

УДК 004:007.51  
DOI

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФАБРИЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ DAOHAUS ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫМИ АВТОНОМНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

Атеев К.О.

*Университет ИТМО, Санкт-Петербург, e-mail: 307692@niuitmo.ru*

Децентрализованные автономные организации на базе DAOhaus V3 стремятся объединить стандартизованные фабричные механизмы и гибкость настройки, однако эффективность таких решений остаётся под вопросом ввиду противоречия между стандартизацией процессов управления и адаптируемостью к потребностям сообщества. Цель данного исследования – эмпирический анализ on-chain данных протокола DAOhaus V3 с целью выявления и оценки пользовательских паттернов использования децентрализованных автономных организаций, созданных с помощью фабричных механизмов. Для этого проведено исследование организаций на платформе, развернутой в сети Gnosis, и собраны данные через индексирующий протокол The Graph с последующим анализом показателей активности и взаимодействия участников. В результате установлено, что большинство организаций функционирует в узком круге из нескольких участников и демонстрирует низкий уровень вовлечённости в голосования, при этом преобладающее число «Да» голосов маскирует концентрацию власти активного меньшинства. Механизмы делегирования практически не используются, а редкие выходы через механизм Rage Quit свидетельствуют о стабильности небольших групп, но не обеспечивают масштабирования. Исследование показывает, что фабричные механизмы значительно снижают технические барьеры запуска децентрализованных автономных организаций, однако воспроизводят модели централизации за счёт пассивности большинства, что важно учитывать разработчикам платформ и исследователям децентрализованного управления при дальнейшем совершенствовании инструментов для устойчивой децентрализации.

**Ключевые слова:** децентрализованные автономные организации, блокчейн, децентрализация, смарт-контракты, системы голосования, фабричные механизмы

## EXPLORING DAOHAUS FACTORY MECHANISMS FOR THE GOVERNANCE OF DECENTRALIZED AUTONOMOUS ORGANIZATIONS

Ateev K.O.

*ITMO University, Saint Petersburg, e-mail: 307692@niuitmo.ru*

Decentralized autonomous organizations based on DAOhaus V3 seek to combine standardized factory mechanisms and customization flexibility, but the effectiveness of such solutions remains questionable due to the tension between standardization of management processes and adaptability to community needs. The aim of this study is to empirically analyze on-chain data from the DAOhaus V3 protocol in order to identify and evaluate user usage patterns of decentralized autonomous organizations created using factory mechanisms. For this purpose, a study of organizations on a platform deployed in the Gnosis network was conducted and data was collected through the indexing protocol The Graph, followed by analysis of activity and interaction metrics of participants. The results found that most organizations function in a narrow circle of a few participants and exhibit low levels of voting engagement, with the predominant number of «Yes» votes masking the concentration of power of an active minority. Delegation mechanisms are barely used, and rare exits through the Rage Quit mechanism indicate small group stability but do not provide scalability. The study shows that factory mechanisms significantly reduce the technical barriers to launching decentralized autonomous organizations, but reproduce patterns of centralization at the expense of majority passivity, which is important for platform developers and decentralized governance researchers to consider when further refining tools for sustainable decentralization.

**Keywords:** decentralized autonomous organizations, blockchain, decentralization, smart-contracts, voting systems, factory mechanisms

### Введение

В эпоху быстрого развития технологий блокчейн децентрализованные автономные организации (ДАО) становятся новым стандартным подходом к управлению [1-3]. Развивающиеся структуры, основанные на прозрачности, децентрализации и участии сообщества, прокладывают путь для инклюзивных и эмерджентных моделей управления. Они также преодолевают ограничения традиционных централизованных систем, предлагая децентрализованные механизмы принятия решений и управления

активами, что делает эмпирические исследования подобных организационных структур особенно актуальными.

Однако их практическая реализация сталкивается с фундаментальным противоречием: стремление к децентрализации часто вступает в конфликт с технической сложностью создания и управления такими организациями. Платформы, такие как DAOhaus, решают эту проблему с помощью фабричных механизмов. Фабрика представляет собой смарт-контракт, который позволяет разворачивать с помощью него другие стандар-

тизированные смарт-контракты. В контексте DAO такой подход позволяет упростить процесс создания и конфигурирования новых организаций и их компонентов для пользователей без необходимости написания кода [4]. При этом стандартизированный подход упрощает мониторинг и управление организацией для участников экосистемы.

Как отмечает V. Buterin, DAO служат платформами для реализации коллективного управления без посредников, что позволяет эффективно объединять участников для достижения общих целей [5, с. 22]. Тем не менее первые реализации, такие как The DAO, столкнулись с проблемами безопасности и масштабируемости, что подчеркнуло важность разработки устойчивых решений для внедрения организационного управления [6, с. 72].

В работе Y. Faqir-Rhazoui и др., в которой сравниваются различные платформы для создания DAO на блокчейне Ethereum, авторы отмечают, что фабричные механизмы часто связаны с проблемами фиксированных параметров голосования и отсутствием средств гибкой настройки прав доступа [7]. Эти факторы влияют на способность организации адаптироваться к потребностям участников.

Современные исследования также сосредоточены на компромиссе между децентрализацией и эффективностью. Например, N. Axelsen и др. отмечают, что высокая степень децентрализации повышает стабильность системы, но усложняет координацию участников [8]. Это напрямую связано с фабричными механизмами, которые снижают технический порог входа для создания DAO, но зачастую способствуют централизации из-за негибкости шаблонов по умолчанию.

В этом контексте использование фабричных механизмов, как в DAOhaus V3, создает значительные преимущества: автоматизация развертывания, снижение технических барьеров и стандартизация процессов. Однако практические аспекты использования конкретных фабрик DAO недостаточно представлены в научной литературе, что делает актуальным более глубокое изучение поведения участников в рамках таких платформ.

Все чаще исследования DAO опираются на анализ данных блокчейна. Например, работа M. Goldberg и F. Schär демонстрирует, как протоколы индексации помогают исследовать показатели голосования, распределение токенов и активность участников [9]. Кроме того, исследование показывает, что низкая активность участников часто связана с отсутствием стимулов для голосования, что приводит к делегированию активности «ядру» энтузиастов. Это наблюдение коррелирует с выводами о низких уровнях децентрализации и вовлеченности

в некоторых DAO, где большинство организаций имеют низкий коэффициент Накамото, в некоторых случаях равный 5 и менее [10-12]. Такие метрики, как уровень участия в голосовании и распределение токенов управления, стали ключевыми индикаторами децентрализации [13-15].

Низкая вовлеченность участников ограничивает способность DAO к масштабированию. На фабричных платформах эта проблема особенно актуальна, поскольку простота создания DAO не сопровождается наличием инструментов для поддержки деятельности в долгосрочной перспективе. Однако сама по себе активность не имеет значения. Например, работа R. Feichtinger и др. демонстрирует более 20% бесполезных голосов и делегаций во многих DAO [15].

Данное исследование расширяет результаты, полученные и описанные в академической и специализированной литературе, путем предоставления эмпирического анализа использования фабрик в DAOhaus V3. В нем исследуются модели поведения участников и их связь с эффективностью децентрализации. Оно дополняет работу по анализу эффективности DAO, предлагая новые доказательства для улучшения систем управления.

В то время как децентрализованные автономные организации действительно являются успешными реализациями моделей коллективного управления, их работа нетривиальна. Одной из важнейших задач является баланс между развертыванием и эффективностью управления. Механизмы фабрик DAOhaus V3 предлагают мощный инструмент для автоматизации создания DAO с нуля, тем не менее в значительной степени остается открытым вопрос, действительно ли эти механизмы способствуют созданию более децентрализованных и легко управляемых DAO.

На практике часто наблюдается значительное отклонение между заявленными принципами децентрализации и их реализацией. Многие DAO страдают от централизованного контроля и недостаточного вовлечения участников. Проблема усугубляется отсутствием четкого понимания того, как пользователи фактически взаимодействуют с фабриками DAO и какие модели поведения и вовлеченности пользователей можно выявить.

**Цель данного исследования** – эмпирический анализ on-chain данных протокола DAOhaus V3, с целью выявления и оценки пользовательских паттернов использования DAO, созданных с помощью фабричных механизмов.

#### **Материалы и методы исследования**

Исследование направлено на выявление пользовательских паттернов использования

фабричных механизмов протокола DAOhaus V3. Для выявления закономерностей и последующей оценки было решено использовать графическую визуализацию данных.

Методология сбора данных включает извлечение on-chain данных об участниках и их транзакциях из децентрализованных автономных организаций, созданных с использованием протокола DAOhaus V3, в EVM сети Gnosis. Для анализа был использован снимок состояния блокчейна по состоянию на 02.12.2024, для индексирования данных использовался протокол The Graph, который предоставляет доступ к данным о событиях и транзакциях из публичного реестра блокчейна.

В качестве интерфейса для извлечения данных использовались подграфы с открытым исходным кодом, созданные разработчиками DAOhaus. Для исследования были выбраны 10 сущностей: 162 строки «Dao», 1024 строки «Proposal», 1370 строк «Vote», 376 строк «Record», 1081 строка «Member», 38 строк «RageQuit», 95 строк «Shaman», 4199 строк «EventTransaction», 324 строки «TokenLookup», 214 строк «Vault» – данные которых собраны с помощью GraphQL-запросов и записаны в соответствующие представления базы данных SQLite с помощью приложения Node.js. Для получения конкретных выборок использовались SQL-запросы, отражающие количественные ме-

трики пользовательских паттернов для графической визуализации.

Полученная база данных, CSV-данные и исходный код доступны в публичном репозитории GitHub (<https://github.com/Kirill-Ateev/article-tools/tree/main/DAOhausV3>).

### Результаты исследования и их обсуждение

В этой главе данные, отражающие основные тенденции в использовании платформы DAOhaus V3, иллюстрируются с помощью графиков и диаграмм.

На рисунке 1 круговой диаграммой «Количество активных участников организаций» показано распределение количества DAO по количеству активных участников. Активными пользователями являются пользователи, владеющие долями или правами в DAO.

Подавляющее большинство DAO имеет небольшое количество активных участников, от 1 до 5 человек. Это свидетельствует о более широком использовании платформы для создания организаций с узким кругом участников, таких как небольшие команды или временные проекты. В то же время нет DAO с 200 и более участниками, что указывает на сложность привлечения DAO с широким кругом участников, поскольку более крупные организации чаще используют стандартизированные смарт-контракты сообщества или внутренние решения.

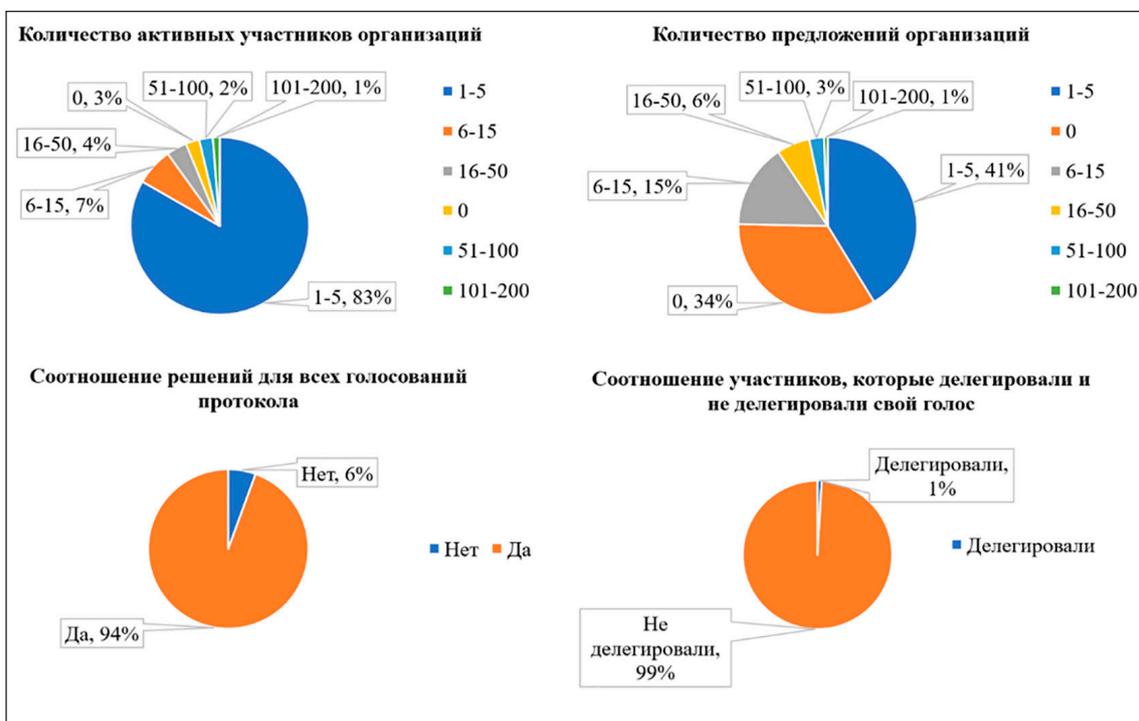


Рис. 1. Круговые диаграммы соотношений показателей в данных организаций протокола  
Источник: составлено авторами по результатам данного исследования

Небольшое количество ДАО без активных участников свидетельствует о «замороженных» или незавершенных организациях, созданных для тестирования фабрики или для других нереализованных целей.

Полученные результаты указывают на сложности в масштабировании деятельности участников. Часто это связано с отсутствием мотивации к участию или сложностями в управлении большими группами. Как правило, для достижения консенсуса в больших группах требуются более сложные решения, чтобы процесс голосования был эффективным.

Круговой диаграммой «Количество предложений организаций» показано количество предложений, которые были созданы в ДАО экосистемы. Анализ количества предложений показывает значительную поляризацию. Несмотря на возможность спонсирования предложений, большинство ДАО имеет 0 или от 1 до 5 предложений. 75,3% ДАО имеют от 0 до 5 предложений, в то время как 9,3% (например, Bootleggers, RaidGuild) являются очень активными и имеют 16 и более предложений. Это указывает на то, что большинство организаций находятся на ранних стадиях развития или их использование ограничено временными или краткосрочными целями. Тем не менее организации с более чем 16 предложениями представляют собой значимую часть экосистемы.

Круговой диаграммой «Соотношение решений для всех голосований протокола» показано соотношение голосов «Да» и «Нет» для всех предложений в ДАО, созданных на платформе DAOhaus V3. Подавляющее большинство голосов – «Да». Среднее количество голосов «Да» на одно предложение значительно превышает среднее количество голосов «Нет». Например, среднее количество голосов «Да» составляет 1,26, а среднее количество голосов «Нет» – 0,074. Это свиде-

тельствует о высокой согласованности участников внутри или о преимуществе предложений, которые изначально удовлетворяют большинство участников. Кроме того, выдвижение предложений, которые с большой вероятностью будут отклонены, требует дополнительных материальных затрат. Однако это также может быть результатом низкого кворума, а не глубокого консенсуса. Например, в RaidGuild только 24% участников голосуют регулярно, что может свидетельствовать об иллюзии децентрализации, в которой доминирует ядро активных членов.

Круговой диаграммой «Соотношение участников, которые делегировали и не делегировали свой голос» показано количество членов ДАО, делегировавших свои права голоса или решивших этого не делать.

Делегирование является полезным инструментом для повышения эффективности голосования, особенно в крупных организациях. Однако большинство участников организаций протокола предпочитают голосовать самостоятельно. Делегирование голоса избыточно для большинства организаций на платформе, представляющих собой небольшие согласованные группы участников. При этом в относительно крупных ДАО, таких как «Kokonut DAO», низкая активность в голосовании: 8,2% участников голосуют – не компенсируется механизмами делегирования, что усиливает централизацию.

Рисунок 2 подтверждает активное использование платформы для коллективного принятия решений. Количество голосов часто связано с размером активного сообщества. ДАО с большим количеством участников показывают пропорционально больше голосов, что соответствует ожиданиям. Периоды активности голосования совпадают с пиковыми периодами создания предложений.

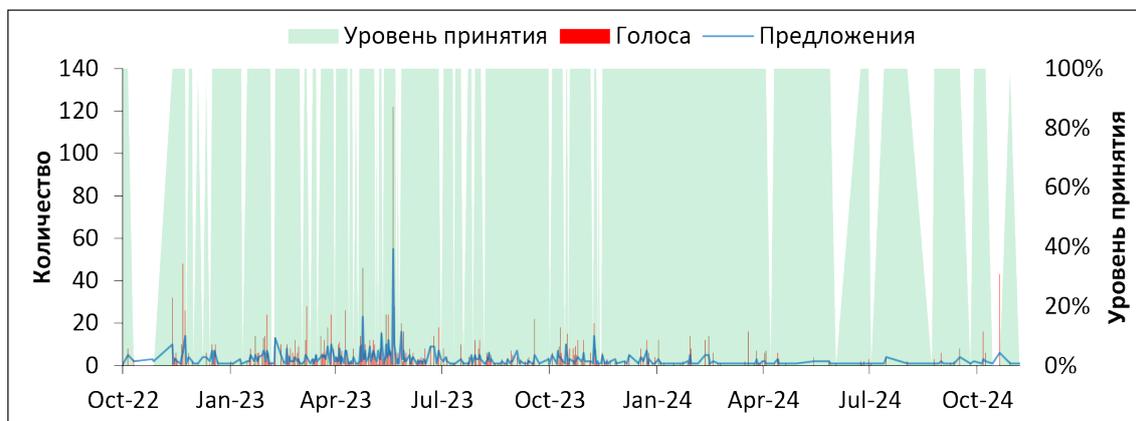


Рис. 2. Тренды голосования

Источник: составлено авторами по результатам данного исследования



Рис. 3. Количество Rage Quit в организациях

Источник: составлено авторами по результатам данного исследования

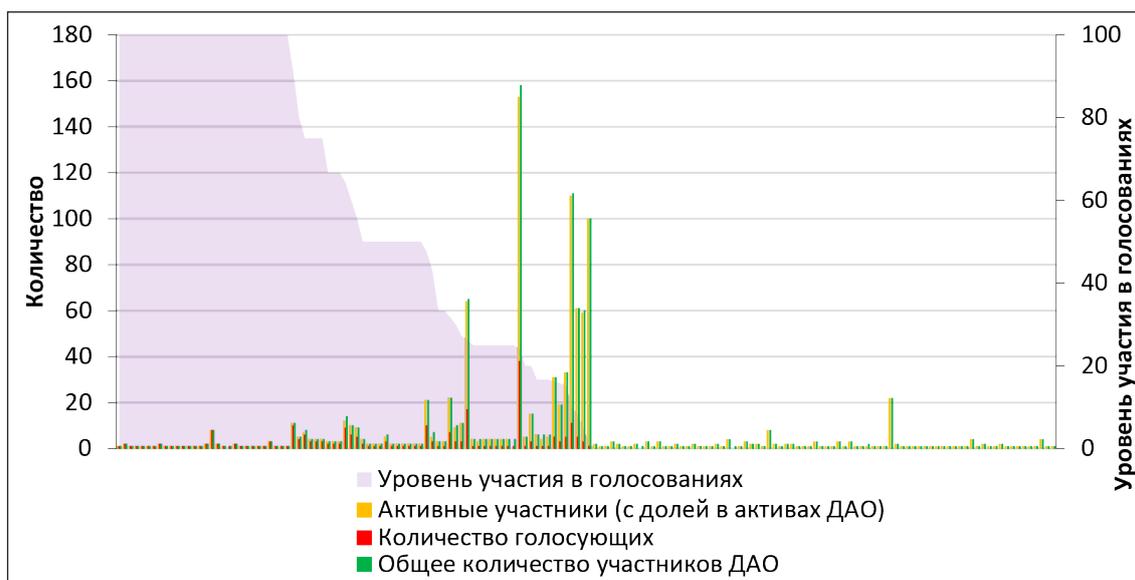


Рис. 4. Уровень участия в организациях и голосованиях

Источник: составлено авторами по результатам данного исследования

В то же время локальное снижение процента одобрения предложений может подтверждать высокий уровень согласованности между участниками в преобладающих малых группах.

Данные на рисунке 3 сгруппированы по количеству таких событий в каждом ДАО. Редкие и чаще всего единичные случаи Rage Quit свидетельствуют о значительных внутренних разногласиях или изменениях в стратегии управления, которые не устраивали некоторых участников. В этом случае условия создаваемых ДАО предоставляют таким участникам возможность свободно выйти из организации со своей частью активов.

90,1% организаций не зафиксировали ни одного случая Rage Quit, что свидетельствует о стабильности или отсутствии конфликтов между участниками. Это подтверждает гипотезу о том, что платформа используется в основном небольшими, крепко сплоченными группами участников. Более высокая стабильность групп указыва-

ет на эффективность фабричных механизмов создания ДАО.

Как видно на рисунке 4, почти все участники имеют долю в активах ДАО. Более высокий процент участия в голосовании наблюдается в небольших организациях до 20 участников, что указывает на их сплоченность и вовлеченность.

Процент участия избирателей в различных ДАО не отражает количество пользователей в них и сильно варьируется. Средний процент держателей активов в ДАО составляет 96,2%, а средний процент избирателей на ДАО – 31,2%. 49,4% организаций, участвовавших в голосовании, имели участников без права голоса. Следует учесть, что 34% организаций не имеют никаких предложений, а 41,3% организаций имеют от одного до пяти предложений.

#### Заключение

В результате анализа данных о создании и использовании децентрализованных авто-

номных организаций в рамках платформы DAOhaus V3 удалось выявить ключевые закономерности и особенности, связанные с реализацией фабричных механизмов.

Несмотря на техническую эффективность фабрик, большинство организаций остаются небольшими по масштабу и сталкиваются с низкой вовлеченностью участников. При этом низкая активность событий Rage Quit свидетельствует о стабильности большинства ДАО, что потенциально указывает на долгосрочное формирование команд.

Большинство ДАО имеет небольшое количество активных участников: от 1 до 5 человек, что указывает на популярность использования платформы для небольших проектов. Такая структура указывает на две ключевые тенденции.

1. Специализированное использование: DAOhaus V3 востребован для координации небольших групп, таких как профсоюзы, команды хакатонов и т. п., где фабричные шаблоны упрощают управление без необходимости сложной настройки.

2. Ограничения масштабирования: низкая активность в крупных ДАО. Например, в случае «Raid Brood Beer DAO» из 100 участников активен только 1, что свидетельствует об отсутствии структур, мотивирующих к постоянному участию.

Фабричные механизмы создают видимость распределенного управления в крупных сообществах, но на практике воспроизводят модели централизации через пассивность большинства, аналогично проблемам, выявленным в крупных ДАО на Ethereum.

Выявленные тенденции дают основания для перепроектирования фабричных механизмов на более гибкие, модульные системы, которые способны адаптировать организацию на разных этапах зрелости к изменяющимся условиям, вовлекать участников и интегрироваться с автономными AI-агентами. Такие механизмы могут включать в себя игровые механики, динамический кворум от количества активных участников, кластеризацию групп участников и взвешенную по времени участия силу голоса.

Это исследование демонстрирует, как использование фабричных механизмов на платформе DAOhaus V3 влияет на децентрализацию, вовлеченность и эффективность управленческих решений. Результаты служат основой для дальнейшего совершенствования фабричных механизмов и углубленного анализа поведения пользователей.

### Список литературы

1. Wang S., Ding W., Li J., Yuan Y., Ouyang L., Wang F.Y. Decentralized autonomous organizations: Concept, model, and applications // *IEEE Transactions on Computational Social Systems*. 2019. Vol. 6 (5). P. 870-878. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8836488> (дата обращения: 24.07.2025). DOI: 10.1109/TCSS.2019.2938190.

2. Bellavitis C., Fisch C., Momtaz P.P. The rise of decentralized autonomous organizations (DAOs): a first empirical glimpse // *Venture Capital*. 2022. Vol. 25 (2). P. 187–203. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/10.1080/13691066.2022.2116797> (дата обращения: 24.07.2025). DOI: 10.1080/13691066.2022.2116797.

3. Атеев К.О., Широков И.А., Олиплиев Н.В. Разработка архитектуры системы принятия решений на основе гибридного голосования в децентрализованной автономной организации // *Современные наукоёмкие технологии*. 2023. № 9. С. 10–14. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=39756> (дата обращения: 24.07.2025). DOI: 10.17513/snt.39756.

4. Rikken O., Janssen M., Roosenboom-Kwee. Governance challenges of blockchain and decentralized autonomous organizations. // *Information Polity* 2019. Vol. 24 (4). P. 397–417. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3233/IP-190154> (дата обращения: 24.07.2025). DOI: 10.3233/IP-190154.

5. Buterin V. Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform. // *Ethereum Foundation*. 2014. [Электронный ресурс] URL: [https://ethereum.org/content/whitepaper/whitepaper-pdf/Ethereum\\_Whitepaper\\_-\\_Buterin\\_2014.pdf](https://ethereum.org/content/whitepaper/whitepaper-pdf/Ethereum_Whitepaper_-_Buterin_2014.pdf) (дата обращения: 24.07.2025).

6. Dhillon V., Metcalf D., Hooper M. Blockchain enabled applications. Berkeley, CA: Apress. 2017. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4842-3081-7> (дата обращения: 24.07.2025). ISBN: 978-1-4842-3081-7. DOI: 10.1007/978-1-4842-3081-7.

7. Faqir-Rhazoui Y., Arroyo J., Hassan S. A comparative analysis of the platforms for decentralized autonomous organizations in the Ethereum blockchain // *Journal of Internet Services and Applications*. 2021. Vol. 12. P. 1–20. URL: <https://jisajournal.springeropen.com/articles/10.1186/s13174-021-00139-6> (дата обращения: 24.07.2025). DOI: 10.1186/s13174-021-00139-6.

8. Axelsen H., Jensen J.R., Ross O. When is a DAO Decentralized? // *Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly, CSIMQ*. 2022. Vol. 31. P. 51–75. URL: <https://csimq-journals.rtu.lv/csimq/article/view/csimq.2022-31.04> (дата обращения: 24.07.2025). DOI: 10.7250/csimq.2022-31.04.

9. Goldberg M., Schär F. Metaverse governance: An empirical analysis of voting within Decentralized Autonomous Organizations // *Journal of Business Research*. 2023. Vol. 160. P. 113764. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296323001224> (дата обращения: 24.07.2025). DOI: 10.1016/j.jbusres.2023.113764.

10. Готская И.Б., Атеев К.О. Исследование распределения контроля и метрик разнообразия в децентрализованных автономных организациях // *Экономика. Право. Инновации*. 2024. № 3. С. 60–67. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-raspredeleniya-kontrolya-i-metrik-raznobraziyav-detsentralizovannyh-avtonomnyh-organizatsiyah> (дата обращения: 24.07.2025). DOI: 10.17586/2713-1874-2024-3-60-67.

11. Fritsch R., Müller M., Wattenhofer R. Analyzing voting power in decentralized governance: Who controls DAOs? // *Blockchain: Research and Applications*. 2024. Vol. 5(3). Article 100208. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2096720924000216> (дата обращения: 24.07.2025). DOI: 10.1016/j.bcr.2024.100208.

12. Faqir Y., Arroyo J., Hassan S. An overview of decentralized autonomous organizations on the blockchain // *In Proceedings of the 16th international symposium on open collaboration*. 2020. P. 1–8. URL: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3412569.3412579> (дата обращения: 24.07.2025). DOI: 10.1145/3412569.3412579.

13. Wang Q., Yu G., Sai Y., Sun C., Nguyen L.D., Chen S. Understanding daos: An empirical study on governance dynamics // *IEEE Transactions on Computational Social Systems*. 2025. P. 1–19. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10891558> (дата обращения: 24.07.2025). DOI: 10.1109/TCSS.2025.3539889.

14. Манахова И. В., Колмыков К.А. Управление в сфере децентрализованных финансов на основе технологий блокчейн // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. 2024. Т. 40. № 3. С. 416–432. URL: <https://economicsjournal.spbu.ru/article/view/17530> (дата обращения: 24.07.2025). DOI: 10.21638/spbu05.2024.304.

15. Feichtinger R., Fritsch R., Vonlanthen Y., Wattenhofer R.: The Hidden Shortcomings of (D)AOs – An Empirical Study of On-Chain Governance // *Financial Cryptography and Data Security, FC 2023 International Workshops*. 2024. Vol. 13953. P. 165–185. URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-48806-1\\_11](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-48806-1_11) (дата обращения: 24.07.2025). DOI: 10.1007/978-3-031-48806-1\_11.