

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.217.03,

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 июня 2021 г. протокол № 4

О присуждении Липилиной Людмиле Владимировне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Математические модели и методы анализа немарковских сетей массового обслуживания на основе гиперэкспоненциальных распределений» по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» принята к защите 15.04.2021 (протокол заседания № 3) диссертационным советом Д 212.217.03, созданным на базе Самарского государственного технического университета Министерства образования и науки РФ, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, состав которого утвержден приказом Минобрнауки РФ № 714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель Липилина Людмила Владимировна, 1991 года рождения, в 2014 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики».

В 2018 году соискатель окончила аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (очная форма обучения) по программе подготовки научно-педагогических кадров, направление подготовки: 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника», профиль 05.13.15 – «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети». С 01.04.2020 г. по 01.10.2020 г. зачислена в качестве лица, прикрепленного для сдачи кандидатских экзаменов без освоения программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» (технические науки) (приказ №6/640 от 27.03.2020 г.).

Справка о сдаче кандидатских экзаменов по научной специальности 05.13.18 выдана 30.09.2020 г. (приказ №6/1983) ФГБОУ ВО СамГТУ.

Работает в должности аналитика информационных систем в АО «Интерфакс» г. Самара.

Диссертация выполнена на кафедре «Программное обеспечение и управление в технических системах» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики» Федерального агентства связи.

Научный руководитель – Тарасов Вениамин Николаевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Программное обеспечение и управление в технических системах» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики».

Официальные оппоненты:

Титовцев Антон Сергеевич, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры интеллектуальных систем и управления информационными ресурсами, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

Лезин Илья Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем и технологий, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» – 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 И.И. Сальниковым, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой "Вычислительные машины и системы", утвержденным ректором ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», д.т.н., профессором Пашенко Д.В., указала, что диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, в ней получены значимые теоретические и практические результаты, работа выполнена соискателем самостоятельно. Работа носит законченный характер и является оригинальным научным исследованием.

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

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, из них 7 в изданиях из перечня ВАК, 1 в изданиях Scopus и Web of Science, подготовленных лично автором либо при его участии, при отсутствии в диссертации недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах. Из них лично автору принадлежат 3 печатных листа.

Наиболее значимые работы Липилиной Л.В.:

1. Липилина, Л.В. Математическая модель телетрафика на основе системы G/M/1 и результаты вычислительных экспериментов / В.Н. Тарасов, Н.Ф. Бахарева, Л.В. Липилина // Информационные технологии. – 2016. - №2. - С.121-126.

2. Липилина, Л.В. Модели массового обслуживания для исследования телетрафика в случае широкого диапазона изменения его параметров / В.Н. Тарасов, И.В. Карташевский, Л.В. Липилина // Системы управления и информационные технологии. - 2016. - №3. - С.24-27.

3. Липилина, Л.В. Автоматизация расчета характеристик систем массового обслуживания для широкого диапазона изменения их параметров / В.Н. Тарасов, Н.Ф. Бахарева, Л.В. Липилина // Информационные технологии. – 2016. - №12. - С.952-957.

4. Липилина, Л.В. Метод спектрального разложения интегрального уравнения Линдли и связанные с ним численные методы / Л.В. Липилина // Т-Comm Телекоммуникации и транспорт. – 2020. – №1. – С.49-55.

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы официальных оппонентов. В отзыве официального оппонента Титовцева Антона Сергеевича, доктора технических наук, доцента, профессора кафедры интеллектуальных систем и управления информационными ресурсами ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» содержатся следующие замечания: 1) в главе 5 представляется интересным привести результаты имитационного моделирования для случая немарковской СеМО; 2) на с.20-25 диссертации приводится описание известных в теории массового обслуживания вещей. На мой взгляд, подобного рода ликбез является излишним. Остальные замечания относятся к техническому оформлению работы.

В отзыве официального оппонента Лезина Ильи Александровича, кандидата технических наук, доцента кафедры информационных систем и технологий ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» содержатся следующие замечания: 1) Для аппроксимации потоков в случае, когда коэффициент вариации интервала потока больше 1, используется гиперэкспоненциальный закон распределения. При этом нет уверенности, что данный закон подходит для неограниченного ряда случаев; 2) страницы 44 и 45: значения коэффициентов вариации и асимметрии заданы для

примера как 4 и 7, но нет обоснования выбора именно этих значений, хотя можно было воспользоваться значениями из таблицы на рисунке 2.2; 3) В главе 5 проведено сравнение моделирования с результатами моделирования внешним программным обеспечением Riverbed Modeler IT GURU, но отсутствует сравнение с реальным трафиком. Остальные замечания относились к техническому оформлению работы.

На автореферат диссертации поступило 11 положительных отзывов:

Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Москва, подписанный д.т.н., профессором А.М. Суховым; ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», г. Ульяновск, подписанный проректором по развитию и цифровой трансформации, д.т.н., профессором кафедры «Информационные системы» О.Н. Долининой; ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Михайловск, подписанный заведующим кафедрой инфокоммуникаций, д.т.н., профессором Г.И. Линец; ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный университет», г. Волгоград, подписанный заведующим кафедрой телекоммуникационных систем, к.т.н., доцентом Е.С. Семеновым; ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.», г. Саратов, подписанный д.т.н., профессором кафедры «Информационно-коммуникационные системы и программная инженерия» А.А. Львовым; ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина», г. Рязань, подписанный деканом факультета вычислительной техники, д.т.н., доцентом Д.А. Перепелкиным; ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа, подписанный д.т.н., профессором А.И. Заико; ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, подписанный д.т.н., профессором А.М. Пищухиным; ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики», г. Новосибирск, подписанный заведующим кафедрой автоматической электросвязи, д.т.н., профессором В.В. Лебеядцевым; ФГАОУ ВО «Национально-исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, подписанный д.ф.-м.н., профессором кафедры теории вероятностей и математической статистики С.П. Моисеевой; ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», г. Санкт-Петербург, подписанный д.т.н., профессором кафедры сетей связи и передачи данных А.И. Парамоновым.

В отзывах содержатся следующие критические замечания:

К сожалению, в работе не проведены эксперименты на реальных телекоммуникационных сетях, которые подтвердили бы справедливость сделанных выводов. В работе не приведена оценка адекватности разработанных

моделей и методов анализа сетей массового обслуживания. Нет четкого разделения полученных результатов по трем составляющим паспорта специальности «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ». В автореферате не приведены конкретные примеры, подтверждающие необходимость разработки именно этих моделей массового обслуживания. В работе использована аппроксимация законов распределений с использованием двух начальных моментов, но не указана погрешность такой аппроксимации. Автору следовало бы сравнить полученную модель с известными приближенными моделями для СМО вида G/G/1, такими как аппроксимации Кингмана, Марчелла, модель Крамера и Лингенбаха-Бельца и оценить ее точность в сравнении с известными решениями, а не только с точной моделью Полячека-Хинчина M/G/1. Остальные замечания связаны с ограниченным объемом автореферата и ответы на них есть в диссертации.

Во всех отзывах отмечается, что указанные замечания не снижают общей ценности работы, а диссертация удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, ее автор - Липилина Л.В. - заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан:

новый научно-обоснованный подход, подтверждающий необходимость построения математических моделей функционирования узла сети массового обслуживания, обеспечивающих коэффициенты вариаций интервалов входного потока и времени обслуживания как больше единицы, так и меньше единицы;

предложены:

уравнения баланса потоков сети массового обслуживания для восстановления числовых характеристик распределений временных интервалов потоков и результаты экспериментальных исследований с помощью разработанного программного комплекса по расчету характеристик сети массового обслуживания для оценки показателей ее функционирования.

доказана перспективность использования разработанных математических моделей узлов функционирования сетей массового обслуживания в практике моделирования компьютерных и телекоммуникационных сетей.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, заключающиеся в том, что введение в рассмотрение систем с гиперэкспоненциальными и сдвинутыми экспоненциальными законами распределений расширяют границы применимости полученных результатов в сетях массового обслуживания;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы теории вероятностей, методы теории массового обслуживания, включая спектральное разложение решения интегрального уравнения Линдли, численные методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений, программная система имитационно-статистического моделирования сетей Riverbed Modeler IT GURU;

изложены элементы теории математического агрегирования и вероятностного разрежения потоков событий с использованием двух начальных моментов временных интервалов и на их основе уравнений баланса потоков в сети массового обслуживания, результаты вычислительных экспериментов с разработанными математическими моделями, результаты моделирования компьютерной сети;

раскрыты проблемы предмета исследования, указывающие на трудности получения точного аналитического решения задачи анализа немарковских сетей массового обслуживания;

изучены условия и пути решения проблемы расчета характеристик немарковских сетей массового обслуживания с использованием разработанных математических моделей;

проведена модернизация существующих математических моделей для анализа немарковских сетей массового обслуживания путем использования систем с гиперэкспоненциальными и с сдвинутыми экспоненциальными распределениями, для которых впервые получены точные аналитические решения.

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

разработаны и внедрены методика анализа сетей массового обслуживания и реализующий ее программный комплекс, что подтверждено актами внедрения.

определены границы применения предложенных моделей массового обслуживания в теории немарковских сетей массового обслуживания;

представлены рекомендации по использованию разработанного программного комплекса в проектной деятельности компании «ИнтерСвязьСервис» 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 массового обслуживания и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации из независимых источников;

идея базируется на обобщении передового опыта в области исследования и разработки математических моделей для расчета немарковских сетей массового обслуживания с использованием спектрального разложения интегрального уравнения Линдли;

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

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

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации для анализа немарковских сетей массового обслуживания.

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.

На заседании 22 июня 2021 года диссертационный совет принял решение присудить Липилиной Л.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 11 докторов наук по научной специальности 05.13.18, участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 17, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



 Радченко Владимир Павлович

 Зотеев Владимир Евгеньевич

Дата оформления заключения 22 июня 2021 года