

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дмитриевой Юлии Сергеевны «Разработка модели и методики распределения трафика в мультиконтроллерных сетях SDN с учётом мультипараметрических требований качества обслуживания», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15. – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Проблема эффективной балансировки нагрузки в мультиконтроллерных сетях SDN является актуальной в связи с переходом к программно-конфигурируемым архитектурам, ростом объёмов трафика и ужесточением требований к качеству обслуживания (QoS), особенно для приложений реального времени. Существующие методы балансировки, как правило, ориентированы на отдельные параметры QoS и не учитывают их разнородность, что приводит к невыполнению требований SLA. В этой связи разработка модели и методики распределения трафика с нормализацией многопараметрических требований QoS является своевременной и востребованной.

Структура работы, судя по автореферату, выстроена логично, что позволяет раскрыть тему, сопоставить задачи, положения и основные выводы. Особое внимание в работе уделяется комплексному учёту параметров QoS как на уровне контроллеров (задержка обработки, потери пакетов), так и на уровне коммутаторов (круговая задержка, вариация задержки, потери пакетов), что актуально для обеспечения качества связи в мультиконтроллерных SDN.

Предложенные автором модель и методика обладают высокой научной новизной и практической значимостью. Снижение средневзвешенного комбинированного параметра QoS, достигнутое в результате применения разработанной методики (на 22,4 % на уровне контроллеров, на 47,9 % на уровне коммутаторов и на 46,0 % при экспериментальной апробации), позволяет более эффективно распределять сетевые ресурсы и обеспечивать выполнение соглашений об уровне обслуживания.

Автором разработаны:

- метод комплексной оценки параметров QoS в сетях SDN, основанный на сведении разнородных параметров к единому интегральному показателю с использованием нормализующих весовых коэффициентов;
- модель балансировки нагрузки в мультиконтроллерной архитектуре SDN, обеспечивающая улучшение показателей QoS по сравнению с традиционной нагрузочной балансировкой;

– методика динамической балансировки трафика с интеграцией комбинированного параметра QoS, адаптированная для классов обслуживания Real Time и Best Effort.

Данные разработки обеспечили существенное повышение качества обслуживания, что подтверждено аналитическими расчётами на 100 000 запросов и имитационным моделированием с использованием зарегистрированного программного обеспечения (свидетельство № 2025662025). Достижения автора создают предпосылки для дальнейшего развития методов балансировки трафика в сетях 5G/6G и промышленного Интернета вещей.

Однако при этом в качестве замечаний следует отметить:

– в автореферате не приведено явного сравнения предложенного метода комплексной оценки QoS с другими многокритериальными методами (например, методами интегрированной оценки на основе искусственного интеллекта такие как: Deep Q-Network (DQN), механизм маршрутизации на основе многоагентного обучения с подкреплением MARL (Multi-Agents Reinforcement Learning) и других методов на основе машинного обучения), что могло бы повысить обоснованность выбора предложенного подхода;

– в тексте автореферата (стр. 13) указано, что для контроллеров нормализующие коэффициенты $C_1 = C_2 = 0,5$, однако не приведено обоснования, почему задержка обработки и потери пакетов имеют одинаковую критичность для всех типов трафика. Для трафика реального времени задержка может быть более критична, чем потери пакетов.

– Не выполнено экспериментальное исследование на физическом оборудовании с использованием реального сетевого трафика.

Следует отметить, что для настоящего отзыва представлен автореферат – необходимо принять во внимание более сжатый формат данного вида документа в сравнении с полным текстом диссертации. Указанные замечания являются редакционными и рекомендательными, не затрагивают основные аспекты исследования и не уменьшают общей положительной оценки работы и её научной значимости.

На основании материалов автореферата возможно прийти к заключению, что диссертация Дмитриевой Ю.С. представляет собой значимое исследование, которое содержит результаты, имеющие теоретическую и практическую ценность. Считаю, что диссертационная работа «Разработка модели и методики распределения трафика в мультиконтроллерных сетях SDN с учётом мультипараметрических требований качества обслуживания» является научно-квалификационной работой, соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней от 24 сентября 2013 года № 842 и соответствует специальности 2.2.15. – Системы, сети и устройства телекоммуникаций, а

Дмитриева Юлия Сергеевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.2.15. – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Доцент кафедры телекоммуникационных систем

ФГБОУ ВО «УУНиТ»,

к. т. н, Доцент

А. С. Ковтуненко

«31» августа 2026 года

Сведения о лице, подготовившем отзыв: Ковтуненко Алексей Сергеевич, кандидат технических наук, Доцент, доцент кафедры телекоммуникационных систем ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, дом 32; тел. +7(960)3803010, E-mail: askovtunenko@mail.ru

Я даю свое согласие на обработку персональных данных и включение их в документы, связанные с работой диссертационного совета.



Подпись *Ковтуненко А.С.*
«31» 08 2026 г.
Рахмеев А.С.