

Тренды исследований в области разработки Web3-приложений

Правосудов А. Р. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент, Государев И. Б. (Университет ИТМО)

Введение. В современном мире цифровые технологии стремительно развиваются, проникая во все сферы человеческой жизни и деятельности. Основными трендами в развитии технологий являются искусственный интеллект (AI), интернет вещей (IoT), облачные вычисления, кибербезопасность, децентрализация и блокчейн, а также высокоскоростные сети 5G. Эти технологии находят широкое применение в различных сферах — от здравоохранения и образования до развлечений и промышленности, способствуя цифровой трансформации общества.

Особенно важным направлением развития становится концепция Web3/3.0, которая основывается на принципах децентрализации и использования блокчейн-технологий для обеспечения безопасности данных и повышения прозрачности процессов. Несмотря на то, что технология блокчейн больше известна в своем применении для криптовалютных операций, её применение значительно шире: сегодня он используется в финансах, цепочках поставок, здравоохранении и других областях. Одним из ключевых аспектов этой технологии является создание децентрализованных приложений (DApps).

Актуальность исследования особенностей проектирования приложений Web3/3.0 обусловлена растущим спросом на такие решения как в России, так и за рубежом. По данным исследований, мировой рынок блокчейн-технологий достигнет объема около 1879,30 миллиардов долларов США к 2034 году, демонстрируя среднегодовой рост на уровне 52,9% [1]. Это свидетельствует о значительном потенциале развития данной области.

Основная часть. Децентрализованные приложения представляют собой программное обеспечение, работающее на базе блокчейн-сетей. В отличие от традиционных приложений, которые зависят от централизованных серверов, DApps используют децентрализованную инфраструктуру для хранения данных и выполнения операций. Благодаря использованию криптографических методов и смарт-контрактов, эти приложения обеспечивают высокий уровень безопасности данных и автоматизируют процессы без необходимости человеческого вмешательства.

Одной из ключевых проблем, стоящих перед разработчиками DApps, является управление данными. Хранение больших объемов информации в блокчейне может быть дорогим и неэффективным. Для решения этой задачи применяются децентрализованные системы хранения, такие как IPFS (InterPlanetary File System) и Swarm. IPFS представляет собой распределенную файловую систему, которая позволяет хранить и распространять данные в одноранговых сетях. Swarm, в свою очередь, использует смарт-контракты на основе блокчейна Ethereum для управления данными.

Разработка DApps требует специальных инструментов и технологий. Например, платформа Alchemy предоставляет разработчикам набор средств для интеграции клиентской части с блокчейн-сетями. Для хранения внешнего интерфейса таких приложений часто используются децентрализованные хранилища, такие как IPFS или Swarm [2].

Разработчики децентрализованных приложений Web3/3.0 также сталкиваются с рядом более комплексных задач, таких как обеспечение безопасности данных или их репликация. Использование блокчейна и IPFS позволяет создавать безопасные системы хранения данных. Статья [3] предлагает модель, которая сочетает блокчейн-архитектуру с IPFS для защиты персональных медицинских данных. Эта модель включает два новых элемента: data steward и shared data vault, которые отвечают за разделение обязанностей между учреждениями здравоохранения и продвижение сквозного шифрования.

Для повышения надежности и доступности данных в статье [4] предложен механизм репликации файлов на основе блокчейна. Этот метод использует алгоритмы, которые отдают

приоритет менее доступным файлам для репликации, тем самым оптимизируя доступность всей системы. Кроме того, механизм использует смарт-контракты для исключения недобросовестных узлов и обеспечения честного сотрудничества между участниками.

Немаловажной сферой является **интеграция с IoT-устройствами**: Работа [5] исследует возможность использования IPFS для хранения и совместного использования потоковых данных IoT. Интеграция блокчейн-технологий с IPFS позволяет обеспечить безопасность, прозрачность и неизменность данных IoT-устройств. Предложенные решения позволяют создавать более надежные и эффективные системы управления данными, что особенно важно в условиях растущего объема информации и усложнения цифровых процессов.

Выводы. Результатом выполнения работы стал комплексный обзор темы создания приложений Web3/3.0 с подтверждением её актуальности. В частности, подробно рассмотрена тема децентрализованных систем хранения, т. к. они легко интегрируются с блокчейн-сетями, такими как Ethereum, что позволяет создавать комплексные решения для управления данными и обеспечения их безопасности.

Практическое применение результатов исследования возможно в различных отраслях, включая финансы, здравоохранение, право и цепочки поставок. Предложенные решения помогут повысить безопасность данных, автоматизировать процессы и снизить затраты на их реализацию.

Список использованных источников:

1. Blockchain Technology Market Size To Hit USD 1,879.30 Bn By 2034 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.precedenceresearch.com/blockchain-technology-market> (дата обращения: 31.01.2025).
2. Окладникова, О. Д. Технологии и инструменты разработки DApp / О. Д. Окладникова, С. В. Окладникова // Каспийский научный журнал. – 2023. – № 1(1). – С. 63-74. – EDN KHSFZW.
3. A Blockchain-Based End-to-End Data Protection Model for Personal Health Records Sharing: A Fully Homomorphic Encryption Approach / Wenbing Z., André D., Righi R. [et al.] // Sensors. - 2022. – V ol. 23. - No. 1. - P. 14-14. - DOI: 10.3390/s23010014.
4. Blockchain-Based File Replication for Data Availability of IPFS Consumers / Yang F., Sun Y., Qingfeng Z. [et al.] // IEEE transactions on consumer electronics. - 2024. - Vol. 70. - No. 1. - P. 1191-1204. - DOI: 10.1109/TCE.2024.3364237.
5. Hasan, Haya R., et al. Trustworthy IoT data streaming using blockchain and IPFS // IEEE access. - 2022. - No.10 . - P. 17707-17721. - DOI: 10.1109/ACCESS.2022.3149312.