



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

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук Маркелова Олега Александровича на диссертацию Редругиной Наталии Михайловны, выполненной на тему «Модели и методы оценки характеристик телекоммуникационных комбинированных слабосвязанных услуг», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.2.15 - Системы, сети и устройства телекоммуникаций

1. Актуальность темы диссертации

Актуальность исследований и разработок в области методов повышения эффективности телекоммуникационных сетей не вызывает сомнений. В настоящее время объем предоставляемых услуг по средствам инфокоммуникационных сервисов постоянно растет, что формирует определенные требования как к самим сетям, так и методам и средствам обработки запросов и формируемого ими трафика. В этом ключе решение задач проектирования и разработки современных телекоммуникационных услуг требует определенного как математического аппарата, так и средств имитационного моделирования. Поскольку представленная диссертационная работа посвящена разработке средств оценки характеристик таких услуг, актуальность её темы не вызывает сомнения.

2. Характеристика содержания диссертационной работы, степень её завершённости и качество оформления

Диссертация представлена в виде рукописи на 153 страницах, из них к основной части относится 120 страниц. Диссертация включает в себя введение, четыре главы, заключение, список литературы и одно приложение.

Во введении описываются ключевые характеристики диссертационной работы, приводится актуальность, ставится цель и задачи, представлен объект и предмет исследования, указана научная новизна результатов исследования и значимость работы, основные положения, выносимые на защиту и другие сведения о работе. В первой главе сформулирована проблематика разработки телекоммуникационных услуг, представлена функциональная модель абстрактной социальной сети, как среды для предоставления услуг. Во второй главе предложен подход к разделению услуг на сеансовые и транзакционные по принципу требуемого времени обслуживания, которые рассмотрены с позиции теории массового обслуживания для оценки влияния структуры сети. В третьей главе рассматриваются вопросы моделирования различных сценариев работы транзакционных слабосвязанных услуг с применением математического аппарата параллельной обработки запросов Fork-Join. В четвёртой главе представлена общая методика проектирования телекоммуникационных систем с точки зрения повышения эффективности предоставления услуг, описан подход комбинирования аналитических расчетов и имитационного моделирования для решения такой задачи. Также диссертация содержит список литературы из 145 источников и приложение с актами о внедрении результатов.

Диссертация и автореферат полностью завершены, оформлены в соответствии с принятыми для научно-квалификационных работ нормами и требованиями. Автореферат адекватно и в полной мере отражает основные научные результаты и положения, содержит краткое изложение материалов диссертации.

Ценность диссертации для науки и практики определяется системным характером и четкой постановкой проблемы исследования. К важным достоинствам работы также следует отнести оригинальность полученных результатов,

использование современных программ компьютерного моделирования и возможность использования полученных результатов при проектировании телекоммуникационных услуг на сетях общего доступа.

3. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна.

Теоретическая и практическая значимость работы

3.1. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы следует из использования адекватных и широко известных математических методов и моделей. С помощью методов натурального и имитационного моделирования проверена адекватность выводов аналитических моделей.

3.2. Достоверность и новизна полученных результатов

Научная новизна результатов диссертационной работы Редругиной Наталии Михайловны состоит в формировании нового подхода к моделированию телекоммуникационных услуг с разделением их на 2 класса – сеансовые и транзакционные, для которых предложен различный математический аппарат.

Научной новизной обладают следующие результаты диссертации:

1. Разработана математическая модель расчета характеристик последовательных сетей, реализующих параллельную обработку транзакционных сеансов с применением аппарата Fork-Join;
2. Предложен метод аппроксимации для определения характеристик входного потоков в СМО класса $G/G/1$;
3. Разработан комплекс имитационных моделей для оценки характеристик телекоммуникационных услуг на сетях общего доступа.

Достоверность основных результатов диссертации подтверждается корректным применением математического аппарата, результатами имитационного моделирования с использованием программного пакета Anylogic 8.8.3, обсуждением

результатов диссертационной работы на международных научно-технических конференциях, публикацией основных результатов диссертации в рецензируемых журналах перечня ВАК, получением свидетельств о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Всего соискателем по теме диссертации опубликовано 10 работ, из них: 4 статьи опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК; 2 результата интеллектуальной деятельности; 4 – в других изданиях и материалах конференций.

3.3. Теоретическая и практическая значимость работы

Полагаю, что данная работа вносит значительный вклад в развитие потенциала разработки телекоммуникационных услуг, поскольку в диссертационной работе, в частности представлены рекомендации по использованию предложенных моделей для сеансовых и транзакционных услуг вкуче с применением имитационных моделей в интересах повышения общего качества и надежности сервисов.

С точки зрения построения проектирования современных телекоммуникационных сетей особенно важным вопросом является качество предоставляемых по их средствам услуг. По этой причине результат диссертационной работе в виде методики и комплекса имитационных моделей является востребованным результатом в практической области, т.к. позволяют на начальном этапе проектирования оценить уровень качества и формируемые задержки при пиковых нагрузках.

Основные теоретические и практические результаты работы реализованы на ряде предприятий, в учебном процессе кафедры.

4. Замечания по содержанию и оформлению диссертации

1. В работе в недостаточной степени отражена классификация используемых математических моделей для сеансовых и транзакционных услуг. Целесообразно использовать математический аппарат on/off процессов для сеансовых событий и коррелированных потоков для транзакционных, соответственно.

2. Соискателем представлена структура диссертационной работы (рис 1.3), однако она носит описательный характер представленных результатов и не отражает специфику метаматематического представления, из которого не вытекает однозначность такого структурирования.

3. Для транзакционного сценария было предложено использование модели СМО G/G/1 для систем с произвольными распределениями, однако не произведен учет корреляционных связей, возникающей по причине согласованной пользовательской динамики в сетях такого рода. Данное ограничение требует рассмотрения полного вида функции распределения и оценки показателей качества по положениям ее квантилей.

4. Выбор математического аппарата для аналитического описания схемы Fork-Join не очевиден. Известные альтернативные решения, основанные на использовании формулы полной вероятности, приводят к существенно более компактным решениям общего вида, представленных асимптотически степенными распределениями (частными случаями распределения Парето) для широкого класса входных параметров (см. напр. Beck C., Cohen E. G. D. Superstatistics //Physica A: Statistical mechanics and its applications. – 2003. – Т. 322. – С. 267-275).

5. Учитывая, что результаты имитационного моделирования приведены для СМО G/G/1, представляется целесообразным сравнение результатов моделирования с аналитическими расчетами согласно известным теоретическим приближениям, например, формулы Кингмана, Маршала, Лангенбаха-Бельца и др.

Данные замечания носят частный характер и не оказывают существенного влияния на общую положительную оценку диссертационной работы.

5. Общее заключение

Диссертационная работа Редругиной Наталии Михайловны содержит все требуемые разделы в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011 и представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой на высоком уровне решена актуальная научная задача по оценке влияния при развертывании систем распределенного реестра на сети оператора связи с обеспечением необходимого

уровня качества обслуживания, имеющая значение для развития отрасли связи.

Считаю, что работа Редругиной Наталии Михайловны «Модели и методы оценки характеристик телекоммуникационных комбинированных слабосвязанных услуг» полностью соответствует критериям, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (с изменениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 Системы, сети и устройства телекоммуникаций, а её автор, Редругина Наталия Михайловна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по этой специальности.

07 ноября 2023 г.

Доцент кафедры радиотехнических систем,

кандидат технических наук

Маркелов Олег Александрович



КОПИЯ ПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
НАЧАЛЬНИК ОДС
Т.Л. РУСЯЕВА

Организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) (СПБГЭТУ «ЛЭТИ»)

Почтовый адрес: улица Профессора Попова, дом 5, литера Ф, Санкт-Петербург, 197022.

Тел. (812) 234-46-51. Сайт: www.etu.ru. Email: info@etu.ru