

## ОТЗЫВ

Ибрагимова Романа Захировича на автореферат диссертации  
Дмитриевой Юлии Сергеевны  
на тему «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

Одной из ключевых технологий построения современных и перспективных сетей связи являются программно-конфигурируемые сети. Балансировка нагрузки в мультиконтроллерных архитектурах SDN с учётом многопараметрических требований к (QoS), позволяет более эффективно управлять сетевыми ресурсами и поддерживать высокое качество обслуживания для приложений реального времени. Традиционные методы балансировки, как правило, ориентированы на отдельные параметры QoS или только на нагрузку сетевых элементов, что недостаточно для выполнения строгих требований SLA. В связи с этим, тема диссертационной работы, посвящённой разработке модели и методики распределения трафика с нормализацией разнородных параметров QoS и их комбинированной оценкой, является, несомненно, актуальной.

В автореферате дано достаточно полное обоснование актуальности темы диссертационной работы, представлены основные преимущества модели и методики распределения трафика в мультиконтроллерных сетях SDN с учетом нормализации разнородных параметров QoS и их комбинированной оценки с целью улучшения показателей качества сервиса. Сформулированы научная новизна и практическая ценность диссертации, позволяющая сделать вывод о том, что решена новая научная задача, связанная с повышением эффективности балансировки трафика в

мультиконтроллерных SDN за счёт комплексной оценки разнородных параметров QoS.

Вторая часть автореферата посвящена раскрытию содержания диссертационной работы по главам. Предложен метод комплексной оценки параметров QoS в программно-конфигурируемой сети, основанный на сведении разнородных параметров контроллеров (задержка обработки, потери пакетов) и коммутаторов (круговая задержка, вариация задержки, потери пакетов) к единому интегральному показателю с использованием нормализующих весовых коэффициентов. Разработана модель балансировки нагрузки в мультиконтроллерной архитектуре SDN, которая обеспечивает улучшение показателей QoS по сравнению с традиционной нагрузочной балансировкой: на 22,4 % на уровне контроллеров и на 47,9 % на уровне коммутаторов (подтверждено аналитическими расчётами на 100 000 запросов). Для трафика различных классов (Real Time, Best Effort) разработана методика динамической балансировки трафика с интеграцией комбинированного параметра QoS, что позволило улучшить комбинированный показатель качества на 46,0 % по сравнению с традиционными подходами. Отмеченные результаты отличаются научной новизной и имеют практическую ценность.

В качестве замечаний следует отметить следующее:

1. При первом упоминании в тексте автореферата комбинированного параметра  $Y_{C\_QoS}$  (стр. 12) следовало бы более подробно пояснить, каким образом выбираются весовые коэффициенты значений  $U_d$  и  $U_t$ .

2. В работе предложены фиксированные весовые коэффициенты для параметров QoS (например, 0,33; 0,34; 0,33 для Real Time). Однако в реальных сетях важность параметров может динамически меняться в зависимости от загрузки сети, времени суток или типа приложений. Механизм динамической адаптации весов в автореферате не описан;

3. В главе 4 приведены результаты апробации разработанной методики, однако сравнение проводится только между двумя сценариями:



балансировкой по параметру «нагрузка» и балансировкой на базе комбинированного параметра QoS без изменения количества элементов сети.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы, носят рекомендательный характер и не снижают научную ценность результатов. На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа «Разработка модели и методики распределения трафика в мультиконтроллерных сетях SDN с учётом мультипараметрических требований качества обслуживания» соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, 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.

к.т.н., доцент кафедры ФТ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный

университет телекоммуникаций и информатики

Р.З. Ибрагимов

«1» сентября 2026 года

Сведения об авторе отзыва

Ибрагимов Роман Захирович, к.т.н. по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

доцент кафедры ФТ

Почтовый адрес:

*Подпись Ибрагимова Р.З. удостоверено  
начальником*



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Сибирский государственный университет  
телекоммуникаций и информатики».

630102, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Кирова, д. 86.

телефон: +8 383 2698252

e-mail: [ibragimov@sibsutis.ru](mailto:ibragimov@sibsutis.ru)

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

*Ибрагимов Р.З. уполномочен.*  
*Ибрагимов Р.З.*

