

УДК 004.056

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОТОКОЛОВ БЛОКЧЕЙН В КОНТЕКСТЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ ДЛЯ МАЛОМОЩНЫХ УСТРОЙСТВ

Таманова К.Л. (ИТМО), Болушев Н.М. (ИТМО), Аминов Н.С. (ИТМО)

Научный руководитель – Капитонов А.А.

(ИТМО)

**Введение.** Интернет вещей – это концепция, согласно которой физические объекты, будь то устройства, автомобили, датчики или другие предметы, оснащенные встроенными средствами и технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой без необходимости человеческого вмешательства. Основная идея заключается в том, чтобы создать сеть взаимосвязанных устройств, которые могут собирать, обрабатывать и обмениваться данными, чтобы улучшить эффективность, комфорт и простоту использования в различных сферах жизни.

Рост этой концепции в последние годы свидетельствует о ее значительном потенциале и перспективах для будущего. Но возможности таких устройств ограничены, в результате возникают следующие проблемы: обеспечение безопасности, масштабируемость и энергоэффективность для связанных устройств.

### Основная часть.

1. Протоколы блокчейн для IoT разработаны для решения проблем, связанных с масштабируемостью, энергоэффективностью и скоростью. Блокчейн представляет собой распределенную базу данных, где информация хранится в виде блоков, связанных между собой цепочкой. Из-за чего эта технология является ресурсоемкой. Протоколы блокчейн для IoT используют различные алгоритмы и подходы для обеспечения работы сети и подтверждения транзакций.

Один из примеров протокола блокчейн для IoT – SIP (Scalable IoT Protocol). Одним из главных преимуществ протокола SIP является его масштабируемость. Использование орграфа DAG позволяет узлам быстро обрабатывать транзакции и добавлять их в реестр без необходимости ожидания подтверждения от других узлов. Это позволяет увеличить пропускную способность сети и обеспечить более быстрое выполнение операций.

Еще один протокол – TIP (Transaction Inclusion Protocol). Одним из основных преимуществ протокола TIP является его высокая масштабируемость. Протокол TIP может обрабатывать большое количество транзакций одновременно, что делает его более эффективным для IoT-систем с большим количеством транзакций.

Также стоит упомянуть орграф DAG (Directed Acyclic Graph), который используется в реализациях протоколов SIP и TIP. DAG отличается от классической цепочки блоков тем, что он представляет собой направленный ациклический граф, где каждая транзакция может быть связана с несколькими предыдущими транзакциями. Это позволяет повысить масштабируемость и скорость обработки транзакций в сети IoT.

Эти протоколы блокчейн для IoT имеют свои особенности и преимущества, и выбор лучшего протокола зависит от конкретных требований и целей исследования.

2. Существуют различные платформы, которые используют орграф DAG для реализации блокчейна для IoT.

Одной из таких платформ является IOTA. IOTA – это открытая платформа для обмена данными и ценностей в сетях IoT. Она использует орграф DAG для обеспечения масштабируемости и быстрой обработки транзакций.

Еще одной платформой, использующей орграф DAG, является IoTeX. IoTeX – это блокчейн-платформа, разработанная специально для IoT. Она предлагает решения для безопасной передачи данных, управления устройствами и обеспечения конфиденциальности в сетях IoT.

Обе платформы: IOTA и IoTeX, используют орграф DAG для обеспечения работы сети

IoT и решения проблем, связанных с безопасностью, масштабируемостью и скоростью обработки транзакций.

**Выводы.** Результаты исследования позволят определить наилучший протокол блокчейн для применения на маломощных устройствах Интернета вещей, способствуя развитию более безопасной и энергоэффективной среды для обмена данными.

**Список использованных источников:**

1. Son B., Lee J., Jang H. A scalable IoT protocol via an efficient DAG-based distributed ledger consensus //Sustainability. – 2020. – Т. 12. – №. 4. – С. 1529.
2. Cui L. et al. An efficient and compacted DAG-based blockchain protocol for industrial Internet of Things //IEEE Transactions on Industrial Informatics. – 2019. – Т. 16. – №. 6. – С. 4134-4145.
3. A. D. Maynard, Navigating the fourth industrial revolution. Nat. Nanotechnol. 10, 1005–1006 (2015).