

УДК 004.09+336.4

Концепция импортонезависимой цифровой инфраструктуры в ракетно-космической отрасли на основе гибридных блокчейн-платформ

Полуэктов Руслан Маратович^(*)

one@tygrey.ru

АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева», Москва, Россия

Аннотация. Рассмотрена проблема обеспечения цифрового суверенитета ракетно-космической отрасли России в условиях санкций и зависимости от зарубежного ПО. Обоснована необходимость перехода к гибридной блокчейн-архитектуре, которая сочетает безопасность частных реестров и открытость публичных платформ. Показано, что такая модель обеспечивает защиту критичных данных, прозрачность процессов, поддержку токенизации и повышение эффективности НИОКР, цепочек поставок и исполнения государственных контрактов.

Ключевые слова: цифровой суверенитет, блокчейн, гибридная блокчейн-архитектура, распределенные реестры, смарт-контракты, цифровые финансовые активы, ракетно-космическая отрасль

Введение. В условиях усиления санкционного давления и ограничений на использование зарубежных ИТ-технологий ракетно-космическая отрасль России сталкивается с необходимостью формирования импортонезависимой цифровой инфраструктуры. Блокчейн-технологии, благодаря свойствам неизменяемости и верифицируемости данных, рассматриваются как перспективная основа для построения доверенной среды [1]. Однако традиционные публичные и частные блокчейны по отдельности не удовлетворяют требованиям отрасли.

Методы и материалы; результаты. Применяемые сегодня блокчейн-решения делятся на публичные и частные. Публичные сети обладают высокой степенью децентрализации и прозрачности, что делает их эффективным инструментом для инвестирования и токенизации [1, 2], однако они не соответствуют требованиям безопасности, предъявляемым к ОПК, и не позволяют контролировать участников. Частные блокчейны, напротив, обеспечивают строгую идентификацию, высокую производительность, соответствие нормам ФСБ и ФСТЭК и возможность юридически значимых действий, однако лишены внешней открытости, что препятствует привлечению инвестиций и интеграции с внешними цифровыми сервисами. Поэтому подчеркивается необходимость перехода к гибридной архитектуре, объединяющей оба подхода [3].

Гибридная блокчейн-платформа включает три уровня: частный корпоративный слой, интеграционный шлюзовой слой и публичный инвестиционный слой. Частный уровень может быть основан на отечественных технологиях (Waves Enterprise, Мастерчейн) и предназначен для хранения

критически важной информации, управления НИОКР, документооборотом и государственными контрактами. Интеграционный слой обеспечивает безопасное разделение контуров, защиту передаваемых данных и публикацию хеш-меток в публичной сети, сохраняя конфиденциальность информации. Публичный уровень выполняет функции токенизации, выпуска цифровых финансовых активов, публикации подтвержденных данных и привлечения внешних инвестиций [2]. Такой подход позволяет одновременно обеспечить защиту секретных данных и предоставить внешним участникам проверяемую информацию о ходе проектов без раскрытия содержимого. Среди ключевых преимуществ гибридной архитектуры выделяются: изоляция критически важной информации, поддержка юридически значимых смарт-контрактов, повышение доверия в цепочках поставок, возможность выпуска цифровых активов, гибкость и масштабируемость структуры.

Для внедрения такой системы требуется комплексная работа: проведение аудита текущей ИТ-инфраструктуры, выбор отечественной платформы, разработка и сертификация интеграционных шлюзов, стандартизация API, поэтапное внедрение пилотных сценариев, а также обучение персонала и формирование культуры доверенного цифрового взаимодействия. Экономический анализ показывает, что разработка гибридной архитектуры требует примерно на 16 млн рублей больше, чем создание полностью приватной сети, однако срок ее окупаемости короче — около 2–3 лет против 4 лет для частных решений. Это объясняется снижением транзакционных издержек, автоматизацией документооборота, сокращением рисков возникновения контрафакта и возможностью привлечения частных инвестиций через токенизацию.

Заключение. Гибридные блокчейн-платформы могут стать фундаментом импортонезависимой цифровой инфраструктуры ракетно-космической отрасли. В условиях внешнего давления и внутренних ограничений именно такая архитектура способна обеспечить устойчивое развитие отрасли, ее технологическую независимость и функционирование в соответствии с требованиями безопасности, прозрачности и экономической эффективности.

Список источников

- [1] Полуэктов Р.М. О перспективах применения блокчейн-технологии в ракетно-космической отрасли. *Экономика космоса*, 2023, т. 2, № 3 (5), с. 58–69. https://doi.org/10.48612/agat/space_economics/2023.02.05.06
- [2] Полуэктов Р.М., Иванов Д.Ю. Концепция децентрализованного инвестиционного фонда в ракетно-космической отрасли на базе блокчейн-технологии. *Экономика космоса*, 2024, т. 3, № 3 (9), с. 19–28. https://doi.org/10.48612/agat/space_economics/2024.03.09.03
- [3] Полуэктов Р.М. Гибридные блокчейн-платформы как основа цифрового суверенитета ракетно-космической отрасли. *Экономика космоса*, 2025, т. 4, № 2 (12), с. 14–26. https://doi.org/10.48612/agat/space_economics/2025.04.12.02