандартное отклонение
Курс DAI/USD, \$	0,8555	1,1710	0,3155	1,0010	1,0010	0,0164	0,0116
Суточный оборот DAI, \$млн.	0,0641	98,7700	98,7059	3,9290	1,4640	9,1634	3,9520

Источник: <https://coinmarketcap.com/currencies/dai/>.

<sup>1</sup> Maker Team.  
The Dai Stablecoin System, с. 7–8  
// <https://makerdao.com/whitepaper/DaiDec17WP.pdf>.

Действительное погашение DAI залогом происходит только в случае глобального расчета (Global Settlement)<sup>1</sup>. В случае атаки на систему, обнаружения какого-либо злоупотребления оракулов или держателей управляющих токенов Maker DAO (MKR), либо по техническим причинам участники системы, выбранные держателями MKR, могут инициировать глобальный расчет — закрытие всех залоговых контрактов и выплату всем держателям DAI эквивалента по рыночной цене. Остаток от этих выплат получают собственники залогов.

<sup>2</sup> Там же, с. 5.

Целевая цена<sup>2</sup> — это цена DAI, номинированная в USD, по которой рассчитывается степень ее обеспеченности. Например, текущая целевая цена DAI составляет 1 USD и для того, чтобы эмитировать 100 DAI, эмитент депонирует в смарт-контракте залог на сумму 150 USD. Если в случае bitUSD залог может обесцениться до граничного уровня обеспечения только при его обесценении относительно доллара США, то в случае DAI это может произойти еще и по причине роста целевой цены DAI. Допустим, в приведенном примере предельный уро-

вень обеспечения DAI равен 110%. Тогда, если целевая цена DAI поднимется до 1,37 USD, то залог на сумму 150 USD составит уже не 150%, а граничные 110%, и система автоматически выставит его на аукцион, чтобы принудительно закрыть контракт.

Принудительное закрытие залогового контракта состоит из двух процессов. Во-первых, система покупает на рынке необходимое для закрытия контракта и получения контроля над залогом количество DAI за минимально возможное количество MKR, которые специально эмитируются для этой цели. Во-вторых, на полученный залог система выкупает на рынке эквивалентное количество MKR, чтобы избежать их разводнения. При этом система стремится использовать для этой цели минимально возможную часть залога, чтобы оставшуюся часть, за вычетом ликвидационного штрафа (Liquidation Penalty), вернуть собственнику залога.

В отличие от bitUSD, у DAI существует механизм подстройки рыночной цены под целевую цену, минимизирующий волатильность первой относительно второй.

Целевая цена непрерывно корректируется в соответствии с текущей целевой ставкой (Target Rate)<sup>1</sup>. Целевая ставка — это процент, на который изменяется целевая цена за определенный отрезок времени. Например, если целевая ставка составляет 2% в год, то это означает, что целевая цена будет непрерывно и линейно расти на 2% в год, а если целевая ставка равна -2%, то целевая цена будет непрерывно и линейно уменьшаться на 2% в год.

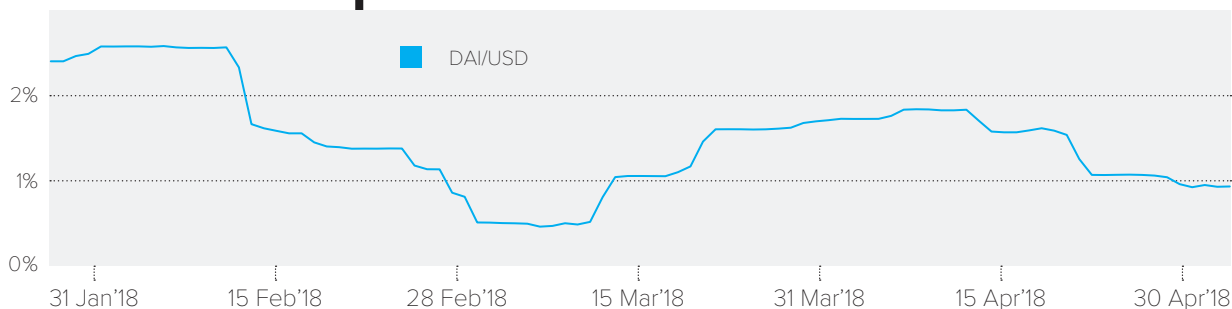
Когда рыночная цена DAI равна целевой цене, целевая ставка равна 0. Если рыночная цена отклоняется от целевой цены, то происходит автоматическое изменение целевой ставки. Насколько сильным будет это изменение, зависит от величины отклонения и параметра чувствительности<sup>2</sup>, который контролируется держателями MKR.

Если рыночная цена ниже целевой цены, то целевая ставка повышается. Повышение целевой ставки вызывает рост целевой цены, что в свою очередь делает эмиссию новых DAI дороже и повышает сумму залога, необходимую для нормального функционирования уже выпущенных DAI. Предполагается, что это приведет к закрытию части залоговых контрактов и, как следствие, сокращению предложения DAI. С другой стороны, рост целевой ставки означает, что в будущем, при условии исправной работы механизма подстройки рыночной цены под целевую цену, можно будет продать DAI дороже. Это является стимулом для увеличения спроса на DAI. Таким образом, уменьшение предложения и увеличение спроса должны привести к росту рыночной цены DAI.

<sup>1</sup> Там же, с. 6.

<sup>2</sup> Там же, с. 7.

РИСУНОК 17.  
Волатильность курса  
DAI/USD



Источник: <https://coinmarketcap.com/currencies/dai/>.

В ситуации, когда рыночная цена DAI становится выше целевой цены, автоматически начинает действовать противоположная система стимулов: целевая ставка и цена снижаются, что должно привести к увеличению предложения DAI и уменьшению спроса, а значит, к снижению рыночной цены.

Среднее суточное изменение рыночной цены DAI не превышало 0,5%, а средняя волатильность составила 1,48%.

Еще одна особенность DAI заключается в том, что залог, под который они эмитируются, является передаваемым. Если в системе Digix собственность на DGX неотделима от собственности на DGAC, под которые DGX эмитируются, то в системе Maker собственность на залог и собственность на эмитированные под этот залог DAI разделены. Это позволяет эмитенту DAI переуступать право собственности на депонированный им залог независимо от того, в чьих руках находятся эмитированные под этот залог DAI. Эмитенты умных банкнот на BitShares не имеют такой возможности.

На первом этапе реализации проекта обеспечением DAI может быть только ETH. При этом ETH не используется как обеспечение DAI непосредственно: все ETH находятся вместе в одном пуле ликвидности и используются для создания токена обеспечения под названием PETH (Pooled ETH)<sup>1</sup>. PETH представляют собой требования на ETH, депонированные в смарт-контракте, выполняющем функции пула ликвидности.

Любой желающий может эмитировать PETH, поместив соответствующее количество ETH в смарт-контракт. Ставка конвертации стартует с 1:1 и далее колеблется по мере изменений общего предложения PETH. Ставка конвертации может упасть ниже 1:1 в случае внезапного падения цены ETH, что может привести к тому, что уровень обеспечения по залогам опустится ниже 100%. В этом случае, чтобы выкупить DAI на рынке, система эмитирует необеспеченные PETH, тем самым разводя их. Держатель PETH может в любой момент погасить их ETH: он получит долю ETH, депонированных в смарт-контракте, соответствующую доле погашаемых им PETH в общем предложении этого токена.

<sup>1</sup> Там же, с. 5.

На втором этапе развития проекта появится возможность использовать в качестве залога для эмиссии DAI ненативные токены, созданные на платформе Ethereum, а PETH будут упразднены: для выкупа DAI на рынке система будет использовать MKR. Выбор токенов, под которые можно использовать как залог, предельный уровень обеспечения этим залогом и максимальное количество DAI, которое можно будет эмитировать под этот тип залога, будут устанавливать держатели MKR.

Исполнение смарт-контрактов, обслуживающих обращение DAI, потребует уплаты большей комиссии, чем транзакции в нативном токене платформы Ethereum и токенах, основанных на более простых смарт-контрактах. Чтобы эмитировать DAI нужно совершить четыре транзакции, а для возврата залога — три<sup>1</sup>. Для высвобождения залога необходимо не только вернуть эмитированные под этот залог DAI, но и заплатить стабилизационную комиссию в размере 0,5%/год, которая платится в MKR<sup>2</sup>. Размер этой комиссии устанавливается решением держателей MKR и может варьироваться в зависимости от текущей ситуации на рынке.

Проект **Augmint**<sup>3</sup> также разрабатывает стейблкоин, привязанный к национальной валюте, который может быть обеспечен различными ненативными токенами. По мере распространения токенизации активов, в качестве залога планируется использовать не только криптовалюты, но и золото, акции и облигации, недвижимость<sup>4</sup>, однако на первом этапе разработки единственным залогом будет ETH. Первым стейблкоином в рамках этого проекта станет Augmint Crypto Euro (A-EUR)<sup>5</sup>.

«Токены Augmint эмитируются только когда создается новая, обеспеченная залогом, ссуда. Токены Augmint автоматически уничтожаются при погашении ссуды. В случае дефолта по ссуде залог переходит в резервы Augmint, управляемые смарт-контрактами»<sup>6</sup>. В системе существует два типа ссуд: гибкие и фиксированные. По гибким ссудам устанавливается предельный коэффициент обеспечения, при достижении которого залог автоматически переходит в резервы Augmint. По фиксированным ссудам не существует предельного коэффициента обеспечения — залог переходит в управление Augmint только если заемщик не погасит ссуду вовремя. Получив контроль над залогом, смарт-контракт взимает комиссию за непогашение ссуды и сумму, эквивалентную долгу заемщика, после чего возвращает остаток залога, если он есть, заемщику<sup>7</sup>.

Резервы Augmint пополняются не только за счет залогов по непогашенным кредитам, но и за счет процентных платежей по кредитам, а также комиссий за транзакции в A-EUR.

Стабильность курса A-EUR достигается за счет использования нескольких инструментов: процентная ставка по кредитам, процентная ставка по депозитам и рыночные интервенции<sup>8</sup>.

<sup>1</sup> Там же, с. 3–4.

<sup>2</sup> Dai Public Announcement  
// <https://dai.makerdao.com>.

<sup>3</sup> Augmint // <https://www.augmint.cc>.

<sup>4</sup> Augmint Whitepaper, с. 4  
// <https://goo.gl/KtLgDz>.

<sup>5</sup> Там же.

<sup>6</sup> Там же, с. 12–13.

<sup>7</sup> Там же, с. 11–12.

<sup>8</sup> Там же, с. 5–6.

При падении курса A-EUR ниже целевой цены ставка по кредитам растет, что делает эмиссию A-EUR дороже и замедляет рост их предложения. При этом процентная ставка по депозитам, которые, в отличие от банковских депозитов, не ссужаются, а просто замораживаются, также увеличивается, что стимулирует спрос на A-EUR. Проценты по депозитам выплачиваются из резервов Augmint. Если курс A-EUR превышает целевую цену, то ставки по кредитам и депозитам снижаются, стимулируя рост предложения и снижение спроса. Рыночные интервенции могут применяться для оперативного воздействия на рыночную цену A-EUR: система может покупать и продавать A-EUR на рынке по цене, близкой к номиналу, используя свои резервы. Для интервенции система может эмитировать A-EUR: в этом случае эмиссия A-EUR происходит не под залог заемщика, а под обеспечение активов, полученных на рынке в обмен на вновь созданные для интервенции A-EUR<sup>1</sup>. Дополнительно могут использоваться изменения в условиях предоставления новых кредитов: срок погашения, тип залога, коэффициент обеспечения, а также тип ссуды<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Там же, с. 14.

<sup>2</sup> Там же, с. 16.

Решения относительно монетарной политики в системе принимаются Советом стабильности (Augmint Stability Board), который избирается держателями Augmint Treasury Coin (ATC) и Governance Deposit Coin (GDC) — управляющих токенов Augmint<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Там же, с. 6–7.

A-EUR, которые остаются в обращении по причине дефолта заемщика, не выводятся из обращения автоматически. В отличие от системы Maker, в Augmint не предусмотрен обязательный выкуп невозвращенных A-EUR на рынке. Решение о выкупе A-EUR на рынке принимает смарт-контракт на основании данных оракулов о текущей рыночной цене A-EUR. «До тех пор, пока курс A-EUR/EUR не отклоняется вниз от номинала, никаких интервенций не происходит»<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Там же, с. 12.

Другой подход к обеспечению стейблкоина ненативным токеном разрабатывается проектом **Havven**<sup>5</sup>. Его особенность в том, что стейблкоин под названием nomin (nUSD), привязанный к доллару США, обеспечивается не токеном стороннего проекта, а собственным токеном проекта — havven (HAV).

<sup>5</sup> Havven // <https://havven.io>.

Токены HAV, при условии их депонирования в системе, дают их держателю право на получение комиссий за транзакции в nUSD. «Те, кто использует стейблкоин, платят комиссии тем, кто обеспечивает сеть залогом, компенсируя их риски по предоставлению залога и стабильности. Поставщики залога контролируют предложение денег и комиссии распределяются между ними пропорционально их участию в стабилизации»<sup>6</sup>. Таким образом, стоимость HAV зависит от суммы комиссий в nUSD, которые могут быть получены тем, кто использует HAV в качестве залога для эмиссии nUSD. Чем больше объем транзакций в nUSD, тем большая сумма комиссий будет распределена между держателями залогов в HAV.

<sup>6</sup> Brooks S., Jurisevic A., Spain M., Warwick K. Havven: A Decentralised Payment Network And Stablecoin, с. 5  
// <https://goo.gl/8SNdsd>.

Собственность на HAV дает право эмитировать количество nUSD, пропорциональное долларовой стоимости депонированных HAV. После создания nUSD система выставляет лимит-ордер на продажу по цене \$1 на децентрализованную биржу: полученная от продажи вновь созданных nUSD криптовалюта переводится эмитенту.

Если пользователь желает высвободить депонированные HAV, он должен предоставить системе количество pomins, которое было им эмитировано под этот депозит. Когда эмитент инициирует возврат своих HAV из залога, система, по его поручению, выставляет на децентрализованной бирже лимит-ордер на покупку nUSD по цене \$1<sup>1</sup>. Система сжигает купленные nUSD и возвращает эмитенту его залог. Авторы Havven подчеркивают, что уверенность в стабильности nUSD начинается с достаточного уровня обеспечения, «...чтобы гарантировать, что все pomins могут быть погашены по их нарицательной стоимости»<sup>2</sup>, но вопрос о том, сможет ли держатель nUSD, а не их эмитент, в любой момент погасить их по нарицательной стоимости, в документации проекта не рассмотрен.

Рыночные цены nUSD и HAV поставляются оракулами<sup>3</sup>. Первоначально для расчетов коэффициентов обеспечения будут использоваться семидневные скользящие средние, но впоследствии, во избежание влияния спекуляций, цену HAV планируется рассчитывать на основании ожидаемых вознаграждений, которые они будут приносить<sup>4</sup>.

Стабильность рыночной цены nUSD на уровне целевой цены в \$1 достигается за счет манипулирования предложением nUSD. «Система мониторит цену pomip и реагирует корректировкой целевого глобального предложения pomip, стимулируя индивидуальных эмитентов двигаться к нему»<sup>5</sup>. Для этого система рассчитывает оптимальный коэффициент обеспечения nUSD (Copt). Эмитенты, которые придерживаются этого коэффициента, максимизируют свои доходы от комиссий за транзакции в nUSD. Коэффициент обеспечения индивидуального эмитента (Ci) рассчитывается как отношение рыночной стоимости выпущенных им nUSD к рыночной стоимости депонированных им HAV: чем ниже Ci, тем более обеспеченными являются эмитированные им nUSD. Copt рассчитывается на основании текущего коэффициента обеспечения всех nUSD в обращении, а также двух параметров: параметра ценовой чувствительности и параметра уплощения (flattering parameter)<sup>6</sup>. Вопрос о том, каким образом устанавливаются эти параметры, в документации проекта не рассмотрен.

<sup>1</sup> Там же, с. 9.

<sup>2</sup> Там же, с. 6.

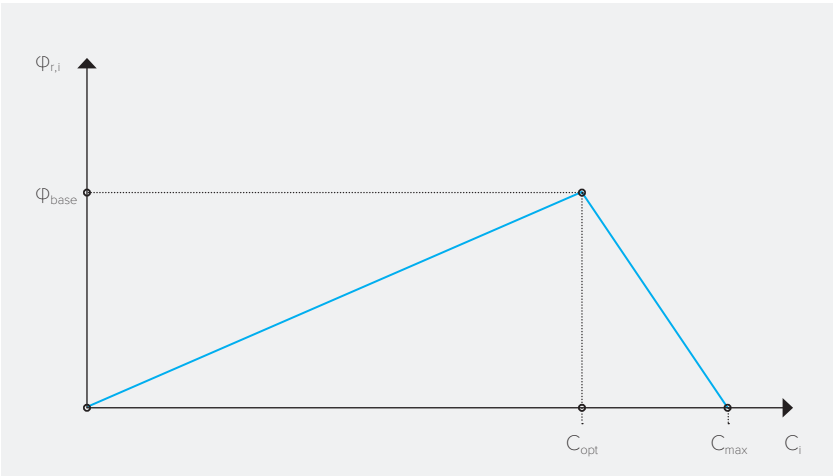
<sup>3</sup> Havven Analytics  
// <http://alchemy.havven.io>.

<sup>4</sup> Brooks S., Jurisevic A., Spain M.,  
Warwick K. Havven: A Decentralised  
Payment Network And Stablecoin, с. 14  
// <https://goo.gl/8SNdsd>.

<sup>5</sup> Там же, с. 6.

<sup>6</sup> Там же, с. 12.

РИСУНОК 18.  
Зависимость  
вознаграждения  
эмитента (Фг)  
от коэффициента  
обеспечения (Сi)



Источник: [https://havven.io/uploads/havven\\_whitepaper.pdf](https://havven.io/uploads/havven_whitepaper.pdf).

По мере увеличения  $C_i$  и его приближения к  $C_{opt}$ , вознаграждение эмитента линейно возрастает, достигая максимума на уровне  $C_{opt}$ , после чего быстро снижается, достигая нуля при максимально допустимом значении коэффициента ( $C_{max}$ ), которое в нормальных условиях не может быть больше <sup>1</sup>. Если  $C_i < C_{opt}$ , то для максимизации вознаграждения эмитенту нужно выпускать дополнительное количество  $nUSD$  под обеспечение своего залога, тем самым увеличивая предложение  $nUSD$  и снижая их обеспеченность. Если  $C_i > C_{opt}$ , то эмитенту нужно сокращать количество выпущенных им  $nUSD$ , выкупая их на рынке и сжигая. Это приведет к уменьшению предложения  $nUSD$  и повышению их обеспеченности.

Кроме внедрения рассмотренной системы стимулов, Havven Foundation принимает на себя функцию покупателя последней инстанции, который «...будет иметь резервы капитала, с помощью которых будет осуществлять рыночные интервенции для стабилизации цены  $nomins$  в экстремальных ситуациях»<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Там же, с. 10.

<sup>2</sup> Там же, с. 21.



# 2

# Стейблкоины без полного обеспечения

## 2.1. Фиатные стейблкоины

Стейблкоины, описанные в предыдущем разделе, имеют две цены: плавающую цену, по которой стейблкоин торгуется на рынке, и фиксированную цену, по которой эмитент стейблкоина обязуется его погасить. Подавляющее большинство криптовалют имеют только одну цену — рыночную. Эмитенты этих криптовалют не обязуются погашать их какими-либо товарами или деньгами по фиксированному или даже плавающему курсу. Подобные криптовалюты, которые можно рассматривать как новое поколение фиатных денег<sup>1</sup> или, при определенных условиях, как цифровой товар<sup>2</sup>, не предполагают полного обеспечения.

Современные национальные валюты являются фиатными деньгами, которые имеют только плавающую рыночную цену, но денежные власти могут поддерживать их курс на некотором целевом уровне<sup>3</sup>, используя различные инструменты монетарной политики, в частности операции на открытом рынке, процентные ставки и валютные интервенции. Подобные инструменты могут быть применены и для стабилизации курса частной фиатной валюты, в том числе криптовалюты. Такая криптовалюта представляет собой реализацию концепции частных денег Ф. Хайека, полагавшего, что полное обеспечение и обязательство эмитента погасить свои деньги по фиксированной цене не являются необходимыми для стабильности свободно конкурирующих частных денег<sup>4</sup>.

Существует мнение, что стейблкоины этого типа ведут свою родословную от до сих пор существующего только на бумаге проекта **Seigniorage Shares**<sup>5</sup>, первое описание которого датировано 24 октября 2014 года. Проект **NuBits (USNBT)**<sup>6</sup>, который является первой реализацией фиатного стейблкоина и существует до сих пор, был презентован на месяц раньше<sup>7</sup>.

В отличие от большинства стейблкоинов, USNBT имеет собственный блокчейн<sup>8</sup>. Это криптовалюта сети Nu, представляющей собой ДАО, которой управляют держатели токенов NuShares (NSR): «...Nu контролируется акционерами, которые владеют NuShares и чеканят блоки с их помощью, используя доказательство доли»<sup>9</sup>. Награда за блок составляет 40 NSR, среднее время создания блока — 1 минута. На держателей управляющих токенов Nu возложена функция реализации мо-

<sup>1</sup> Бондарь Д. Почему биткоин не золото 2.0? // <http://forklog.com/pochemu-bitcoin-ne-zoloto-2-0/>.  
<sup>2</sup> Бондарь Д. Не все токены одинаково полезны // <https://forklog.com/ne-vse-tokeny-odinakovo-polezny/>.

<sup>3</sup> Classification of Exchange Rate Arrangements and Monetary Policy Frameworks // <https://www.imf.org/external/np/mfd/er/2004/eng/0604.htm>.

<sup>4</sup> Dowd K. Hayek-Style Cybercurrency // <https://www.alt-m.org/2015/05/06/hayek-style-cybercurrency/>.

<sup>5</sup> Sams R. A Note on Cryptocurrency Stabilisation: Seigniorage Shares // <https://goo.gl/SjQjvM>.  
<sup>6</sup> NuBits // <https://nubits.com/>.

<sup>7</sup> Lee J. Nu // <https://nubits.com/NuWhitepaper.pdf>.

<sup>8</sup> Nu Explorer // <https://explorer.nubits.com/>.

<sup>9</sup> Lee J. Nu, c. 2 // <https://nubits.com/NuWhitepaper.pdf>.

нетарной политики, направленной на минимизацию отклонений рыночной цены USNBT от целевой цены «1 USNBT = 1 USD».

Для этих целей держатели NSR путем голосования регулируют эмиссию USNBT, интервенции на криптовалютном рынке и процентную ставку по паркингу USNBT, а также комиссии и эмиссию NSR.

USNBT не эмитируются в виде награды за создание блоков, их эмиссия не происходит регулярно по некоторому изначально заданному неизменному алгоритму. Эти стейблкоины могут быть созданы в любой момент и в любом количестве, если за это проголосуют держатели NuShares.

Если спрос на USNBT начинает расти, то для сдерживания роста ее рыночной цены держатели NSR голосуют за дополнительную эмиссию, за счет которой на биржах формируется стена ордеров на продажу USNBT по целевой цене. «Созданные и проданные NuBits являются доходами сети, которые могут быть использованы... для операционных расходов Nu и дивидендов»<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Там же, с. 3.

Держатели NSR также могут проголосовать за эмиссию USNBT для вознаграждения провайдеров ликвидности, которые поддерживают стену ордеров на покупку USNBT по целевой цене. «Точно так же, как любой может внести свой вклад в хеширующую мощность, чтобы поддержать сеть биткоина, любой может внести свой вклад в ликвидность, чтобы поддержать привязку NuBits к \$1. Люди, которые предоставляют ликвидность для поддержки привязки, могут получать доход в виде процента...»<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Liquidity Pools

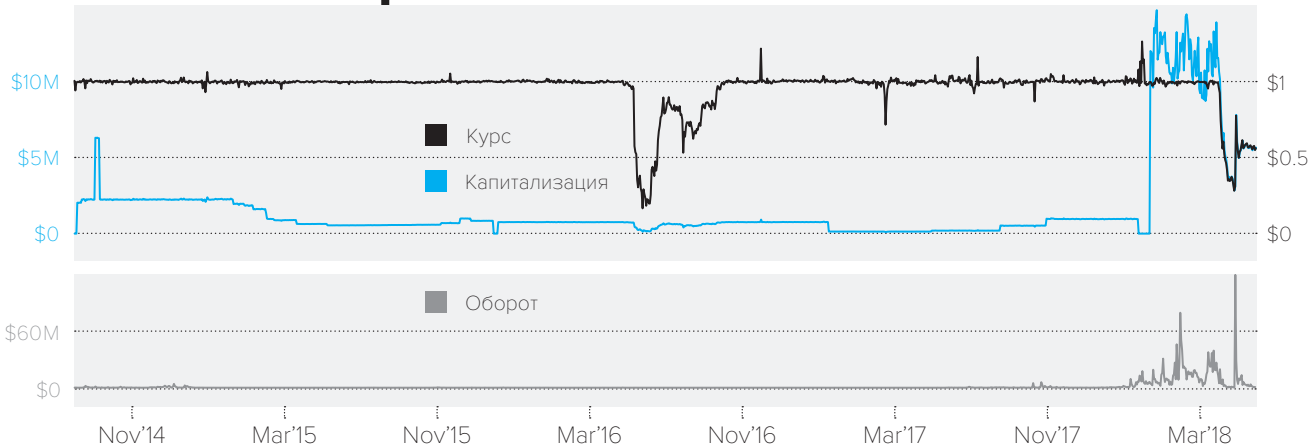
// <https://docs.nubits.com/liquidity-pools/>.

Решение об эмиссии может быть принято и по другим причинам: например, для финансирования разработки протокола или другого программного обеспечения. Эмитированные в результате голосования USNBT направляются на адрес хранителя (custodian) — участника сети, которому держатели NSR доверяют выполнение задачи, под которую эмитированы USNBT. Полученные USNBT хранитель продает на бирже по целевой цене.

Если спрос на USNBT снижается, то для сдерживания падения его рыночной цены держатели NSR голосуют за повышение процентной ставки, выплачиваемой за паркинг USNBT. Точнее за повышение процентных ставок: ставки варьируются в зависимости от продолжительности паркинга. Паркинг — это процедура замораживания USNBT на определенный срок, в течение которого собственник не может ими воспользоваться. Рост процентного дохода за паркинг стимулирует рост спроса на USNBT со стороны инвесторов и вместе с этим снижение предложения, поскольку стимул замораживать USNBT, а значит, временно выводить их из обращения, усиливается. Эмис-

<sup>1</sup> NuBits Exchange Listing  
// <https://nubits.com/list-nubits>.

РИСУНОК 19.  
Курс USNBТ/USD,  
капитализация  
и суточный биржевой  
оборот USNBТ



Источник: <https://coinmarketcap.com/currencies/nubits/>.

<sup>2</sup> Minexcoin  
// <https://minexcoin.com/?r=site/index>.  
<sup>3</sup> MinexExplorer  
// <https://minexplorer.com/>.

сия USNBТ для выплаты процентного дохода за паркинг происходит автоматически, без голосования.

Абсолютная величина комиссии за паркинг и за транзакции в NuBits устанавливается держателями NuShares и может варьироваться в зависимости от рыночной ситуации<sup>1</sup>. Этот инструмент может использоваться как средство сокращения предложения USNBТ, поскольку комиссионные сборы не распределяются среди собственников NSR, а уничтожаются.

Сжигание USNBТ может осуществляться и в результате их выкупа за NSR. Держатели управляющих токенов могут проголосовать за дополнительную эмиссию NSR, которые продаются на аукционе, а на вырученные средства на открытом рынке покупаются USNBТ и уничтожаются. В этом случае стабильность курса USNBТ достигается за счет разводнения управляющих токенов.

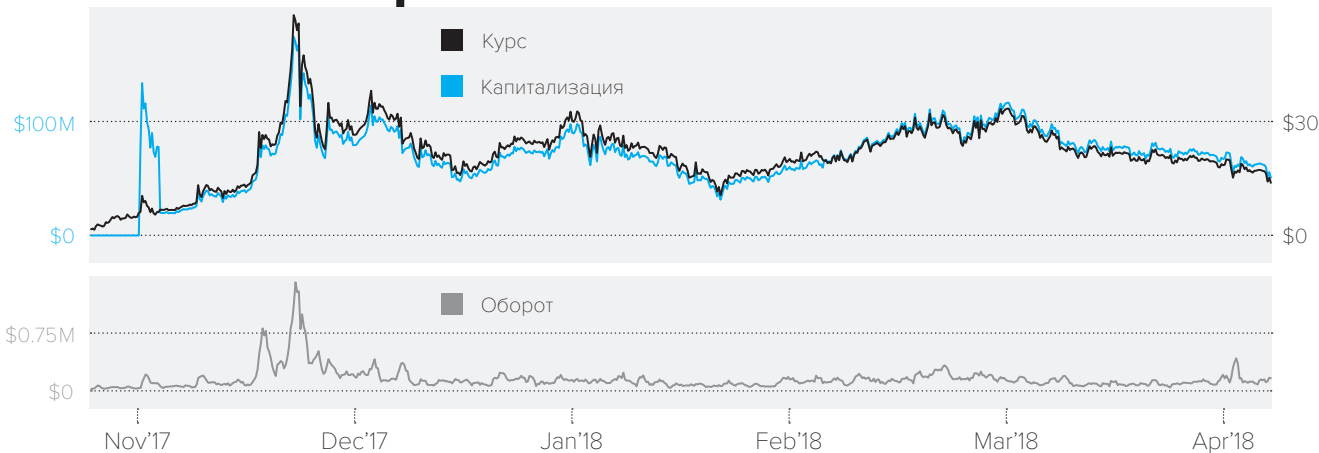
Несмотря на отсутствие полного обеспечения и возможности погашения USNBТ по фиксированной цене, курс этого стейблкоина к доллару США, за исключением одного стремительного падения с последующим восстановлением в течение трех месяцев и еще одного провала на фоне резкого увеличения его предложения, был относительно стабильным при большом разбросе объемов торгов.

Долгое время USNBТ был единственным фиатным стейблкоином. В 2017 году была запущена еще одна подобная криптовалюта — Minexcoin<sup>2</sup> (MNX). Этот стейблкоин также функционирует на собственном блокчейне<sup>3</sup>, для его стабилизации используются валютные интервенции и паркинг, но при этом он имеет ряд существенных отличий от NuBits.

Первое принципиальное отличие состоит в том, что MNX не имеет фиксированной целевой цены в \$1. Предполагается, что в долгосрочной перспективе цена MNX будет расти на 33,6% ежегодно: «прогнозируемый, управляемый годовой рост

<sup>1</sup> Minexcoin Low Volatility Asset, с. 4  
// <https://goo.gl/N6shW6>.

РИСУНОК 20.  
Курс MNX/USD,  
капитализация  
и суточный биржевой  
оборот MNX



<sup>2</sup> Minexbank Memorandum  
// <https://minexbank.com/memorandum>.

Источники: <https://coinmarketcap.com/currencies/minexcoin/#charts>.

<sup>3</sup> Minexcoin Low Volatility Asset, с. 5  
// <https://minexcoin.com/html/download/wprus.pdf>.

<sup>4</sup> Там же, с. 9.

<sup>5</sup> Там же, с. 5–6.

<sup>6</sup> Там же, с. 6–7.

<sup>7</sup> Там же, с. 7.

стоимости монеты, коррелирующий со средневзвешенным годовым удорожанием портфеля популярных альткоинов (около 33,6%)<sup>1</sup>.

С момента начала рыночной истории MNX, менее чем за год, его цена выросла на 853%. Если бы цена MNX росла линейно на 33,6%/год, в соответствие с целевой ставкой роста, то его рост за этот период составил бы 16,47%. Во втором Меморандуме проекта целевая ставка роста курса MNX увеличена до 88,4%/год<sup>2</sup>.

Для стабилизации цены MNX используется автономный интеллектуальный алгоритм под названием MinexBank. «MinexBank представляет собой закрытое приложение, доступ к некоторым функциям которого пользователи могут иметь через официальный сайт»<sup>3</sup>. «Главная задача MinexBank — это стабилизация курса в ценовом коридоре не выше 5% от цены закрытия предыдущего дня... При достижении границ пятипроцентного коридора MinexBank либо изменяет проценты по “паркинговым” отчислениям, либо осуществляет интервенции, для того чтобы сдерживать цену в заданном коридоре»<sup>4</sup>.

Для принятия решений относительно применения инструментов монетарной политики MinexBank рассчитывает два показателя: средневзвешенный кросс-курс MNX/USD и расчетную стоимость MNX.

Средневзвешенный кросс-курс MNX/USD рассчитывается на основе текущего курса MNX/BTC, а также курсов топ-10 криптовалют по капитализации, взвешенных по их доле в общей капитализации рынка<sup>5</sup>. Использование курсов других криптовалют в расчете средневзвешенного кросс-курса MNX призвано привязать его к топ-10 криптовалют по капитализации<sup>6</sup>.

Расчетная стоимость MNX — это целевая цена MNX на текущий момент исходя из целевой ставки роста ее курса, примененной к первоначальной цене MNX<sup>7</sup>. Под первоначальной ценой понимается цена MNX, рассчитанная по результатам второго

<sup>1</sup> Там же, с. 18.

раунда ICO, завершившегося 13 июня 2017 года<sup>1</sup>. Другими словами, рассчитывается, какой была бы цена MNX, если бы с 13 июня 2017 года она росла на 33,6%/год или на другую целевую ставку.

В случае отклонения средневзвешенного кросс-курса от расчетной стоимости, MinexBank корректирует ставку по паркингу. Если первый показатель ниже второго, то ставки повышаются, чтобы стимулировать спрос на MNX и снизить предложение, тем самым толкая рыночную цену MNX вверх. Если целевая цена ниже средневзвешенного кросс-курса, то ставки снижаются, чтобы увеличить предложение MNX и снизить спрос. В отличие от USNBT, вознаграждение за паркинг MNX выплачивается из резерва MinexBank, а не эмитируется.

<sup>2</sup> Там же, с. 10.

Строго говоря, паркинг MNX — это не заморозка. Пользователь может в любой момент воспользоваться своими монетами: «Если пользователь вывел все деньги с собственного кошелька, MinexBank не начисляет проценты независимо от того, сколько времени осталось до окончания паркинга»<sup>2</sup>.

<sup>3</sup> Там же, с. 8.

Если корректировки ставок по паркингу не достаточно для воздействия на рыночную цену MNX, MinexBank осуществляет валютные интервенции: продает MNX для понижения рыночной цены и покупает для повышения. «Оценивая состояние рынка, MinexBank будет отталкиваться от цены актива на базовой бирже. Базовая биржа — это биржа, где MinexBank хранит свои активы и производит их покупку и продажу»<sup>3</sup>.

<sup>4</sup> Там же, с. 10.

Для осуществления валютных интервенций у MinexBank изначально сформирован резерв в размере 1500000 MNX за счет премайна<sup>4</sup>. В дальнейшем резерв планируется пополнять за счет увеличивающейся доли отчислений из доходов майнеров Minexcoin: как из награды за блок, так и из комиссий за транзакции. После завершения эмиссии MNX этот резерв будет пополняться только за счет комиссий за транзакции, причем майнеры будут получать 30% комиссий, а MinexBank — 70%<sup>5</sup>. Вопрос об источниках формирования первоначального резерва для выкупа MNX на рынке и путях его дальнейшего пополнения в документации проекта не рассмотрен.

<sup>5</sup> Там же, с. 11.

<sup>6</sup> Там же, с. 16.

Эмиссия посредством майнинга — еще одно принципиальное отличие MNX от USNBT. Награда майнеров составляет 2,5 MNX, максимальное предложение MNX установлено на уровне 19000000 MNX, среднее время создания нового блока — 3 минуты<sup>6</sup>. Общий премайн, распределенный между покупателями MNX на ICO, резервом MinexBank, разработчиками и консультантами, а также участниками баунти-программы, составил 5500000 MNX или 28,94% от общего предложения.

<sup>7</sup> Там же, с. 8.

«На начальных этапах работы системы команда оставляет за собой право корректировать параметры алгоритма для того, чтобы быстро предотвращать возникающие риски и гарантировать стабильность системы»<sup>7</sup>.

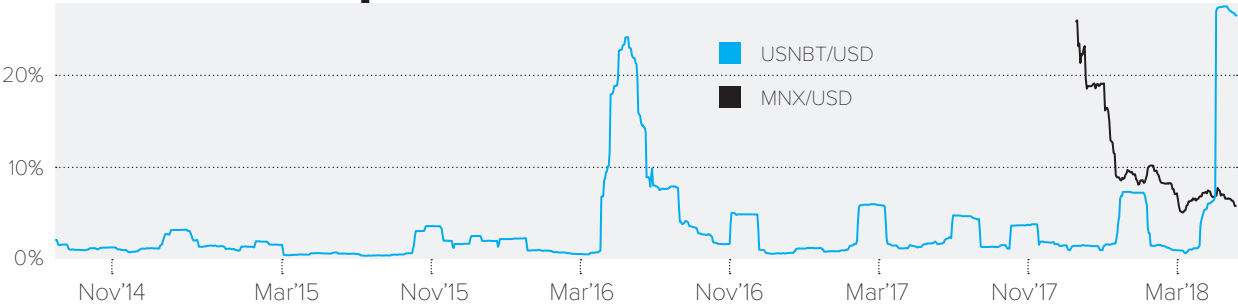
ТАБЛИЦА 13.  
Описательная  
статистика курса  
и суточного биржевого  
оборота  
USNBT и MNX

	Минимум	Максимум	Разброс	Среднее	Медиана	Стандартное отклонение	Среднее 30-дневное стандартное отклонение
Курс USNBT/USD, \$	0,1666	1,2641	1,0975	0,9598	0,9976	0,1339	0,0317
Курс MNX/USD, \$	1,2970	57,9600	56,6630	21,4500	21,5500	7,9691	5,3936
Суточный оборот USNBT, \$тыс.	0,0010	116754,0000	116753,9990	1318,5270	19,5170	5844,3480	1482,2438
Суточный оборот MNX, \$тыс.	16,4600	1491,0000	1474,5400	154,2000	120,4000	150,7808	106,0129

Источник: <https://coinmarketcap.com/currencies/nubits/>, <https://coinmarketcap.com/currencies/minexcoin/#charts>.

РИСУНОК 21.  
Волатильность курсов  
USNBT/USD и MNX/USD

Среднее суточное изменение цены MNX почти в 3,5 раза больше, чем у USNBT: 7,59% против 2,19%.



Источники: <https://coinmarketcap.com/currencies/nubits/>, <https://coinmarketcap.com/currencies/minexcoin/#charts>.

На разных этапах разработки находятся еще как минимум три проекта фиатных стейблкоинов: Basis, Carbon и Kowala.

Проект **Basis**, в рамках которого будет создана криптовалюта Basis, позиционируется как алгоритмический центральный банк<sup>1</sup>.

В системе Basis будет функционировать три токена: Basis, бонды (Bond tokens) и акции (Share tokens)<sup>2</sup>.

Basis — фиатная криптовалюта, курс которой будет поддерживаться на стабильном уровне относительно целевой цены. Алгоритм будет манипулировать предложением Basis, сокращая его в случае снижения ее рыночной цены ниже целевой цены и увеличивая в противном случае.

Авторы проекта рассматривают три альтернативных способа поставки данных о текущей рыночной цене Basis: централизованный, который предполагает единственный доверенный источник, частично децентрализованный, который основан на нескольких оракулах, избираемых держателями Basis,

<sup>1</sup> Basis // <https://www.basis.io>.

<sup>2</sup> Al-Naji N., Chen J., Diao L. Basis: A Price-Stable Cryptocurrency with an Algorithmic Central Bank, с. 13 // [https://www.basis.io/basis\\_whitepaper\\_en.pdf](https://www.basis.io/basis_whitepaper_en.pdf).

<sup>1</sup> Там же, с. 11–12.

<sup>2</sup> Там же.

<sup>3</sup> Там же, с. 13.

<sup>4</sup> Там же, с. 15–16.

<sup>5</sup> Там же, с. 14.

<sup>6</sup> Там же.

и децентрализованный, использующий схему точек Шеллинга (Shelling points)<sup>1</sup>. Предпочтение отдается последнему варианту, но правила этой игры применительно к Basis пока не разработаны и определенности относительно этого вопроса пока нет: «в любом случае, все эти варианты являются валидными альтернативами для предоставления блокчейну Basis фидов о цене Basis в USD»<sup>2</sup>. Вопрос о том, что будет собой представлять блокчейн Basis и кем он будет обслуживаться, в документации проекта не рассмотрен.

Bond token — особый тип долгового обязательства, погашаемого Basis. Этот токен погашается системой по номиналу, равному 1 Basis.

Когда системе нужно сократить предложение Basis, она продает бонды на открытом аукционе по цене ниже номинала<sup>3</sup> на сумму Basis, которую нужно вывести из обращения. Участники аукциона выставляют свои заявки на покупку некоторого количества бондов по некоторой цене. Система ранжирует заявки от лучшей к худшей и удовлетворяет их до тех пор, пока не получит необходимое количество Basis, которые затем уничтожаются. Например, если нужно вывести 100 Basis из обращения и есть две заявки на покупку бондов, 100 бондов по 0,8 Basis и 100 бондов по 0,4 Basis, то система удовлетворит первую заявку полностью, получив 80 Basis, и по второй заявке продаст еще 50 бондов, получив оставшиеся 20 Basis<sup>4</sup>.

Когда системе нужно увеличить предложение Basis, она погашает бонды на сумму, которую ей нужно ввести в обращение. Бонды погашаются в том порядке, в котором были эмитированы: от выпущенного первым к выпущенному последним. Например, если нужно ввести в обращение 100 Basis, то система погашает 100 самых старых бондов из тех которые были эмитированы менее 5 лет назад. Особенность бонда в том, что срок его валидности 5 лет. Если в течении 5 лет он не был погашен, так и остался в очереди на погашение, то его держатель уже не может претендовать на его погашение<sup>5</sup>. Таким образом, бонды не являются взаимозаменяемыми, поскольку каждый из них имеет свое место в очереди на погашение.

Share token представляет собой своеобразную акцию системы. Предложение этих акций, в отличие от Basis и бондов, фиксировано. Акции играют роль запасного канала для ввода Basis в обращение. Если системе нужно увеличить предложение Basis, но все бонды уже погашены, то она распределяет вновь созданные Basis среди держателей акций пропорционально их доле в общем предложении акций<sup>6</sup>.

В перспективе, если роль Basis в международном обороте станет сопоставимой с долларом США и цены товаров начнут номинироваться в Basis, механизм его привязки может быть изменен. Вместо привязки к \$1, система может контролиро-



<sup>1</sup> Там же, с. 18.

<sup>2</sup> Там же, с. 19.

<sup>3</sup> Там же, с. 20.

<sup>4</sup> Carbon // <https://www.carbon.money>.

<sup>5</sup> Lin C., Mai G., Albert M., Trautwein S.  
Carbon: A Price-Stable Cryptocurrency  
for Next-Generation Payments  
// <https://goo.gl/82kL1Z>.

<sup>6</sup> Там же, с. 14.

<sup>7</sup> Там же, с. 9.

<sup>8</sup> Там же.

вать предложение Basis, исходя из целевого уровня инфляции, подобно тому, как ФРС использует индекс потребительских цен<sup>1</sup>. Система, подобно ФРС, может обеспечивать не только стабильность цен, но и борьбу с безработицей. Поскольку снижение заработных плат связано с безработицей, можно включить почасовую заработную плату в целевой индекс инфляции<sup>2</sup>, который будет использоваться системой.

«В долгосрочной перспективе, может быть благоприятным создание отдельных Basis для каждой региональной экономики, с собственной привязкой к индексу потребительских цен, рассчитанному для каждого конкретного региона»<sup>3</sup>.

В проекте **Carbon**<sup>4</sup> используется два токена: Carbon (CUSD) и Carbon Credits. Первый токен представляет собой стейблкоин, привязанный к доллару США, а второй — ценную бумагу, держатель которой при определенных условиях получает доход в CUSD. Как и бонды в Basis, Carbon Credits используются для уменьшения предложения CUSD в случае падения рыночной цены CUSD ниже целевой цены и для увеличения предложения CUSD в случае, когда рыночная цена CUSD превышает \$1.

Поставка данных о текущей рыночной цене CUSD, необходимая для принятия решений относительно изменений предложения, будет осуществляться по схеме точек Шеллинга. Каждые 24 часа держатели Carbon голосуют по поводу текущей рыночной цены этого стейблкоина. Вес каждого голоса определяется величиной залога в Carbon, который депонирует голосующий. Система рассчитывает взвешенное по сумме залога среднее значение и вознаграждает тех, чьи голоса оказались между 25 и 75 процентилями, залогом тех, чьи голоса не попали в этот промежуток. Для определения величины вознаграждения используется нормальное распределение: награда победителей нормально снижается в зависимости от удаленности их голоса от 50 процентиля<sup>5</sup>. При этом отмечается, что развитие ликвидных децентрализованных бирж и токенизации активов позволят по-новому подойти к проблеме оракулов, поскольку «...ценовые данные будут закодированы в самой сети»<sup>6</sup>.

Управление рыночной ценой CUSD происходит по следующей схеме. Если она опускается ниже целевой цены, система начинает продавать Carbon Credits путем голландского аукциона<sup>7</sup>. Кроме уменьшения предложения CUSD за счет сжигания выручки от продажи Carbon Credits, аукцион также стимулирует спрос на CUSD, поскольку появляется возможность использовать их для покупки Carbon Credits по цене ниже рыночной. Если рыночная цена CUSD превышает целевую цену, то система начинает эмитировать новые CUSD и распределять их среди держателей Carbon Credits пропорционально их доле в общем предложении Carbon Credits<sup>8</sup>.

В отличие от бондов Basis, Carbon Credits являются взаимозаменяемыми и не сжигаются после получения их держателем

CUSD. Подобно акциям Basis, они остаются в обращении навсегда, но, в отличие от первых, их предложение не является фиксированным: разведение Carbon Credits происходит каждый раз, когда система сокращает предложение CUSD.

От большинства стейблкоинов, не имеющих собственного блокчейна, проект Carbon отличается тем, что выбрал в качестве платформы для запуска своих смарт-контрактов не Ethereum, а Hashgraph<sup>1</sup>.

Протокол **Kowala**<sup>2</sup> позволит создавать фиатные стейблкоины, привязанные к различным активам. Он «...определяет метод конструирования семейства распределенных, саморегулируемых, привязанных к активу криптовалют, называемых kCoins»<sup>3</sup>. В зависимости от объекта привязки эти криптовалюты будут называться kUSD, kEUR и так далее.

За основу протокола Kowala взят код Ethereum, но, «поскольку каждая kCoin требует надежного биржевого рынка для правильной работы, каждая kCoin реализована как отдельный независимый блокчейн со своими токенами, смарт-контрактами, майнинговым комьюнити и так далее»<sup>4</sup>. Майнинг каждой kCoin будет осуществляться отдельно и только держателями соответствующих майнинговых токенов — mTokens. Например, kUSD будут майнить держатели mUSD, kEUR — держатели mEUR. Протокол Kowala распределяет награды за блок не через proof-of-work или proof-of-stake, а через механизм, который назван proof-of-control<sup>5</sup>.

«kCoins непрерывно собирают рыночную информацию из утвержденных источников и регулируют свою ценность через три ключевых механизма: переменные награды за блок, переменные комиссии и активный, хорошо информированный трейдинг»<sup>6</sup>.

Награда за генезис-блок составит 42 kUSD. Начиная со второго блока, система постоянно оценивает текущую цену kUSD и, в зависимости от ее положения относительно целевой цены, изменяет награду за блок. Если рыночная цена kUSD на двух предыдущих блоках выше \$1 и продолжает расти или стабильна, то награда за блок увеличивается на 1%. Если рыночная цена kUSD на двух предыдущих блоках ниже \$1 и продолжает падать или стабильна, то награда за блок уменьшается. В этом случае величина награды рассчитывается путем деления награды за предыдущий блок на 1,01, при этом минимальная награда составляет 0,0001 kUSD<sup>7</sup>. Если рыночная цена kUSD равна \$1 или ближе к \$1, чем на предыдущем блоке, то награда остается неизменной.

Уменьшение награды с 1 kUSD до минимума в 0,0001 kUSD при среднем времени генерации блока 15 секунд происходит за 3,9 часа. Снижения награды за блок практически до нуля

<sup>1</sup> Там же, с. 12.

<sup>2</sup> Kowala // <https://www.kowala.tech>.

<sup>3</sup> Glover E., Reitano J.W. The Kowala Protocol: A Family of Distributed, Self-Regulating, Asset-Tracking Cryptocurrencies, с. 3 // <https://goo.gl/HJk1Va>.

<sup>4</sup> Там же.

<sup>5</sup> Там же, с. 9.

<sup>6</sup> Там же, с. 3.

<sup>7</sup> Там же, с. 5.

может оказаться недостаточно для повышения рыночной цены kUSD. В дополнение к этому механизму применяется стабилизационная комиссия, которая позволяет не просто снизить скорость увеличения предложения kUSD, а уменьшить его. С каждого отправителя транзакции взимается стабилизационная комиссия в диапазоне от 0,001% до 2% от суммы транзакции. Эта комиссия взимается в дополнение к обычной комиссии за обработку транзакции, которую получают майнеры (gas fee). Стабилизационная комиссия отправляется на тупиковый адрес (dead-end address), который может только принимать транзакции, поэтому транзакция на такой адрес равносильна уничтожению монет. В нормальных условиях эта комиссия менее 0,1%, в условиях продолжающегося падения цены kUSD она увеличивается вплоть до своего максимума и возвращается к минимальным значениям при возврате рыночной цены к целевой цене<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Там же, с. 6–7.

По мере того, как эффективность работы рассмотренных механизмов будет признана рынком, целевая цена kUSD станет фокальной точкой (точкой Шеллинга). «Отсутствие совершенной коммуникации и доверия между разрозненными участниками рынка вместе со статусом целевой цены как фокальной точки увеличивает вероятность того, что цена kUSD будет возвращаться к своему паритету»<sup>2</sup>. На этом этапе становится возможным действие третьего механизма стабилизации — трейдинговой активности.

<sup>2</sup> Там же, с. 7.

Арбитражеры, верящие в то, что рыночная цена kUSD вернется к паритету, смогут получать прибыль, покупая kUSD по цене ниже номинала и продавая по цене выше номинала. «Хотя арбитражеры могут использовать эти возможности для получения прибыли сугубо в собственных интересах, их торговая активность имеет позитивный эффект ускорения возврата к паритету»<sup>3</sup>. Поскольку подобная торговая активность является желательной для стабилизации kUSD, Kowala также планирует участвовать в независимом, ориентированном на получение прибыли трейдинге на открытом рынке, основанном на публичной информации, доступной всем<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Там же, с. 7–8.

<sup>4</sup> Там же, с. 8.

Данные о текущей рыночной цене kUSD поставляются майнерами с помощью транзакций особого типа (price-determining transactions)<sup>5</sup>. Для этого они используют данные о текущих сделках по покупке kUSD за BTC или USD на биржах. Поскольку протокол поддерживает привязку kUSD к доллару США, то вместе с курсом kUSD/BTC майнеры также должны поставлять курс BTC/USD.

<sup>5</sup> Там же.

Для выполнения функций обслуживания протокола Kowala будет создана одноименная организация, которой будет управлять Совет директоров<sup>6</sup>. В частности, Kowala будет предоставлять два типа API, которые майнеры будут использовать для получения данных о рыночной цене kUSD: утвержденный API

<sup>6</sup> Там же, с. 4.

<sup>1</sup> Там же, с. 9.

<sup>2</sup> Там же, с. 12.

ТАБЛИЦА 14.  
Сравнительная  
характеристика Basis,  
Carbon и Kowala

	Basis	Carbon	Kowala
Увеличение предложения стейблкоинов	Погашение бондов и распределение вновь созданных стейблкоинов среди держателей акций	Распределение вновь созданных стейблкоинов среди держателей акций	Увеличение награды за блок
Уменьшение предложения стейблкоинов	Продажа бондов за стейблкоины	Продажа акций за стейблкоины	Увеличение стабилизационной комиссии
Способ поставки данных о рыночной цене стейблкоина	Не разработан	Схема точек Шеллинга	Майнеры-оракулы поставляют данные с утвержденных бирж
Блокчейн	Basis	Hashgraph	Kowala

Источники: [https://www.basis.io/basis\\_whitepaper\\_en.pdf](https://www.basis.io/basis_whitepaper_en.pdf), <https://www.carbon.money/whitepaper.pdf>, <https://cdn2.hubspot.net/hubfs/3919777/pdf/kowala-protocol-whitepaper-v1.0.pdf?t=1525290814171>.

В отличие от стейблкоинов, рассмотренных в предыдущих параграфах, четыре из пяти рассмотренных фиатных стейблкоина используют или планируют использовать собственный блокчейн, два используют или планируют использовать эмиссию через награды майнерам, а один использует растущую, а не фиксированную целевую цену.

2.2. Стейблкоины с частичными резервами

Стейблкоины с полным обеспечением и фиатные стейблкоины, эмитенты которых не обязуются погашать их по фиксированному или плавающему курсу, представляют собой крайние варианты стейблкоинов. Между этими полюсами находятся стейблкоины, эмитенты которых принимают на себя обязательство погашать их, но погашение происходит таким образом, что для него достаточно частичных резервов.

Современным коммерческим банкам удастся нормально функционировать в условиях частичного резервирования, да и в истории золотых банкнот, игравших роль национальной валюты, полное обеспечение является скорее исключением, чем правилом. В отличие от фиксированной величины обязательств современного коммерческого банка или эмитента классической банкноты, стейблкоины с частичным резервированием, рассмотренные в этом параграфе, не имеют неизменной цены погашения.

<sup>1</sup> Saga Foundation  
// <https://www.saga.org..>

<sup>2</sup> Saga Whitepaper, с. 8  
// <https://www.saga.org/files/saga-whitepaper.pdf>

<sup>3</sup> Там же.

<sup>4</sup> Там же, с. 11.

<sup>5</sup> Там же, с. 15.

<sup>6</sup> Там же, с. 13.

Криптовалюта **Saga (SGA)**<sup>1</sup>, которая будет обращаться на блокчейне Ethereum, разрабатывается некоммерческой организацией Saga Foundation, инкорпорированной в Швейцарии.

«Токены Saga обеспечены резервом, который хранится в регулируемой банковской институции от имени клиентов Saga... Резерв включает ликвидные низкорисковые активы в фиатных валютах, состав которых воспроизводит SDR Международного валютного фонда»<sup>2</sup>. SGA позиционируется как комплементарная глобальная валюта и в качестве объекта привязки избрана не национальная валюта или золото, а специальные права заимствования (Special Drawing Rights, SDR).

SGA эмитируется смарт-контрактом в обмен на ETH. Желющие приобрести SGA отправляют ETH в смарт-контракт и получают соответствующее количество вновь созданных SGA. Большинство полученных контрактом ETH конвертируются в фиатные валюты, составляющие корзину SDR, часть ETH остается в смарт-контракте как буфер ликвидности<sup>3</sup>. Желющие продать SGA отправляют их в смарт-контракт, который взамен выплачивает соответствующее текущей цене SGA количество ETH из буфера ликвидности и сжигает полученные SGA.

Смарт-контракт Saga действует как маркет-мейкер для SGA. Он покупает SGA по цене ниже целевой цены (bid) и продает по цене выше целевой цены (ask). Рыночная цена SGA может свободно колебаться в пределах этого ценового коридора: продавать SGA на рынке по цене ниже, чем предлагает смарт-контракт, и покупать по цене выше, чем у смарт-контракта, нерационально.

Целевая цена SGA не является фиксированной. Модель ценообразования SGA, применяемая смарт-контрактом как автоматическим маркет-мейкером, является развитием модели автоматического ценообразования, разработанной командой протокола Bancor<sup>4</sup>. Ключевой переменной в этой модели является норма резервирования, которая отражает долю рыночной капитализации SGA, обеспеченной резервами. Пока норма резервирования равна 100%, целевая цена SGA, от которой отталкивается смарт-контракт при расчете цен покупки и продажи, остается неизменной. По мере развития проекта норма резервирования будет снижаться, и целевая цена вследствие этого будет расти<sup>5</sup>.

С точки зрения изменений в норме резервирования, в развитии Saga выделяется три этапа<sup>6</sup>.

На начальном этапе, пока экосистема Saga будет небольшой и хрупкой, норма резервирования будет равна 100%. «SGA при норме резервирования 100% является не более, чем циф-

<sup>1</sup> Валютный совет  
// [https://ru.wikipedia.org/wiki/Валютный\\_совет](https://ru.wikipedia.org/wiki/Валютный_совет).  
<sup>2</sup> Saga Whitepaper, с. 9  
// <https://www.saga.org/files/saga-whitepaper.pdf>.

ровым валютным советом<sup>1</sup>, основанным на SDR<sup>2</sup>. Это позволит избежать «набега на банк» и поставит всех ранних инвесторов в одинаковые условия. Такой режим сохраняется до тех пор, пока предложение SGA не достигнет 20 млн SDR.

На втором этапе, с ростом экосистемы Saga, норма резервирования будет линейно снижаться и достигнет 10%, когда предложение SGA достигнет 3 трлн SDR.

На третьем этапе произойдет изменение модели SGA. «Когда экономика Saga достигает этого этапа, уже нет необходимости в привязке к SDR. Модель ценообразования на основе нормы резервирования упраздняется и заменяется новой системой, которая будет определена при необходимости»<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Там же, с. 13.

По мере того, как норма резервирования Saga будет снижаться, ценовой коридор, устанавливаемый смарт-контрактом, будет расширяться: «...Максимальный разброс между ценами покупки и продажи в 15% достигается, когда норма резервирования достигает своего 10% минимума. Однако до тех пор, пока вторичный рынок не будет достаточно развит, ценовой коридор остается зафиксированным на уровне 0,15%, покрывающая только прямые транзакционные издержки»<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Там же.

К прямым торговым издержкам, связанным с маркет-мейкингом, относятся комиссии за транзакции в Ethereum и банковские комиссии. Доход от маркет-мейкинга, оставшийся после покрытия торговых издержек, депонируется в резерв, увеличивая обеспечение SGA и его целевую цену. Отличие Saga от других проектов стейблкоинов состоит в том, что источником роста его обеспечения и целевой цены является не только доход от маркет-мейкинга, но и процентный доход, получаемый от хранения резерва в банке. Целевая цена возрастает непрерывно, чтобы предотвратить манипуляции: например, когда SGA скупаются перед увеличением целевой цены и сразу продаются после ее увеличения<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Там же, с. 10.

Еще одна особенность Saga состоит в том, что этот проект имплементирует процедуру KYC и для раскрытия личности пользователя использует multisig-решение. Создаются три подписи: одна для пользователя, вторая для властей его юрисдикции и третья остается в руках Saga. Для раскрытия личности пользователя требуются две из трех подписей<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Там же, с. 5.

Для финансирования разработки проект Saga предлагает своим инвесторам токены Saga Genesis (SGN), которые представляют собой ваучеры, конвертируемые в SGA. Ставка конвертации SGN в SGA возрастает при росте предложения SGA: «Всякий раз, когда экономика Saga достигает новой точки генезис-эмиссии, эмитируются токены SGA для распределения среди держателей SGN при конвертации в SGA»<sup>7</sup>. Установлены три точки генезис-эмиссии для вознаграждения держателей SGN:

<sup>7</sup> Там же, с. 10.

<sup>1</sup> Там же, с. 12.

<sup>2</sup> Fragments  
// <https://www.fragments.org/>.

<sup>3</sup> Fragments Protocol  
// <https://www.fragments.org/protocol/>.

<sup>4</sup> Там же.

первая эмиссия произойдет, когда предложение SGA достигнет 25 млн SDR, вторая — 610 млн SDR, третья — 1,5 трлн SDR. Ставка конвертации рассчитывается по изначально заданной формуле<sup>1</sup> и достигает максимума, 15 SGA, в третьей точке. Таким образом, норма резервирования SGA будет снижаться не только вследствие запрограммированного линейного снижения, но и за счет эмиссий SGA для держателей SGN.

Еще один проект на блокчейне Ethereum, разрабатывающий стейблкоин с частичным резервированием, называется **Fragments**<sup>2</sup>.

«Протокол Fragments — это алгоритмизированная монетарная политика и резерв»<sup>3</sup>. С помощью этого протокола могут создаваться различные низковолатильные криптовалюты, и первым токеном на платформе станет USD Fragment (USDF), привязанный к доллару США.

Достижение стабилизации рыночной цены USDF относительно целевой цены планируется за счет комбинации двух механизмов: сети маркет-мейкеров, которая будет сглаживать незначительные колебания, и управления предложением USDF для борьбы с более значительными отклонениями.

Арбитражеры, верящие в то, что система способна возвращать рыночную цену USDF к целевой цене, будут покупать эту криптовалюту, когда ее курс будет опускаться ниже \$1, и продавать, когда курс будет выше \$1. Поскольку ресурсы маркет-мейкеров ограничены, то в определенный момент может возникнуть необходимость в сжати денежной массы или, наоборот, в экспансии.

Управление предложением USDF осуществляется следующим образом. Когда курс USDF падает ниже \$1, система открывает аукцион и начинает принимать заявки на покупку бондов (USD Fragment Bonds) номиналом 1 USDF, которые в будущем будут погашены по номиналу. Например, система выставляет 80 бондов, и есть две заявки на покупку: одна на 20 бондов по \$0,8 и вторая на 80 бондов \$0,75. В результате аукциона первая заявка будет удовлетворена полностью, а по второй будет продано 60 бондов. В отличие от проектов, рассмотренных в предыдущем параграфе, «резерв Fragments выступает в качестве основного участника этого аукциона...»<sup>4</sup>: система стремится, чтобы сокращение предложения могло происходить за счет внутреннего резерва, а не внешних заимствований. Резерв системы формируется в процессе экспансии.

Когда USDF торгуется выше \$1, его предложение увеличивается за счет эмиссии. Токены попадают в обращение в следующем порядке. Сначала погашаются все бонды. Если погашения бондов недостаточно для увеличения предложения, то далее токены распределяются между всеми кошель-



ками USDF пропорционально их балансу, а также Fragments Foundation и резервом Fragments. Эмитированные USDF не отправляются на все кошельки автоматически: каждый пользователь должен самостоятельно отправить транзакцию в смарт-контракт и оплатить комиссию майнерам за получение своих USDF. Если пользователь не запросил причитающиеся ему USDF в течение установленного периода, он утрачивает право на них. Эти токены уже не могут попасть в обращение, и система не учитывает их в своих расчетах.

Первоначально в качестве резерва Fragments используется ETH, поэтому вновь созданные USDF, предназначенные для резерва, автоматически продаются за ETH. Когда системе необходимо сократить предложение USDF, она использует эти ETH для покупки USDF, которые в свою очередь используются ею для участия в аукционе бондов.

Доля USDF, которые отправляются в резерв при каждой эмиссии, определяет степень обеспеченности USDF нативным токеном Ethereum. Эта доля варьируется в зависимости от того, насколько значительным является увеличение предложения USDF в результате данной эмиссии. При резком увеличении предложения USDF большинство эмитированных токенов, оставшихся после погашения бондов, направляются в резерв, а держатели USDF и Fragments Foundation получают значительно меньшую долю. При относительно незначительном увеличении предложения USDF большинство эмитированных токенов распределяются среди держателей USDF, а существенно меньшая доля направляется в резерв и Fragments Foundation.

Какой именно процент вновь созданных USDF будет отправлен в резерв в результате данной эмиссии, зависит от целевой нормы резервирования (Target Buffer Ratio), степень консервативности которой задается параметром чувствительности. Параметр чувствительности определяет, какое увеличение предложения USDF будет рассматриваться системой как резкое, а значит, требующее максимальной нормы резервирования. Например, если параметр чувствительности равен 1, то максимальная норма резервирования будет применяться, когда предложение USDF увеличивается больше, чем на 100%. Если параметр чувствительности равен  $1 \cdot 10^{-8}$ , то максимальная норма резервирования будет применяться к любому увеличению предложения, большему одной миллионной процента. В описании протокола Fragments отмечается, что параметр чувствительности может быть как фиксированным, так и динамически изменяться, но второй вариант может быть выбран при условии, что он будет давать значимо большую надежность, поскольку динамическое изменение параметра чувствительности потребует дополнительных издержек.

Целью команды проекта, кроме стабильности USDF, является максимизация параметра чувствительности, что позволит распределять большинство эмитируемых USDF среди держателей

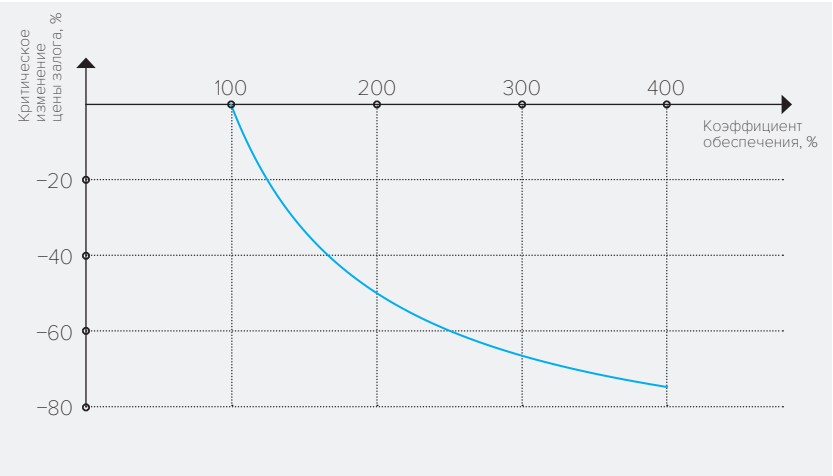
<sup>1</sup> Там же.

этого стейблкоина (при минимизации продажи бондов внешним покупателям), а не резерву Fragments. Надежная сеть маркет-мейкеров рассматривается как важное условие безопасного повышения параметра чувствительности, и «Fragments Foundation будет действовать как маркет-мейкер наряду с другими»<sup>1</sup>.

Несмотря на то что даже при максимальной норме резервирования часть эмитируемых USDF не попадает в резерв, его может быть достаточно для выкупа всех USDF, находящихся в обращении, поскольку выкуп происходит только по цене ниже \$1. Смягчить валютный риск, связанный с использованием в качестве резерва только ETH, можно за счет диверсификации: например, наряду с нативным токеном Ethereum резерв может содержать портфель ненативных токенов.

Стейблкоины с полным обеспечением, рассмотренные в первом разделе этого доклада, в определенных обстоятельствах также могут становиться частично обеспеченными. Эмитент электронных денег может нарушать правила и эмитировать токены без соответствующего пополнения резервов или расходовать резервы, которые должны быть обеспечением уже выпущенных токенов. Если объект привязки электронных денег не совпадает с активом, которым они обеспечены, то существует риск обесценения залога относительно объекта привязки. Обеспечение умных банкнот может обесцениться настолько резко, что держатель этих стейблкоинов не успеет погасить их по целевой цене. Пороговые значения отрицательных изменений цены залога, при которых полное обеспечение стейблкоинов становится частичным резервированием, представлены на графике.

РИСУНОК 22.  
Критическое изменение цены залога в зависимости от величины коэффициента обеспечения



Источник: рассчитано автором.

Максимальное суточное падение цены ETH, который используется в качестве залога DAI, составило 25,48%, цена BTS, используемого как залог bitUSD, падала за сутки на 43,31%. Нормальное функционирование системы умных банкнот предполагает некоторый компромисс между потребителями и производителями: увеличение коэффициента обеспечения

повышает надежность умной банкноты, но снижает привлекательность ее эмиссии, поскольку требует от эмитента заморозки большей суммы в виде залога.

Токены HAV, призванные служить обеспечением nUSD, падали в цене на 20,27% за сутки. В текущей версии системы Havven, в отличие от умных банкнот BitAssets или Maker, нет автоматической принудительной продажи залога в случае падения его цены до предельного уровня. Возвращения системы Havven в состояние полного обеспечения предполагается достигать исключительно за счет системы распределения комиссий за транзакции в nUSD. Вознаграждение эмитентов, чьи nUSD не полностью обеспечены, снижается до нуля, а эмитентам, которые поддерживают оптимальный уровень обеспечения выпущенных ими nUSD, выплачивается максимальное вознаграждение. В Havven также возможна ситуация, когда требования к залому, необходимому для эмиссии nUSD, опускаются до уровня частичного резервирования: «Необходимо отметить, что  $C_{max} > 1$  соответствует монетарной системе с частичным резервированием, где большая ценность в номинсах может быть эмитирована против каждого havven. В Havven эта ситуация является неустойчивой, потому что она вызовет одновременный рост цены havvens (по крайней мере до уровня ценности номинсов, которые могут быть эмитированы против havvens) и падение цены номинсов, немедленно уменьшая  $C$ ,  $C_{opt}$  и  $C_{max}$ , возвращая их назад к значению меньше 1»<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Brooks S., Jurisevic A., Spain M., Warwick K. Havven: A Decentralised Payment Network And Stablecoin, c. 13  
// [https://havven.io/uploads/havven\\_whitepaper.pdf](https://havven.io/uploads/havven_whitepaper.pdf).

### 2.3. Ваучеры

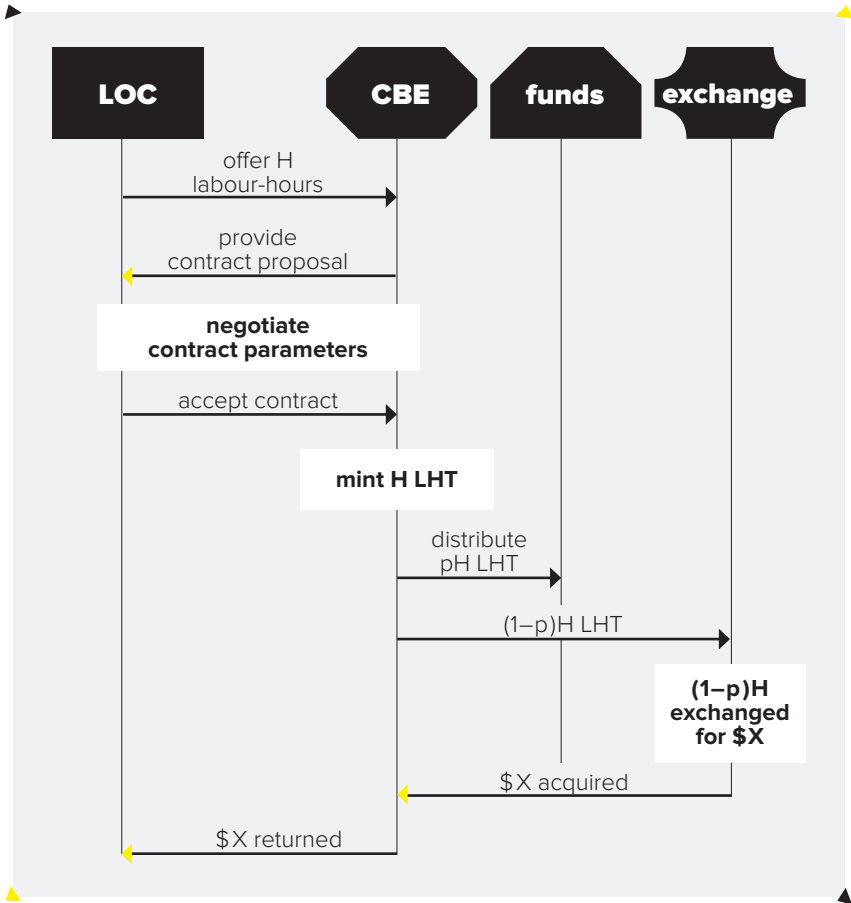
Кроме банкнот и складских квитанций существует еще один инструмент, который может быть перенесен на блокчейн и использован в качестве стейблкоина, — это ваучеры. Lock-счет, позволяющий зафиксировать цену биткоинов, представляет собой обязательство провайдера этой услуги предоставить криптовалюту на фиксированную сумму национальной валюты. Биткоин-ваучер, как и ваучер на любую другую криптовалюту, представляет собой аналогичное обязательство, но, в отличие от Lock-счета, более пригоден в качестве средства обмена. Если это, например, ваучер в виде скретч-карты, то его можно использовать для офлайн-обмена. В отличие от умных банкнот, обмен посредством такого ваучера не требует наличия криптовалютного кошелька, но этот инструмент не является trustless и может не иметь полного обеспечения.

Команда проекта **ChronoBank**<sup>2</sup> разрабатывает стейблкоин, представляющий собой ваучер, номинированный в национальной валюте и погашаемый не криптовалютой, а товаром. Это токен Labor-Hour (LH), привязанный к цене часа труда, исчисляемой как средняя почасовая заработная плата в стране. ChronoBank планирует запуск четырех национальных LH: LHAU, LHUS, LHEU и LHGB<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Chronobank.io  
// <https://chronobank.io/>.

<sup>3</sup> Chronobank.io Development Plan  
// [https://chronobank.io/files/dev\\_plan.pdf](https://chronobank.io/files/dev_plan.pdf).

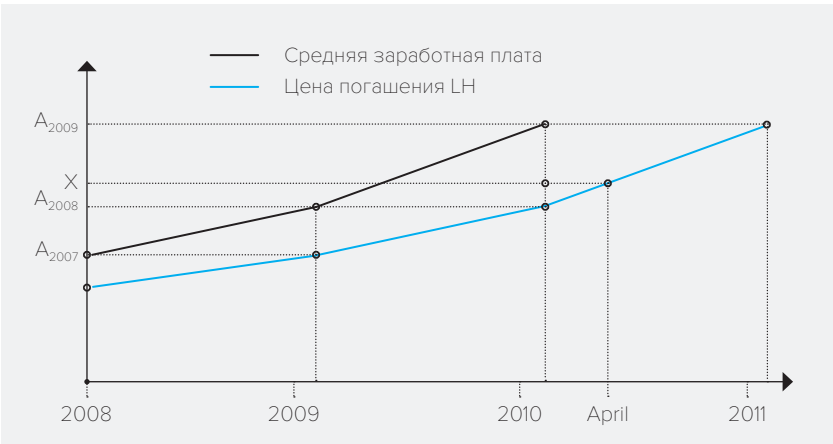
РИСУНОК 23.  
Схема эмиссии LH



Источник: <https://chronobank.io/files/whitepaper.pdf>.

LOC обязуется погасить LH рабочей силой на сумму, эквивалентную цене погашения LH на момент предъявления токена к погашению. Если средняя почасовая заработная плата будет расти, то и цена погашения LH будет расти. Официальные статистические данные о средней заработной плате публикуются только раз в год. По этой причине конструкция LH предполагает, что его цена погашения в течение года возрастает линейно от одной точки к другой: от показателя, опубликованного в прошлом году, к показателю, опубликованному в этом году. Таким образом, лаг при расчете цены LHT составляет один год по отношению к наиболее свежей статистике.

РИСУНОК 24.  
Изменение цены  
погашения LH вслед  
за изменением средней  
зарплатной платы



Источник: <https://chronobank.io/files/whitepaper.pdf>.

Поскольку LH являются долговыми обязательствами, их функционирование связано с риском дефолта. Должником по LH является LOC, а не CBE: именно LOC обязуется купить за свой счет рабочую силу для погашения LH либо выкупить LH за деньги. CBE контролирует выполнение этими компаниями своих юридических обязательств и управляет Резервом ликвидности (Liquidity Reserve, LR) и Гарантийным фондом (Security Guarantee Fund, SGF). Первый используется для валютных интервенций, направленных на поддержание стабильной рыночной цены LH, а второй предназначен для страховки от дефолтов LOC.

Таким образом, LH привязаны к цене рабочей силы и могут быть погашены ею, но их обеспечением является национальная валюта на счетах LOC и резервы, формируемые CBE.

По плану разработчиков, первыми будут запущены LH, привязанные к рынку рабочей силы Австралии (LHAU). Данных относительно величины комиссий, взимаемых с пользователей системы Chronobank, пока нет, но в документации проекта предусмотрена комиссия в LH за эмиссию и транзакции<sup>1</sup>. Эмиссию оплачивает LOC, а транзакции — пользователь стейблкоина, которому, кроме комиссии в LH, нужно будет заплатить ETH майнерам сети Ethereum. CBE также оставляет за собой право взимать комиссию в диапазоне от 0 до 1% с LH, депонированных на погашение<sup>2</sup>. Размер комиссий при запуске проекта устанавливается командой ChronoBank, но CBE может проводить опросы среди держателей токенов TIME. Эти токены не являются управляющими, но дают право на получение дохода от комиссий за эмиссию и транзакции в LH<sup>3</sup>. Результаты опросов «...будут включены в решения CBE относительно финансового и технического управления...»<sup>4</sup>.

После запуска LH на блокчейне Ethereum планируется эмиссия этого стейблкоина на других блокчейнах, в частности на Waves и NEM<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> The Chronobank Team. Chronobank — Phase 1: A Non-Volatile Digital Token Backed By Labour-Hours, с. 2–3 // <https://chronobank.io/files/whitepaper.pdf>.

<sup>2</sup> Там же, с. 5.

<sup>3</sup> Там же, с. 2–4.

<sup>4</sup> Там же, с. 3–4.

<sup>5</sup> Chronobank partners with WAVES to create ChronoWAVES wallet // <https://blog.chronobank.io/chronobank-partners-with-waves-to-create-chronowaves-wallet-c6e24be533a4>; Chronobank partners with NEM to create ChronoNEM wallet // <https://blog.chronobank.io/chronobank-partners-with-nem-to-create-chrononem-wallet-eebdc176351d>.

3

# Корзина криптовалют как стейблкоин

## 3.1. Привязка к корзине криптовалют

Стабильность любого стейблкоина относительна. Криптовалюта может сохранять стабильный курс относительно объекта привязки, но иметь свободно плавающий курс относительно других активов. Снижение валютных рисков, связанных с привязкой стейблкоина к одной национальной валюте, реализуется путем привязки к корзине национальных валют: противоположные колебания курсов валют, входящих в корзину, компенсируют друг друга, делая курс корзины более стабильным, чем курсы входящих в нее валют.

Проект Saga выбрал в качестве объекта привязки и обеспечения своего стейблкоина корзину SDR. SDR это над-национальная валюта, привязанная к корзине свободно используемых<sup>1</sup> национальных валют. SDR проектировались на закате Бреттон-Вудской мировой валютной системы как новые глобальные деньги, призванные преодолеть как природную ограниченность золота, так и национальную ограниченность доллара США. Состав корзины SDR пересматривается МВФ раз в пять лет и с 1 октября 2016 года она состоит из доллара США (41,73%), евро (30,93%), китайского юаня (10,92%), японской иены (8,33%) и фунта стерлингов (8,09%)<sup>2</sup>. С момента добавления юаня изменчивость курса SDR к входящим в эту корзину национальным валютам ниже, чем у доллара США.

<sup>1</sup> Термин «свободно используемые валюты» (freely usable currencies) определен в International Monetary Fund. Articles of Agreement // <https://www.imf.org/external/pubs/ft/aa/pdf/aa.pdf>.

<sup>2</sup> Review of the Special Drawing Right (SDR) Currency Basket // <https://www.imf.org/en/About/Factsheets/Sheets/2016/08/02/19/35/Review-of-the-Special-Drawing-Right-SDR-Currency-Basket>.

ТАБЛИЦА 15.  
Коэффициент вариации курсов SDR и USD к валютам, входящим в корзину SDR

Валютная пара	Коэффициент вариации, %	Коэффициент вариации, %	Валютная пара
SDR/CNY	1,0058	3,1560	USD/CNY
SDR/EUR	3,1022	5,5902	USD/EUR
SDR/JPY	2,8000	2,9562	USD/JPY
SDR/GBP	2,3038	4,4846	USD/GBP

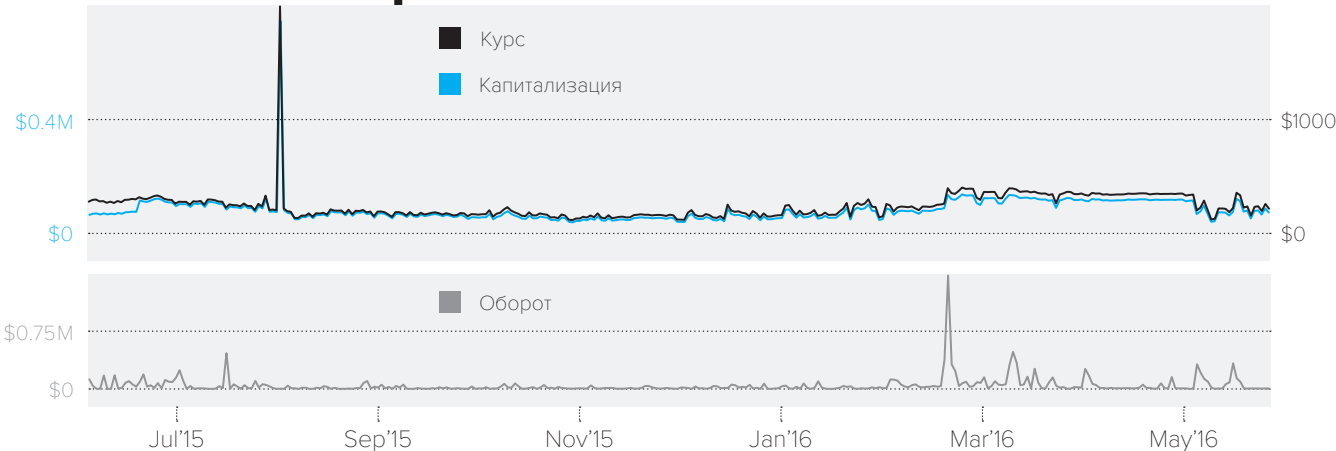
Источник: <http://www.imf.org/external/np/fin/ert/GUI/Pages/CountryDataBase.aspx>.

В стейблкоинах корзина криптовалют может быть использована по-разному и для различных целей.

Корзина криптовалют может быть избрана в качестве объекта привязки. В этом случае целью стейблкоина является стабильность относительно рынка криптовалют в целом или от-

<sup>1</sup> Coinoindex — индекс Доу-Джонс для криптовалют  
// <http://forklog.com/coinoindex-indexdou-dzhons-dlya-kriptovalyut/>.

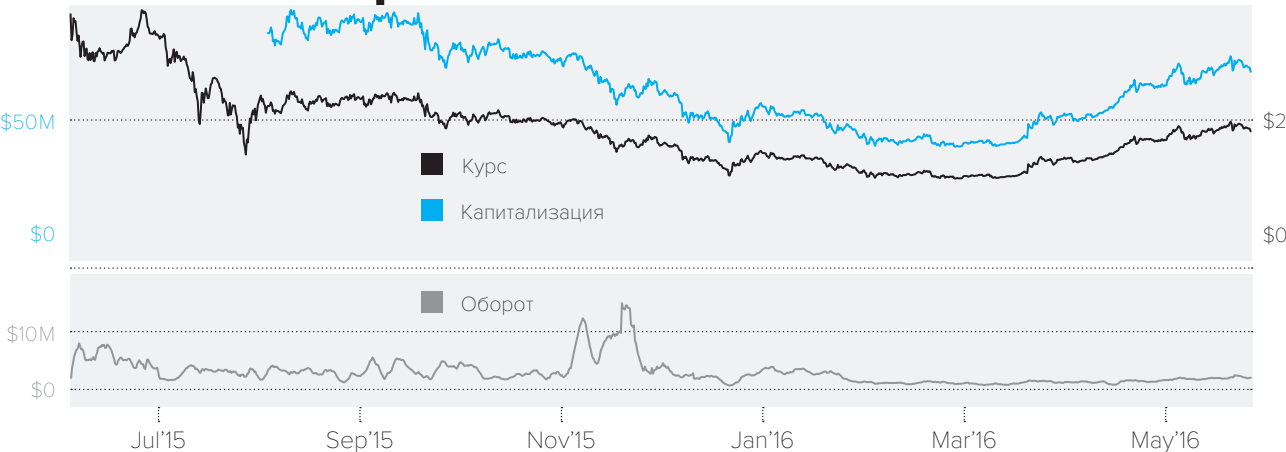
РИСУНОК 25.  
Курс INDEX/USD,  
капитализация и  
суточный биржевой  
оборот INDEX



<sup>2</sup> Crypto20 // <https://crypto20.com/ru/>.

<sup>3</sup> Schwartzkopf D., Schwartzkopf L., Botha R., Finlayson M., Cronje F. CRYPTO20: The First Tokenized Cryptocurrency Index Fund, с. 2  
// <https://goo.gl/ocVwck>.

РИСУНОК 26.  
Курс C20/USD,  
капитализация  
и суточный биржевой  
оборот C20



<sup>4</sup> Там же, с. 10.

Источник: <https://coinmarketcap.com/currencies/c20/#charts>.

дельного его сегмента. Токенов, которые позиционируются как стейблкоин, привязанный к рынку криптовалют, нет, но существуют токены, привязанные к тому или иному криптовалютному индексу.

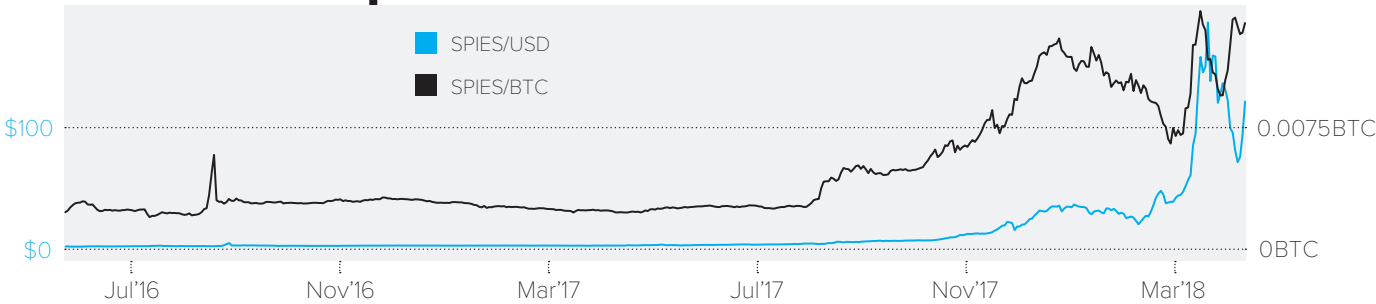
Вероятно, первым инструментом, привязанным к корзине криптовалют, был токен **Coinoindex (INDEX)**<sup>1</sup>, созданный на платформе Nxt. Он был привязан к индексу корзины из 20 криптовалют, который рассчитывался по методике, разработанной командой Coinoindex, и представлял собой обязательство его эмитента предоставить предъявителю токена сумму, эквивалентную текущей цене этой корзины. INDEX требовал высокого уровня доверия к его эмитенту, который не предоставлял никакой информации о наличии какого-либо обеспечения этого токена.

Токен криптовалютного индексного фонда **Crypto20 (C20)**<sup>2</sup>, запущенный на блокчейне Ethereum, «...представляет часть общей стоимости криптовалютного индекса CRYPTO20»<sup>3</sup>. В портфеле C20 находятся топ-20 криптовалют по капитализации, портфель ребалансируется каждую неделю, максимальная доля одной криптовалюты в портфеле ограничена 10%<sup>4</sup>.



<sup>1</sup> Там же, с. 4.  
<sup>2</sup> Там же, с. 6.  
<sup>3</sup> Там же, с. 7.  
<sup>4</sup> Satoshi Fund // <https://satoshi.fund>.  
<sup>5</sup> Satoshi Fund Portfolio  
// <https://satoshi.fund/#portfolio>.  
<sup>6</sup> В конце июля 2017 года команда Satoshi Fund опубликовала заявление, в котором, в частности, сообщалось о ликвидации SPIES 31 января 2019 года. До ликвидации SPIES планируется выпустить инвестиционный продукт нового поколения, не требующий доверия к фонду как держателю частных ключей: Эволюция Satoshi•Pie // <https://golos.io/bitcoin/@satoshifund/evolyuciya-satoshi-pie>.  
<sup>7</sup> Satoshi•Pie Public  
// <https://goo.gl/sa5Q98>.  
<sup>8</sup> Starodubcev D., Lomashuk K., Lvov V. Satoshi•Pie: Blockchain Traded Fund, с. 4 // <https://goo.gl/2UP3Us>.  
<sup>9</sup> Там же; I want to redeem my SPIES to BTC, can you describe withdrawal process in details? // <https://goo.gl/cEFzgU>.

РИСУНОК 27.  
Курсы SPIES/BTC  
и SPIES/USD



Источник: <https://goo.gl/LN56rj>.

<sup>10</sup> Starodubcev D., Lomashuk K., Lvov V. Satoshi•Pie: Blockchain Traded Fund, с. 2  
// <https://goo.gl/ykv32h>.

Предложение C20 неэластично: все токены эмитированы в процессе ICO в обмен на ETH и больше не выпускаются. Подавляющее большинство от 98% ETH, привлеченных на ICO, использовано для покупки криптовалют, которые хранятся в холодных кошельках, а небольшая доля портфеля держится в ETH в смарт-контракте для поддержания возможности ликвидации C20 их держателями.

«Токены могут быть ликвидированы через смарт-контракт C20 в обмен на их долю в чистой стоимости активов портфеля»<sup>1</sup>. Смарт-контракт рассчитывает количество ETH, которые должны быть выплачены в обмен на ликвидируемые C20, исходя из текущих курсов активов портфеля<sup>2</sup>. Цена погашения C20 является нижней границей его рыночной цены, поскольку не рационально продавать токен на рынке по цене ниже, чем цена погашения. Смарт-контракт не уничтожает полученные токены, а отправляет их менеджерам фонда, которые продают их на бирже, чтобы восстановить активы фонда<sup>3</sup>.

Токен **Satoshi Pie (SPIES)** фонда Satoshi Fund<sup>4</sup>, функционирующий на блокчейне BitShares, на 100% обеспечен портфелем токенов<sup>5</sup>, которые находятся в управлении менеджеров фонда. Держатель SPIES должен доверять эмитенту, который контролирует обеспечение и погашает токены<sup>6</sup>, но информация об обеспечении SPIES открыта для аудита<sup>7</sup>. Эмиссия SPIES происходит в обмен на BTC: при отправке биткоинов на адрес Satoshi Pie отправитель получает эквивалентное количество SPIES, рассчитанное по текущему курсу BTC/SPIES<sup>8</sup>. Погашаются токены SPIES также BTC по текущему курсу<sup>9</sup>, а не корзиной токенов, которой они обеспечены.

Хотя SPIES полностью обеспечены портфелем токенов, состав этого портфеля не является фиксированным. SPIES не привязан к некоторой корзине криптовалют: стратегия управления SPIES ориентирована на «...верное соотношение прибыль/риск со ставкой на рост блокчейн-экономики в целом...»<sup>10</sup>, но не на привязку к некоторому якорю.

<sup>1</sup> Trimbom S., Hürdle W. K. CRIX or evaluating blockchain based currencies  
// <https://goo.gl/Q5C8d9>.

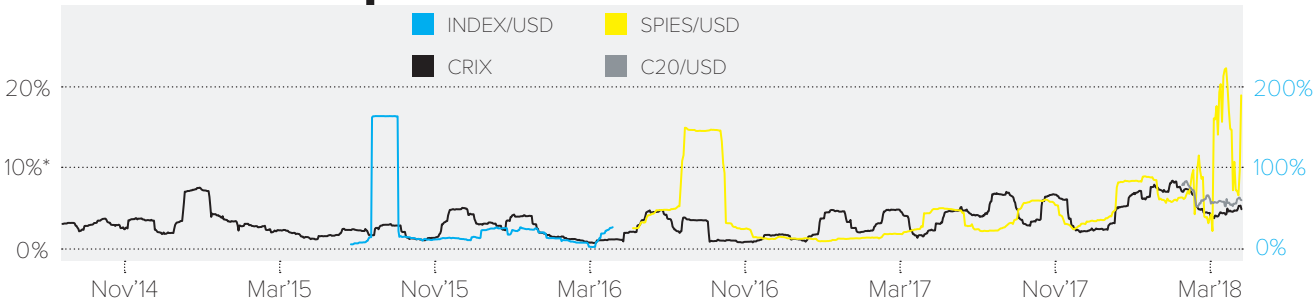
ТАБЛИЦА 16.  
Описательная статистика  
суточных изменений  
курсов INDEX/USD,  
C20/USD, SPIES/USD  
и индекса CRIX

	Минимум, %	Максимум, %	Среднее, %	Медиана, %	Стандартное отклонение, %	Среднее 30-дневное стандартное отклонение, %
CRYPTO20	-13,53	16,84	4,94	3,51	8,33	6,37
Coinindex	-89,02	881,17	13,83	5,17	54,95	29,70
Satoshi Pie	-48,07	42,32	3,96	1,80	7,67	4,86
CRIX	-22,38	21,96	2,49	1,39	4,43	3,37

В терминах суточных изменений рыночной цены, токены INDEX, C20 и SPIES были более волатильными, чем индекс CRIX<sup>1</sup>, отражающий динамику криптовалютного рынка в целом.

РИСУНОК 28.  
Волатильность курсов  
INDEX/USD, C20/USD,  
SPIES/USD  
и индекса CRIX

Графики 30-дневного стандартного отклонения суточных изменений рыночной цены INDEX, C20 и SPIES, а также индекса CRIX представлены на рисунке 28.



Источники: <https://coinmarketcap.com/assets/coinindex/>, <https://coinmarketcap.com/currencies/c20/#charts>, <https://goo.gl/CRNlyf>, <http://crix.hu-berlin.de/>.

\* Шкала для C20/USD, SPIES/USD и индекса CRIX

<sup>3</sup> The Coinmetrics Team. Our guide to the cryptoasset research universe: Indices // <https://coinmetrics.io/cryptoasset-indices-compared/>; Digital Assets Indices // <https://www.mvis-indices.com/indices/digital-assets>; Daily Crypto Basket // <https://dailycryptobasket.com>.

<sup>4</sup> Trinkler R., Mona El Isa. Melon Protocol: A Blockchain Protocol For Digital Asset Management, c.1 // <https://github.com/melonproject/greenpaper/blob/master/melonprotocol.pdf>.

Спектр криптовалютных индексов и методик построения криптовалютных корзин расширяется<sup>3</sup>, что делает возможным расширение спектра токенов, привязанных как к рынку криптовалют в целом, так и отдельным его сегментам.

**Melon protocol** представляет собой блокчейн-протокол на платформе Ethereum для менеджмента цифровых активов, который позволяет участникам «...создавать, управлять и инвестировать в стратегии управления цифровыми активами открытым, конкурентным и децентрализованным способом»<sup>4</sup>. Этот протокол призван преодолеть ограничения и риски традиционного способа инвестирования через хедж-фонды, специализирующиеся на цифровых активах<sup>5</sup>.

Melon позволяет создавать токены, обеспеченные долей в том или ином портфеле цифровых активов. В отличие от C20 и SPIES, в эти портфели могут входить только активы, созданные на платформе Ethereum, но это решение децентрализованно и защищено от злоупотреблений портфельных менеджеров смарт-контрактами. Кроме этого, оно стимулирует конкуренцию,

поскольку в Melon вход на рынок портфельных менеджеров, как и сравнение стратегий, а также смена стратегий и портфельных менеджеров, связаны с относительно низкими издержками.

3.2. Обеспечение корзиной криптовалют

Стейблкоин может быть привязан к национальной валюте или любому другому активу, но обеспечен корзиной криптовалют. В этом случае целью стейблкоина является достижение стабильности относительно якоря за счет использования диверсифицированного ончейн-обеспечения, структура которого может изменяться в зависимости от текущей рыночной ситуации.

**Xronos (XPO)** — стейблкоин на блокчейне Xronos<sup>1</sup>. В качестве целевой цены XPO избрана среднемировая цена 1 часа труда (Global Average Wage, GAW), которая рассчитывается по данным, публикуемым раз в год ОЭСР, и выражается в SDR<sup>2</sup>. Функционирование этого стейблкоина обслуживают три бота: аналитический, эмиссионный и гарантийный.

Обеспечением XPO является корзина криптовалют. В корзину включены криптовалюты, капитализация которых составляет 95% от совокупной капитализации криптовалютного рынка. Аналитический бот, используя данные о динамике рынка, раз в 24 часа определяет список криптовалют, которые должны входить в корзину, и рассчитывает их вес в корзине. Далее он сравнивает полученный результат с текущей корзиной XPO и при необходимости отдает команду гарантийному боту на изменение ее структуры<sup>3</sup>. Гарантийный бот, который управляет обеспечением XPO, производит необходимые сделки по купле/продаже криптовалют на бирже для приведения структуры корзины XPO в соответствие с новыми данными.

Эмиссия и погашение XPO происходят на бирже. За эмиссию XPO отвечает эмиссионный бот, который выставляет стену ордеров на продажу XPO по цене GAW+1%. Выручка от продажи вновь созданных XPO на начальном этапе распределяется между фондом развития проекта и гарантийным ботом в пропорции 20%/80%, а в перспективе эту пропорцию планируется свести к 2%/98%<sup>4</sup>.

Погашение XPO осуществляет гарантийный бот. Его задача состоит в выставлении стены ордеров на покупку XPO по цене GAW-1%. XPO непосредственно не погашается корзиной, которой он обеспечен. Погасить XPO можно, продав его на бирже за криптовалюту гарантирующему боту по гарантированной цене<sup>5</sup>. «10% от имеющихся запасов моментально выставляется в виде стены ордеров на покупку (демиссию) XPO... Вместе с этим невозможность за сутки вывести больше 10% имеющегося объема денег из системы защищает XPO от спекулятив-

<sup>1</sup> Xronos // <http://www.xronos.space>.

<sup>2</sup> Xronos Rate Stabilization System  
// <http://stats.xronos.space/#gaw>.

<sup>3</sup> Там же.

<sup>4</sup> Xronos Whitepaper, с. 10  
// [http://www.xronos.space/docs/ru/Xronos\\_White\\_Paper.pdf](http://www.xronos.space/docs/ru/Xronos_White_Paper.pdf).

<sup>5</sup> OPEN.XPO/OPEN.BTC Market  
// [https://openledger.io/market/OPEN.XPO\\_OPEN.BTC](https://openledger.io/market/OPEN.XPO_OPEN.BTC).

<sup>1</sup> Xronos Whitepaper, с. 11  
// [http://www.xronos.space/docs/ru/Xronos\\_White\\_Paper.pdf](http://www.xronos.space/docs/ru/Xronos_White_Paper.pdf).

<sup>2</sup> Там же, с. 24.

<sup>3</sup> Xronos Rate Stabilization System  
// <http://stats.xronos.space>.

<sup>4</sup> Natural Synthetics Whitebook, с. 26–30  
// [http://www.xronos.space/docs/ru/Xronos\\_White\\_Book.pdf](http://www.xronos.space/docs/ru/Xronos_White_Book.pdf).

<sup>5</sup> Xronos Whitepaper, с. 18  
// [http://www.xronos.space/docs/ru/Xronos\\_White\\_Paper.pdf](http://www.xronos.space/docs/ru/Xronos_White_Paper.pdf).

<sup>6</sup> Cryptocurrency Correlation Matrix  
// <https://www.sifrddata.com/cryptocurrency-correlation-matrix/>.

ных атак»<sup>1</sup>. Гарантийный бот выкупает XPO за криптовалюту, на которую XPO торгуется на бирже, после чего восстанавливает структуру корзины обеспечения в соответствии с текущими данными аналитического бота.

Первичная дистрибуция XPO, благодаря которой была сформирована корзина его обеспечения, происходила по цене, которая существенно ниже GAW<sup>2</sup>. По этой причине на начальном этапе развития проекта цена погашения XPO не равна GAW-1%. Она рассчитывается каждые несколько минут аналитическим ботом путем деления рыночной цены обеспечения XPO на количество XPO в обращении (XPO Guaranteed Value)<sup>3</sup>. Текущая цена погашения сообщается гарантийному боту, который корректирует цену стены ордеров на покупку XPO на бирже. Способ повышения цены погашения XPO до GAW-1% в текущей версии документации проекта не рассмотрен.

Отличие проекта Xronos от остальных проектов стейблкоинов в том, что XPO будет использоваться как средство платежа в игре Globula<sup>4</sup>, разрабатываемой командой проекта. Таким образом, источником спроса на XPO будет не только спрос на стейблкоин, за который XPO конкурирует с другими стейблкоинами, но и спрос на продукты и услуги, предоставляемые в рамках Globula исключительно за XPO. Еще одна особенность XPO состоит в том, что этот стейблкоин ориентирован на повышенную приватность транзакций за счет использования кольцевых подписей и доказательства с нулевым разглашением<sup>5</sup>.

Использование в качестве обеспечения стейблкоина, привязанного к национальной валюте, корзины криптовалют, цена которой отражает динамику криптовалютного рынка в целом, связано с определенными затруднениями. Курсы основных криптовалют демонстрируют высокую положительную корреляцию<sup>6</sup>. Это усложняет создание корзины криптовалют, которая имела бы стабильный курс относительно национальной валюты за счет противоположных движений курсов входящих в нее криптовалют. Несмотря на это, диверсификация портфеля токенов, которыми обеспечен стейблкоин, позволяет снизить его зависимость от успехов какого-либо одного проекта. Падение цены токена может произойти не только по причине падения рынка в целом, а, например, по причине появления мощного конкурента или отказа команды от дальнейшей работы над проектом. В этом случае вероятность краха стейблкоина с диверсифицированным залогом меньше, чем стейблкоина, обеспеченного только этим токеном.

Эмиссия умных банкнот может осуществляться не только под залог нативных токенов. Например, эмиссия DAI, по плану разработчиков, будет осуществляться не только под залог ETH, но и под залог ненативных токенов сети Ethereum. Таким образом, каждая единица DAI будет эмитироваться под залог какого-либо одного токена, но все DAI вместе взятые будут обеспечены

портфелем токенов. Максимальные пропорции, в которых тот или иной токен может присутствовать в портфеле совокупного обеспечения DAI, будут устанавливаться держателями токенов MKR, но реальные пропорции в пределах этих ограничений будут устанавливаться стихийно в процессе децентрализованной эмиссии, отражая текущую рыночную ситуацию.

При использовании в качестве залога портфеля токенов, обращающихся на одном блокчейне, зависимость от успехов одного проекта сохраняется, поскольку сохраняется зависимость от одного блокчейна.

**Internet of Coins** представляет собой метапротокол, соединяющий блокчейны для кросс-блокчейновых транзакций и облегчения обмена криптовалютой, который до сих пор в основном происходит через посредников, являющихся доверенной третьей стороной. По мнению авторов проекта, для замены модели обмена, основанной на доверии посредникам, требуется создание гибридного актива и системы перемещения активов, использующей модульную и одноранговую платформу<sup>1</sup>.

Гибридный актив определяется «...как блокчейн-агностический набор токенов, распределенный по нескольким биржам цифровых ценностей или нескольким блокчейнам»<sup>2</sup>. Демон<sup>3</sup> узла Internet of Coins под названием hybridd «склеивает» криптовалюты, существующие в разных блокчейнах, используя массивы данных, находящиеся в децентрализованном хранилище weavechain. В этом хранилище содержится идентификационная информация о каждом индивидуальном блокчейн-активе и набор правил, который регулирует взаимосвязь этих индивидуальных активов для формирования гибридного актива. Такие гибридные активы «...обладают гибкостью для перемещения их ценности из одного блокчейна в другой...»<sup>4</sup>. Другими словами, речь идет об активе, который может обращаться параллельно в нескольких блокчейнах и перемещаться из одного блокчейна в другой. Авторы Internet of Coins отмечают, что «меньшие, идущие на спад криптовалюты, могут быть связаны вместе в гибридных активах, которые обеспечивают выживаемость и гибкость обмена этим монетам»<sup>5</sup>, но вопрос о «склеивании» нескольких криптовалют для использования такой корзины в качестве стейблкоина ими не ставится.

<sup>1</sup> Koning J. de. Internet of Coins: Hybrid Assets for Peer-to-Peer Intersystemic Value Transfer, с. 2  
// [https://internetofcoins.org/whitepaper\\_ioc.pdf](https://internetofcoins.org/whitepaper_ioc.pdf).

<sup>2</sup> Там же.  
<sup>3</sup> Демон (программа)  
// [https://ru.wikipedia.org/wiki/Демон\\_\(программа\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Демон_(программа)).

<sup>4</sup> Hybrid Asset  
// <https://internetofcoins.org/en/wiki/hybrid-asset>.

<sup>5</sup> Koning J. de. Internet of Coins: Hybrid Assets for Peer-to-Peer Intersystemic Value Transfer, с. 5  
// [https://internetofcoins.org/whitepaper\\_ioc.pdf](https://internetofcoins.org/whitepaper_ioc.pdf).

### 3.3. Корзина стейблкоинов

<sup>6</sup> См. Приложения.

Чтобы стейблкоины можно было использовать как тихую гавань, в которой можно укрыться во время неблагоприятной ситуации на рынке криптовалют, их курс должен иметь низкую корреляцию с курсом отдельных криптовалют и динамикой криптовалютного рынка в целом. В таблице F<sup>6</sup> представлена матрица корреляций курсов стейблкоинов, некоторых криптовалют и индекса CRIX за период с 20 декабря 2017 года, когда началось стремительное падение курса BTC, по 30 апреля 2018

года. Курс большинства стейблкоинов слабо коррелирует как с курсами отдельных криптовалют, так и с рынком в целом, что дает основания утверждать, что стейблкоины справляются с ролью тихой гавани рынка криптовалют.

Статус тихой гавани не избавляет стейблкоины от технических, экономических и юридических рисков утраты стабильности курса. Диверсификация рисков функционирования отдельных стейблкоинов может быть достигнута за счет использования корзины стейблкоинов, имеющих одинаковый якорь или даже различные якоря.

На сегодняшний день в документации криптовалютных проектов упоминаний корзины стейблкоинов практически нет. Одно из них — корзина национальных LH проекта ChronoBank. В документе «Chronobank Business Outline» было заявлено, что после успешного запуска четырех национальных LH «...можно будет выпустить “глобальные” LH-токены, которые будут, по существу, содержать корзину национальных LH-токенов — подобно SDR...»<sup>1</sup>. Глобальный LH представляет собой корзину стейблкоинов, но это корзина токенов Chronobank, а не корзина независимых стейблкоинов.

Авторы Basis отмечают: «Хотя может показаться привлекательным иметь единую глобальную валюту, реальность такова, что для каждой региональной экономики фактически выгодно иметь собственную валюту, которая может реагировать независимо на локальные шоки спроса»<sup>2</sup>. Хотя команда проекта не рассматривает необходимость и возможность создания корзины стейблкоинов, региональные Basis могут быть объединены в корзину, которая, однако, также будет представлять собой корзину токенов Basis, а не корзину независимых стейблкоинов.

Еще одно упоминание корзины токенов, которые можно рассматривать как стейблкоины, есть в дорожной карте проекта Fragments. На первом этапе развития платформы Fragments планируется запускается USDF, а на втором — разработка услуги стабилизации, которая позволит любому блокчейн-разработчику создавать utility-токены со стабильной ценой. После внедрения этой услуги, на завершающем третьем этапе планируется «создать суперстабильную корзину валют, которые привязаны не к фиатным валютам, а к потребительским токенам»<sup>3</sup>.

Один из возможных путей создания корзины стейблкоинов, использование которых связано с риском контрагента, или, другими словами, корзины электронных денег на блокчейне, предложен В.Бутериным<sup>4</sup>. Одинаковое количество стейблкоинов нескольких эмитентов (M токенов N эмитентов) с одинаковым объектом привязки, например, \$1, депонируются в ДАО. Далее ДАО эмитирует под обеспечение этих стейблкоинов N токенов, которые называются «slice 1», «slice 2» и так далее до «slice N».

<sup>1</sup> ChronoBank Business Outline, с. 9  
// [https://chronobank.io/files/business\\_outline.pdf](https://chronobank.io/files/business_outline.pdf).

<sup>2</sup> Al-Naji N., Chen J., Diao L. Basis: A Price-Stable Cryptocurrency with an Algorithmic Central Bank, с. 19  
// [https://www.basis.io/basis\\_whitepaper\\_en.pdf](https://www.basis.io/basis_whitepaper_en.pdf).

<sup>3</sup> Fragments Roadmap  
// <https://www.fragments.org/map/>.

<sup>4</sup> Buterin V. Collateralized Debt Obligations for Issuer-Backed Tokens  
// <https://ethresear.ch/t/collateralized-debt-obligations-for-issuer-backed-tokens/525>.



Эти токены не являются взаимозаменяемыми, поскольку каждый из них связан с различной степенью риска. Покупатели slice 1 имеют первоочередное право погасить их любым стейблкоином из пула обеспечения. Соответственно, если по крайней мере один, любой из N эмитентов будет платежеспособен, они смогут погасить свой slice долларами США. После завершения некоторого периода, установленного для погашения slice 1, приходит очередь покупателей slice 2. Они смогут погасить свой slice любым стейблкоином, оставшейся в пуле обеспечения после погашения slice 1. Если к моменту погашения slice 2 по крайней мере два эмитента будут платежеспособны, то держатели slice 2 смогут погасить их долларами США. Далее очередь переходит к покупателям slice 3 и так далее вплоть до покупателей slice N, который может быть погашен долларами США, только если все N эмитентов будут платежеспособны.

«Для вознаграждения тех, кто желает принимать риск... держателям slices, которые ближе к N, будут платиться проценты, которые будут получены из карманов держателей slices ближе к 1»<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Там же.

Корзина стейблкоинов, под обеспечение которой ДАО эмитирует slices, будет формироваться путем аукциона. Желая купить slice с порядковым номером i из N возможных, делает ставку: «Я хочу купить единицу слайса i и готов заплатить за нее  $x/N$  единиц каждой монеты, входящей в корзину»<sup>2</sup>. После окончания аукциона ДАО ранжирует ставки на покупку каждого slice и проверяет, дают ли топовые ставки по каждому slice в сумме как минимум 1. Если да, то ставки принимаются, если нет — отклоняются. Далее все участники, кто ставил на slice i, платят самую низкую из принятых системой ставок. «Этот механизм гарантирует, что для любого набора ставок, принятых системой, система эмитирует одну монету для каждого slice и получает как минимум одну монету каждого эмитента в качестве обеспечения, так что она будет способна погасить свои обязательства»<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Там же.

<sup>3</sup> Там же.

Slices не являются бессрочными: для обеспечения очередности их погашения они должны иметь фиксированную дату погашения. «Чтобы создать бессрчную монету поверх этого, можно представить себе ДАО, которая создает раунды этой игры с продолжительностью 2D каждые D (то есть всегда есть две игры, существующие одновременно), и другую ДАО, которая покупает токены определенного slice на открытом рынке, когда они прошли четверть своего пути, и продает, когда они проходят три четверти своего пути, чтобы купить монеты следующей игры»<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Там же.

<sup>5</sup> Bancor Network  
// <https://about.bancor.network/>.  
<sup>6</sup> Hertzog E., Benartzi G., Benartzi G.  
Bancor Protocol: Continuous Liquidity  
and Asynchronous Price Discovery  
for Tokens through their Smart  
Contracts; aka "Smart Tokens", с. 2  
// <https://goo.gl/fcSfoV>.

Авторы протокола **Bancor**<sup>5</sup> подчеркивают, что он назван в честь наднациональной валюты банкор, проект которой был разработан Дж. Кейнсом для реформирования международной валютной системы после Второй мировой войны<sup>6</sup>. Отчасти этот проект был реализован в системе SDR.



Протокол Bancor позволяет создавать на платформе Ethereum смарт-токены, обеспеченные резервом различных активов, функционирующих в рамках блокчейна Ethereum. «Смарт-токен содержит баланс из по меньшей мере одного резервного токена, который (на текущий момент) может быть другим смарт-токеном, любым токеном стандарта ERC20 или эфиром»<sup>1</sup>. Этот резерв контролируется смарт-контрактом, поэтому эмиссия, обращение и погашение смарт-токенов может осуществляться децентрализованно и trustless. В качестве одного из возможных способов применения смарт-токенов авторы Bancor называют создание децентрализованных корзин токенов<sup>2</sup>.

Протокол **Set**<sup>3</sup> позволяет создавать токены, обеспеченные корзиной токенов ERC20 на блокчейне Ethereum, но, по плану разработчиков, он будет «...поддерживать многие блокчейны и взаимодействовать между блокчейнами...»<sup>4</sup>. Токены {Set} эмитируются смарт-контрактом: пользователь отправляет в смарт-контракт соответствующую корзину токенов и получает взамен {Set}, обеспеченные данной корзиной<sup>5</sup>. Существует возможность использовать в качестве обеспечения {Set} корзину из других {Set}, поэтому, теоретически, существует возможность создать {Set}, обеспеченный корзиной всех существующих токенов<sup>6</sup>. Погашение {Set} происходит путем их отправки в смарт-контракт, который сжигает их и отправляет пользователю корзину токенов<sup>7</sup>.

Стейблкоины могут быть классифицированы по множеству оснований, и методы конструирования корзины стейблкоинов могут самыми разными. Конкурентная эмиссия токенов, обеспеченных различными корзинами стейблкоинов, на сегодняшний день технически возможна. На платформе TokenSets<sup>8</sup> запущены несколько токенов {Set}, обеспеченных различными корзинами токенов, в том числе **StableSet** — корзина стейблкоинов, в которую включены USDT (50,16%) и DAI (49,84%).

Токены, подобные StableSet, имеют несколько принципиальных отличий от slices, предложенных В. Бутериным. Они являются бессрочными и могут быть эмитированы в любой момент любым пользователем без аукциона. Они являются взаимозаменяемыми и не предполагают взимания и выплаты процентов, поскольку риски, связанные с тем или иным стейблкоином, входящим в корзину их обеспечения, распределены между всеми токенами равномерно.

<sup>1</sup> Там же, с. 3.

<sup>2</sup> Там же, с. 5.

<sup>3</sup> Set Protocol // <https://setprotocol.com>.

<sup>4</sup> Feng F. {Set} Protocol: A Specification for Token Abstraction, с. 5 // [https://setprotocol.com/pdf/set\\_protocol\\_whitepaper.pdf](https://setprotocol.com/pdf/set_protocol_whitepaper.pdf).

<sup>5</sup> Там же, с. 10–11.

<sup>6</sup> Там же, с. 11.

<sup>7</sup> Там же, с. 14–15.

<sup>8</sup> TokenSets // <https://www.tokensets.com>.

# Выводы и перспективы дальнейших исследований

Структура этого доклада основана на классификации стейблкоинов по способу обеспечения, но это не единственный критерий их классификации. Стейблкоины отличаются друг от друга по целому ряду качеств — общим у всех существующих на сегодняшний день проектов стабильных криптовалют является только наличие объекта привязки и эластичное предложение. Некоторые из возможных критериев классификации стейблкоинов предложены в таблице «Классификация стейблкоинов», вынесенной в приложения.

Стейблкоины как особый вид криптовалют начали развиваться относительно недавно, и существующие на сегодняшний день проекты не исчерпывают всего многообразия возможных комбинаций их свойств. Назвать идеальную комбинацию этих свойств представляется затруднительным уже потому, что стейблкоины, как и криптовалюты вообще, могут использоваться для различных целей. Разные цели могут потребовать различных комбинаций свойств, определяющих специфический набор достоинств и недостатков того или иного стейблкоина. В этом контексте перспективным представляется исследование отношений субституции и комплементарности между стейблкоинами различных конфигураций.

Биткоин стал первыми цифровыми наличными, первыми цифровыми деньгами, которые эмитируются и обращаются децентрализованно и, в определенном смысле<sup>1</sup>, не требуют доверия. В непродолжительной истории стейблкоинов также можно наблюдать тенденцию к децентрализации и trustless-решениям.

Наряду с электронными деньгами на блокчейне, эмитируемыми и погашаемыми централизованно, возникли умные банкноты с децентрализованной эмиссией и погашением, а также стейблкоины без полного обеспечения, децентрализованная эмиссия которых происходит путем погашения бондов, вознаграждения стейкхолдеров или вознаграждения за майнинг. Обеспечение умных банкнот хранится в блокчейне децентрализованной криптовалютной сети, а не на счету эмитента, который является единой точкой отказа.

<sup>1</sup> Бондарь Д. Может ли биткоин существовать без доверия  
// <https://forklog.com/mozhet-li-bitkoin-sushhestvovat-bez-doveriya/>.

Минимизация доверия к эмитенту электронных денег на блокчейне происходит за счет разработки систем доказательства полного обеспечения эмитированных им стейблкоинов. Эмиссия умных банкнот осуществляется смарт-контрактом, который эмитирует их только под полное обеспечение и управляет этим обеспечением, что позволяет элиминировать риск злоупотреблений эмитента, с которым связано использование электронных денег на блокчейне. Фиатные стейблкоины позиционируются как стабильные криптовалюты, которым не нужно обеспечение, а значит, не нужно и доверие к держателю обеспечения.

Эволюция стейблкоинов повторяет эволюцию национальных валют и идет дальше. Стабильность рыночной цены электронных денег на блокчейне и умных банкнот поддерживается автоматически благодаря механизму, подобному механизму «золотых точек», автоматически поддерживавшему рыночную цену банкнот, имевших фиксированную цену погашения золотом. Поскольку эти стейблкоины полностью обеспечены, они могут быть в любой момент полностью выведены из обращения путем погашения по фиксированному курсу. Поскольку эти стейблкоины полностью обеспечены, увеличение их предложения возможно только при депонировании залога с коэффициентом обеспечения 100% и более, а значит, их предложение ограничено предложением залога.

Кризис Бреттон-Вудской мировой валютной системы связан с ограничениями, которые накладывает полное обеспечение на увеличение предложения мировых денег. Эти ограничения могут быть смягчены переходом к частичному резервированию, а далее — к системе фиатных национальных валют, которые могут эмитироваться в необходимых количествах независимо от наличия какого-либо обеспечения. Эти валюты не могут быть выведены из обращения путем погашения каким-либо активом по целевой цене, но при необходимости их предложение может быть временно сокращено за счет использования различных инструментов монетарной политики.

Национальные денежные власти накопили немалый опыт в стабилизации рыночной цены фиатных валют путем применения таких инструментов монетарной политики, как операции на открытом рынке, процентные ставки, норма обязательного резервирования и интервенции на валютном рынке. Подобные инструменты применяются и для стабилизации рыночной цены стейблкоинов как полностью, так и не полностью обеспеченных.

Для манипулирования предложением фиатных стейблкоинов применяется продажа и погашение бондов, которые, несмотря на некоторые существенные отличия, можно сравнить с операциями на открытом рынке. Предложение фиатных стейблкоинов временно уменьшается за счет повышения ставки процента, который выплачивается за паркинг. Умные банкноты

могут отличаться требованиями к коэффициенту обеспечения, который подобен норме обязательного резервирования, а также ставкой процента, взимаемого с собственника залога, под который эти умные банкноты эмитируются. Покупка и продажа стейблкоина на рынке для поддержания его рыночной цены в пределах установленного коридора подобна валютным интервенциям центральных банков, которые используют для этого свои валютные резервы.

Применимость опыта национальных денежных властей для стабилизации курса частных криптовалют, как и роль центрального банка в условиях конкурентного обращения стейблкоинов с полным и без полного обеспечения, является перспективным направлением исследований. Особый интерес представляет анализ сценариев спекулятивных атак на стейблкоины без полного обеспечения, а также «набегов на банк», которые могут случиться со стейблкоинами с частичным резервированием.

У стейблкоинов, в отличие от коммерческих банков, отсутствует кредитор последней инстанции в лице центрального банка. При этом в некоторых стейблкоинах предусмотрены механизмы своеобразного «кредитования последней инстанции». В Maker в случае падения коэффициента обеспечения DAI ниже 100% система начинает разводить управляющие токены: дополнительная эмиссия MKR используется для того, чтобы выкупить на рынке DAI, утратившие полное обеспечение. В системах фиатных стейблкоинов обесценение залога невозможно по определению, но и в таких системах применяется разводнение управляющих токенов для выкупа стейблкоина на рынке в ситуации, когда другие инструменты поддержания стабильности работают не достаточно эффективно. В отличие от руководства центрального банка, доход держателей управляющих токенов напрямую зависит от успешности управляемого ими стейблкоина и от доли, которую тот или иной держатель имеет в общем предложении управляющих токенов.

Использование стейблкоинов, стабильный курс которых достигается за счет применения различных инструментов монетарной политики, требует доверия к монетарным властям, использующим эти инструменты. В Steem и Golos функции монетарных властей выполняют делегаты, в Maker монетарными властями являются держатели MKR, в Nu монетарную политику осуществляют держатели NSR.

Только в Nu имплементирован механизм вознаграждения провайдеров ликвидности, которые обеспечивают ликвидность USNBT на биржах, но авторы многих стейблкоинов — с полным обеспечением, фиатных, с частичными резервами — рассматривают действия арбитражеров, которые покупают и продают стейблкоин по ценам, близким к его целевой цене, как важный элемент механизма стабилизации его рыночной цены. Этот ме-

ханизм стабилизации курса стейблкоина основывается на вере арбитражеров в способность монетарных властей возвращать рыночный курс стейблкоина к его целевому курсу.

В Steem и Golos делегаты избираются и переизбираются держателями нативного токена, который для этой цели должен быть превращен в Steem Power и Golos Power соответственно. Держатели Steem Power и Golos Power могут менять делегатов, забирая свои голоса у одних и отдавая другим. В Maker существуют участники, которые могут инициировать глобальный расчет в случае обнаружения каких-либо злоупотреблений держателей MKR, но этих участников избирают держатели MKR. Basis стал первым проектом, в котором минимизация доверия к денежным властям проекта достигается за счет полной алгоритмизации процесса манипулирования предложением криптовалюты в целях стабилизации ее курса. На смену эмиссии и распределению фиатных стейблкоинов по решению держателей управляющих токенов приходит эмиссия и распределение фиатных стейблкоинов по изначально заданному алгоритму. Дальнейшее развитие в этом направлении предполагает исследование пределов автоматизации монетарной политики, а также анализ рисков, связанных с применением различных моделей управления стейблкоинами.

Даже в условиях полностью алгоритмизированной монетарной политики сохраняется необходимость доверия поставщикам ценовых фидов: одному поставщику, группе избираемых тем или иным способом поставщиков или всем держателям стейблкоинов, участвующим в поставке ценовых фидов по схеме Shelling points. Поиск решений, позволяющих минимизировать доверие к поставщикам ценовых фидов, продолжается, и исследование рисков, преимуществ и ограничений применения различных моделей поставки и использования ценовых фидов для функционирования стейблкоинов сохраняет свою актуальность.

Данные о рыночной цене стейблкоинов, использованные в этом докладе, позволяют утверждать, что криптовалюты с низковолatility относительно объекта привязки курсом существуют. Наиболее стабильный курс у электронных денег на блокчейне. При этом рыночная цена некоторых стейблкоинов с полным обеспечением менее стабильна, чем цена фиатных стейблкоинов, а некоторые криптовалюты, позиционируемые как стабильные, менее стабильны, чем биткоин<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> См. таблицы В и С в приложениях.

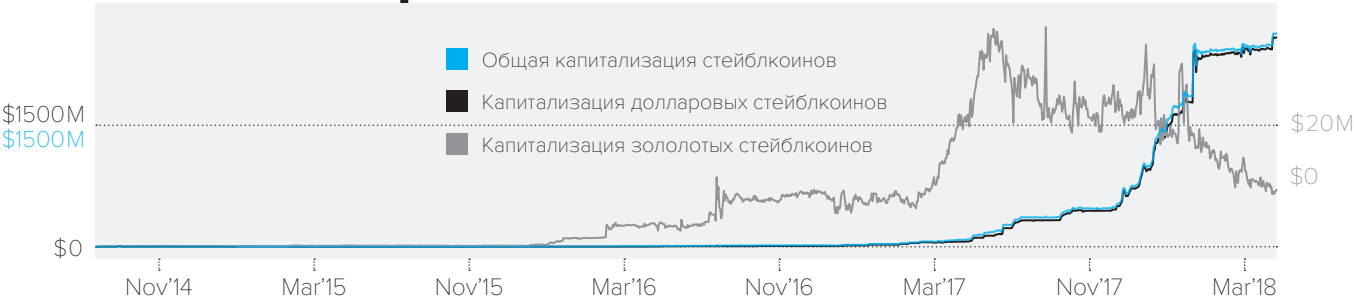
Низкая корреляция курсов стейблкоинов как с курсами основных криптовалют, так и с рынком криптовалют в целом, позволяет им претендовать на роль тихой гавани криптовалютного рынка<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> См. таблицу F в приложениях.

Технически стейблкоин может быть привязан к любому активу. Среди проектов, рассмотренных в докладе, есть те, кото-

РИСУНОК 29.  
Капитализация  
стейблкоинов,  
привязанных к доллару  
США, золоту и общая  
капитализация  
стейблкоинов

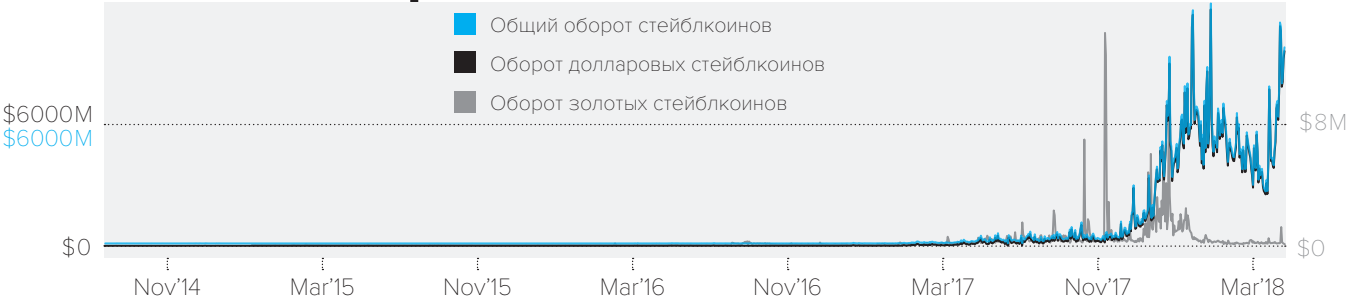
рые запустили или планируют запустить стейблкоины с привязкой не к мировым деньгам, а к золоту, региональной валюте, корзине национальных валют или другой корзине активов. Несмотря на это, самым популярным объектом привязки на сегодняшний день остается доллар США. Капитализация стейблкоинов, привязанных к доллару США, за 44 месяца выросла в 4573 раза: с \$0,566 млн до \$2,588 млрд. Капитализация стейблкоинов, привязанных к золоту, за 40 месяцев выросла в 809 раз: с \$0,011 млн до \$9,401 млн.



Источник: <https://coinmarketcap.com/>.

РИСУНОК 30.  
Суточный биржевой  
оборот долларовых  
стейблкоинов, золотых  
стейблкоинов и общий  
биржевой оборот  
стейблкоинов

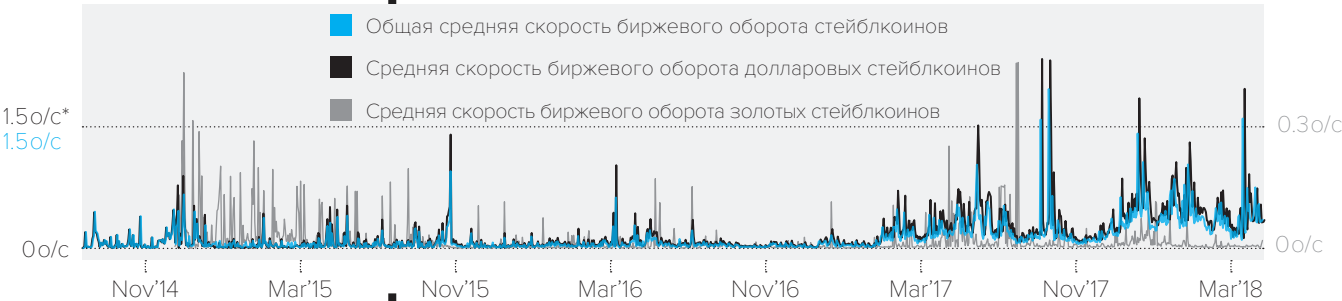
Суточный биржевой оборот стейблкоинов, привязанных к доллару США, вырос в 9,3 млн раз, с \$521 до \$4,872 млрд, а оборот стейблкоинов, привязанных к золоту, в 481 раз, с \$71 до \$34,195 тыс.



Источник: <https://coinmarketcap.com/>.

РИСУНОК 31.  
Средняя скорость  
биржевого оборота  
долларовых стейблкоинов,  
золотых стейблкоинов  
и общая средняя скорость  
оборота стейблкоинов

Средняя скорость биржевого оборота долларовых стейблкоинов выросла в 392 раза, с 0,0009 до 0,3531, золотых — в 4 раза, с 0,0047 до 0,0194.

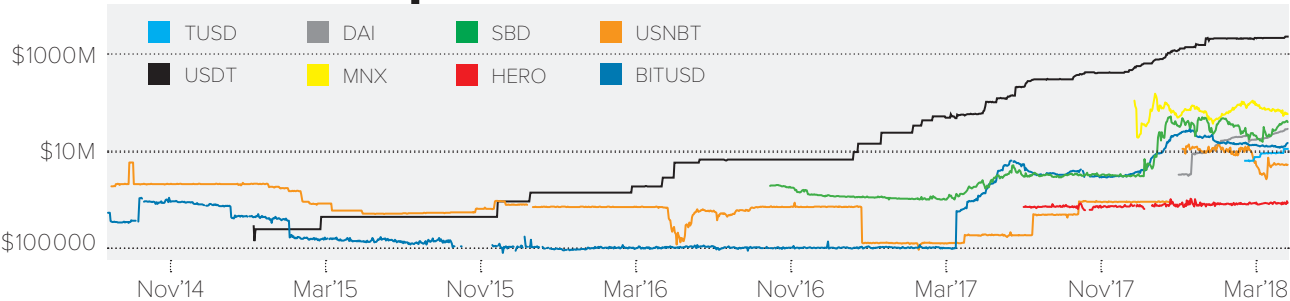


\* Здесь и далее «o/c» означает «оборотов в сутки».

Источник: <https://coinmarketcap.com/>.

РИСУНОК 32.  
Капитализация  
долларовых стейблкоинов

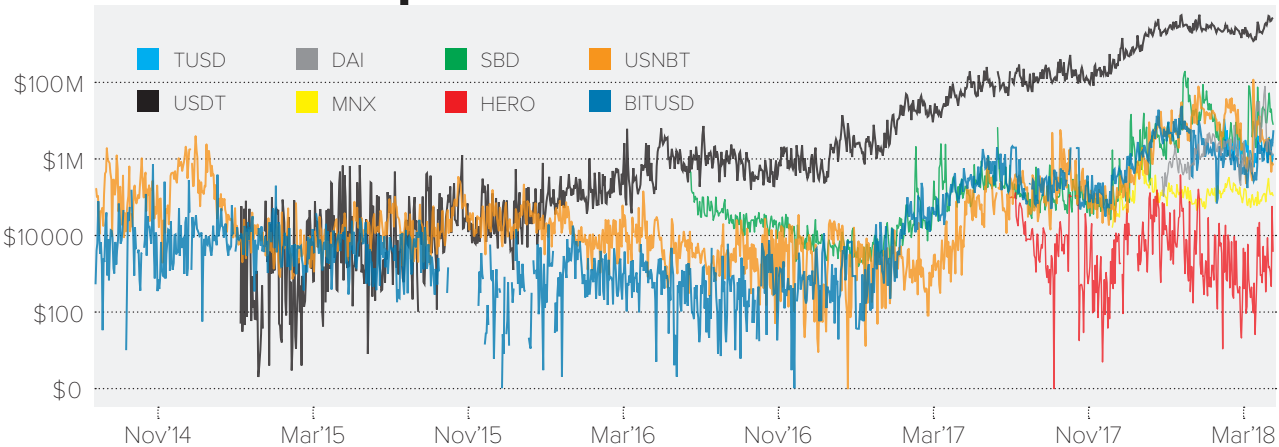
Наибольшая доля в капитализации долларовых стейблкоинов, как и в общей капитализации стейблкоинов, принадлежит USDT. Капитализация USDT выросла в 7592 раза, с \$304,476 тыс. до \$2,421 млрд, и на 30 апреля 2018 года составила 93,55% от капитализации долларовых стейблкоинов.



Источник: <https://coinmarketcap.com/>.

РИСУНОК 33.  
Суточный биржевой  
оборот долларовых  
стейблкоинов

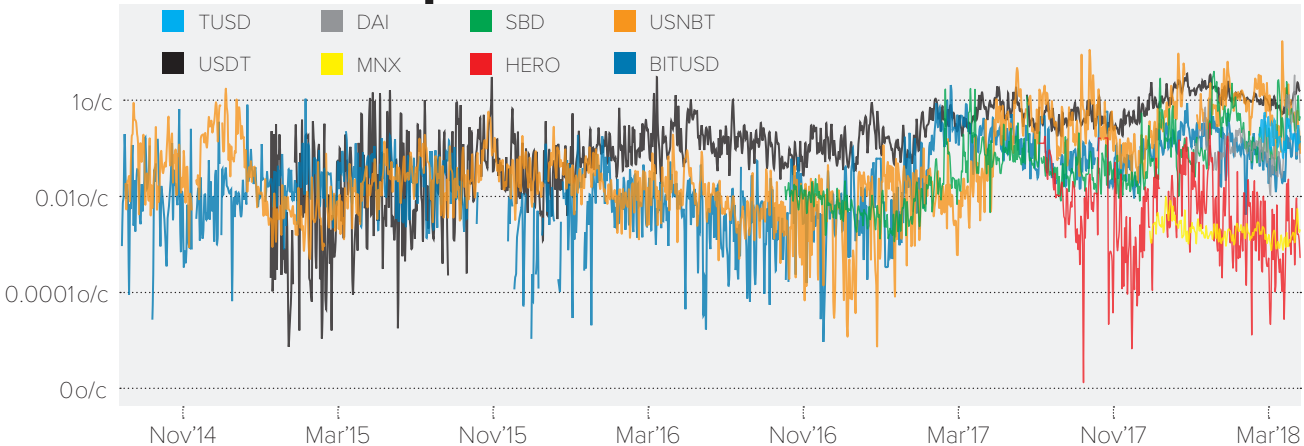
В биржевом обороте долларовых стейблкоинов также доминирует USDT: оборот этого стейблкоина вырос с \$50 до \$4,855 млрд и достиг 99,65% от общего суточного биржевого оборота долларовых стейблкоинов.



Источник: <https://coinmarketcap.com/>.

РИСУНОК 34.  
Скорость биржевого  
оборота долларовых  
стейблкоинов

Самые высокие показатели скорости биржевого оборота среди стейблкоинов, привязанных к доллару США, продемонстрированы USNBT, но в целом и по этому показателю лидирует USDT:



Источник: <https://coinmarketcap.com/>.



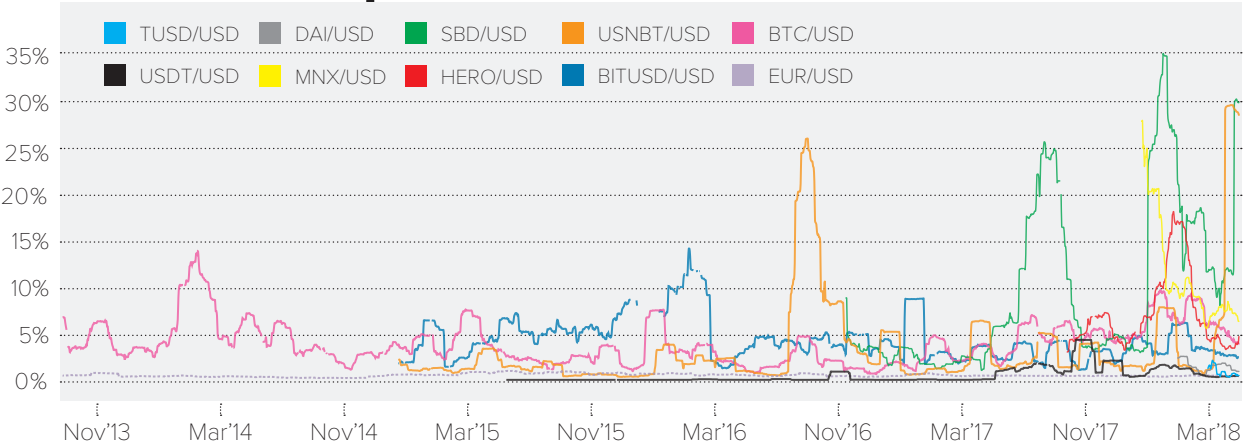
ТАБЛИЦА 17.  
Описательная статистика курсов долларовых стейблкоинов

Название	Разброс, \$	Среднее, \$	Медиана, \$	Мода, \$	Стандартное отклонение, \$	Среднее 30-дневное стандартное отклонение, \$
Tether	0,6375	0,9999	1,0000	1,0000	0,0175	0,0040
Dai	0,3155	1,0010	1,0010	1,0022	0,0164	0,0116
BitUSD	0,8448	1,0250	1,0110	1,0022	0,0571	0,0362
NuBits	1,0975	0,9598	0,9976	1,0007	0,1339	0,0317
Steem Dollar	13,0418	1,9480	1,0060	1,0093	2,1100	0,5989
TrueUSD	0,0697	1,0010	1,0010	1,0070	0,0069	0,0063

Источник: <https://coinmarketcap.com/>.

РИСУНОК 34.  
Волатильность курсов долларовых стейблкоинов, BTC/USD и EUR/USD

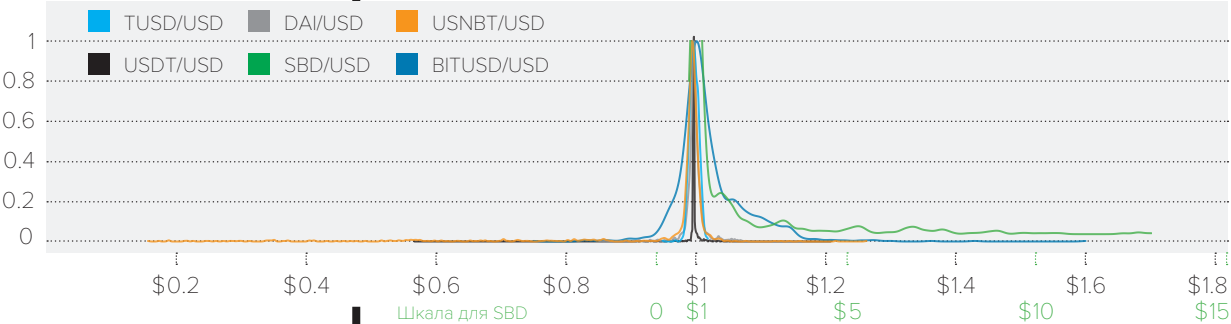
Рисунок 34 позволяет сравнить динамику 30-дневного стандартного отклонения суточных изменений курсов долларовых стейблкоинов, биткоина и евро.



Источники: <https://coinmarketcap.com/>, <https://finance.yahoo.com/quote/EURUSD=X?p=EURUSD=X&guccounter=1>.

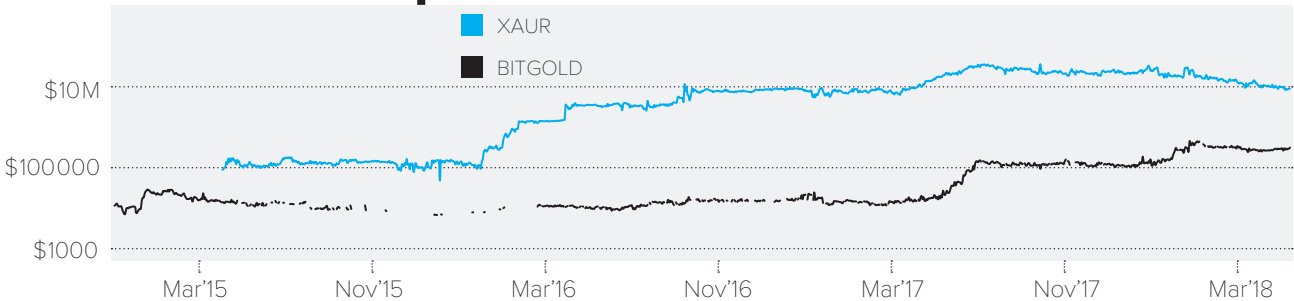
РИСУНОК 35.  
Плотность распределения курсов долларовых стейблкоинов

Наиболее близкими к отметке \$1 были значения курса USDT:



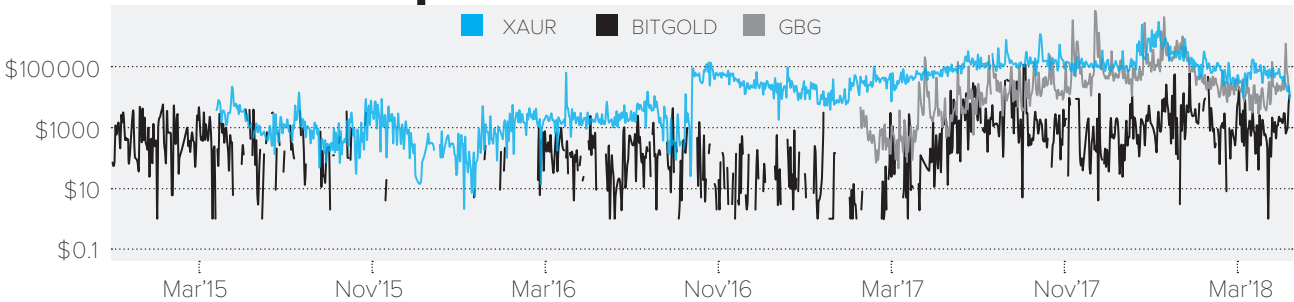
Источник: <https://coinmarketcap.com/>.

РИСУНОК 36.  
Капитализация золотых  
стейблкоинов



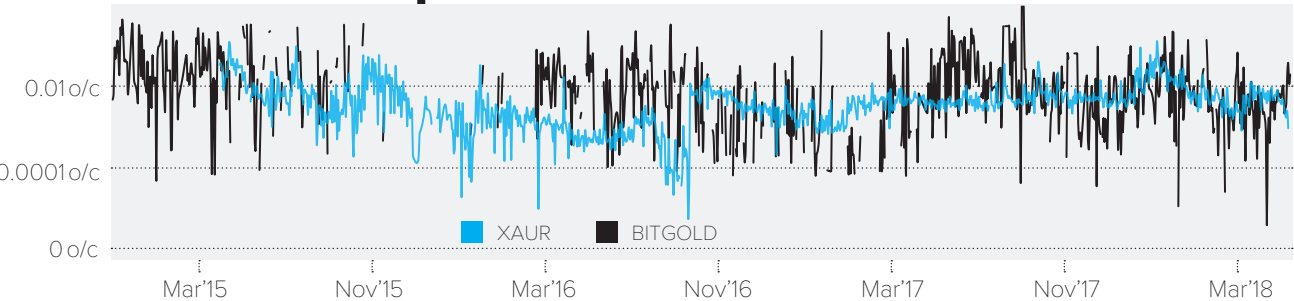
Источник: <https://coinmarketcap.com/>.

РИСУНОК 37.  
Суточный биржевой  
оборот золотых  
стейблкоинов



Источник: <https://coinmarketcap.com/>.

РИСУНОК 38.  
Скорость биржевого  
оборота золотых  
стейблкоинов



Источник: <https://coinmarketcap.com/>.

ТАБЛИЦА 18.  
Описательная статистика курсов золотых стейблкоинов

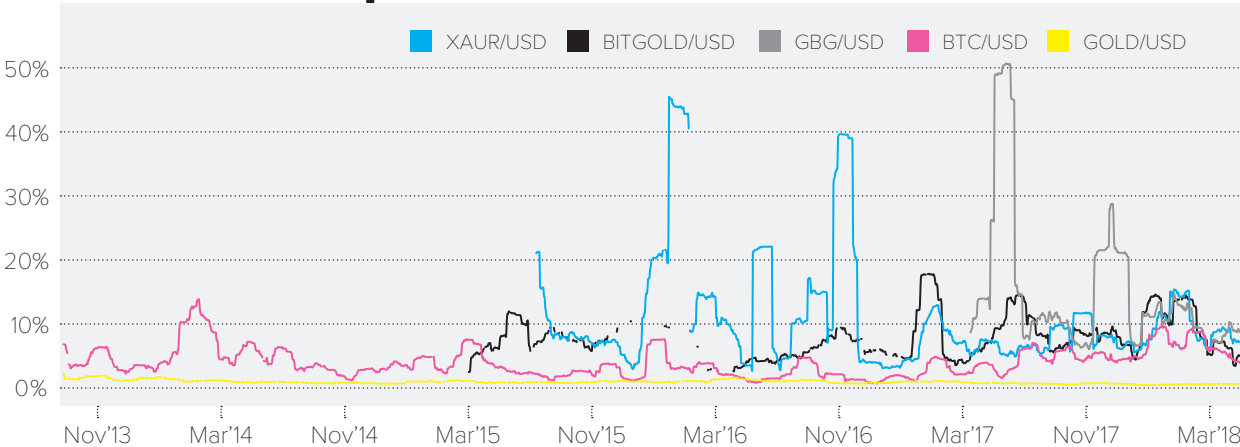
Описательная статистика курсов золотых стейблкоинов представлена в таблице 18.

Название	Разброс, \$	Среднее, \$	Медиана, \$	Мода, \$	Стандартное отклонение, \$	Среднее 30-дневное стандартное отклонение, \$
BitGOLD	38,4100	48,3600	47,9100	45,8100	5,4935	2,9135
Golos Gold	422,2000	113,4000	101,0000	109,0000	64,8785	26,7673
Xaurum	449,9700	166,0300	169,8400	107,9041	58,3412	2,7367

Источник: <https://coinmarketcap.com/>.

РИСУНОК 39.  
Волатильность курсов золотых стейблкоинов, BTC/USD и GOLD/USD

На рисунке 39 изображена волатильность цен стейблкоинов, привязанных к золоту, а также биткоина и золота.



Источники: <https://coinmarketcap.com/>, <https://www.quandl.com/data/LBMA/GOLD-Gold-Price-London-Fixing>.

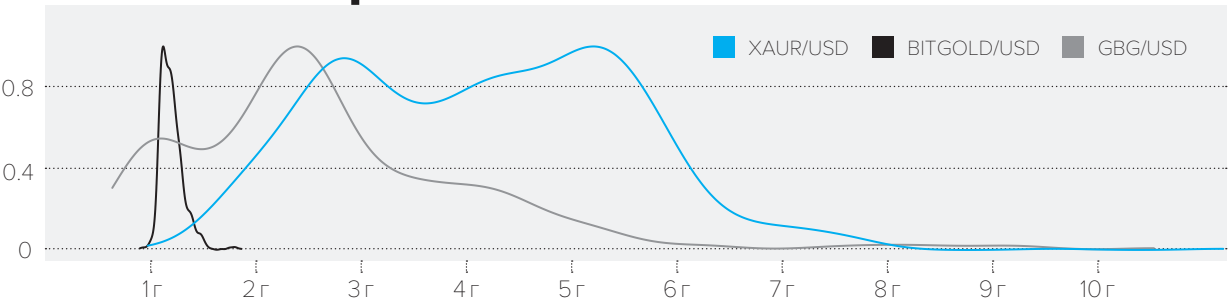
Вместе с большей, чем у золота, волатильностью, стейблкоины, привязанные к золоту, продемонстрировали и большие, чем у золота, темпы прироста цены.

ТАБЛИЦА 19.  
Темпы прироста цен золота и золотых стейблкоинов

	Цена на начало рыночной истории, \$	Цена на 30.04.18, \$	Темп прироста цены, %
XAUR	XAUR: 0,0069 GOLD: 38,4298	XAUR: 0,0715 GOLD: 42,2203	XAUR: 935,54 GOLD: 9,86
BITGOLD	BITGOLD: 1195,79 GOLD: 38,5809	BITGOLD: 1674,12 GOLD: 42,2203	BITGOLD: 40,00 GOLD: 9,43
GBG	GBG: 0,0368 GOLD: 39,2962	GBG: 0,0942 GOLD: 42,2203	GBG: 155,87 GOLD: 7,44

Источники: <https://coinmarketcap.com/>, <https://www.quandl.com/data/LBMA/GOLD-Gold-Price-London-Fixing>.

РИСУНОК 40.  
Плотность распределения  
курсов золотых  
стейблкоинов



Источник: <https://coinmarketcap.com/>, <https://www.quandl.com/data/LBMA/GOLD-Gold-Price-London-Fixing>.

Привязка стейблкоина к золоту, а не к национальной валюте, делает курс этого стейблкоина к национальной валюте менее стабильным. Это делает его менее удобным для использования в качестве денег, в первую очередь в качестве меры стоимости и средства обращения, поскольку цены товаров номинируются в национальных валютах. При этом такой стейблкоин является более привлекательным средством сбережения, чем стейблкоины, привязанные к национальным валютам.

Цена золотых стейблкоинов, в терминах суточных изменений курса, более волатильна, чем цена не только долларовых стейблкоинов, но и таких нативных токенов открытых публичных блокчейнов, как BTC и ETH. С этой точки зрения BTC и ETH являются более надежным обеспечением умных банкнот, привязанных к национальным валютам, чем золотые стейблкоины.

Стейблкоины, которые не просто привязаны, но и полностью обеспечены золотом, подобно банкнотам, полностью обеспеченным золотом, имеют встроенный механизм ограничения колебаний рыночной цены в пределах «золотых точек». По мере того, как будут снижаться издержки погашения таких стейблкоинов, в том числе издержки по транспортировке золота, коридор «золотых точек» будет сужаться, а рыночная цена этих стейблкоинов, соответственно, становиться более стабильной. Достигнутая таким образом стабильность курса, сопоставимая со стабильностью цены золота, в сочетании с надежностью и прозрачностью, может сделать такие стейблкоины более привлекательным обеспечением умных банкнот, привязанных к национальным валютам, чем BTC и ETH.

Стейблкоины могут иметь не только стабильный курс относительно национальной валюты или благородного металла. Стабильность может пониматься и как стабильность покупательной способности. С этой точки зрения стейблкоины можно классифицировать не только по критерию целевого курса, фиксированного или растущего, но и по критерию покупательной

способности: снижающаяся, стабильная, растущая. К стейблкоинам со снижающейся покупательной способностью относятся те, которые имеют фиксированный курс к инфлирующей национальной валюте. Стейблкоины со стабильной покупательной способностью — это стейблкоины с курсом, индекс которого равен индексу инфляции. К стейблкоинам с растущей покупательной способностью относятся стейблкоины с курсом, индекс которого больше индекса инфляции.

Реализованные на сегодняшний день стейблкоины с растущей целевой ценой, к которым относятся не только XAUR, HERO и MNX, но также SBD и GBG в том смысле, что эти умные банкноты могут приносить своим держателям процентный доход, пока что не слишком успешны в достижении низковолatilityного курса. Использование актива с растущей ценой, особенно если эта цена не растет прогнозируемо, усложняет его оценку, а значит, использование в качестве меры стоимости и средства обращения. Наличие у подобных стейблкоинов механизма роста цены погашения, целевой рыночной цены или процентного дохода позволяет поставить вопрос об оценке их справедливой стоимости методом дисконтирования денежных потоков.

«Дефляционные» криптовалюты более привлекательны как средство сбережения и, по закону Грешема, будут вытесняться из обращения в сбережения теми стейблкоинами, которые не имеют встроенного механизма роста цены. Как и стейблкоины, полностью обеспеченные золотом, такие криптовалюты, при условии достижения не только роста их курса в долгосрочной перспективе, но и низкой волатильности их курса в краткосрочной перспективе, могут стать популярным обеспечением умных банкнот, привязанных к фиатным валютам.

Развитие токенизации активов сделает возможным использование в качестве обеспечения стейблкоины гораздо более широкого спектра активов, чем национальные валюты и благородные металлы. В первую очередь это касается облигаций, которые на сегодняшний день являются основным видом активов, используемых центральными банками в качестве «залога» при эмиссии национальных валют.

В этом докладе для оценки стейблкоинов применены простейшие метрики. Дальнейшие исследования в этом направлении будут фокусироваться на разработке методики, позволяющей оценивать качество стейблкоинов более комплексно.

Самым популярным блокчейном среди рассмотренных стейблкоинов, как уже запущенных, так и тех, которые только готовятся к запуску, является Ethereum<sup>1</sup>. Собственный блокчейн наиболее популярен среди фиатных стейблкоинов. Несколько сторонних блокчейнов используют или планируют использовать только три проекта. Обращение электронных денег, эмитированных шлюзами сети GEO, не отражается в блокчейне.

<sup>1</sup> См. таблицу Н в приложениях.

Использование стороннего блокчейна позволяет снизить издержки команды проекта на разработку, запуск и обслуживание стейблкоина. При этом использование большинства стейблкоинов, не имеющих собственного блокчейна, кроме комиссии майнерам, которая оплачивается в нативном токене блокчейна, требует уплаты дополнительной комиссии в стейблкоине. В некоторых случаях эти комиссии можно рассматривать как необходимый платеж для покрытия издержек обслуживания стейблкоина, в некоторых случаях это просто вознаграждение инвесторам проекта.

Независимо от модели распределения дополнительной комиссии, существует возможность уклонения от нее. Для этой цели могут создаваться «обернутые» стейблкоины (wrapped stablecoins): стейблкоин отправляется в смарт-контракт, который взамен эмитирует токен, полностью обеспеченный этим стейблкоином. Такой токен можно в любой момент погасить стейблкоин по фиксированному курсу и его использование не требует уплаты дополнительной комиссии, поскольку сам стейблкоин находится без движения в смарт-контракте. Для проектов, в которых дополнительная комиссия необходима для покрытия издержек обслуживания стейблкоина или, как в случае Navven, для нормальной работы механизма стабилизации курса стейблкоина, это является риском.

Увеличение оборота стейблкоинов с дополнительной комиссией на централизованных биржах не приведет к пропорциональному росту уплаченных дополнительных комиссий, поскольку транзакции на таких биржах не отражаются в блокчейне.

Анализ последствий уклонения от уплаты дополнительной комиссии за использование стейблкоина в различных моделях его распределения и использования, путей предотвращения уклонения от ее уплаты в моделях, где эта комиссия является необходимой для нормального функционирования стейблкоина, а также оценка долгосрочных перспектив различных моделей стейблкоинов с дополнительной комиссией представляются перспективным направлением исследований.

Стейблкоины, которые обращаются на нескольких блокчейнах, имеют разные условия обращения: размер комиссий, скорость транзакций, степень приватности, хешрейт и другие аспекты защищенности блокчейна, различные форс-мажорные обстоятельства, которые могут повлиять на работу сети. Различия в условиях обращения могут привести к потере взаимозаменяемости: один и тот же стейблкоин будет иметь разную цену в зависимости от блокчейна, на котором он обращается.

Корзина стейблкоинов позволяет диверсифицировать риски, снижая зависимость ее держателя от успехов и неудач какого-либо одного проекта. В отличие от курсов основных криптовалют, курсы основных стейблкоинов демонстрируют

<sup>1</sup> См. таблицу G в приложениях.

<sup>2</sup> ЭКЮ  
// <https://ru.wikipedia.org/wiki/ЭКЮ>.

<sup>1</sup> Бондарь Д. Не все токены  
одинаково полезны (часть вторая)  
// <https://forklog.com/ne-vse-tokeny-odinakovo-polezny-chast-vtoraya/>.

<sup>2</sup> Aragon Network  
// <https://github.com/aragon/whitepaper#4-aragon-network-token>.

достаточно низкую корреляцию<sup>1</sup>. Корзина стейблкоинов позволяет передавать сразу несколько стейблкоинов, оплачивая комиссию за транзакцию только одного токена и не оплачивая при этом дополнительные комиссии за использование стейблкоинов, входящих в корзину. Первая корзина стейблкоинов реализована — это StableSet на платформе TokenSets. Дальнейшее развитие этого класса активов связано с разработкой методик построения корзин стейблкоинов, а также исследованием отношений субституции и комплементарности корзин стейблкоинов с различным составом.

Необходимость и возможность, в том числе техническая возможность, использования корзины криптовалют в качестве денег глобальной экономики открытых публичных блокчейнов, а также возможность применения опыта национальных денежных властей в области использования корзины валют, в частности ECU<sup>2</sup>, заслуживает отдельного исследования. На сегодняшний день единственным проектом, который позиционирует корзину криптовалют как стейблкоин, а не как объект инвестиций, является Xropos, но объектом привязки ХРО избрана глобальная средняя заработная плата, а не какой-либо якорь, связанный с глобальной экономикой открытых публичных блокчейнов.

На сегодняшний день нет проектов стейблкоинов с децентрализованной эмиссией под залог корзины токенов, но разрабатываются стейблкоины с полным обеспечением, которые можно будет эмитировать под залог не только нативного, но и различных ненативных токенов. Каждая единица такого стейблкоина будет обеспечена только каким-либо одним токеном, но все ее единицы вместе взятые будут обеспечены корзиной токенов. Запуск подобного стейблкоина предполагает ответ на вопрос о принципах формирования этой корзины

Большинство токенов децентрализованных приложений представляют собой частные фиатные деньги с плавающим курсом<sup>3</sup>. Ежедневное использование множества приложений, в каждом из которых функционирует собственное средство платежа с плавающим курсом, связано, кроме когнитивных затруднений, с валютным риском. Этот риск может быть смягчен за счет внедрения инструментов монетарной политики, призванных поддерживать относительно стабильный курс токена приложения<sup>4</sup>, то есть за счет превращения токена приложения в стейблкоин. Низкая волатильность курса токена приложения может быть достигнута и за счет фиксированной цены погашения, номинированной в единицах продуктов или услуг, которые предлагаются приложением. В этом случае курс токена приложения, подобно курсу электронных денег на блокчейне, будет иметь «золотые точки», ограничивающие его колебания.

Еще один способ избежать валютного риска, связанного с использованием токенов приложений, состоит в том, чтобы



не сберегать их. Вместо этого пользователь может сберегать стейблкоины и покупать за них нужные ему токены непосредственно перед использованием того или иного приложения. Такой подход избавляет от необходимости управлять портфелем токенов приложений, но требует дополнительных издержек, связанных с конвертацией стейблкоинов в эти токены. Элиминировать издержки конвертации позволяют приложения, использующие стейблкоины в качестве непосредственного средства платежа.

# Глоссарий

**Криптовалюта** — цифровые деньги, для функционирования которых используется криптография, в частности криптографические хеш-функции и цифровые подписи. Криптовалюты могут быть как частными, так и национальными или наднациональными.

**Нативный токен** — исходный токен блокчейна, базовая единица учета и средство платежа за использование блокчейна. Нативным токеном блокчейна Bitcoin является BTC, Ethereum — ETH, BitShares — BTS.

**Обеспечение** — залог, депонируемый при эмиссии стейблкоина и используемый для его погашения. Обеспечение может контролироваться эмитентом стейблкоина, доверенной третьей стороной или смарт-контрактом.

**Привязка** — фиксация целевой цены стейблкоина относительно какого-либо актива, называемого якорем. Привязка может осуществляться путем фиксации цены погашения либо путем фиксации целевой рыночной цены стейблкоина.

**Средство погашения** — актив, которым эмитент стейблкоина обязуется его погасить. Средством погашения может быть как актив, к которому привязан стейблкоин, так и другой актив.

**Токен** — общее наименование единицы любого блокчейн-актива. Токенами называются криптовалюты, акции, облигации, ваучеры и другие ценные бумаги, функционирующие на блокчейне. Токен может быть нативным или ненативным.

**Цена погашения** — курс к активу-якорю, по которому эмитент стейблкоина обязуется ее погасить. Погашение может происходить по фиксированной либо плавающей цене.

# Литература

1. A critique of Phi, the lending platform and stable currency  
// [https://www.reddit.com/r/ethereum/comments/5fjncm/a\\_critique\\_of\\_phi\\_the\\_lending\\_platform\\_and\\_stable/dalltg6/](https://www.reddit.com/r/ethereum/comments/5fjncm/a_critique_of_phi_the_lending_platform_and_stable/dalltg6/).
2. AAA Reserve // <https://www.aaareserve.com>.
3. Al-Naji N., Chen J., Diao L. Basis: A Price-Stable Cryptocurrency with an Algorithmic Central Bank  
// [https://www.basis.io/basis\\_whitepaper\\_en.pdf](https://www.basis.io/basis_whitepaper_en.pdf).
4. Aragon Network  
// <https://github.com/aragon/whitepaper#4-aragon-network-token>.
5. Augmint // <https://www.augmint.cc>.
6. Augmint Whitepaper  
// [https://docs.google.com/document/d/1lQwGESImpAv2Nlz5IgU\\_iCJkEqIM2VUHf5SFkcvb80A/edit#](https://docs.google.com/document/d/1lQwGESImpAv2Nlz5IgU_iCJkEqIM2VUHf5SFkcvb80A/edit#).
7. Auresco Institute // <http://auresco.xaurum.org/>.
8. Bancor Network // <https://about.bancor.network/>.
9. Bank for International Settlements Triennial Central Bank Survey. Foreign exchange turnover in April 2016  
// <https://www.bis.org/publ/rpfx16fx.pdf>.
10. Basis // <https://www.basis.io>.
11. Berentsen A., Schär F. A Short Introduction to the World of Cryptocurrencies  
// <https://files.stlouisfed.org/files/htdocs/publications/review/2018/01/10/a-short-introduction-to-the-world-of-cryptocurrencies.pdf>.
12. Bitcoin Charts // <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>.
13. BitGold Charts // <https://coinmarketcap.com/currencies/bitgold/>.
14. BitShares 2.0: Financial Smart Contract Platform  
// [http://docs.bitshares.org/\\_downloads/bitshares-financial-platform.pdf](http://docs.bitshares.org/_downloads/bitshares-financial-platform.pdf).
15. BitShares Fee Schedule // <https://cryptofresh.com/fees>.
16. BitShares Witnesses // <https://cryptofresh.com/witnesses>.
17. BitUSD Charts // <https://coinmarketcap.com/assets/bitusd/>.
18. Bringing stablecoins to the next level  
// [https://medium.com/@globcoin\\_io/bringing-stablecoins-to-the-next-level-357879430b0f](https://medium.com/@globcoin_io/bringing-stablecoins-to-the-next-level-357879430b0f).
19. Brooks S., Jurisevic A., Spain M., Warwick K. Havven: A Decentralised Payment Network And Stablecoin  
// [https://havven.io/uploads/havven\\_whitepaper.pdf](https://havven.io/uploads/havven_whitepaper.pdf).
20. Buterin V. Collateralized Debt Obligations for Issuer-Backed Tokens  
// <https://ethresear.ch/t/collateralized-debt-obligations-for-issuer-backed-tokens/525>.
21. Buterin V. The Search for a Stable Cryptocurrency  
// <https://blog.ethereum.org/2014/11/11/search-stable-cryptocurrency/>.
22. Can I trade Digix tokens or assets at Digix?  
// [https://digix.groovehq.com/knowledge\\_base/topics/can-i-trade-digix-tokens-or-assets-at-digix](https://digix.groovehq.com/knowledge_base/topics/can-i-trade-digix-tokens-or-assets-at-digix).
23. Carbon // <https://www.carbon.money>.
24. ChronoBank // <https://chronobank.io/>.

25. ChronoBank Business Outline  
// [https://chronobank.io/files/business\\_outline.pdf](https://chronobank.io/files/business_outline.pdf).
26. ChronoBank Development Plan  
// [https://chronobank.io/files/dev\\_plan.pdf](https://chronobank.io/files/dev_plan.pdf).
27. Chronobank partners with NEM to create ChronoNEM wallet  
// <https://blog.chronobank.io/chronobank-partners-with-nem-to-create-chrononem-wallet-eebdc176351d>.
28. Chronobank partners with WAVES to create ChronoWAVES wallet  
// <https://blog.chronobank.io/chronobank-partners-with-waves-to-create-chronowaves-wallet-c6e24be533a4>.
29. Classification of Exchange Rate Arrangements and Monetary Policy Frameworks  
// <https://www.imf.org/external/np/mfd/er/2004/eng/0604.htm>.
30. Coinoindex — индекс Доу-Джонс для криптовалют  
// <http://forklog.com/coinoindex-indeksdou-dzhons-dlya-kriptovalyut/>.
31. Coinoindex Charts // <https://coinmarketcap.com/assets/coinoindex/>.
32. CRIX — CRyptoInDeX // <http://crix.hu-berlin.de/>.
33. Crypto Capital Fees // <https://cryptocapital.co/fees.html>.
34. Crypto20 // <https://crypto20.com/ru/>.
35. Crypto20 Charts  
// <https://coinmarketcap.com/currencies/c20/#charts>.
36. Cryptocurrency Correlation Matrix  
// <https://www.sifldata.com/cryptocurrency-correlation-matrix/>.
37. Dai Charts // <https://coinmarketcap.com/currencies/dai/>.
38. Dai Explorer // <https://dai.makerdao.com>.
39. Dai Public Announcement // <https://dai.makerdao.com>.
40. Daily Crypto Basket // <https://dailycryptobasket.com>.
41. Decentralized Capital Fees // <https://decentralizedcapital.com/#!/fees>.
42. Decentralized Capital Legal  
// <https://decentralizedcapital.com/#!/legal>.
43. Decentralized Capital Reserves  
// <https://decentralizedcapital.com/#!/reserves>.
44. Decentralized Capital Tokens  
// <https://decentralizedcapital.com/#!/tokens>.
45. Decentralized Commercial Banking  
// <https://www.youtube.com/watch?v=QVWjKX7P2FA>.
46. Digital Assets Indices  
// <https://www.mvis-indices.com/indices/digital-assets>.
47. Digix Global // <https://www.dgx.io/>.
48. Digix Marketplace // <https://digix.global/app/#!/marketplace/dgx>.
49. Digix Proof of Asset // [https://digix.groovehq.com/knowledge\\_base/categories/proof-of-asset](https://digix.groovehq.com/knowledge_base/categories/proof-of-asset).
50. Directive 2000/46/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on the taking up, pursuit of and prudential supervision of the business of electronic money institutions, // <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0046&from=EN>.
51. Dowd K. Hayek-Style Cybercurrency  
// <https://www.alt-m.org/2015/05/06/hayek-style-cybercurrency/>.
52. Eufemio A. C., Chng K. C., Djie S. Digix's Whitepaper: The Gold Standard in CryptoAssets  
// <https://dgx.io/whitepaper.pdf>.

53. EUR/USD Charts  
// <https://finance.yahoo.com/quote/EURUSD=X?p=EURUSD=X>.
54. Feng F. [Set] Protocol: A Specification for Token Abstraction  
// [https://setprotocol.com/pdf/set\\_protocol\\_whitepaper.pdf](https://setprotocol.com/pdf/set_protocol_whitepaper.pdf).
55. Findlay S., Hileman G. ARC Primer and Overview  
// [https://www.aaareserve.com/sites/default/files/arc-public-docs/ARC\\_Primer\\_and\\_Overview-vF1.1.pdf](https://www.aaareserve.com/sites/default/files/arc-public-docs/ARC_Primer_and_Overview-vF1.1.pdf).
56. Fragments // <https://www.fragments.org>.
57. Fragments Protocol // <https://www.fragments.org/protocol/>.
58. Fragments Roadmap // <https://www.fragments.org/map/>.
59. GEO Project // <http://geo-project.github.io/>.
60. Glazer P. An Overview of Stablecoins  
// <https://hackernoon.com/an-overview-of-stablecoins-cf3fac75dcf7>.
61. Globcoin // <https://globcoin.io>.
62. Globcoin Crypto Platform  
// <https://globcoin.io/assets/whitepaper-GCP-v2.0.pdf>.
63. Glover E., Reitano J.W. The Kowala Protocol: A Family of Distributed, Self-Regulating, Asset-Tracking Cryptocurrencies  
// <https://cdn2.hubspot.net/hubfs/3919777/pdf/kowala-protocol-whitepaper-v1.0.pdf?t=1525290814171>.
64. Gold Charts  
// <https://www.quandl.com/data/LBMA/GOLD-Gold-Price-London-Fixing>.
65. Gold Price Chart // <http://goldprice.org/gold-price-chart.html>.
66. GOLD SmartCoin // <https://cryptofresh.com/a/GOLD>.
67. Golos Gold Charts  
// <https://coinmarketcap.com/currencies/golos-gold/>.
68. GOLOS.io Блоги // <https://golos.io/>.
69. Greenspan Says Bitcoin a Bubble Without Intrinsic Currency Value  
// <https://www.bloomberg.com/news/articles/2013-12-04/greenspan-says-bitcoin-a-bubble-without-intrinsic-currency-value>.
70. Growth of Gold per Xaurum // <http://www.xaurum.org/groth.html>.
71. Havven // <https://havven.io>.
72. Havven Analytics // <http://alchemy.havven.io>.
73. HERO Documentation // <http://docs.hero.global/en/master/index.html>.
74. Hertzog E., Benartzi G., Benartzi G. Bancor Protocol: Continuous Liquidity and Asynchronous Price Discovery for Tokens through their Smart Contracts; aka “Smart Tokens”  
// <https://bravenewcoin.com/assets/Whitepapers/Bancor-Protocol-Whitepaper-en.pdf>.
75. Hybrid Asset // <https://internetofcoins.org/en/wiki/hybrid-asset>.
76. I want to redeem my SPIES to BTC, can you describe withdrawal process in details?  
// <https://intercom.help/satoshi-fund/faq-satoshi-fund/payments-and-balance/i-want-to-redeem-my-spiesto-btc-can-you-describe-withdrawal-process-in-details>.
77. IMF Exchange Rates  
// <http://www.imf.org/external/np/fin/ert/GUI/PagesCountryDataBase.aspx>.
78. International Monetary Fund. Articles of Agreement  
// <https://www.imf.org/external/pubs/ft/aa/pdf/aa.pdf>.
79. Koning J. de. Internet of Coins: Hybrid Assets for Peer-to-Peer Intersystemic Value Transfer  
// [https://internetofcoins.org/whitepaper\\_ioc.pdf](https://internetofcoins.org/whitepaper_ioc.pdf).
80. Kowala // <https://www.kowala.tech>.

81. Koželj G. ARM: Automatic Reserve Management AI: The technology behind X8 currency  
// <https://x8currency.com/wp-content/uploads/X8-and-ARM-Technology-whitepaper.pdf>.
82. Larimer D., Scott N., Zavgorodnev V., Johnson B., Calfee J., Vandeberg M. Steem: An incentivized, blockchain-based social media platform  
// <https://steem.io/SteemWhitePaper.pdf>.
83. Larimer D. Stable Currencies are Impractical and Undesirable  
// <http://bytemaster.github.io/article/2014/12/31/Stable-Crypto-Currencies-are-Impossible/>.
84. Larimer S. The Hero from BitShares Island... +5 %  
// <https://steemit.com/bitshares/@stan/the-hero-from-bitshares-island-5>.
85. Lee J. Nu // <https://nubits.com/NuWhitepaper.pdf>.
86. Lin C., Mai G., Albert M., Trautwein S. Carbon: A Price-Stable Cryptocurrency for Next-Generation Payments  
// <https://www.carbon.money/whitepaper.pdf>.
87. Liquidity Pools // <https://docs.nubits.com/liquidity-pools/>.
88. Maker Team. The Dai Stablecoin System  
// <https://makerdao.com/whitepaper/DaiDec17WP.pdf>.
89. McLeay M., Radia A., Thomas R. Money creation in the modern economy  
// <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/quarterly-bulletin/2014/money-creation-in-the-modern-economy.pdf>.
90. Minexbank Memorandum // <https://minexbank.com/memorandum>.
91. Minexcoin // <https://minexcoin.com/?r=site/index>.
92. Minexcoin Charts  
// <https://coinmarketcap.com/currencies/minexcoin/#charts>.
93. Minexcoin Low Volatility Asset  
// <https://minexcoin.com/html/download/wprus.pdf>.
94. MinexExplorer // <https://minexexplorer.com/>.
95. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System  
// <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
96. Natural Synthetics Whitebook  
// [http://www.xronos.space/docs/ru/Xronos\\_White\\_Book.pdf](http://www.xronos.space/docs/ru/Xronos_White_Book.pdf).
97. Nelson J. S., Henderson D., Jones G., Roon M., Zargham M., Bulkin A., Brukman J., Rowe K. Sweetbridge: A blockchain-based protocol stack for global commerce and supply chains  
// <https://sweetbridge.com/public/docs/Sweetbridge-Whitepaper.pdf>.
98. Nu Explorer // <https://explorer.nubits.com/>.
99. NuBits // <https://nubits.com/>.
100. Nubits Charts // <https://coinmarketcap.com/currencies/nubits/>.
101. NuBits Exchange Listing // <https://nubits.com/list-nubits>
102. OPEN.USD // <http://cryptofresh.com/a/OPEN.USD>;  
OPEN.EUR // <http://cryptofresh.com/a/OPEN.EUR>;  
OPEN.CNY // <http://cryptofresh.com/a/OPEN.CNY>.
103. OPEN.XPO/OPEN.BTC Market  
// [https://openledger.io/market/OPEN.XPO\\_OPEN.BTC](https://openledger.io/market/OPEN.XPO_OPEN.BTC).
104. OpenLedger DC // <https://openledger.io/create-account>.
105. PHI: Decentralized commercial banking and stable currency  
// <http://string.technology/pdfs/viewer.html?file=../library/PHI-DFINITY-Extended-17-12-16.pdf>.
106. Price-Stable Cryptocurrencies  
// <https://bitshares.org/technology/price-stable-cryptocurrencies/>.

107. Qureshi H. Stablecoins: designing a price-stable cryptocurrency  
// <https://hackernoon.com/stablecoins-designing-a-price-stable-cryptocurrency-6bf24e2689e5>.
108. Review of the Special Drawing Right (SDR) Currency Basket  
// <https://www.imf.org/en/About/Factsheets/Sheets/2016/08/02/19/35/Review-of-the-Special-Drawing-Right-SDR-Currency-Basket>.
109. Ripple Gateway Guide // <https://ripple.com/build/gateway-guide/>.
110. Saga Foundation // <https://www.saga.org>.
111. Saga Whitepaper // <https://www.saga.org/files/saga-whitepaper.pdf>.
112. Sams R. A Note on Cryptocurrency Stabilisation: Seigniorage Shares  
// <https://bravenewcoin.com/assets/Whitepapers/A-Note-on-Cryptocurrency-Stabilisation-Seigniorage-Shares.pdf>.
113. Satoshi Fund // <https://satoshi.fund>.
114. Satoshi Fund Portfolio // <https://satoshi.fund/#portfolio>.
115. Satoshi•Pie Public  
// <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1CMoQEXTPKjay9SgiNyvjsAkQAGD2wNYfN7pYfl2FEro/edit#gid=490366967>.
116. Schor L. Stablecoins Explained  
// <https://medium.com/@argongroup/stablecoins-explained-206466da5e61>.
117. Schwartzkopff D., Schwartzkopff L., Botha R., Finlayson M., Cronje F. CRYPTO20: The First Tokenized Cryptocurrency Index Fund  
// [https://cdn.crypto20.com/pdf/c20-whitepaper-ru.pdf?\\_ga=2.96117084.1109891693.1528896490-1627073525.1525087995](https://cdn.crypto20.com/pdf/c20-whitepaper-ru.pdf?_ga=2.96117084.1109891693.1528896490-1627073525.1525087995).
118. Set Protocol // <https://setprotocol.com>.
119. Sovereign HERO // <http://www.sovereignhero.com/>.
120. Sovereign Hero Charts  
// <https://coinmarketcap.com/currencies/sovereign-hero/#tools>.
121. StabL Bringing Stable Tokens and Derivative Products to the Ethereum Blockchain  
// <https://blog.variabl.io/stabl-bringing-stable-tokens-and-derivative-products-to-the-ethereum-blockchain-df4d5eba89d9>.
122. Stably // <https://www.stably.io>.
123. Stably: A Transparent Reserve-Backed Stablecoin For Multiple Blockchain Protocols  
// [https://docs.wixstatic.com/ugd/a1dd13\\_9bf442f027a046df803b62310c0f6e54.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/a1dd13_9bf442f027a046df803b62310c0f6e54.pdf).
124. Starodubcev D., Lomashuk K., Lvov V. satoshi•Pie: Blockchain Traded Fund  
// <https://docs.google.com/document/d/1QbzZyAgev5On7hrBFCq1t4TAsfFoDeSRjBf-gZpzWVE/edit>.
125. STASIS // <https://stasis.net>.
126. Steem Dollar Charts  
// <https://coinmarketcap.com/currencies/steem-dollars/#charts>.
127. Steem Witnesses // <https://steemdb.com/witnesses>;  
Golos Witnesses // <https://golosdb.com/witnesses>.
128. Suberg W. Tether's Bank Problems Create Unease As Token Value Slides Below \$1  
// <https://cointelegraph.com/news/tethers-bank-problems-create-unease-as-token-value-slides-below-1>.
129. Sweetbridge // <https://sweetbridge.com>.



130. Tether // <https://tether.to/>.
131. Tether Charts // <https://coinmarketcap.com/currencies/tether/>.
132. Tether Fees // <https://tether.to/fees/>.
133. Tether Legal // <https://tether.to/legal/>.
134. Tether Transparency // <https://wallet.tether.to/transparency>.
135. Tether: Fiat currencies on the Bitcoin blockchain  
// <https://tether.to/wp-content/uploads/2016/06/TetherWhitePaper.pdf>.
136. The Chronobank Team. Chronobank — Phase 1:  
A Non-Volatile Digital Token Backed By Labour-Hours  
// <https://chronobank.io/files/whitepaper.pdf>.
137. The Coinmetrics Team. Our guide to the cryptoasset research universe:  
Indices // <https://coinmetrics.io/cryptoasset-indices-compared/>.
138. TokenSets // <https://www.tokensets.com>.
139. Trending posts — Steemit // <https://steemit.com/>.
140. Trimborn S., Härdle W. K. CRIX or evaluating blockchain  
based currencies  
// <http://crix.hu-berlin.de/data/CRIXDiscussionPaper.pdf>.
141. Trinkler R., Mona El Isa. Melon Protocol:  
A Blockchain Protocol For Digital Asset Management  
// <https://github.com/melonproject/greenpaper/blob/master/melonprotocol.pdf>.
142. TrueUSD // <https://www.trusttoken.com/trueusd/>.
143. TrueUSD Charts // <https://coinmarketcap.com/currencies/true-usd/>.
144. TrueUSD Fees // <https://blog.trusttoken.com/trueusd-faq-18dbc563fb67>.
145. TrueUSD Terms of Use // <https://truecoin.com/terms-of-use.pdf>.
146. TrueUSD: A Stablecoin That You Can Redeem 1-for-1 for US Dollars  
// <https://blog.trusttoken.com/trueusd-a-usd-backed-stablecoin-you-can-trust-9688796cfd0d>.
147. USD SmartCoin // <https://cryptofresh.com/a/USD>.
148. Where is the Gold bars held?  
// [https://digix.groovehq.com/knowledge\\_base/topics/where-is-the-gold-bars-held](https://digix.groovehq.com/knowledge_base/topics/where-is-the-gold-bars-held).
149. Wittayatanaseth N. Stablecoins: De-Risking  
Non-Collateralized Stablecoins  
// <https://medium.com/@natwittayatanaseth/https-medium-com-fintech-kellogg-de-risking-non-collateralized-stablecoins-40e832562090>.
150. X8 Project Token Generation Event Whitepaper  
// <https://x8currency.com/wp-content/uploads/X8-Project-TGE-Whitepaper.pdf>.
151. X8: The ultimate safe haven for crypto investors  
// <https://x8currency.com/>
152. Xaurum // <http://www.xaurum.org/#>.
153. Xaurum Charts // <https://coinmarketcap.com/assets/xaurum/>.
154. Xaurum Coinage  
// <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Spg-mGTbt5u8-PI4IfxuZ4gtChNSKvDuN82PBFayXq8/edit#gid=1340739570>.
155. Xaurum Commonwealth Audit  
// [http://www.xaurum.org/commonwealth\\_audit.html](http://www.xaurum.org/commonwealth_audit.html).
156. Xaurum Foundation // <http://www.xaurumfoundation.com/>.
157. Xaurum Gold Verification  
// <https://groups.google.com/forum/#!forum/xaurum>.
158. Xaurum Legal // <http://www.xaurum.org/legal.html>.

159. Xaurum Mint XXVI  
// <https://www.facebook.com/xaurumofficial/photos/a.797370633733102.1073741828.797065590430273/1032400656896764/?type=3&theater>.
160. Xaurum Mints // <http://www.xaurum.org/mint.html>.
161. Xaurum Production Price  
// [http://www.xaurum.org/production\\_price.html](http://www.xaurum.org/production_price.html).
162. Xaurum Spike Explained  
// <https://medium.com/@xaurumofficial/xaurum-spike-explained-530fbde96c8a>.
163. Xaurum Team. A Treatise on Xaurum  
// <http://xaurum.org/TreatiseOnXaurum.pdf>.
164. Xronos // <http://www.xronos.space>.
165. Xronos Rate Stabilization System // <http://stats.xronos.space>.
166. Xronos Whitepaper  
// [http://www.xronos.space/docs/ru/Xronos\\_White\\_Paper.pdf](http://www.xronos.space/docs/ru/Xronos_White_Paper.pdf).
167. XRP Charts // <https://xrpcharts.ripple.com/#/trade-volume>.
168. Бондарь Д. Может ли биткоин существовать без доверия  
// <https://forklog.com/mozhet-li-bitkoin-sushhestvovat-bez-doveriya/>.
169. Бондарь Д. Не все токены одинаково полезны  
// <https://forklog.com/ne-vse-tokeny-odinakovo-polezny/>.
170. Бондарь Д. Не все токены одинаково полезны (часть вторая)  
// <https://forklog.com/ne-vse-tokeny-odinakovo-polezny-chast-vtoraya/>.
171. Бондарь Д. Почему биткоин не золото 2.0?  
// <http://forklog.com/pochemu-bitkoin-ne-zoloto-2-0/>.
172. Валютный совет // [https://ru.wikipedia.org/wiki/Валютный\\_совет](https://ru.wikipedia.org/wiki/Валютный_совет).
173. Голос: Русскоязычная социально-медийная блокчейн-платформа  
// [https://wiki.golos.io/1-introduction/golos\\_whitepaper.html](https://wiki.golos.io/1-introduction/golos_whitepaper.html).
174. Демон (программа)  
// [https://ru.wikipedia.org/wiki/Демон\\_\(программа\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Демон_(программа)).
175. Об использовании при совершении сделок «виртуальных валют», в частности, Биткойн  
// [http://www.cbr.ru/press/PR.aspx?file=27012014\\_1825052.html](http://www.cbr.ru/press/PR.aspx?file=27012014_1825052.html).
176. Роз'яснення щодо правомірності використання в Україні «віртуальної валюти/криптовалюти» Bitcoin  
// [http://www.bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art\\_id=11879608](http://www.bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=11879608).
177. Ротбард М. Государство и деньги: Как государство завладело денежной системой общества, 2008.
178. Эволюция Satoshi•Pie  
// <https://golos.io/bitcoin/@satoshifund/evolyuciya-satoshi-pie>.
179. ЭКЮ // <https://ru.wikipedia.org/wiki/ЭКЮ>.

# Приложения

ТАБЛИЦА А. Классификация стейблкоинов

Критерий классификации стейблкоинов	Виды стейблкоинов
Величина залога	Полностью обеспеченные Частично обеспеченные Необеспеченные
Вид залога	Обеспеченные национальными валютами Обеспеченные благородными металлами Обеспеченные криптовалютами Обеспеченные неоднородным залогом
Местонахождение залога	С офчейн-обеспечением С ончейн-обеспечением Со смешанным обеспечением
Контроль залога	Залог контролируется эмитентом Залог контролируется третьим лицом Залог контролируется смарт-контрактом
Якорь	Привязанные к национальной валюте Привязанные к благородному металлу Привязанные к корзине национальных валют и/или благородных металлов Привязанные к корзине криптовалют
Целевой курс	С неизменным целевым курсом С растущим целевым курсом
Способ достижения стабильности рыночного курса	Погашение по фиксированному курсу Таргетирование рыночного курса Погашение по курсу ниже номинала и таргетирование рыночного курса
Эмиссия и погашение	Эмитируемые и погашаемые централизованно Эмитируемые и погашаемые децентрализованно
Способ попадания эмитируемых стейблкоинов в обращение	Эмитируемые в обмен на эквивалент Эмитируемые в виде ссуды Эмитируемые в виде вознаграждения за контент Эмитируемые в виде вознаграждения за майнинг Эмитируемые в виде средства погашения бондов и вознаграждения стейкхолдеров
Блокчейн	На собственном блокчейне На стороннем блокчейне  Моноблокчейновые Мультиблокчейновые

ТАБЛИЦА В. Описательная статистика курсов стейблкоинов

Название	Минимум, \$	Максисум, \$	Разброс, \$	Среднее, \$	Медиана, \$	Мода, \$	Стандартное отклонение, \$	Среднее 30-дневное стандартное отклонение, \$	Коэффициент вариации, %	Средний 30-дневный коэффициент вариации, %
TrueUSD	0,9523	1,0220	0,0697	1,0010	1,0010	1,0070	0,0069	0,0063	0,69	0,63
Dai	0,8555	1,1710	0,3155	1,0010	1,0010	1,0022	0,0164	0,0116	1,64	1,15
Tether	0,5725	1,2100	0,6375	0,9999	1,0000	1,0000	0,0175	0,0040	1,75	0,40
BitUSD	0,7552	1,6000	0,8448	1,0250	1,0110	1,0022	0,0571	0,0362	5,57	3,51
NuBits	0,1666	1,2641	1,0975	0,9598	0,9976	1,0007	0,1339	0,0317	13,95	4,34
Steem Dollar	0,7682	13,8100	13,0418	1,9480	1,0060	1,0093	2,1100	0,5989	108,31	20,42
Sovereign Hero	130,8000	250,1000	119,3000	172,6000	170,6000	160,7530	15,9134	10,3422	9,22	5,97
Minexcoin	1,2970	57,9600	56,6630	21,4500	21,5500	21,0000	7,9691	5,3936	37,15	24,41
BitGOLD	1013,0000	2103,0000	1090,0000	1358,0000	1371,0000	1298,1000	156,4076	96,1796	11,52	6,97
Golos Gold	0,0246	0,4469	0,4223	0,1134	0,1010	0,1092	0,0649	0,0268	57,21	21,85
Xaurum	0,0059	0,2857	0,2798	0,0912	0,0842	0,0980	0,0701	0,0114	76,90	15,40
BitEUR	0,8508	1,7270	0,8762	1,1610	1,1350	1,1356	0,0986	0,0527	8,49	4,51
BitCNY	0,0360	0,4919	0,4559	0,1539	0,1524	0,1633	0,0177	0,0086	11,50	5,45
Crypto20	0,9759	3,8810	2,9051	1,8210	1,6590	1,3850	0,6968	0,2964	38,27	17,73
Coinoindex	117,8000	2018,0000	1900,2000	241,9000	212,4000	163,1000	126,2383	61,6627	52,19	24,53
CRIX	342,1000	62900,0000	62557,9000	6474,0000	1086,0000	424,0000	11586,2900	878,2137	178,97	8,13
Satoshi Pie	1,0160	177,4000	176,3840	12,4500	2,1700	1,8096	25,8730	1,7438	207,82	11,76
Havven	0,3047	0,6946	0,3899	0,4637	0,4623	0,5420	0,0903	0,0396	19,47	9,30
Ethereum	0,4225	1389,1800	1388,7575	179,0033	12,7364	0,9000	283,5483	28,6005	158,40	16,11
Bitcoin	67,8100	19535,7000	19467,8900	1761,6100	520,6800	135,3000	3217,3520	247,0963	182,64	8,08
BitShares	0,0030	0,8746	0,8716	0,0592	0,0064	0,0049	0,1204	0,0164	203,51	82,17

ТАБЛИЦА С. Описательная статистика суточных изменений курсов стейблкоинов

Название	Минимум, %	Максимум, %	Среднее, %	Медиана, %	Стандартное отклонение, %	Среднее 30-дневное стандартное отклонение, %
Tether	-11,00	12,12	0,28	0,00	1,00	0,48
TrueUSD	-3,15	2,63	0,65	0,46	1,16	0,90
Dai	-4,77	3,83	0,42	0,42	1,49	1,48
BitUSD	-29,73	37,76	2,99	1,87	5,56	4,30
NuBits	-39,72	150,88	2,19	0,65	6,85	3,38
Steem Dollar	-42,15	146,24	6,29	2,52	14,90	9,24
MinexCoin	-31,03	45,13	7,60	5,56	7,62	11,32
Sovereign Hero	-22,05	46,08	5,58	3,56	9,77	7,19
BitGOLD	-34,37	54,71	5,74	3,79	10,00	7,86
Xaurum	-68,74	216,80	6,74	4,05	14,83	10,82
Golos Gold	-39,58	228,80	9,00	5,17	19,64	14,67
BitEUR	-37,33	65,46	3,98	2,35	7,48	5,75
BitCNY	-76,87	190,11	3,85	1,74	15,80	7,41
CRIX	-22,38	21,96	2,49	1,39	4,43	3,37
Satoshi Pie	-48,07	42,32	3,96	1,80	7,67	4,86
Crypto20	-13,53	16,84	4,94	3,51	8,33	6,37
Coinoindex	-89,02	881,17	13,83	5,17	54,95	29,70
Bitcoin	-28,47	28,55	2,93	1,69	5,29	3,97
Ethereum	-25,48	46,63	4,88	3,06	8,36	6,74
Hawen	-20,27	17,69	6,25	5,51	9,87	8,72
BitShares	-43,32	156,84	5,43	3,20	10,70	7,64

ТАБЛИЦА D. Описательная статистика суточного биржевого оборота стейблкоинов

Название	Минимум, \$	Максисум, \$	Разброс, \$	Среднее, \$	Медиана, \$	Стандартное отклонение, \$	Среднее 30-дневное стандартное отклонение, \$	Коэффициент вариации, %	Средний 30-дневный коэффициент вариации, %
TrueUSD	526600	11130000	10603400	2101000	1622000	1445721	1563058	68,81	67,34
Dai	64080	98770000	98705920	3929000	1464000	9163411	3951998	233,23	76,31
Tether	0	5842150000	5842150000	376653107	1009940	929130006	130913280	246,68	100,34
BitUSD	0	23790000	23790000	464100	5611	1634803	371234	352,25	128,45
Steem Dollar	1334	192500000	192498666	3879000	89380	15541993	4749465	400,67	106,45
NuBits	1	116754000	116753999	1318527	19517	5844348	148224	443,25	111,87
MinexCoin	16460	1491000	1474540	154200	120400	150781	106012	97,78	64,48
Sovereign Hero	0	379722	379722	17697	3352	36628	26345	206,97	162,56
Xaurum	0	2915000	2915000	68980	17980	176946	66234	256,52	82,76
BitGOLD	0	121400	121400	1897	247	7591	3040	400,14	127,43
Golos Gold	45	6876000	6875955	124400	20950	546119	249204	439,00	160,45
BitEUR	0	145500	145500	6640	317	16753	5579	252,31	141,53
BitCNY	0	100400000	100400000	3792000	6200	12003646	1717214	316,55	120,43
Crypto20	708000	14060000	13352000	2876000	2410000	2169788	1568611	75,44	46,44
Coinoindex	0	7901	7901	235	67	565	334	240,56	142,71
Havven	56914	1252620	1195706	520985	664724	322520	308912	61,91	58,23
Ethereum	90621	9674000000	9673909379	637178530	27693200	1246433756	273363023	195,62	61,61
Bitcoin	178002	23430800000	23430621998	1235972374	58377650	3133619709	378133544	253,53	45,13
BitShares	9083	574732000	574722917	10239630	197360	31182143	7713456	304,52	83,03

ТАБЛИЦА Е. Описательная статистика суточных изменений биржевого оборота stalecoins

Название	Минимум, %	Максимум, %	Среднее, %	Медиана, %	Стандартное отклонение, %	Среднее 30-дневное стандартное отклонение, %
TrueUSD	−64,40	393,90	59,10	38,31	99,06	86,15
Dai	−93,03	525,90	61,93	38,90	103,71	87,35
Steem Dollar	−93,49	12910,00	129,12	42,51	711,30	378,49
NuBits	−99,56	64500,00	338,47	58,65	2580,55	1040,46
BitUSD	−100,00	5927,00	486,99	63,67	3316,49	1732,91
Tether	−100,00	537000,00	1417,89	44,22	21737,21	5571,98
MinexCoin	−62,13	189,90	33,43	27,76	52,45	55,07
Sovereign Hero	−100,00	606800,00	3320,28	87,09	38628,24	16109,12
Golos Gold	−95,35	8626,00	201,48	54,52	790,34	572,81
Xaurum	−100,00	2190,00	179,35	39,83	1745,02	597,33
BitGOLD	−100,00	2363000,00	4990,38	95,65	81022,60	24937,40
BitCNY	−100,00	185100,00	859,32	57,92	7742,45	3623,20
BitEUR	−100,00	1421000,00	2462,11	85,90	51718,56	11884,09
Crypto20	−58,81	264,30	26,60	15,01	53,82	53,41
Coinoindex	−100,00	3620,00	604,34	80,92	2646,52	2026,15
Ethereum	−72,76	402,60	42,40	27,79	71,88	63,63
Havven	−85,82	405,80	51,19	28,42	92,77	81,78
BitShares	−90,37	4074,00	62,60	36,50	163,18	117,47
Bitcoin	−98,47	6904,00	38,17	23,16	184,85	71,53



ТАБЛИЦА F. Корреляция курсов стейблкоинов, некоторых криптовалют и индекса CRIX

	Bitcoin	Litecoin	Ethereum	EOS	Monero	Dash	Zcash	Ripple	CRIX
Tether	−0,2333	−0,1526	−0,0918	−0,0068	−0,1779	−0,0490	−0,0831	0,1536	−0,0207
Dai	0,0034	0,0958	0,0724	0,0140	0,0265	0,0642	0,0289	−0,0951	0,0278
BitUSD	0,0762	0,0864	−0,1185	0,0884	−0,0343	0,1010	−0,0066	0,0350	0,0473
NuBits	−0,0355	0,0033	−0,0150	−0,0884	0,0099	−0,0043	−0,0460	0,0019	−0,0303
Steem Dollar	0,5873	0,5208	0,4617	0,2957	0,6219	0,4399	0,4241	0,1719	0,4856
TrueUSD	−0,0792	−0,0098	−0,0481	−0,0308	−0,1093	−0,0824	−0,0818	0,1244	−0,0423
MinexCoin	0,5580	0,4275	0,4480	0,0708	0,3916	0,1684	0,3236	0,1824	0,2647
BitGOLD	0,0667	0,0389	−0,0475	−0,0375	0,1269	0,0745	−0,0516	0,0792	0,0305
Golos Gold	0,3058	0,3146	0,2959	0,4011	0,3760	0,4251	0,1563	0,2776	0,5082
Xaurum	0,2826	0,2698	−0,0405	0,3541	0,2349	0,4980	0,0123	0,1985	0,4037
BitEUR	−0,2819	−0,2188	−0,3787	−0,0359	−0,2622	−0,1044	−0,2297	−0,0926	−0,1965
BitCNY	0,0775	0,0624	−0,1897	0,0476	−0,0343	0,1196	−0,0642	−0,0496	0,0146

- Нестационарный временной ряд
- p-value > 0,05
- 0 < корреляция < 0,2
- 0,2 < корреляция < 0,5
- 0,5 < корреляция

ТАБЛИЦА G. Корреляция курсов стейблкоинов

	Tether	Dai	BitUSD	NuBits	Steem Dollar	TrueUSD	MinexCoin	Sovereign Hero	BitGOLD	Golos Gold	Xaurum	BitEUR	BitCNY
Tether	/	0,1417	−0,0033	0,0101	0,0761	−0,0308	−0,0747	0,1338	0,0550	0,0692	−0,0743	0,0024	−0,0011
Dai	0,1417	/	0,1292	−0,0045	0,2028	−0,0502	−0,0630	−0,0020	0,1249	−0,1188	0,0016	0,0756	0,2221
BitUSD	−0,0033	0,1292	/	0,4861	0,0324	−0,2646	0,2365	0,2889	−0,0311	−0,2841	0,0016	−0,0044	0,0396
NuBits	0,0101	−0,0045	0,4861	/	0,0020	0,1117	0,0171	−0,3766	−0,1815	0,2847	−0,3588	−0,0352	−0,0669
Steem Dollar	0,0761	0,2028	0,0324	0,0020	/	−0,0648	0,1104	0,0650	0,0946	0,1285	−0,0391	−0,0050	0,0601
TrueUSD	−0,0308	−0,0502	−0,2646	0,1117	−0,0648	/	−0,3036	0,1141	0,0963	0,1349	−0,2609	−0,0743	−0,3637
MinexCoin	−0,0747	−0,0630	0,2365	0,0171	0,1104	−0,3036	/	0,2101	0,3749	0,2093	0,0494	0,1426	0,1533
Sovereign Hero	0,0134	−0,0020	0,2889	−0,3766	0,0650	0,1141	0,2101	/	0,4656	0,2319	−0,5303	0,0971	0,4167
BitGOLD	0,0550	0,1249	−0,0311	−0,1815	0,0946	0,0963	0,3749	0,4656	/	0,1299	−0,1122	0,0962	−0,0232
Golos Gold	0,0692	−0,1188	−0,2841	0,2847	0,1285	0,1349	0,2093	0,2319	0,1299	/	0,4856	−0,0064	−0,2758
Xaurum	−0,0743	0,0016	0,0016	−0,3588	−0,0391	−0,2609	0,0494	−0,5303	−0,1122	0,4856	/	−0,0525	0,0918
BitEUR	0,0024	0,0756	−0,0044	−0,0352	−0,0050	−0,0743	0,1426	0,0971	0,0962	−0,0064	−0,0525	/	0,1100
BitCNY	−0,0011	0,2221	0,0396	−0,0669	0,0601	−0,3637	0,1533	0,4167	−0,0232	−0,2758	0,0918	0,1100	/

- Нестационарный временной ряд
- p-value > 0,05
- 0 < корреляция < 0,2
- 0,2 < корреляция < 0,5
- 0,5 < корреляция

ТАБЛИЦА Н. Распределение стейблкоинов по критерию использования  
собственного или стороннего блокчейна

Собственный блокчейн	Сторонний блокчейн			
	Один блокчейн		Несколько блокчейнов	
	Стейблкоин	Блокчейн	Стейблкоин	Блокчейны
Steem Dollar	TrueUSD	Ethereum	Tether	Bitcoin, Ethreum
Golos Gold	OPEN.USD	BitShares	Stably	Ethereum, Stellar
NuBits	Обязательства шлюзов Ripple	Ripple	Labor-Hour Tokens (Chronobank)	Ethereum, Waves, NEM
Minexcoin	Digix Gold Token	Ethereum		
Basis	Xaurum	Ethereum		
Kowala	Globcoin	Ethereum		
Xronos	X8X	Ethereum		
	ARC Reserve Currency	Ethereum		
	PHI	Ehtereum		
	Sweetbridge	Ethereum		
	SmartCoins (bitUSD, bitGOLD и др.)	BitShares		
	Stabl	Ethereum		
	Dai	Ethereum		
	Augmint	Ethereum		
	Havven	Ethereum		
	Carbon	Hashgraph		
	Saga	Ethereum		
	Fragments	Ethereum		

## ОТСУТСТВИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЙ И ОБЯЗАТЕЛЬСТВ

Информация и данные, содержащиеся в данном документе, основаны на открытых источниках и/или оценке ForkLog Consulting (далее FLC). Материалы данного документа подготовлены исключительно в информационных целях. FLC прилагает все усилия, чтобы пользоваться только надежной и исчерпывающей информацией, однако не утверждает, что она точна или полна. FLC не берет на себя никакой ответственности за обновление любой части данного документа или любой содержащейся в нем оценки, и потому не берет на себя никакой ответственности за действия, предпринятые после получения данного документа.

Содержащиеся в данном документе сведения и оценки не являются предложением или приглашением к покупке или продаже любых акций или иных ценных бумаг или связанных с ними деривативов. Данные сведения не являются персональной рекомендацией или инвестиционной консультацией и не принимают во внимание специфические инвестиционные цели, финансовое положение или частные нужды любого конкретного человека.

Прибыль от акций и иных финансовых инструментов, а также их ценность может и падать, и расти, поэтому инвесторы могут потерять свои инвестиции. Поведение актива в прошлом не является гарантией его поведения в будущем.

Свободное использование и распространение настоящего документа без внесения каких-либо изменений допускается без дополнительного письменного согласования с составителями. Внесение каких-либо изменений в настоящий документ и его распространение с целью получения прибыли допускаются только с письменного согласия CEO FLC.

