

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ



DOI: 10.26794/1999-849X-2025-18-1-63-72
УДК 336.6(045)
JEL G23, G32

Механизмы децентрализованного финансирования: проблемы и возможности

Н.И. Морозко, В.Ю. Диденко
Финансовый университет, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность статьи обусловлена тем, что в настоящее время возникает все большая потребность в применении независимой финансовой экосистемы, которая предоставляет владельцам капитала полный контроль над их деньгами. Предмет исследования — использование финансовых услуг посредством применения блокчейна и платформенного подхода. Цель работы — выявление проблем, рисков, преимуществ и недостатков децентрализованных финансов (DeFi). Проведен анализ текущего состояния децентрализованных финансов и исследованы механизмы их функционирования. Установлено, что экосистема DeFi, применяющая многоуровневую структуру, реализуется децентрализованными автономными организациями, обеспечивающими взаимодействие участников и механизмов принятия решений. Выявлены потенциальные сферы применения экосистемы DeFi, охватывающие предоставление и получение займов, оказание банковских услуг, оптимизацию получения прибыли. Определены ключевые проблемы децентрализованного финансирования, включающие высокий риск ошибки пользователей; низкую производительность; возможность вмешательства третьих лиц; трудности в использовании токенов с разным уровнем капитализации; несовершенство функционирования программ; недостаточную кибербезопасность; значимую волатильность. Выделены преимущества и тенденции развития централизованного финансирования: быстрый доступ и открытость; автономность; сравнительно высокая доходность; экономия на ресурсах и времени. Сделаны выводы о том, что децентрализованное финансирование имеет как преимущества, так и недостатки. Ключевые слова: децентрализованное финансирование; блокчейн; токены; криптовалюты; смарт-контракты

Для цитирования: Морозко Н.И., Диденко В.Ю. Механизмы децентрализованного финансирования: проблемы и возможности. *Экономика. Налоги. Право*. 2025;18(1):63-72. DOI: 10.26794/1999-849X-2025-18-1-63-72

ORIGINAL PAPER

Mechanisms of Decentralized Financing: Challenges and Opportunities

N.I. Morozko, V. Yu. Didenko
Financial University, Moscow, Russia

ABSTRACT

The relevance of the article is due to the fact that there is currently an increasing need for an independent financial ecosystem that provides capital owners with full control over their money due to the fact that it is the development of a financial system based on modern technologies in power and financial relations. The subject of the research is the use of financial services based on the use of blockchain and a platform approach. The purpose of the work is to identify the problems, risks, advantages and disadvantages of decentralized finance (DeFi). The analysis of the current state of decentralized finance is carried out and the mechanisms of their functioning are investigated. It has been established that the DeFi ecosystem, which uses a multi-level structure and freely combines blocks and protocols, is implemented by decentralized autonomous organizations that ensure the interaction of participants and decision-making mechanisms. Potential applications of the DeFi ecosystem have been identified, covering the provision and receipt of loans, banking services, and profit optimization. The key problems of decentralized financing have been identified, including a high risk of user error; low productivity; the possibility of third-party interference; difficulties in using tokens with different capitalization levels; imperfect functioning of programs; insufficient cybersecurity; significant volatility. The advantages and development trends of centralized financing are highlighted: fast access and openness; autonomy; relatively high profitability; savings on resources and time. It is concluded that decentralized financing has both advantages and disadvantages. Keywords: decentralized finance; blockchain; tokens; cryptocurrencies; smart contracts

For citation: Morozko N.I., Didenko V. Yu. Mechanisms of decentralized financing: Challenges and opportunities. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics, taxes & law*. 2025;18(1):63-72. (In Russ.). DOI: 10.26794/1999-849X-2025-18-1-63-72

© Морозко Н.И., Диденко В.Ю., 2025

ВВЕДЕНИЕ

Использование децентрализованных финансовых сервисов или более кратко — децентрализованных финансов (*Decentralized Finance — DeFiChain* или *DeFi*) позволяет субъектам экономических отношений отправлять, приобретать и обменивать финансовые активы, не прибегая к услугам банков, брокерских компаний или бирж благодаря применению децентрализованных приложений, которые работают на технологиях распределенного реестра (*Distributed Ledger Technology — DLT*) и блокчейна¹.

Экосистема *DeFi* включает набор сервисов и технологий, использующихся для быстрого и надежного проведения финансовых операций. Так, осуществление в ней транзакций производится на основе смарт-контрактов в форме компьютерных программ, которые отслеживают и обеспечивают исполнение взятых обязательств при помощи технологии блокчейна на платформе *Ethereum*.

С помощью экосистемы *DeFi* агенты могут спекулировать на движении цен на активы с применением деривативов, проводить торговлю криптовалютами, осуществлять страхование от рисков.

Привлекательность экосистемы *DeFi* обуславливается следующими факторами: анонимностью проводимых транзакций; открытостью; более высокой доходностью; диверсификацией активов; возможностью контроля над своими активами.

ДОСТУП К DEFI -ПРОЕКТАМ

Одной из функций экосистемы *DeFi* является получение или предоставление денежных ресурсов во временное пользование на принципах возвратности, срочности, платности, т.е. каждое физическое или юридическое лицо, имеющее криптовалютные активы, может выступать как заемщиком, так и кредитором.

Экосистема *DeFi* использует многоуровневую структуру и свободно комбинируемые блоки (рис. 1). В рамках децентрализованных финансов на децентрализованных биржах (*Decentralized Exchange — DEX*) применяются альтернативные платежные экосистемы для проведения финансовых транзакций.

Большинство приложений экосистемы *DeFi* предусматривает создание и исполнение компьютерных протоколов. Для обеспечения условий взаимодей-

ствия пользователей в смарт-контракте применяется компьютерный код, гарантирующий надежное выполнение бизнес-процессов.

Технология блокчейна в экосистеме *DeFi* заменяет финансовые институты традиционных финансов посредством применения смарт-контрактов, которые позволяют осуществлять транзакции и снижать риски для обеих сторон [1].

Экосистема *DeFi* соединяет большое количество продуктов: кредитные протоколы, криптовалютные кошельки, стейблкоины, сервисы мониторинга и анализа [2].

Заблокированная ликвидность (*Total Value Locked — TVL*) представляет собой совокупную стоимость активов, внесенных в приложениях *DeFi* всех децентрализованных финансовых сервисов, по состоянию на конец II квартала 2023 г., составляя 47 млрд долл. США по данным сервиса *Decentralized Finance Llama (DeFiLlama)*.

Основой *DeFi* являются смарт-контракты, которые обеспечивают осуществление прозрачных транзакций без посредников. Значительная часть платформ *DeFi*, построенных на *Ethereum* — онлайн-платформе для создания децентрализованных приложений (*Decentralized Application — DApps*) на основе блокчейна, — представлены протоколами *CryptoKitties*; *Uniswap*; *Aave*; *Alchemix*; *Yearn*; *MakerDAO* [3], через которые обеспечивается совместимость разных сервисов в децентрализованных финансах. Следует отметить, что многие протоколы уже стали своеобразными отраслевыми стандартами [4].

В настоящее время наиболее распространены в децентрализованных финансах следующие протоколы, включающие определенные правила и форматы, по которым происходит обмен информацией между устройствами или программами: *CryptoKitties*; *MakerDAO*; *Aave*; *Compound*; *Uniswap*.

С помощью протокола *MakerDAO*, работающего на смарт-контрактах *Ethereum*, осуществляются транзакции по кредитованию в токенах *DAI*, стабильная цена которых привязана к цене доллара. На основе этого протокола у пользователей имеется доступ к генерации стейблкоина *DAI* — алгоритмического стейблкоина криптопроекта *MakerDAO*, курс которого привязан к доллару США: 1 *DAI* равен 1 доллару США.

Протокол *Compound* — алгоритмический протокол с автономным процентным расчетом, созданный для открытия доступа к множеству открытых фи-

¹ URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/141992/report_07112022.pdf.

Таблица 1 / Table 1

Топ лучших децентрализованных бирж / Top Best Decentralized Exchanges

Биржа / Stock Exchange	Сеть / Net	Комиссия, % / Commission, %	Объем торгов, млн долл. США / Trading volume, USD million
Uniswap	ERC-20	0,3 за торговлю	337
Nomiswap	BEP-20 (Binance Smart Chain)	0,1 за торговлю	-
SushiSwap	ERC-20	0,3 за торговлю	180
PancakeSwap	BEP-20 (Binance Smart Chain)	0,2 за торговлю	13
1inch	ERC-20, BEP-20, Polygon	0 за торговлю	96
Compound	ERC-20	0 за торговлю	137

Источник / Source: URL: <https://bytwork.com/articles/luchshie-dex>.

нансовых приложений, — ассоциируется как протокол займов. Агенты имеют возможность получать пассивный доход и при необходимости могут пользоваться кредитом [5].

Торговля токенами *Ethereum Request for Comment 20 — ERC-20*, обеспечивающими совместимость актива с децентрализованными приложениями и другими продуктами и сервисами в сети *Ethereum*, осуществляется посредством протокола *Uniswap* — децентрализованного протокола ликвидности. С помощью этого протокола реализуются разнообразные варианты получения пассивного дохода исходя из информации об изменениях резервов и цен [6].

Трансакции с деривативами осуществляются на бирже *SyntheticExchange*, где на основе использования деривативов пользователи могут получать доход от волатильности криптовалюты (табл. 1).

В автоматизированном режиме на платформе *TokenSets* реализуется управление инвестиционным портфелем.

Оптимизацию доходов от криптовалюты можно осуществлять на основе встроенных стратегий *Strategy Enabled Token — SET*. Приведенные в смарт-контрактах правила позволяют системам покупать и продавать криптовалюту.

Около 55% всех средств, обращающихся в децентрализованных финансах, проводится по технологии блокчейна платформы *Ethereum*. Следующим по объему обращающихся финансовых средств является блокчейн-протокол *Terra*. Его сравнительно небольшой объем — 6% — реализуется на платформе *Binance Smart Chain*.

DeFi-проекты работают с самыми различными активами:

- криптовалютами — токенами протоколов, поддерживающими собственные блокчейн-сети, такими как биткойн (*BTC*), эфир (*ETH*), риппл (*XRP*), полкадот (*DOT*);
- токенами приложений, как оборотными (обеспеченными криптоактивами), так и управленческими [7; 8];
- невзаимозаменяемыми токенами *NFT (Non-fungible token)*.

В последнее время получают широкое распространение децентрализованные приложения и технологии распределенного реестра для операций с привязанными к реальным активам токенами:

- токенизированными национальными валютами;
- токенизированными биржевыми инструментами (акциями, облигациями, деривативами);
- различными правами, например требованиями на товары, доступ к услугам, собственности.

Ввиду того, что основной целью экосистемы *DeFi* является замена традиционных финансовых институтов, основными для них стали протоколы:

- выполнения платежей [9];
- кредитования;
- страхования;
- работы с производными финансовыми инструментами.

Проекты и платформы реализуются в виде *Dezentralized Autonomos Organization — DAO* — со-

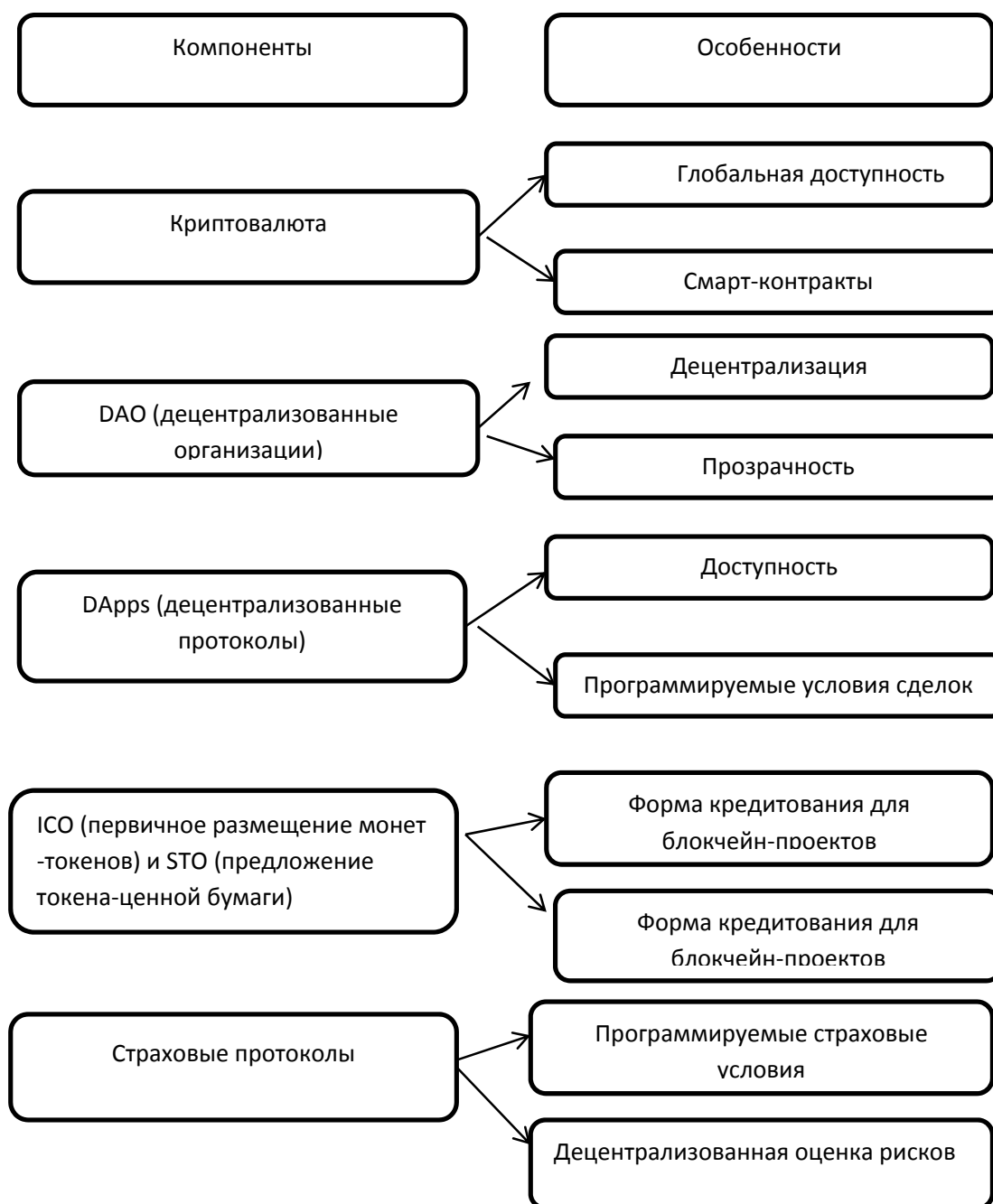


Рис. 1 / Fig. 1. Основные компоненты децентрализованных финансов / The Main Components of Decentralized Finance

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

обществ, обеспечивающих взаимодействие участников и механизмов принятия решений. Проекты и платформы DAO эмитируют токены управления (*governance tokens*), представляющие собой аналоги ценных бумаг, дающие право на долю в проекте/платформе и участие в управлении. Пользователь может получить их:

- на этапе становления проекта за участие в раундах финансирования или бесплатно в ходе реализации технологии *air drop* — беспроводной передачи данных между устройствами Apple;
- во время работы проекта/платформы в виде вознаграждения, например за предоставление ликвидности;

Таблица 2 / Table 2

Относительные объемы средств по направлениям DeFi / Relative Fund Volumes by DeFi Areas

№	Виды средств по направлениям DeFi / Types of funds by DeFi directions	Доля в общем объеме, % / Share in total volume, %
1	Кредиты и займы / Credits and loans	80,0
2	Деривативы / Derivatives	11,0
3	Децентрализованные биржи / Decentralized exchanges	6,0
4	Выпуск стейблкоинов / Issue of stablecoins	2,0
5	Платежи / Payments	1,0

Источник / Source: Банк России. URL: <https://www.cbr.ru>.

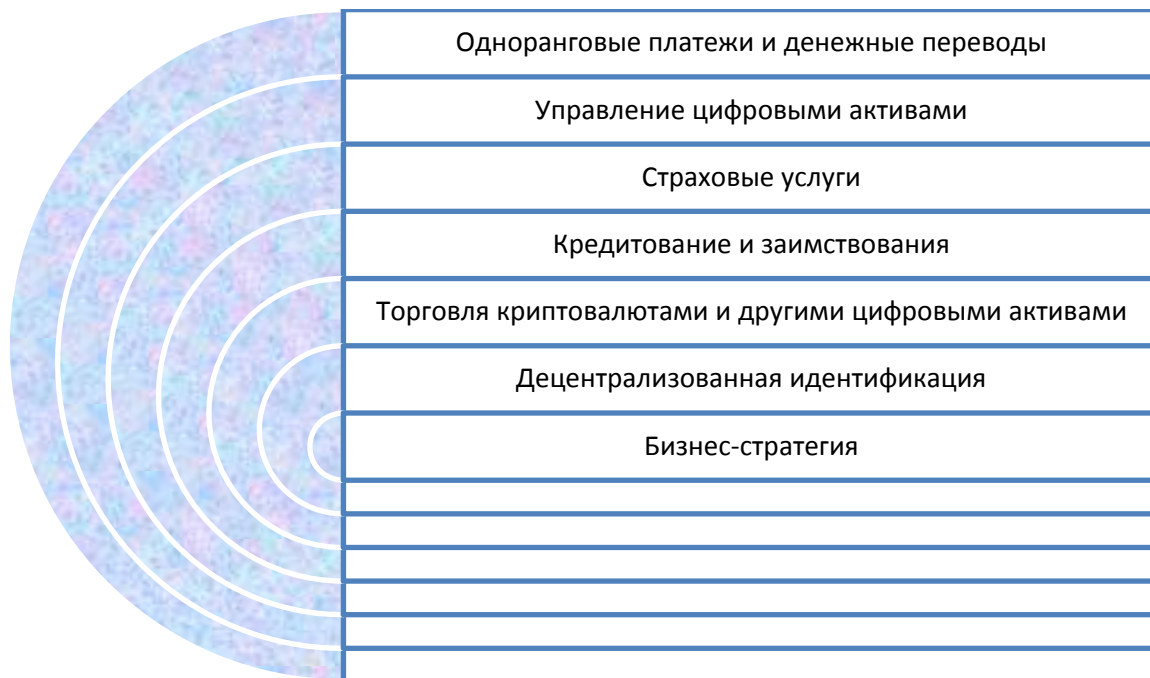


Рис. 2 / Fig. 2. Сферы применения DeFi / Applications of DeFi

Источник / Source: составлено авторами по материалам исследования / compiled by the authors.

• у действующих участников или на централизованных или децентрализованных биржах.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ DEFI

Сферы использования экосистемы DeFi постоянно расширяются. К наиболее востребованным направлениям в настоящее время можно отнести предоставление и получение займов; банковские услуги; децентрализованные маркетплейсы; оптимизацию доходности (рис. 2).

Рассмотрим востребованные направления более подробно:

а) предоставление и получение займов.

Протоколы кредитования выступают как наиболее распространенные приложения в экосистеме DeFi. Эти протоколы обладают многими преимуществами по сравнению с традиционной системой кредитования: быстрое проведение транзакций, использование цифровых активов в качестве обеспечения, отсутствие проверок по кредитным операциям. Используемые сервисы построены на

технологии блокчейн, что позволяет соответственно обеспечивать доверие к проводимым транзакциям и реализовывать криптографическую проверку². Эти транзакции более дешевые, быстрые и доступные, поскольку отсутствуют посредники;

б) оказание банковских услуг.

Приложения *DeFi* выступают как финансовые программы оказания банковских услуг. Например, эти приложения могут эмитировать стейблкоины, осуществлять операции по ипотечному кредитованию и страховым услугам.

Заемщики и кредиторы, применяющие экосистему *DeFi*, могут получать кредиты и предоставлять займы на основе использования криптовалюты или цифровых активов.

Развитие блокчейн-индустрии способствует эмиссии стейблкоинов [10], которые легко передаются в цифровом виде и обычно привязаны к реальным активам. Цены на криптовалюты постоянно изменяются, и в случае положительной динамики децентрализованные стейблкоины приносят владельцу дополнительный доход. Причем эти цифровые валюты не выпускаются и не контролируются регулирующими органами.

При проведении операций по ипотечному кредитованию использование смарт-контрактов позволяет снижать расходы на оплату юристов и андеррайтинга. На основе технологии блокчейна страховые услуги оказываются без посредников, риски распределяются между многими участниками, что способствует снижению страховых премий при обеспечении того же качества обслуживания;

в) использование децентрализованных маркетплейсов.

Приложения *DeFi* к децентрализованным биржам (*DEX*) обеспечивают торговлю цифровыми активами без доверенного посредника. С применением смарт-контрактов сделки заключаются напрямую между кошельками.

Обслуживание таких бирж не представляет особого труда, соответственно комиссии меньше, чем на централизованных биржах;

г) оптимизация доходности.

Децентрализованные приложения (*Decentralized Applications — DApp*) в экосистеме *DeFi* применяются в транзакциях для оптимизации дохода от стейкинга — способа пассивного заработка, при котором держатели криптовалюты отправляют свои монеты на

подтверждение транзакций в блокчейне и получают за это доход. В связи с этим появляется возможность получения выплаты за майнинг биткоина. Одновременно на основе смарт-контракта эти выплаты могут направляться в базовый актив и реинвестироваться для обеспечения роста дохода (табл. 2).

Согласно прогнозам объем рынка на основе децентрализованных приложений *DApps* в 2027 г. достигнет 368 млрд долл. США.

ПРОБЛЕМЫ И РИСКИ *DEFI*

Использование децентрализованных финансов обусловлено необходимостью решения ряда проблем, к которым относятся неопределенность в нормативно-правовой среде; волатильность; угрозы безопасности; риски ликвидности; отсутствие защиты пользователей (рис. 3).

Рисками в применении *DeFi* являются:

- *низкая производительность*. Отмечаются отдельные ограничения пропускной способности вычислительных протоколов, которые влияют на скорость обработки запросов. Однако потенциал протоколов второго уровня *Ethereum Arbitrum* и *Optimism* позволяет к этому адаптироваться и выполнять транзакции быстрее и дешевле [11];

- *высокий риск ошибки пользователя*. В этих процессах ответственность за операции переходит на пользователей при отсутствии посредников. Для участников экосистемы это может быть недостатком, поскольку сложно создавать продукты с допущением минимального риска ошибки пользователя;

- *затруднения при использовании*. При применении приложений *DeFi* необходимо расширять виды и объемы интерфейсов и образовательных ресурсов;

- *деградация экосистемы*. Выбор подходящего приложения для конкретной задачи — достаточно сложная задача. Необходимо не просто создавать приложения, но и корреспондировать их с экосистемой *DeFi*;

- *вмешательство третьей стороны*. Существует риск непогашения контрагентом своей задолженности при получении криптозайма или любого другого вида кредитования;

- *сложности с использованием токенов, имеющих разные уровни капитализации*. В экосистеме *DeFi* различные активы имеют разные уровни риска. Токены с низкой рыночной капитализацией значительно повышают риск их использования;

² Обозреватель блокчейна Эфириум. URL: <https://etherscan.io>.

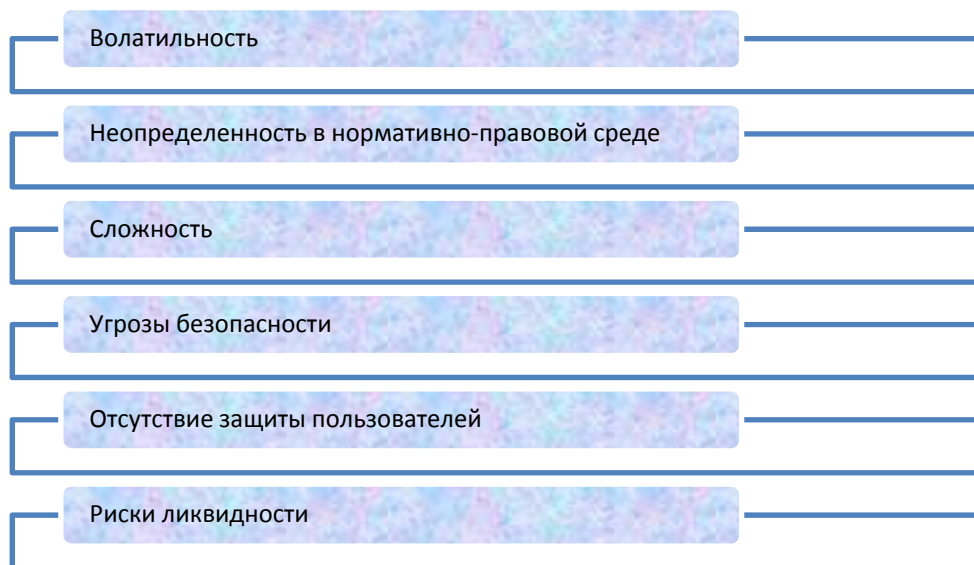


Рис. 3 / Fig. 3. Недостатки DeFi / Disadvantages of DeFi

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

- *несовершенство функционирования программ.* Уязвимость кода влияет на обеспечение безопасности смарт-контрактов. Существует угроза вскрытия криптовалютного кошелька из-за возможности подключения к приложению *DApp*. Для снижения таких рисков используются страховые фонды и кошельки с мультиподписью;
- *переменные доходы.* При проведении стейкинга³ в пулах ликвидности возникает риск потери части токенов в случае отклонения от введенного ценового коэффициента;
- *недостаточная кибербезопасность.* Экосистема *DeFi* может подвергаться взлому и мошенничеству;
- *значимая волатильность криптовалюты и токенов.* Существенные изменения курсов криптовалют и токенов отрицательно отражаются на децентрализованных финансовых сервисах.

ВОЗМОЖНОСТИ И МЕТРИКИ *DEFI*

Традиционная финансовая система предусматривает участие посредников депозитарного, контрактно-сберегательного и инвестиционного типов. В системе децентрализованных финансов применяются специализируемые приложения и фи-

нансовые сервисы, дающие агентам возможность самостоятельно инвестировать и контролировать свои средства, что сокращает их затраты. Экосистема *DeFi* значительно снижает операционные затраты, поэтому агенты с разным уровнем дохода могут пользоваться широким спектром финансовых услуг (рис. 4).

Преимуществами экосистемы *DeFi* являются:

- *быстрый доступ и открытость*, когда транзакции могут выполняться в любой момент времени;
- *повышение уровня доверия*, поскольку система функционирует на технологии блокчейн. Каждый пользователь может проводить анализ, так как все протоколы являются открытыми, а приложения выпускаются с открытым исходным кодом;
- *автономность транзакций.* Любой пользователь экосистемы имеет возможность распоряжаться активами в соответствии со своими потребностями;
- *получение сравнительно высокого дохода*, поскольку децентрализованные финансы нацелены на получение прибыли от вкладов пользователей, где доходность значительно выше по сравнению с депозитами;
- *быстрая реализация инноваций*, позволяющая экономить ресурсы и время;
- *соблюдение принципа вариативности*, т.е. каждый пользователь может изменять необходимые параметры для использования. Например, можно выбрать интерфейс.

³ Процесс поддержки работы блокчейна благодаря хранению криптовалюты в криптовалютном кошельке или на специальной платформе для получения вознаграждения.

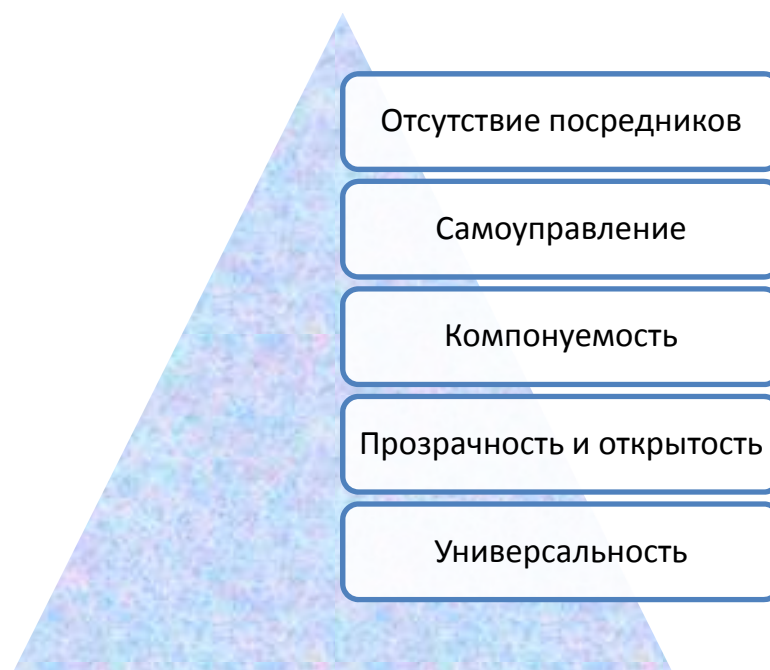


Рис. 4 / Fig. 4. Преимущества децентрализованных финансов / Benefits of Decentralized Finance

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

Для оценки эффективности проекта *DeFi* применяются метрики в виде показателей, отражающих разные характеристики и успешность проектов и продуктов, которые включают:

- совокупную сумму средств, заблокированных в протоколе *DeFi*;
- рыночную капитализацию протокола *DeFi*;
- общую стоимость сделок за 24 часа;
- уровень инфляции;
- соотношение цены к выручке;
- число уникальных адресов кошельков;
- анализ экономики токена проектов *DeFi*⁴.

Определение метрик проводится с учетом их назначения. Проверка совокупной суммы средств, заблокированных в протоколе *DeFi*, позволяет сравнивать протоколы между собой для поиска варианта с наибольшей совокупной суммой средств.

Рыночная капитализация характеризует стоимостной объем протокола, поскольку определяется как произведение цены токена на количество токенов в обращении. Общая стоимость сделок протокола *DeFi* за 24 часа сигнализирует о ходе торговли. Уровень инфляции характеризуется скоростью создания новых токенов в рассматриваемом протоколе.

Соотношение цены к выручке определяется соотношением рыночной капитализации протокола на годовой доход протокола. Число уникальных адресов кошельков зависит от количества участников рассматриваемого протокола. Анализ экономики токена проектов *DeFi* позволяет проводить оценку дефицитности токена⁵.

ВЫВОДЫ

DeFi-технология становится реальной альтернативой традиционным финансовым институтам, позволяя существенно повышать безопасность финансов, удобство пользования услугами.

Доверительная среда экосистемы *DeFi* обеспечивается использованием протоколов с открытым исходным кодом. Одновременно каждый агент имеет возможность самостоятельно проверять надежность и безопасность экосистемы на основе ряда метрик.

Прогнозируется дальнейшее развитие экосистемы *DeFi* на 2025 г. и последующие периоды благодаря применению подхода *Omnichain* для расширения финансовых возможностей системы на основе повышенной ликвидности с минимальным

⁴ Аналитический сервис идентификации аксессуаров сети Ethereum. URL: <https://www.duneanalytics.com>.

⁵ Уровень 2 — Решение для масштабирования сети Ethereum. URL: <https://bitcoins-mining.net/articles/layer-2>.

риском утраты токенов. Это позволит привлекать значительно большее число институциональных инвесторов.

Получит дальнейшее развитие рост объемов деривативов в экосистеме *DeFi*, что позволит хеджировать сделки, не используя услуги централизованных бирж.

Продолжится положительный опыт по расширению доступности к экосистеме *DeFi*, обеспечивающему пользователям понятность оказываемых услуг.

В 2025 г. продолжится рост возможностей *DeFi* на базе искусственного интеллекта при использовании автоматических торговых ботов, инструментов оценки рисков и прогнозной аналитики.

Согласно прогнозам ряда институтов в 2025 г. продолжится расширение функций, доступных через *DeFiChain*, включающих оборачиваемость токенов, децентрализованные займы, фьючерсную торговлю с товарами и акциями, что способствует инновациям и предоставлению новых возможностей для инвесторов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Sher F. Decentralized finance: Blockchain- and smart contract-based financial markets. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*. 2021;103(2):153–174. DOI:10.20955/r.103.153–74
2. Гобахлу М., Фатхи М. Корпоративное выживание в эпоху Индустрии 4.0: способствующая роль бережливого цифрового производства. *Журнал управления производственными технологиями*. 2020;31(1):1–30. DOI: 10.1108/JMTM-11–2018–0417
3. Лау Д., Джин Т., Кхо К., Азми Э., Ли Т., Онг Б. Как использовать DeFi: для начинающих. CoinGecko.URL: https://assets.coingecko.com/books/how-to-defi/How_to_DeFi_Russian.pdf.
4. Чен М.А., Ву Ц., Ян Б. Насколько ценны инновации в сфере финансовых технологий? *Обзор финансовых исследований*. 2019;32:2062–2106. DOI: 10.1093/rfs/hhy130
5. Морозко Нат.И., Морозко Н.И., Диденко В. Ю. Трансформация процессов финансового управления в цифровом пространстве. *Конспект лекций по сетям и системам*. 2021;200:661–668. DOI: 10.1007/978-3-030-69421-070
6. Matthias N. Scher F. Fortcoming. Decentralized finance, centralized ownership? An iterative matching process for measuring protocol token distribution. *Journal of Blockchain Research*. 2022;(1):29–36.
7. Дэвис К., Мэддок Р., Фу М. Инновации пользователей и внедрение финансовых технологий в Индонезии. *Журнал открытых инноваций: технологии, рынок и сложность*. 2021;(7):1–18. DOI: 10.3390/joitmc7030188
8. Кохтамяки М., Парида В., Патель П. К., Гебауэр К.Х. Взаимосвязь между цифровизацией и сервитизацией: роль сервитизации в реализации финансового потенциала цифровизации. *Технологическое прогнозирование и социальные изменения*. 2020;151(6):22. DOI: 10.1016/j.techfore.2019.119804
9. Морозко Нат.И., Морозко Н.И., Диденко В. Ю. Финансовые условия развития предпринимательства в модернизированной экономике. *Конспект лекций по сетям и системам*. 2021;160:669–676. DOI: 10.1007/978-3-030-60929-0_86
10. Swan M. Blockchain. Blueprint for a new economy. University of Cambridge, Old Schools, Cambridge, UK; 2015: 240.
11. Sureno R.R, Purvandari B, Budi I. Peer-to-peer (P2P) lending challenges and potential solutions. *Procedia Computer Science*. 2019;161:204–214. DOI: 10.1016/j.procs.2019.11.116

REFERENCES

1. Sher F. Decentralized finance: Blockchain- and smart contract-based financial markets. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*. 2021;103(2):153–174. DOI:10.20955/r.103.153–74
2. Ghobakhlou M., Fathi M. Corporate survival in the industry 4.0 era: The enabling role of lean digital manufacturing. *Zhurnal upravleniya proizvodstvennymi tekhnologiyami = Journal of Manufacturing Technology Management*. 2020;31(1):1–30. (In Russ.). DOI: 10.1108/JMTM-11–2018–0417
3. Lau D., Jin T., Kho K., Azmi E., Lee T., Ong B. How to use defi: a beginner's guide. Coingecko. URL: https://assets.coingecko.com/books/how-to-defi/How_to_DeFi_Russian.pdf. (In Russ.).
4. Chen M.A., Wu C., Yang B. How valuable are innovations in financial technologies? *Obzor finansovykh issledovaniy = Review of financial studies*. 2019;32:2062–2106. (In Russ.). DOI: 10.1093/rfs/hhy130

5. Morozko Nat.I., Morozko N.I., Didenko V. Yu Transformation of financial management processes in the digital space. *Konspekt lekcij po setyam i sistemam = Lecture notes on networks and systems*. 2021; 200: 661–668. (In Russ.). DOI: 10.1007/978-3-030-69421-070
6. Matthias N. Scher F. Fortcoming. decentralized finance, centralized ownership? An iterative matching process for measuring protocol token distribution. *Journal of Blockchain Research*. 2022;(1):29–36.
7. Davis K., Maddock R., Fu M. User Innovation and fintech adoption in Indonesia. *Zhurnal otkrytykh innovacij: tekhnologii, rynek i slozhnost' = Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2021;(7):1–18. (In Russ.). DOI: 10.3390/joitmc7030188
8. Kohtamäki M., Parida V., Patel P.K., Gebauer K.H. The relationship between digitalization and servitization: The role of servitization in realizing the financial potential of digitalization. *Tekhnologicheskoe prognozirovanie i social'nye izmeneniya = Technological Forecasting and Social Change*. 2020;151(6):22. (In Russ.). DOI: 10.1016/j.techfore.2019.119804
9. Morozko Nat.I., Morozko N.I., Didenko V. Yu. Financial conditions for the development of entrepreneurship in a modernized economy. *Konspekt lekcij po setyam i sistemam = Lecture notes on networks and systems*. 2021;160:669–676. (In Russ.). DOI: 10.1007/978-3-030-60929-0_86
10. Swan M. Blockchain. Blueprint for a New Economy. University of Cambridge, Old Schools, Cambridge, UK. 2015: 240.
11. Sureno R.R., Purvandari B., Budi I. Peer-to-peer (P2P) lending challenges and potential solutions. *Procedia Computer Science*. 2019;161:204–214. DOI: 10.1016/j.procs.2019.11.116

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS

Наталья Иосифовна Морозко — доктор экономических наук, профессор кафедры финансового и инвестиционного менеджмента, Финансовый университет, Москва, Россия

Natalia I. Morozko — Dr. Sci. (Econ.), Prof. of Department of Financial and Investment Management, Financial University, Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0001-9247-9271>

Автор для корреспонденции / Corresponding author:

natmorozko@mail.ru

Валентина Юрьевна Диденко — доктор экономических наук, доцент кафедры банковского дела и монетарного регулирования, Финансовый университет, Москва, Россия

Valentina Yu. Didenko — Dr. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. of Department of Banking and Monetary Regulation, Financial University, Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-4116-826X>

didenkovu@gmail.com

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила 20.11.2024; принята к публикации 25.01.2025.

The article was received 20.11.2024; accepted for publication 25.01.2025.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The authors read and approved the final version of the manuscript.