

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)

Проректор по научной работе

Д.Т.Н., доцент

Рабин Алексей Владимирович

Юридический адрес: набережная реки Мойки,
д. 61, литера А, Санкт-Петербург, 191186

Почтовый адрес: пр. Большевиков, д. 22, корп. 1,
Санкт-Петербург, 193232

Тел.(812) 3263156, Факс: (812) 3263159

http://sut.ru

E-mail: rector@sut.ru

ОКПО 01179934 ОГРН 1027809197635

ИНН 7808004760 КПП 784001001

ОКТМО 40909000

17.04.2026 № 55-1/54-99
на № _____ от _____



«17» 04 2026 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Попова Валентина Геннадьевича на тему:
«Разработка модели контакт-центра с учетом дифференциации по типам
доступа», представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства
телекоммуникаций.

Актуальность темы исследования

Диссертационная работа Попова В.Г. посвящена решению важной научно-технической задачи, а именно повышению эффективности функционирования современных контакт-центров за счет разработки моделей, учитывающих дифференциацию входящих запросов по типам доступа. В условиях стремительной цифровизации экономики и повсеместного внедрения омниканальных коммуникаций информационно-справочные службы продолжают оставаться важным средством для взаимодействия между бизнесом, государством и населением. Качество их работы напрямую определяет лояльность клиентов и репутацию организаций. Вместе с тем, экспоненциальный рост объема обращений,

разнородность каналов связи (голосовые вызовы, текстовые и файловые сообщения и т.д.), а также внедрение систем автоматизированного обслуживания (чат-ботов) создают принципиально новые вызовы для традиционных методов планирования ресурсов.

Существующие на сегодняшний день математические модели контакт-центров, как показано в диссертации, обладают рядом ограничений. Они, как правило, не учитывают специфику обработки файловых запросов (их групповой характер и «старение» информации), не позволяют количественно оценить эффект от внедрения чат-ботов с учетом их вычислительных ограничений и времени обслуживания, а также не предоставляют адекватных инструментов для планирования процессов совместной обработки голосового и файлового трафика. Внедрение результатов исследования позволит компаниям обоснованно сокращать операционные расходы на персонал и ИТ-инфраструктуру, одновременно повышая качество сервиса. Таким образом, тема диссертации, направленная на разработку и анализ семейства моделей, учитывающих дифференциацию по типам доступа, является актуальной.

Научная новизна результатов проведенного исследования

В диссертационной работе получены следующие новые научные результаты, имеющие значение для развития теории телетрафика и систем массового обслуживания применительно к современным телекоммуникационным системам:

1. Разработана математическая модель совместного обслуживания голосовых и файловых запросов, которая комплексно отражает следующие особенности современных контакт-центров: групповое поступление файлов случайного размера, ограниченное время ожидания файлов в очереди, а также возможность немедленной потери заявок в случае перегрузки. В

отличие от известных результатов, предложенная модель применима для решения широкого круга практических задач планирования.

2. Разработан рекурсивный алгоритм оценки характеристик модели, позволяющий эффективно вычислять стационарные вероятности для пространства состояний высокой размерности. Алгоритм дает возможность рассчитывать ключевые показатели качества обслуживания разнородных клиентских запросов с минимальными вычислительными затратами по сравнению со стандартными методами решения систем уравнений равновесия.

3. Предложен научно обоснованный подход к оценке числа операторов в случае наличия этапа роботизированной обработки клиентских запросов. Впервые показано, что время обслуживания на стадии чат-бота выполняет роль буфера, сглаживающего пиковые нагрузки на операторов. Это позволило получить аналитическое обоснование для сокращения операционных расходов при гарантированном уровне сервиса.

4. Разработаны практические рекомендации по применению построенных моделей для решения задач планирования ресурсов, включая определение минимально необходимого числа операторов, размера буфера ожидания и управление приоритетами для выравнивания потерь между разнотипными запросами, что обеспечивает возможность внедрения результатов в практику управления персоналом в справочно-информационных службах.

Достоверность и обоснованность полученных результатов

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в диссертации, обеспечивается корректным использованием аппарата теории вероятностей, теории массового обслуживания и марковских процессов. Теоретические выводы подтверждены результатами численных экспериментов, демонстрирующими совпадение с частными случаями классических моделей.

Апробация работы подтверждает высокий уровень выполненных исследований. Основные результаты докладывались и обсуждались на престижных международных и всероссийских конференциях. По теме диссертации опубликовано 9 работ, из них 2 – в рецензируемых изданиях из перечня ВАК РФ и 4 – в изданиях, индексируемых в базе Scopus. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Результаты диссертации внедрены в ООО «НТЦ АРГУС» и в учебный процесс МТУСИ, что подтверждено соответствующими актами.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования

Теоретическая значимость работы заключается в построении и анализе семейства математических моделей контакт-центров, расширяющих аппарат теории массового обслуживания.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработанные модели и алгоритмы позволяют решать широкий спектр прикладных задач, связанных с планированием персонала в контакт-центрах.

Замечания по диссертационной работе

1. В диссертации следовало бы рассмотреть, каким образом в разработанных моделях контакт-центров можно учесть возможность осуществления исходящих звонков, поскольку операторы, освобождённые от обработки рутинных запросов, могли бы выполнять данный тип задач.

2. Во всех трех моделях, предложенных автором, случайные величины, определяющие функционирование рассматриваемых систем, имеют экспоненциальное распределение с соответствующим параметром. Было бы полезно оценить это предположение на соответствие реальной практике обслуживания запросов в контакт-центрах. Например, средствами имитационного моделирования.

3. Текст первого раздела выглядит избыточным и мог бы быть сокращен, например, за счет описания стандартных моделей (в частности, моделей Эрланга).

4. В диссертационной работе присутствуют опечатки и стилистические ошибки.

Рекомендации по использованию результатов диссертации

Разработанные Поповым В.Г. модели рекомендуется использовать при проектировании контакт-центров, планировании смен операторов и оценке объемов вычислительных ресурсов при внедрении систем автоматизации обслуживания. Предложенные рекурсивные алгоритмы и подходы позволяют количественно оценить снижение нагрузки на персонал и уменьшение потерь файловых запросов при использовании чат-ботов.

Заключение


Диссертационная работа Попова Валентина Геннадьевича является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научной задачи – разработки и анализа семейства моделей контакт-центров, учитывающих дифференциацию по типам доступа, что имеет существенное значение для развития телекоммуникационных систем.

Работа соответствует паспорту специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций по пунктам: № 1 «Разработка, и совершенствование методов исследования, моделирования и проектирования сетей, систем и устройств телекоммуникаций», № 5 «Исследование путей совершенствования управления информационными потоками», № 6 «Развитие и разработка новых методов доступа абонентов к ресурсам сетей, систем и устройств телекоммуникаций». По своей актуальности, научной новизне, объему и практической значимости полученных результатов диссертация полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о


присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Автор диссертации, Попов Валентин Геннадьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Отзыв на диссертацию обсуждён и одобрен на расширенном заседании кафедры сетей связи и передачи данных СПбГУТ 06 апреля 2026 г., протокол № 06.

Доктор технических наук, профессор кафедры Сетей связи и передачи данных, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича»


А.С.А. Мутханна
17.04.2026

Доктор технических наук, доцент кафедры Сетей связи и передачи данных, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича»


А.Н. Волков
17.04.2026

Почтовый адрес: 193232, г. Санкт-Петербург, проспект Большевиков, д. 22, корп. 1

Телефон: +7 (812) 305-12-00

Адрес электронной почты: rector@sut.ru

Организация - место работы: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», web-сайт организации: sut.ru.