

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.377.02,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ», МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ  
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 22.12.2022 г. № 9

О присуждении Ахметшиной Элеоноре Газинуровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Методы математического моделирования процессов передачи данных как системы массового обслуживания с учетом временных сдвигов» по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ принята к защите 17.10.2022 г. (протокол заседания № 8) диссертационным советом 24.2.377.02, созданным на базе ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» Минобрнауки РФ, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, состав которого утвержден приказом Минобрнауки РФ №714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель Ахметшина Элеонора Газинуровна, 12 июля 1994 года рождения, в 2018 году с отличием окончила магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики» по специальности 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника и в этом же году поступила в аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. В настоящее время работает старшим преподавателем кафедры «Управление в технических системах» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информа-

тики» Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Прикладная математика и информатика» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» Минобрнауки РФ.

**Научный руководитель** – Тарасов Вениамин Николаевич, заслуженный работник высшей школы РФ, доктор технических наук, профессор кафедры «Прикладная математика и информатика» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования РФ, заведующий кафедрой «Управление в технических системах» ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики» Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации.

**Официальные оппоненты:**

Титовцев Антон Сергеевич, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (г. Казань).

Лёзин Илья Александрович, кандидат технических наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой «Информационные системы и технологии», федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (г. Самара) – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный технологический университет» (г. Пенза), в своем положительном отзыве, подписанном А.И. Мартышкиным, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Программирование», утвержденным проректором, д.т.н., доцентом Д.А. Трокозом, указала, что диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, носит законченный характер и является оригинальным научным исследованием.

Соискатель имеет 17 опубликованных по теме диссертации работ, из них в рецензируемых научных изданиях 8, 2 в журналах цитируемых в базах Scopus и WoS, подготовленных лично автором либо при его участии, при отсутствии в дис-

сертации недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах. Суммарный объем публикаций с участием соискателя составляет 5,62 печатных листов, из них авторских 2,52 печатных листов.

Наиболее значимые работы Ахметшиной Э.Г.

1. Ахметшина, Э.Г. Среднее время ожидания в системе массового обслуживания  $M_2/M_2/1$  с запаздыванием / В.Н. Тарасов, Э.Г. Ахметшина // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия «Физико-математические науки». – 2018. – Т.22. – №4. – С. 702–713.

2. Ахметшина, Э.Г. Модели телетрафика на основе двойственных систем с запаздыванием с гиперэкспоненциальными и экспоненциальными распределениями / В.Н. Тарасов, Э.Г. Ахметшина, Н.Ф. Бахарева // Информационные технологии. – 2020. – №4. – С.195-202

3. Akhmetshina, E.G. Modeling data transmission systems using modern information technologies / Э.Г. Ахметшина // T-Comm Телекоммуникации и транспорт. – 2021. – №8. – С.52-57.

#### **На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:**

1. Ведущей организации ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» (г. Пенза). В отзыве приведены следующие замечания: в актуальности следовало бы более полно описать научную проблему, обзор известных работ по теме диссертационной работы слишком краткий, в списке литературы мало зарубежных работ периода 2015 - 2020 годов, исследовались модели с гиперэкспоненциальными распределениями, однако их аппроксимация, устойчивость и сходимости исследовались экспериментально на основе разработанного программного комплекса при ограниченном количестве входных параметров, следовало бы привести четкие качественные и количественные оценки преимущества разработанных моделей. По тексту диссертационной работы и автореферата встречаются стилистические и орфографические опечатки и неточности;

2. официального оппонента д.т.н., доц. Титовцева Антона Сергеевича, основные замечания: малая часть информации приводится в графической форме, в списке сокращений и обозначений не приводятся обозначения характеристик математических моделей систем массового обслуживания;

3. официального оппонента к.т.н., доц., Лёзина Ильи Александровича, основные замечания: в работе содержится ряд небрежностей при оформлении текста, в четвёртой формуле на странице 50 опечатка, в последней формуле первого

абзаца на странице 81 первое слагаемое должно иметь степень 2, а не коэффициент 2, стоит отметить, что на практике задержки никогда не бывают константами и могут варьироваться в различных пределах в силу разных причин;

4. д.т.н., проф., ученого секретаря М.М. Бутаева, акционерное общество «Научно-производственное предприятия «Рубин» г. Пенза;

5. д.т.н, проф., проф. каф. управления и информатики в технических системах А.М. Пищухина, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург;

6. д.т.н., проф., проф. каф. теории вероятностей и математической статистики С.П. Моисеевой, ФГАОУ ВО «Национально-исследовательский Томский государственный университет», г. Томск;

7. д.т.н., доц., проф. каф. сетей связи и передачи данных А.И. Парамонова, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», г. Санкт-Петербург;

8. д.т.н., проф., проф. кафедры радиоэлектроники и телекоммуникации А.А. Львова, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.», г. Саратов;

9. д.т.н, доц, декана факультета вычислительной техники Д.А. Перепелкина, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина», г. Рязань;

10. д.т.н., проф., проф. кафедры суперкомпьютеров и общей информатики А. М. Сухова А.М., ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», г. Самара.

В отзывах на автореферат замечания касаются выявления физических свойств параметра сдвига, малого количества информации изложенного в графическом виде, отмечается, что уделено большое внимание математическим моделям массового обслуживания и мало внимания численным методам, применяемым для реализации данных математических моделей. Остальные замечания связаны с ограниченным объемом автореферата и ответы на них есть в диссертации.

Все отзывы положительные. Во всех отзывах отмечается, что указанные замечания не снижают общей ценности работы. Диссертация удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Ахметшина Э.Г. заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью, наличием публикаций по соответствующей тематике исследования.

**Диссертационный совет отмечает**, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработан** новый научно-обоснованный подход к построению математических моделей систем массового обслуживания с временным сдвигом, обеспечивающих многократное уменьшение времени ожидания в зависимости от величины параметра сдвига по сравнению с классическими системами;

**предложены** спектральные решения интегрального уравнения Линдли для шести пар систем массового обслуживания, с обычными и сдвинутыми законами распределений Эрланга, экспоненциального и гиперэкспоненциального и результаты численных экспериментов над разработанными математическими моделями для их тестирования и оценки их адекватности по разработанному программному обеспечению.

**доказана** перспективность и эффективность методики расчета разработанных математических моделей в практике моделирования компьютерных и телекоммуникационных сетей.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

**доказаны** положения, заключающиеся в том, что модели массового обслуживания со сдвинутыми вправо от нулевой точки распределениями обеспечивает меньшее время ожидания заявок в очереди по сравнению с системами с обычными законами распределений;

**применительно к проблематике диссертации результативно использованы** методы теории вероятностей, методы теории массового обслуживания и спектральные решения интегрального уравнения Линдли, методы теории случайных процессов, численные методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений.

**изложены** методы аппроксимации сдвинутых законов распределений с использованием уравнений моментов; особенности спектрального решения интегрального уравнения Линдли для систем массового обслуживания, сформированных различными законами распределений; результаты вычислительных экспериментов с разработанными математическими моделями;

**раскрыты** проблемы и особенности предметной области, связанные с ограниченным объемом теоретических исследований для систем массового обслуживания со сдвинутыми законами распределения.

**изучены** условия и пути решения проблемы разработки моделей массового обслуживания с учетом временных сдвигов;

**проведена модернизация** существующих математических моделей массового обслуживания за счет трансформации законов распределений путем ввода параметра сдвига.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** подтверждается тем, что:

**разработаны и внедрены** методика и программа расчета основной характеристики системы массового обслуживания, включающая определение неизвестных параметров сдвинутых законов распределений методом моментов через их числовые характеристики с учетом влияния на эти характеристики величины параметра сдвига, что подтверждено актами внедрения.

**определены** границы применения предложенных моделей массового обслуживания и перспективы практического их использования;

**представлены** рекомендации по использованию разработанного программного комплекса в проектной деятельности компании «ЭдМакс Консалтинг» и в учебном процессе в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

**теория** построена на известных и общепринятых научных положениях теории вероятностей и согласуется с общей теорией систем массового обслуживания  $G/G/1$  с произвольными законами распределений о квадратичной зависимости времени ожидания от коэффициентов вариаций временных интервалов;

**идея** базируется на обобщении положений теории вероятностей и случайных процессов о влиянии сдвига в законах распределения на коэффициент вариации случайной величины.

**использованы** современные методы анализа систем массового обслуживания и сравнение авторских данных с данными из независимых источников;

**установлено**, что полученные в работе результаты не противоречат опубликованным данным других авторов в частных случаях.

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации в предметной области.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановках задач и проведении научных исследований; в личном участии в апробации результатов диссертационного исследования; в обработке и интерпретации данных, полученных лично автором, в подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. В исследованиях наблюдается явное влияние величины сдвига на время задержки, почему не решалась оптимизационная задача для этой зависимости?

2. Не рассмотрены в явном виде прикладные вопросы применимости разработанных моделей и алгоритмов к реальным системам массового обслуживания.

Соискатель Ахметшина Э.Г. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию.

На заседании 22 декабря 2022 года диссертационный совет принял решение присудить Ахметшиной Элеоноре Газинуровне ученую степень кандидата технических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ за научно обоснованные разработки математических моделей, алгоритмов и численных методов для систем массового обслуживания со сдвигом в законах распределения и обоснование эффективности их применения в прикладных задачах, имеющее существенное значение для развития страны.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 9 докторов наук по научной специальности 1.2.2, участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 16, против 0.

Председатель

диссертационного совета 24.2.377.02

В.П. Радченко

Ученый секретарь

диссертационного совета 24.2.377.02

В.Е. Зотеев

22 декабря 2022 года

