



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

ул. Профессора Попова, д.5 литера Ф, Санкт-Петербург, 197022
Телефон: (812) 234-46-51; факс: (812) 346-27-58; e-mail: info@etu.ru; <https://etu.ru>
ОКПО 02068539; ОГРН 1027806875381; ИНН/КПП 7813045402/781301001

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и инновационной
деятельности, доктор технических наук,
доцент



А.А. Семенов

«10» марта 2025 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Помогаловой Альбины Владимировны на тему «Разработка модели и методики оценки эффективности адаптивного выбора блокчейн-систем с учетом характеристик трафика в сетях связи», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

С развитием технологии блокчейн и ее внедрением в различные сферы, возникает необходимость в повышении эффективности обработки блокчейн-трафика. Одной из ключевых проблем, с которыми сталкиваются современные блокчейн-системы, является ограниченная пропускная способность и задержки обработки транзакций. Сетевые характеристики, такие как задержка, пропускная способность и уровень потерь пакетов, могут значительно варьироваться во времени. Эти изменения могут быть вызваны различными факторами, включая сетевые атаки, колебания в нагрузке и технические сбои. Адаптация алгоритмов консенсуса к текущим условиям

сети позволяет минимизировать влияние этих факторов, обеспечивая более стабильную и предсказуемую производительность.

Традиционные алгоритмы консенсуса, такие как Proof of Work (PoW) и Proof of Stake (PoS), имеют свои ограничения в контексте масштабируемости и скорости обработки транзакций. Например, PoW требует значительных вычислительных ресурсов и времени для достижения консенсуса, что может привести к задержкам в обработке транзакций при увеличении нагрузки на сеть. Адаптивность в разрезе алгоритмов консенсуса может позволить динамически изменять параметры в зависимости от текущих сетевых условий, что позволяет улучшить эффективность обработки трафика и ускорить время подтверждения транзакций.

Таким образом, задача повышения эффективности обработки блокчейн-трафика путем адаптации алгоритмов консенсуса к текущим сетевым характеристикам является актуальной и многогранной. Она затрагивает вопросы масштабируемости, устойчивости, экономической эффективности и практического применения блокчейн-технологий. В условиях быстро меняющегося технологического ландшафта, адаптивные решения могут стать ключевыми для обеспечения надежности, безопасности и удобства использования блокчейн-систем, что в конечном итоге будет способствовать их более широкому внедрению в различные области.

Целью диссертационной работы Помогаловой А.В. является снижение коэффициента потери блоков транзакций на сетях связи за счет применения нового алгоритма адаптации консенсуса и частоты генерации блоков транзакций к сетевым характеристикам на сетях связи.

В автореферате приведено исчерпывающее обоснование актуальности темы диссертационной работы, структура автореферата выстроена логически верно, последовательно.

В первой части автореферата автор определяет цель исследования, задачи. Формулируется научная новизна работы, приводятся теоретическая и практическая

значимость. На основе приведенных в автореферате материалов можно сделать вывод, что научная задача по разработке модели и методики оценки эффективности адаптивного выбора блокчейн-систем для снижения потерь блоков транзакций на сетях связи и обеспечения достаточного уровня гибкости управления является решенной.

Вторая часть автореферата достаточно подробно передает содержание диссертационной работы по главам. Приводится детализированный анализ блокчейн-трафика нескольких блокчейн-платформ, оценивается создаваемая сетевая нагрузка. Выделяются принятые к рассмотрению и исследованию алгоритмы консенсуса. Приводятся полученные результаты граничных значений сетевых характеристик эффективности отобранных алгоритмов консенсуса. Описана концепция модулей мониторинга и принятия решения, в рамках последнего закладывается логика адаптивности к сетевым характеристикам и определение наиболее эффективного алгоритма консенсуса. Разработана модель модуля принятия решения по выбору алгоритма консенсуса блокчейн-сети на основе текущих сетевых характеристик, приведены результаты имитационного моделирования. Результаты аналитического расчета и имитационного моделирования продемонстрировали не более 5% расхождения. Описана модель оценки эффективности и входящие в нее параметры. Согласно проведенному моделированию при сравнении стабильного алгоритма консенсуса и применении адаптивности выбора консенсуса потери блоков транзакций продемонстрировали снижение потери блоков транзакций не менее, чем на 10%. Полученные в работе результаты отличаются научной новизной и имеют практическую и теоретическую ценность.

В качестве замечаний отмечается следующее:

1. В тексте автореферата не отмечается количество итераций аналитического расчета и имитационного моделирования, а также длительность имитационного моделирования.

2. В тексте автореферата не отмечается какие сетевые протоколы используются при анализе сетевого трафика блокчейн-сетей Ethereum, TON и Cardano.

3. В работе приводятся результаты исследования скорости обработки транзакций (Рисунок 2), где анализируются системы с алгоритмами консенсуса Proof of Work (PoW) и Leased Proof of Stake (LPoS). Однако в финальной выборке рассматриваемых 8 алгоритмов консенсуса не фигурирует алгоритм LPoS. Почему при сравнении не рассматривались алгоритмы из финальной выборки, а алгоритм, который в эту выборку в итоге не попал?

4. В работе не раскрыта тема изменений процента занятой памяти и объема, зарезервированного для пула необработанных транзакций узлов сети, а также поведение устройств при его переполнении.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы, носят редакционный характер и не снижают научную ценность результатов. Диссертационная работа «Разработка модели и методики оценки эффективности адаптивного выбора блокчейн-систем с учетом характеристик трафика в сетях связи» отвечает требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, является законченной научно-квалификационной работой, а Помогалова Альбина Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

И.о. заведующего кафедрой
радиотехнических систем СПбГЭТУ «ЛЭТИ», к.т.н.

Маркелов Олег Александрович

Подпись и.о. зав. каф. РС Маркелова О.А. заверяю.



Начальник отдела кадров СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

Бутенко Павел Андреевич

« » марта 2025 г.