

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Климова Владимира Владимировича «Обоснование метода прогнозирования оценок качества работы транспортной сети оператора мобильной связи», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)

Представленная к защите диссертационная работа посвящена актуальной научной задаче повышения эффективности функционирования транспортной сети мобильного оператора связи (МОС) за счет разработки и обоснования гибридного метода прогнозирования оценок качества работы. Актуальность исследования обусловлена ростом концентрации высокоскоростного трафика в условиях ограниченности сетевых ресурсов транспортной сети операторов мобильной связи, что требует эффективных механизмов прогнозирования и управления.

В первом разделе проведен анализ существующих методов и алгоритмов прогнозирования оценок качества работы транспортной сети МОС. Обоснована необходимость использования комплексного подхода к оценке качества, включающего такие параметры как пропускная способность, задержка при передаче пакета, уровень потерь пакетов, утилизация каналов связи и надежность транспортной сети.

Во втором разделе разработаны прогностические и математические модели метода прогнозирования. Предложена модификация модели прогнозирования оценки величины выделяемой пропускной способности с использованием ARFIMA-модели и адаптивного интервала перераспределения. Для этого разработана математическая модель планировщика пакетов на базе аппарата Max-Plus алгебры для описания механизма планирования обработки пакетов в очередях контроллера базовых станций.

В третьем разделе представлено обоснование гибридного метода прогнозирования оценок качества работы транспортной сети МОС. Разработан комплексный показатель качества, включающий композитную функцию «полезности» и функцию производительности. Предложена модификация метода многокритериальной теории полезности для объединения расчета комплексного критерия и процедуры выбора оптимального подключения пользователя.

В четвертом разделе проведена оценка эффективности предложенного метода путем имитационного моделирования. Показано, что разработанный метод позволяет повысить точность прогнозирования оценок качества работы транспортной сети на 15% по сравнению с существующими методами при допустимых параметрах качества обслуживания.

Таким образом, автор использовал системный подход к решению проблемы прогнозирования, учитывающий разнородную природу оценок качества работы транспортной сети МОС, применил современный математический аппарат для прогнозирования трафика и моделирования планировщика, провёл детальное имитационное моделирование для апробации результатов, что подтверждено достаточным уровнем публикационной активности.

К автореферату имеются следующие замечания:

1. В работе указывается на использование функций полезности для перехода к безразмерным оценкам, однако методика определения весов составляющих в общем критерии описана недостаточно подробно. Желательно было бы представить более детальное обоснование выбора весовых коэффициентов для различных типов трафика и условий функционирования сети.

2. В работе не приведена оценка вычислительной сложности предложенных алгоритмов и требований к аппаратным ресурсам для их реализации в режиме реального времени. Учитывая использование Max-Plus алгебры для моделирования планировщика, важно оценить производительность метода, то, как метод масштабируется с ростом числа узлов сети и для мобильных сетей какого размера его целесообразно применять.

3. В работе отсутствует сравнение с современными методами машинного обучения (LSTM, случайный лес, XGBoost, гибридные ARIMA+LSTM и др.), которые в последнее время активно применяются в задачах прогнозирования сетевого трафика и, согласно литературе, демонстрируют улучшение точности для задач прогнозирования качества обслуживания в 5G сетях по сравнению с ARFIMA.

Тем не менее, указанные замечания носят рекомендательный характер и не умаляют научной и практической ценности выполненного исследования.

На основании автореферата можно сделать вывод, что диссертационная работа Климова В.В. представляет собой завершённое научное исследование, в котором решена актуальная задача повышения эффективности функционирования транспортной сети мобильного оператора связи. Работа соответствует требованиям п. 1, 3, 11 паспорта специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки). Полученные результаты обладают научной новизной и практической значимостью, подтверждены актами внедрения.

Считаю, что диссертация Климова Владимира Владимировича «Обоснование метода прогнозирования оценок качества работы транспортной сети оператора мобильной связи» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Кандидат технических наук по специальности 05.13.06 «Автоматизированные системы управления и прогрессивные информационные технологии», доцент кафедры «Информационные технологии», ФГБОУ ВО «Донской государственный университет»

_____ М.В. Привалов

344002, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина 1, +7 (863) 273-85-82, mprivalov@donstu.ru

Я, Привалов М.В., даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в этом документе.

_____ М.В. Привалов

