

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Предисловие</b>	<b>9</b>
<b>Вступление</b>	<b>13</b>
<b>I Введение</b>	<b>15</b>
Пять ключевых проблем централизованных финансов	17
Последствия	20
<b>II Истоки современных децентрализованных финансов</b>	<b>23</b>
Краткая история финансов	23
Финансовые технологии	25
Bitcoin и криптовалюта	27
Ethereum и децентрализованные финансы	32
<b>III Инфраструктура DeFi</b>	<b>35</b>
Блокчейн	35
Криптовалюта	37
Платформа для смарт-контрактов	38
Оракулы	41
Стейблкоины	42
Децентрализованные приложения	45

<b>IV</b>	<b>Примитивы DeFi</b>	<b>47</b>
	Транзакции	47
	Взаимозаменяемые токены	50
	Невзаимозаменяемые токены	56
	Хранение	58
	Регулирование предложения	59
	Стимулы	66
	Своп токенов	70
	Обеспеченные кредиты	74
	Флеш-кредиты (необеспеченные кредиты)	77
<b>V</b>	<b>Проблемы, решаемые DeFi-сервисами</b>	<b>79</b>
	Неэффективность	79
	Ограниченный доступ	82
	Непрозрачность	85
	Централизованный контроль	87
	Отсутствие функциональной совместимости	89
<b>VI</b>	<b>Глубокое погружение в сферу DeFi</b>	<b>93</b>
	Кредитование	94
	Децентрализованная биржа	120
	Деривативы	131
	Токенизация	149
<b>VII</b>	<b>Риски</b>	<b>157</b>
	Риск смарт-контракта	158
	Управленческий риск	162
	Риск оракулов	164
	Риск отсутствия масштабируемости	166
	Риск, связанный с децентрализованными биржами	170
	Кастодиальный риск	173

## Оглавление

Экологический риск	175
Регуляторный риск	176
<b>VIII Заключение: победители и проигравшие</b>	<b>181</b>
<b>Благодарности</b>	<b>185</b>
<b>Источники</b>	<b>187</b>
<b>Глоссарий</b>	<b>189</b>
<b>Примечания</b>	<b>209</b>

# ПРЕДИСЛОВИЕ

**М**не всегда хотелось, чтобы на базе блокчейн-платформы Ethereum когда-нибудь начали создавать децентрализованные финансовые сервисы (DeFi). Уже в 2013–2014 годах я, как и многие другие люди, занимавшиеся развитием технологии блокчейн, начал задумываться о таких вещах, как активы, выпускаемые пользователями, стейблкойны, рынки предсказаний, децентрализованные биржи и прочие штуки из криптосферы. В отличие от платформ, ориентированных на набор известных сценариев использования, Ethereum выгодно отличалась тем, что обеспечивала программируемость общего назначения, благодаря чему стало можно заключать контракты на основе блокчейна, позволяющие хранить цифровые активы, передавать их в соответствии с заранее определенными правилами и даже поддерживать работу приложений, компоненты которых не имеют никакого отношения к финансам.

Практически сразу с момента появления платформы участники сообщества Ethereum начали работу над такими приложениями, как блокчейн-стейблкойны, рынки предсказаний и биржи, однако по-настоящему экосистема начала развиваться лишь спустя пять лет после запуска платформы. Я убежден, что благодаря

DeFi-сервисам мир может обрести новую, простую в использовании и глобально доступную финансовую систему. Например, уже сегодня стейблкоины являются одной из наиболее важных инноваций, появившихся в DeFi. С помощью этой технологии любой человек, где бы он ни находился, может воспользоваться преимуществами цензуроустойчивости, самосуверенитета и мгновенной глобальной доступности криптовалюты, не лишаясь при этом стабильности покупательской способности доллара, — или, если доллар когда-либо перестанет быть таковым, данная технология позволит вам быстро перевести деньги в другой актив, более устойчивый на данный момент.

Итак, в чем же заключается важность децентрализованных финансов? Финансовая цензура продолжает оставаться проблемой для маргинализированных групп, чьи трудности и навязанные им ограничения зачастую находятся далеко за рамками требуемого законом. И это вдвойне верно для тех, кто находится за пределами относительно безопасного пузыря развитых стран. DeFi-сервисы значительно сокращают стоимость экспериментов, упрощая создание новых приложений, а за счет смарт-контрактов с верифицируемым открытым исходным кодом существенно снижается барьер, связанный с необходимостью отдавать управление средствами команде основателей. DeFi-сервисы обеспечивают «компонентность», позволяющую новым приложениям легко и сразу взаимодействовать с любыми другими уже существующими приложениями. По сравнению с привычной финансовой системой это серьезные улучшения, которые, на мой взгляд, все еще остаются недооцененными.

На страницах этой книги ее авторы обсуждают множество усовершенствований, которые предлагают DeFi-сервисы в противовес традиционной финансовой системе. Кроме того, авторы

## Предисловие

объясняют принципы работы многих важнейших современных DeFi-протоколов, включая стейблкоины, автоматизированные маркет-мейкеры и многое другое. Рекомендую прочитать эту книгу всем, кто хочет больше узнать о проекте Ethereum и протоколах DeFi.

— *Виталик Бутерин,*  
*сооснователь проекта Ethereum*

# ВСТУПЛЕНИЕ

**А**ббревиатура *DeFi* расшифровывается как «децентрализованные финансовые сервисы» или «децентрализованные финансы», однако эти определения больше затевают, чем раскрывают истинный потенциал этой новой, построенной с нуля финансовой системы. Несмотря на то что сегодня объем рынка DeFi относительно невелик — на момент написания этой книги он составляет десятки миллиардов долларов по сравнению с сотнями триллионов в традиционной финансовой системе, — он быстро растет. И хотя его рост займет несколько десятилетий, я считаю, что в будущем DeFi-сервисы станут основной финансовой системой мира.

Почему? Потому что DeFi — это самый настоящий «Интернет денег». Сегодня мощь Интернета как универсальной открытой информационной сети более чем очевидна. Пройдет четыре десятка лет, и концепция открытой глобальной сети для передачи ценностей будет восприниматься как сам собой разумеющийся факт, но пока что эта истина мало кем осознана, хоть и лежит на поверхности.

Как и любая новая технология, криптовалюта и новая децентрализованная финансовая система, построенная на ее основе, будут отличаться от своих аналогов из прошлой эпохи. DeFi-сервисы

отличаются от традиционной финансовой системы тем, что являются не требующими разрешения на использование, общедоступными, глобальными, компоуемыми и прозрачными технологиями. Вам больше не нужны никакие централизованные институты для осуществления основных финансовых действий. В случае с DeFi вы можете быть сами себе банком и получать кредиты с помощью кода блокчейна без участия каких-либо посредников!

Однако пока что инфраструктура этой экосистемы находится в зачаточном состоянии. DeFi как явление находится на уровне 1% распространенности, а скорее всего, даже меньше. Сегодня растущее по всему миру сообщество разработчиков создает финансовые строительные блоки будущего. В нашей криптоинвестиционной компании Paradigm мы часто задаемся вопросом: «Если бы существовала периодическая таблица финансовых примитивов, насколько бы сегодня она была заполнена?» Ответ на этот вопрос открывает большие возможности для предпринимателей.

Вероятно, в будущем DeFi-сервисы, как и Интернет, сделают финансовые услуги более дешевыми, быстрыми, безопасными, персонализированными и так далее. Если YouTube стал настолько популярным благодаря тому, что предоставил каждому пользователю возможность просто и бесплатно создавать и использовать видеоконтент, то что же сделают с финансовыми продуктами DeFi-сервисы, ведь они тоже позволяют любому человеку создавать и использовать что угодно практически без затрат?

Этому будущему еще только предстоит быть написанным. Данная книга позволяет заглянуть в это будущее, а вы, читатель, имеете все шансы поучаствовать в его создании.

— Фред Эрсам,  
соучредитель и управляющий партнер Paradigm,  
соучредитель Coinbase

# I

## ВВЕДЕНИЕ

Человечество сделало полный круг. Первой формой рыночного обмена стал прямой обмен, также известный как бартер<sup>1</sup>. Бартер был крайне неэффективной операцией, поскольку спрос и предложение должны были точно соответствовать друг другу. Для решения этой проблемы были придуманы деньги — как средство обмена и сохранения ценности. Поначалу деньги не были чем-то централизованным и универсальным. В обмен на товары посредники принимали некоторое количество определенных предметов, например, камней или ракушек. Со временем появились металлические деньги в форме монет, благодаря чему валюта обрела осязаемую стоимость. Сегодня в обиходе необеспеченная (фиатная) валюта, контролируемая центральными банками. Деньги принимали разное обличье, но базовая инфраструктура финансовых учреждений оставалась прежней.

Однако сегодня на горизонте уже забрезжили признаки разрушения существующей финансовой системы. С помощью DeFi-сервисов можно создавать открытые финансовые строительные

блоки и объединять их, получая таким образом сложные продукты, которые благодаря технологии блокчейн работают согласованно и с максимальной отдачей для пользователей. Если учесть, что стоимость оказания услуг клиентам с активами в размере 100 долларов и 100 миллионов долларов одинакова, мы считаем, что в будущем DeFi-сервисы заменят всю значимую централизованную финансовую инфраструктуру. Это технология инклюзивности, которая позволяет любому желающему, заплатившему фиксированную сумму, воспользоваться всеми возможностями DeFi и извлечь из них выгоду.

По сути, DeFi представляет собой конкурентный рынок децентрализованных финансовых приложений, которые играют роль различных финансовых «примитивов», таких как обмен, хранение, кредитование и токенизация. Эти приложения извлекают выгоду из сетевых эффектов объединения и рекомбинации DeFi-продуктов, тем самым отвоевывая у традиционной финансовой экосистемы все большую долю рынка.

В этой книге мы подробно обсудим проблемы, которые решают DeFi-сервисы, а именно: **централизованный контроль, ограниченный доступ, неэффективность, отсутствие функциональной совместимости и непрозрачность**. Далее мы поговорим о текущем состоянии быстрорастущей сферы DeFi и открываемых ею возможностях. Давайте начнем наш разговор с первой темы — проблем, решаемых DeFi-сервисами.

## ПЯТЬ КЛЮЧЕВЫХ ПРОБЛЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ФИНАНСОВ

На протяжении многих веков мы жили в мире централизованных финансов, где денежную массу контролируют центральные банки, торговля финансовыми активами осуществляется через посредников, а заимствование и кредитование — через традиционные банковские учреждения. Однако за последние несколько лет был достигнут значительный прогресс в сфере децентрализованных финансов, где одноранговые узлы взаимодействуют друг с другом через общий реестр, который не находится под контролем какой-либо централизованной организации. DeFi-сервисы обладают значительным потенциалом для решения таких ключевых проблем традиционных финансовых систем, как централизованный контроль, ограниченный доступ, неэффективность, отсутствие функциональной совместимости и непрозрачность.

1. **Централизованный контроль.** Централизация означает иерархию. Большинство потребителей и предприятий взаимодействуют с одним локальным банком, который контролирует ставки и размеры платежей. Переход в другой банк возможен, но это чревато большими издержками. Кроме того, банковская система США чрезвычайно концентрирована. Сегодня 44% застрахованных вкладов приходится на долю четырех крупнейших банков, тогда как в 1984 году этот показатель равнялся 15%<sup>2</sup>. Интересно отметить, что в сравнении с банковскими системами таких стран, как Великобритания и Канада, банковская система США является менее концентрированной. Ядром централизованной банковской системы является некая консолидированная организация,

которая пытается устанавливать краткосрочные процентные ставки и влиять на уровень инфляции.

Этот феномен выходит за рамки финансового сектора и распространяется на технологических игроков вроде Amazon, Facebook и Google, которые сегодня доминируют в таких отраслях, как розничная торговля и цифровая реклама.

2. **Ограниченный доступ.** В настоящее время 1,7 миллиарда человек не имеют доступа к банковским услугам, что затрудняет получение кредитов и участие в интернет-торговле. Кроме того, многие потребители вынуждены брать краткосрочные кредиты в микрофинансовых организациях, чтобы покрыть недостаток ликвидности\*. Однако даже наличие доступа к банковским услугам не гарантирует их получения. Например, банк может отказать в выдаче небольшого кредита, который требуется новому бизнесу. Вместо этого финансовая организация может предложить кредитную карту, процентная ставка по которой превышает 20% в год, что значительно усложняет поиск прибыльных инвестиционных проектов.
3. **Неэффективность.** Централизованная финансовая система во многом неэффективна. Пожалуй, наиболее вопиющий пример этого — комиссионный сбор за безналичный расчет, из-за которого потребители и малые предприятия теряют до 3% размера транзакции по кредитной карте из-за того, что на рынке платежных систем царит олигополия. Комиссия

---

\* Большая часть ограничений в доступе к финансовым услугам зачастую вызвана отсутствием этих самых финансов, и дополнительно доступ к международным финансовым продуктам может быть ограничен банально на основании страны проживания (Россия, Иран, Афганистан, любая страна, не входящая в FATF, и многие страны из «серой зоны» FATF). — *Здесь и далее прим. науч. ред., если не указано другое.*

за перевод составляет 5–7%\*. Кроме того, нужно учитывать и временные затраты на бюрократию. Например, на «урегулирование» сделки с акциями (официальную передачу права собственности) уходит два дня. В эпоху Интернета это выглядит пустой тратой времени. К другим примерам неэффективности, многие из которых не очевидны для пользователей, относятся дорогостоящий (и медленный) перевод средств, прямые и косвенные брокерские сборы, отсутствие безопасности и невозможность проведения микротранзакций.

В существующей банковской системе процентные ставки по депозитам остаются очень низкими, а ставки по кредитам — высокими, потому что банкам необходимо покрывать расходы, связанные с обслуживанием зданий и оборудования. Еще одним примером может служить страховая отрасль.

**4. Отсутствие функциональной совместимости.** Потребители и предприятия взаимодействуют с финансовыми учреждениями в среде, которая не допускает взаимосвязанности. Хорошо известно, что финансовая система США разобщена и настроена на поддержание высокой стоимости переключения. Нередко перевод денег из одного учреждения в другое идет очень долго и сам по себе является сложной процедурой. Например, электронный банковский перевод может занять три дня.

---

\* Комиссии зависят от конкретной страны, как и сроки переводов. Подобный размер комиссии вполне можно встретить в США и иногда в Европе. Но в странах BRICS и во многих странах с развивающейся экономикой комиссии минимальны или их нет вовсе при соблюдении определенных условий: например, перевод в рамках одного банка или платежной системы.

Пытаясь смягчить эту проблему в мире централизованных финансов, в 2019 году компания Visa решила приобрести Plaid<sup>3</sup>, продукт, который позволяет любой компании подключаться к информационному стеку организации, если пользователь дает на это «добро». Этот стратегический шаг помог компании Visa выиграть время, но фундаментальных проблем централизованной финансовой инфраструктуры он не решает.

5. **Непрозрачность.** Существующая финансовая система непрозрачна. Клиенты банка ничего не знают о его финансовом состоянии и вынуждены полагаться на государственные агентства по страхованию вкладов наподобие FDIC\*. Кроме того, потребителям сложно понять, является ли выгодной предлагаемая им кредитная ставка. Несмотря на то что в индустрии потребительского страхования наблюдается определенный прогресс благодаря финтех-сервисам, помогающим найти «самую низкую» цену, рынок кредитования очень фрагментирован, при этом от неэффективности системы страдают все конкурирующие кредиторы. В результате самая низкая цена по-прежнему отражает раздутые оперативные расходы и затраты, связанные с обслуживанием зданий и оборудования.

## ПОСЛЕДСТВИЯ

Перечисленные проблемы влекут за собой двойкие последствия. Во-первых, многие из указанных издержек приводят к *замедлению экономического роста*. Например, как уже говорилось, из-за

---

\* *FDIC, Federal Deposit Insurance Corporation* — Федеральная корпорация по страхованию депозитов.

высоких ставок по кредитам, обусловленных унаследованными издержками, качественные инвестиционные проекты могут стать недостижимыми. Хороший предпринимательский замысел может нацеливаться на 20-процентную норму прибыли, — именно такие проекты способствуют ускорению экономического роста. Но если банк предложит бизнесмену воспользоваться кредитной картой, годовая ставка по которой составляет 24%, потенциально прибыльный проект может так и остаться в планах\*.

Во-вторых, эти проблемы еще сильнее укореняют или усугубляют *неравенство*. Большинство людей, какой бы части политического спектра они ни отдавали свои симпатии, согласны с тем, что равенство возможностей абсолютно необходимо: финансирование проекта должно зависеть только от качества идеи и обоснованности плана реализации и ни от чего другого. Кроме того, если хорошие идеи не финансируются из-за проблем, связанных с неравенством, это тоже не способствует экономическому росту. Несмотря на то что США считаются территорией возможностей, эта страна имеет один из худших показателей смещения уровня доходов из нижнего квартиля в верхний<sup>4</sup>. Неравенство возможностей отчасти обусловлено отсутствием доступа к существующей банковской системе, использованием дорогостоящих альтернативных источников финансирования вроде микрофинансовых организаций и невозможностью пользоваться всеми преимуществами современной электронной коммерции.

Последствия проблем нынешней централизованной финансовой системы очень серьезны. Наша финансовая инфраструктура не смогла полностью адаптироваться к цифровой эпохе,

---

\* В мире «традиционных финансов» достаточно инструментов для финансирования предпринимателя и его идей по ставкам ниже. Да и крайне редко используется кредитная карта, прежде всего из-за низкого лимита.