

Алгоритмические стейблкоины

Algorithmic stablecoins



С. М. Сергеев,

к. т. н., доцент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
✉ sergeev_sm@spbstu.ru

S. M. Sergeev,

PhD, associate professor, Peter the Great St. Petersburg polytechnic university



П. А. Поляков,

студент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
✉ prohor_life@yahoo.com

P. A. Polyakov,

student, Peter the Great St. Petersburg polytechnic university



К. Э. Дудина,

к. э. н., начальник отдела планирования и организации НИОКР, Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева
✉ du.kr@yandex.ru

K. E. Dudina,

candidate of economic sciences, head of the department of planning and organization of R&D, Oryol state university n. a. I. S. Turgenev

В статье рассмотрены алгоритмические стейблкоины как новый вид стейблкоинов, обеспеченных не физическими активами, а математическими алгоритмами. В связи с разработкой центральным банком РФ платформы цифрового рубля, необходима оценка потенциала и сферы применения данного актива. В статье анализируются основные принципы и преимущества алгоритмических стейблкоинов, а также их возможное применение в экономике и финансовой сфере.

The article considers algorithmic stablecoins as a new type of stablecoins secured not by physical assets, but by mathematical algorithms. In connection with the development of the digital ruble platform by the central bank of the Russian Federation, it is necessary to assess the potential and scope of this asset. The article analyzes the basic principles and advantages of algorithmic stablecoins, as well as their possible application in economics and finance.

Ключевые слова: криптовалюта, цифровые активы, блокчейн, стейблкоин, токен, децентрализация, алгоритмическая устойчивость, алгоритмический стейблкоин.

Keywords: cryptocurrency, digital assets, blockchain, stablecoin, token, decentralization, algorithmic stability, algorithmic stablecoin.

Введение

В настоящее время Банк России ведет интенсивную работу, нацеленную на старт третьей формы рубля. Это важный тренд, определяющий развитие и устойчивость финансовой системы России, что свидетельствует о необходимости проведения исследований по вопросам применения различных форм денег отличных от фиатных. Интерес вызывают стейблкоины — это определенный вид криптовалют, который призван решить проблему волатильности цен монет и токенов на базе технологии блокчейн. Как правило, они привязаны к реальным активам, таким как фиатные валюты, золото или акции. В редких случаях идет привязка к другим криптовалютам. Роль стейблкоинов в криптоэкосистеме заключается в том, чтобы обеспечить стабильность цены монеты, и тем самым создать среду для комфортного использования криптовалют на повседневной основе. Стейблкоины также могут быть использованы для обмена на другие криптовалюты или для перевода денежных средств на дальние расстояния. На сегодняшний день стейблкоины играют важную роль в расширении области применения криптовалют, делая их более доступными и привлекательными для массового пользователя.

Цель и задачи

Целью данной статьи является исследование и анализ цифровых валют, которые могут служить стабильным средством обмена и хранения ценности. Основной задачей работы является изучение механизмов, на которых основаны алгоритмические стейблкоины, их сравнение с другим типом стейблкоинов и анализ их эффективности. В работе также рассматриваются возможные риски и ограничения использования алгоритмических стейблкоинов.

Анализ проблемы

Традиционные стейблкоины — это стейблкоины, которые связаны с реальными активами, такими как фиатные валюты (доллары, евро, юани) или драгоценные металлы (золото, серебро). Они обычно выпускаются компаниями, которые гарантируют, что каждый токен стейблкоина будет иметь непосредственное соответствие с реальным активом [1]. Такие стейблкоины пользуются популярностью у пользователей криптовалют, которые ищут стабильную монету или токен в условиях быстро меняющихся рынков криптовалют. Традиционные стейблкоины могут помочь пользова-

телям сохранить стоимость своих криптовалютных инвестиций, особенно в периоды нестабильности на рынке.

Одним из наиболее известных стейблкоинов является Tether (USDT). Данный стейблкоин связан с долларом США в соотношении 1:1, т. е. каждый токен USDT должен соответствовать одному доллару США. Tether был запущен в 2014 г. и быстро стал одним из самых популярных стейблкоинов на рынке криптовалют.

К недостаткам традиционных стейблкоинов можно отнести необходимость централизованного управления со стороны компаний-эмитентов, что вызывает проблемы с доверием пользователей. Кроме того, если компания-эмитент не сможет обеспечить соответствие между выпущенными токенами и реальными активами, то это может привести к потере доверия пользователей и дальнейшему снижению цены стейблкоина.

Принцип работы традиционных стейблкоинов, связанных с реальными активами, основан на механизме коллатерализации [2]. Это означает, что за каждый выпущенный токен стейблкоина должны быть заложены реальные активы в определенной пропорции. Например, если 1 токен стейблкоина связан с 1 долларом США, то за каждый такой токен должен быть заложен 1 доллар в реальных активах.

Для того чтобы выпустить стейблкоин, компания-эмитент должна собрать определенное количество реальных активов, которые будут заложены в качестве коллатерала. Затем эмитент выпускает соответствующее количество токенов стейблкоина, привязанных к цене выбранных активов.

Для того чтобы поддерживать стабильность стоимости токена стейблкоина, компания-эмитент должна следить за соответствием количества выпущенных токенов и количества заложенных в качестве коллатерала реальных активов. Если цена реальных активов, заложенных в качестве коллатерала, начинает падать, то эмитент должен заложить больше активов в качестве коллатерала или сократить количество выпущенных токенов стейблкоина.

Традиционные стейблкоины также используют механизмы аудита и проверки, чтобы обеспечить прозрачность и подтверждение соответствия количества заложенных в качестве коллатерала активов и количества выпущенных токенов стейблкоина.

CBDC (Central Bank Digital Currency) — это цифровая валюта, эмитированная центральным банком страны и обеспеченная ее национальной валютой. CBDC во многом схожа с традиционными стейблкоинами и может быть использована для розничных платежей и переводов между юридическими и физическими лицами, а также может быть использована для проведения операций на межбанковском рынке. CBDC является альтернативой наличным деньгам и представляет собой электронную версию национальной валюты. В настоящее время многие центральные банки исследуют возможности создания и введения CBDC.

Например, Центральный банк Российской Федерации разработал свой CBDC — цифровой

рубль. Цифровой рубль имеет те же основные свойства, что и национальный рубль, но в цифровом формате. Обеспечен он национальной валютой. В феврале 2023 г. российские банки из пилотной группы завершили первый этап испытаний цифрового рубля. В частности, успешно прошли проверку цифровой кошелек, функция покупки цифровых рублей, система перевода по реквизитам (в том числе по номеру телефона). Планируется, что уже в 2024 г. цифровой рубль будет использоваться в бюджетном процессе.

Алгоритмические стейблкоины

Алгоритмические стейблкоины — это криптовалюты, которые используют алгоритмы для автоматической регуляции своей цены, чтобы держать ее стабильной относительно некоторой базовой валюты или актива. Они не имеют прямой связи с реальными активами, в отличие от традиционных стейблкоинов, и являются полностью цифровыми.

Принцип работы алгоритмических стейблкоинов заключается в использовании механизма, написанного в смарт-контракте, который определяет, когда и как увеличивать или уменьшать предложение стейблкоина на рынке. Обычно этот механизм основан на алгоритме, который автоматически выполняет определенные действия в зависимости от изменений цены на рынке. В зависимости от используемого алгоритма механизм может варьироваться. Однако, обычно механизм состоит из двух ключевых элементов: базовой валюты и курса обмена. Базовая валюта — это актив, который служит эталоном для стейблкоина. Этот актив может быть физической валютой, такой как доллар США или евро, или цифровой валютой, такой как Bitcoin или Ethereum. Курс обмена — это цена стейблкоина относительно базовой валюты. Этот курс устанавливается и поддерживается алгоритмом, который автоматически регулирует предложение стейблкоина на рынке в зависимости от изменений цены базовой валюты. Когда цена базовой валюты растет, алгоритм увеличивает предложение стейблкоина, чтобы удерживать его цену стабильной относительно базовой валюты. И наоборот, когда цена базовой валюты падает, алгоритм уменьшает предложение стейблкоина, чтобы снизить его цену относительно базовой валюты.

Примером работоспособного и экономически успешного алгоритмического стейблкоина является DAI. Он был разработан компанией MakerDAO на базе блокчейна Ethereum [3]. Основной принцип работы DAI заключается в том, что он поддерживает стабильность курса, используя коллатерализацию в виде другой криптовалюты — Ethereum [4].

Пользователи могут заложить Ethereum в смарт-контракт MakerDAO и получить взамен DAI в соответствии с установленным курсом обмена. Затем, если курс Ethereum падает, пользователи могут добавить дополнительное коллатеральное обеспечение или продать DAI на рынке, чтобы погасить задолженность и сохранить стабильность курса. Одна из особенностей

DAI — это то, что он является децентрализованным, т. е. не контролируется одной компанией или организацией, а управляется сообществом держателей токенов Maker (тикер MKR) через систему управления рисков и голосования. Кроме того, DAI имеет открытый и прозрачный исходный код, что позволяет любому желающему убедиться в его безопасности и надежности. В целом, DAI считается одним из наиболее устойчивых и надежных алгоритмических стейблкоинов на рынке криптовалют.

Результаты. Преимущества и недостатки алгоритмических стейблкоинов

Алгоритмические стейблкоины имеют свои преимущества и недостатки, которые следует учитывать при использовании или инвестировании в них.

Преимущества алгоритмических стейблкоинов:

1. Независимость от реальных активов: алгоритмические стейблкоины не зависят от реальных активов, таких как доллары США, евро или золото, что обеспечивает большую свободу и гибкость в управлении.
2. Децентрализация: большинство алгоритмических стейблкоинов работают на блокчейне, что делает их децентрализованными и позволяет пользователям контролировать свои средства без участия посредников.
3. Низкие комиссии: поскольку алгоритмические стейблкоины работают на блокчейне, их транзакции могут обходить традиционных финансовых посредников, что приводит к снижению комиссий.
4. Прозрачность: благодаря технологии блокчейн, операции с алгоритмическими стейблкоинами могут быть просмотрены всеми пользователями, что обеспечивает высокую прозрачность и надежность.

Недостатки алгоритмических стейблкоинов:

1. Риски волатильности: поскольку алгоритмические стейблкоины основаны на алгоритмах, их цены могут быть подвержены большим колебаниям, что приводит к большим рискам для пользователей.
2. Сложность: некоторые алгоритмические стейблкоины могут быть сложными в использовании и понимании, особенно для новичков в криптовалютном мире. Например, новые пользователи часто не понимают, что для оплаты комиссионных сборов за транзакцию нужна монета используемого блокчейна, а не сам токен стейблкоина.
3. Необходимость надежных алгоритмов: алгоритмические стейблкоины требуют надежные смарт-контракты и алгоритмы, которые будут заложены в них. Эти компоненты должны грамотно управляться и поддерживаться, что может привести к значительным затратам на разработку и поддержку.
4. Возможность атак: некоторые алгоритмические стейблкоины могут быть уязвимыми для атак, таких как атаки 51%. Эта атака возможна, когда группа майнеров, которые контролируют более 50% вычислительной мощности сети, могут кон-

тролировать блокчейн и изменять транзакции. В случае алгоритмических стейблкоинов это может привести к массовому выпуску токенов стейблкоина или монет базового актива, что приведет к обесцениванию стоимости стейблкоина.

Анализ использования алгоритмических стейблкоинов на практике

Алгоритмические стейблкоины начали использоваться сравнительно недавно, но уже есть несколько примеров их использования в реальных условиях. Одним из наиболее популярных и успешных алгоритмических стейблкоинов, который уже рассматривался выше, является DAI. Он используется на различных DeFi платформах на базе блокчейна Ethereum. DAI позволяет пользователям получать кредиты без необходимости продажи криптовалюты. Например, пользователь может заложить свои эфиры (ETH) в залог и получить DAI в качестве займа, сохраняя при этом владение своими эфирами. Это особенно полезно в условиях изменчивости цен на криптовалюты. DAI также используется для совершения транзакций на таких DeFi платформах, как Uniswap и Compound [5].

Еще одним примером реального внедрения стейблкоинов в повседневную жизнь является UST (TerraUSD). Это алгоритмический стейблкоин, разработанный на блокчейне Terra, который был запущен в 2019 г. Он был создан, чтобы обеспечить стабильность цены для пользователей, которые хотят использовать криптовалюту в повседневной жизни. Одним из наиболее заметных случаев использования UST было его применение в качестве платежной валюты для некоторых онлайн-магазинов и платежных систем. В 2020 г. компания Travala объявила о введении UST в качестве одного из способов оплаты на своей платформе бронирования отелей. Это позволило пользователям использовать стейблкоин вместо фиатных валют для оплаты своих бронирований.

Также UST использовался в других экосистемах, построенных на блокчейне Terra, таких как Anchor Protocol и Mirror Protocol. Anchor Protocol предоставлял возможность зарабатывать проценты на хранении UST и других стейблкоинов, используя механизмы децентрализованного финансирования. Mirror Protocol, в свою очередь, позволял пользователям торговать токенизированными акциями и ETF, используя UST в качестве основной торговой пары. UST также использовался в качестве стейблкоина для торговли на некоторых криптовалютных биржах. Например, Binance предоставлял пользователям возможность торговать и стейкать UST на своей платформе.

Сравнение видов стейблкоинов

Если сравнивать алгоритмические, традиционные стейблкоины и CBDC в практическом использовании, то нужно отметить, что каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. Традиционные стейблкоины, связанные с реальными активами, обычно имеют большую стабильность цены, так как их цена

зависит от цены реальных активов, на которые они опираются. Однако, у них есть свои ограничения, такие как необходимость взаимодействия с централизованными институтами и затраты на хранение реальных активов.

Основное отличие CBDC от других стейблкоинов заключается в том, что CBDC выпускается и регулируется центральным банком, что дает ему большую степень доверия и безопасности. Это также означает, что CBDC может иметь меньшую степень волатильности, чем традиционные стейблкоины, так как его стоимость напрямую связана с национальной валютой.

Алгоритмические стейблкоины, в свою очередь, имеют преимущество в том, что они могут быть созданы и управляться децентрализованными системами, что обеспечивает большую степень прозрачности и управляемости. Кроме того, они могут быть быстрее и более гибкими в адаптации к рыночным изменениям, так как изменение алгоритма может быть более простым, чем изменение состава реальных активов в традиционных стейблкоинах [6].

Другие решения для стабилизации цен криптовалют включают в себя использование фьючерсов и опционов, а также автоматизированные рыночные сделки. Однако, эти методы часто требуют большого количества капитала и могут быть сложными для обычных пользователей.

Регулирование рынка

В Российской Федерации с 1 января 2021 г. вступил в силу Федеральный закон «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Первоначально при его разработке в 2018 г. планировалось реализовать регулирование только цифровых токенов, их выпуск и оборот. Однако в это же самое время было проведено исследование вопроса оборота цифровых финансовых активов, в результате чего появились рекомендации для национальных регуляторов и внесены изменения в закон. В соответствии с данным документом цифровыми финансовыми активами «признаются цифровые права, включающие денежные требования, возможность осуществления прав по эмиссионным ценным бумагам, права участия в капитале непубличного акционерного общества, право требовать передачи эмиссионных ценных бумаг, которые предусмотрены решением о выпуске цифровых финансовых активов в порядке, установленном настоящим федеральным законом, выпуск, учет и обращение которых возможны только путем внесения (изменения) записей в информационную систему на основе распределенного реестра, а также в иные информационные системы». Согласно статье 3, «Цифровой валютой признается совокупность электронных данных (цифрового кода или обозначения), содержащихся в информационной системе, которые предлагаются и (или) могут быть приняты в качестве средства платежа, не являющегося денежной единицей Российской Федерации, денежной единицей иностранного государства и (или)

международной денежной или расчетной единицей, и (или) в качестве инвестиций и в отношении которых отсутствует лицо, обязанное перед каждым обладателем таких электронных данных, за исключением оператора и (или) узлов информационной системы, обязанных только обеспечивать соответствие порядка выпуска этих электронных данных и осуществления в их отношении действий по внесению (изменению) записей в такую информационную систему ее правилам».

Сравнение определений федерального закона с терминологией рынка криптовалют позволяет сделать вывод, что положения данного документа затрагивают лишь отдельные виды токенов, такие как классические токены, кредитные, токены-акции, необеспеченные валюты крипторынка. Что касается стейблкоинов, то такие монеты, обеспеченные фиатными валютами или золотом, можно отнести к представленному в законе определению финансового актива, а значит, на них распространяются положения закона. Но оставшиеся виды стабильных монет остаются за пределами регулирования.

Рекомендации включают следующие положения:

1. Органы власти должны иметь и использовать необходимые полномочия и инструменты, а также адекватные ресурсы для всестороннего регулирования, надзора и контроля за стейблкоинами.
2. Власти должны применять нормативные требования к стейблкоинам — такие же, как и к другим подобным активам с соразмерными рисками, независимо от используемых технологий.
3. Регуляторы должны сотрудничать друг с другом как внутри страны, так и на международном уровне в целях содействия всеобъемлющему регулированию и контролю за стабильными монетами.
4. Органам регулирования следует обеспечить создание всеобъемлющей системы надзора за монетами с четким распределением функций.
5. Регуляторы должны быть уверены, что операторы стейблкоинов эффективно управляют всеми возможными рисками, обеспечивают достаточный уровень кибербезопасности.
6. Власти должны обеспечить надежные механизмы и системы для защиты, сбора, хранения и управления данными от эмитентов стабильных монет.
7. Регуляторы должны быть уверены, что эмитенты стейблкоинов соблюдают процедуры разрешения конфликтов с пользователями в соответствии с законодательством.
8. Эмитенты стабильных монет должны предоставлять своим пользователям и регуляторам полную прозрачную информацию о выпуске монет и механизмах стабилизации.
9. Эмитенты должны гарантировать для пользователей юридическую ясность в отношении характера обеспечения и возможности принудительного исполнения любых прав на выкуп.
10. Регуляторы должны убедиться, что стейблкоины соответствуют всем регуляторным и надзорным требованиям, прежде чем разрешить их эмиссию в пределах конкретной юрисдикции.

Выводы

Цифровой рубль позиционируется как масштабный проект. Запуск даже в ряде банков на этапе тестирования даст ответ на вопрос о степени отхода от зарубежных платежных систем. Выбор технологий в основе российской криптовалюты должен поводиться путем взвешенного анализа возможностей проведения финансовых транзакций. В результате проведенного исследования можно рекомендовать алгоритмические стейблкоины как новое решение для стабилизации цен криптовалют. Также этот вывод подтверждается активным использованием данного инструмента на рынке. Их главным преимуществом является отсутствие необходимости в зависимости от реальных активов и централизованных организаций. Благодаря использованию математических алгоритмов и технологии

смарт-контрактов, они могут поддерживать стабильную цену токена, что и делает их полезными для многих пользователей. Однако, исследование показало, что несмотря на их преимущества, у алгоритмических стейблкоинов также есть свои недостатки, включая риск атаки 51% и возможную нестабильность цены при чрезвычайных ситуациях на рынке. Кроме того, они также имеют конкурентов в виде традиционных стейблкоинов, которые используют реальные активы, и другие технологические решения для стабилизации цены. Тем не менее, с развитием технологий блокчейн и смарт-контрактов, алгоритмические стейблкоины могут стать более привлекательными для большего количества пользователей, благодаря своей децентрализации, автономности и гибкости. Данный вид перспективен для того чтобы стать ключевым элементом в экосистеме большинства блокчейнов.

Список использованных источников

1. В. В. Иванов, Р. К. Нурмухаметов. 2020. Содержание и экономическая природа стейблкоинов. <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-i-ekonomicheskaya-priroda-steyblkoinov>.
2. Makiko Mita, Kensuke Ito, Shohei Ohsawa, Hideyuki Tanaka. 2019. What is Stablecoin? A Survey on Price Stabilization Mechanisms for Decentralized Payment Systems. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8992735>.
3. Shreyas Bhat, Ayten Kahya, Rohit Kumar, Bhaskar Krishnamachari. 2021. Simulating the MakerDAO Stablecoin. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9461135>.
4. Phani Prasad Pothavarjula, B Sirisha. 2022. An Investigation of Decentralized Ledger Applications Using Ethereum in a Blockchain Network. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9763219>.
5. П. А. Поляков И. Н. Люкевич. Децентрализованные финансы: Основы DeFi протокола//Молодежная неделя науки ИПМЭИТ. Сборник трудов всероссийской научно-практической и учебно-методической конференции. Санкт-Петербург, 2022. С. 126-131.
6. К. Р. Янишин И. О. Гаценко, А. И. Маст. 2020. Стейблкоины как инструмент устранения волатильности криптовалют. <https://cyberleninka.ru/article/n/steyblkoiny-kak-instrument-ustraneniya-volatilnosti-kriptovalyut>.

References

1. V. V. Ivanov, R. K. Nurmukhametov. 2020. The content and economic nature of stablecoins. <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-i-ekonomicheskaya-priroda-steyblkoinov>.
2. Makiko Mita, Kensuke Ito, Shohei Ohsawa, Hideyuki Tanaka. 2019. What is Stablecoin? A Survey on Price Stabilization Mechanisms for Decentralized Payment Systems. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8992735>.
3. Shreyas Bhat, Ayten Kahya, Rohit Kumar, Bhaskar Krishnamachari. 2021. Simulating the MakerDAO Stablecoin. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9461135>.
4. Phani Prasad Pothavarjula, B Sirisha. 2022. An Investigation of Decentralized Ledger Applications Using Ethereum in a Blockchain Network. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9763219>.
5. P. A. Polyakov, I. N. Lyukevich. Decentralized Finance: Fundamentals of the DeFi Protocol//IPMEIT Youth Science Week. Proceedings of the All-Russian scientific-practical and educational-methodical conference. St. Petersburg, 2022. P. 126-131.
6. K. R. Yanishin, I. O. Gatsenko, A. I. Mast. 2020. Stablecoins as a tool for eliminating cryptocurrency volatility. <https://cyberleninka.ru/article/n/steyblkoiny-kak-instrument-ustraneniya-volatilnosti-kriptovalyut>.