

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет Д 212.267.08 созданный на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», извещает о результатах состоявшейся 25 декабря 2014 года публичной защиты диссертации Моисеевой Светланы Петровны «Разработка методов исследования математических моделей немарковских систем обслуживания с неограниченным числом приборов и непуассоновскими входящими потоками» по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ на соискание ученой степени доктора физико-математических наук.

Время начала заседания: 10.30

Время окончания заседания: 12.30

На заседании присутствуют 18 из 21 члена диссертационного совета, в том числе 6 докторов физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ:

1. Поддубный В.В. д-р техн. наук 05.13.18 – председатель
2. Сущенко С.П. д-р техн. наук 05.13.11 – заместитель председателя
3. Скворцов А.В. д-р техн. наук 05.13.11 – ученый секретарь
4. Бубенчиков А.М. д-р физ.-мат. наук 05.13.18
5. Горцев А.М. д-р техн. наук 05.13.18
6. Горчаков Л.В. д-р физ.-мат. наук 05.13.18
7. Дмитриев Ю.Г. д-р физ.-мат. наук 05.13.18
8. Домбровский В.В. д-р техн. наук 05.13.18
9. Змеев О.А. д-р физ.-мат. наук 05.13.11
10. Кистенев Ю.В. д-р физ.-мат. наук 05.13.18
11. Костюк Ю.Л. д-р техн. наук 05.13.18
12. Кошкин Г.М. д-р физ. -мат. наук 05.13.18
13. Лившиц К.И. д-р техн. наук 05.13.18
14. Матросова А.Ю. д-р техн. наук 05.13.11
15. Нагорский П.М. д-р физ. -мат. наук 05.13.18
16. Назаров А.А. д-р техн. наук 05.13.11
17. Смагин В.И. д-р техн. наук 05.13.18
18. Тарасенко В.Ф. д-р техн. наук 05.13.11

Заседание ведет председатель диссертационного совета доктор технических наук, профессор Поддубный Василий Васильевич.

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение ученой степени – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет) диссертационный совет принял решение присудить С.П. Моисеевой учёную степень доктора физико-математических наук.

**Заключение диссертационного совета Д 212.267.08 на базе
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Министерства образования и науки Российской Федерации
по диссертации на соискание ученой степени доктора наук**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 25.12.2014 г., № 153

О присуждении **Моисеевой Светлане Петровне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация **«Разработка методов исследования математических моделей немарковских систем обслуживания с неограниченным числом приборов и непуассоновскими входящими потоками»** по специальности **05.13.18** – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ принята к защите 23.09.2014 г., протокол № 148, диссертационным советом **Д 212.267.08** на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, приказ о создании диссертационного совета № 937-648 от 23.05.2008 г.).

Соискатель **Моисеева Светлана Петровна**, 1971 года рождения.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук «Математические модели и фильтрация состояний динамических систем с модульной структурой измерительного комплекса» защитила в 2002 году в диссертационном совете при государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Томский государственный университет».

В 2014 году соискатель окончила докторантуру федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет».

Работает в должности доцента кафедры теории вероятностей и математической статистики в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре теории вероятностей и математической статистики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный консультант – доктор технических наук, **Назаров Анатолий Андреевич**, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», кафедра теории вероятностей и математической статистики, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Дудин Александр Николаевич, доктор физико-математических наук (ученая степень доктора физико-математических наук присуждена решением Высшей аттестационной комиссии при Совете Министров СССР от 08 мая 1992 г., протокол № 18д/6), профессор, Белорусский государственный университет, лаборатория прикладного вероятностного анализа, заведующий лабораторией

Рыков Владимир Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина», кафедра прикладной математики и компьютерного моделирования, профессор

Задорожный Владимир Николаевич, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омский государственный технический университет», кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления, профессор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное учреждение науки **Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук**, г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном **Фархадовым Маисом Паша Оглы** (доктор технических наук, старший научный сотрудник, лаборатория № 17 «Автоматизированных систем массового обслуживания и обработки сигналов», заведующий лабораторией), указала, что результаты диссертационной работы С.П. Моисеевой имеют большой теоретический интерес, а их применение повышает эффективность прикладных систем, что делает работу актуальной и современной. Помимо научной новизны разработанных моделей и методов анализа, практическую значимость представляет возможность их использования на практике при моделировании и расчете параметров реальных систем облачных вычислений с учетом пульсирующего трафика пользователей.

Соискатель имеет 70 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 62 работы, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 14 (из них 1 статья в журнале, включенном в Scopus), монографий – 2, статей в научных журналах и приложениях к научным журналам – 4, в сборниках научных трудов – 2, публикаций в сборниках трудов всероссийских и международных конференций – 40 (из них 3 публикации в сборниках трудов зарубежных конференций, в том числе 1 публикация в сборнике трудов конференции, включенном в Web of Science). Общий объем публикаций – 39,46 п.л., авторский вклад – 16,73 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Назаров А.А., **Моисеева С.П.**, Морозова А.С. Исследования СМО с повторным обращением и неограниченным числом обслуживающих приборов методом предельной декомпозиции // Вычислительные технологии. – 2008. – Т. 13, S5. – С. 88–92. – 0,60 / 0,20 п.л.

2. Захорольная И. А., **Моисеева С.П.** Математическая модель параллельного обслуживания кратных заявок с повторными обращениями // Автометрия. – 2011. – Т. 47, № 6. – С. 51–58. – 0,6 / 0,3 п.л.

3. Ивановская И.А., **Моисеева С.П.** Исследование модели параллельного обслуживания кратных заявок в нестационарном режиме // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. – 2010. – № 3 (12). – С. 21–28. – 0,64 / 0,32 п.л.

4. Моисеев А.Н., **Моисеева С.П.** Исследование входящего потока для GRID-системы с адаптируемым выделением вычислительных ресурсов // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. – 2012. – № 3 (20). – С. 81–87. – 0,64 / 0,32 п.л.

5. Крысанова К.А., **Моисеева С.П.** Метод асимптотического анализа для исследования моделей параллельного обслуживания кратных заявок потока Марковского восстановления // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. – 2012. – № 1 (18). – С. 82–90. – 0,9 / 0,45 п.л.

На автореферат поступило 13 положительных отзывов. Отзывы представили:

1. **Г.Ш. Цициашвили**, д-р физ.-мат. наук, проф., заведующий лабораторией вероятностных методов и системного анализа Института прикладной математики ДВО РАН, г. Владивосток, *с замечанием* об отсутствии обоснования допущения бесконечности числа каналов в системе. 2. **Е.А. Лебедев**, д-р физ.-мат. наук, проф., заведующий кафедрой прикладной статистики Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, Украина, *с замечанием* о необходимости подробного описания модели параллельного обслуживания и используемой символики. 3. **Д.В. Ефросинин**, д-р физ.-мат. наук, ассоциированный профессор, заместитель директора института стохастики Университета Иоганна Кеплера, г. Линц, Австрия, *с замечаниями* о необходимости описания примеров применения исследуемых систем для моделирования реальных процессов; об отсутствии информации о том, что исследования касаются систем с идентичными приборами; о приведении формул для производящих функций потоков повторных и суммарных обращений в систему при переходном и стационарном режимах и методов обращения характеристических функций. 4. **О.М. Тихоненко**, д-р техн. наук, проф., профессор Института математики Технического университета в Ченстохове, Польша, *с замечанием* о немногочисленных орфографических ошибках на уровне описок. 5. **Ю.В. Малинковский**, д-р физ.-мат. наук, проф., заведующий кафедрой экономической кибернетики и теории вероятностей Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины, Беларусь, *без замечаний*. 6. **А.З. Меликов**, д-р техн. наук, проф., заведующий лабораторией теории телетрафика Института систем управления Национальной академии наук Азербайджана, г. Баку, *с замечанием* о необходимости более подробного описания

математической модели параллельного обслуживания разнотипных заявок.

7. **М.А. Федоткин**, д-р физ.-мат. наук, проф., заведующий кафедрой прикладной теории вероятностей Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского – национального исследовательского университета, и **А.В. Зорин**, канд. физ.-мат. наук, доц., доцент кафедры прикладной теории вероятностей Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского – национального исследовательского университета, *с замечаниями* о необходимости пояснения терминов, классификации рассматриваемых моделей и возможности применения асимптотических методов

8. **Н.Н. Данилов**, д-р физ.-мат. наук, проф., декан математического факультета Кемеровского государственного университета, *с замечанием* об отсутствии графической интерпретации численных и имитационных результатов.

9. **Е.В. Морозов**, д-р физ.-мат. наук, проф., ведущий научный сотрудник Института прикладных математических исследований Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск, *с замечанием* о необходимости пояснения терминов и обозначений.

10. **М. Пагано**, профессор инженерного факультета Университета г. Пиза, Италия, *с замечанием* о необходимости указания конкретных примеров телекоммуникационных систем, для изучения которых можно успешно использовать разработанные модели.

11. **М.А. Матальцкий**, д-р физ.-мат. наук, проф., заведующий кафедрой стохастического анализа и эконометрического моделирования Гродненского государственного университета им. Я. Купалы, Беларусь, *с замечанием* о виде выражений для вероятностей состояний и средних характеристик систем массового обслуживания в нестационарном режиме и *с рекомендацией* о расширении мест публикации результатов.

12. **К.В. Павский**, д-р техн. наук, доц., научный сотрудник лаборатории вычислительных систем, и.о. заведующего лабораторией вычислительных систем Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, г. Новосибирск, *с замечанием* по описанию математической модели GRID-системы с адаптируемым выделением вычислительных ресурсов.

13. **М.Е. Корягин**, д-р техн. наук, доц., заведующий лабораторией моделирования социально-экономических и производственных систем Кемеровского государственного сельскохозяйственного института, *с замечаниями* по оформлению автореферата.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что А.Н. Дудин является признанным в мире специалистом в области теории

массового обслуживания и телекоммуникационных сетей; научные интересы В.В. Рыкова связаны с исследованиями в области теории массового обслуживания и теории надежности, что отражено в многочисленных публикациях с зарубежными учеными; В.Н. Задорожный является известным специалистом по аналитико-статистическим методам ускорения имитационных экспериментов, моделированию социотехнических систем; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН является одним из ведущих в мире научно-исследовательских центров, в котором работают специалисты в области математического моделирования, теории массового обслуживания, теории телекоммуникационных и вычислительных систем, методологии разработки информационных систем.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

решена научная проблема анализа моделей массового обслуживания, выходящих за рамки классических, с непуассоновскими входящими потоками и произвольным временем обслуживания;

предложен оригинальный метод просеянного потока, открывающий перспективы исследования широкого класса математических моделей реальных социально-экономических и технических систем;

предложено развитие метода асимптотического анализа при условии растущего времени обслуживания и разработана его модификация на случай нового предельного условия, а именно эквивалентного роста времени обслуживания в блоках, что позволяет проводить исследование систем обслуживания с непуассоновскими входящими потоками и неограниченным числом обслуживающих приборов различной конфигурации;

предложен метод начальных моментов для вычисления стационарных характеристик процессов, описывающих состояния систем обслуживания с непуассоновскими входящими потоками и экспоненциальным временем обслуживания, что позволяет находить в допредельном случае вектор средних значений, матрицу ковариаций, а также другие моменты;

предложен оригинальный метод предельной декомпозиции, основанный на использовании свойства разделения пуассоновского потока, предназначенный для

исследования СМО с пуассоновским входящим потоком и произвольной функцией распределения времени обслуживания заявок и позволяющий проводить анализ не только процесса изменения числа занятых приборов, но и различных потоков обращения заявок к приборам системы (суммарных, повторных).

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

применительно к проблематике диссертации результативно применен комплекс разработанных базовых методов исследования, в том числе метод начальных моментов, метод производящих функций, метод асимптотического анализа, метод просеянного потока;

предложены новые модели, существенно расширяющие класс моделей массового обслуживания с неограниченным числом обслуживающих приборов и имеющие применение при анализе характеристик реальных объектов в различных предметных областях;

предложен оригинальный метод просеянного потока, открывающий перспективы исследования широкого класса математических моделей реальных социально-экономических и технических систем;

доказаны теоремы об аналитических выражениях многомерного распределения вероятностей числа занятых приборов.

Значение полученных соискателем результатов для практики подтверждается тем, что:

создан комплекс проблемно-ориентированных программ, позволяющий проводить анализ вероятностных характеристик рассматриваемых систем путем изменения значений управляющих параметров.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования. Результаты работы могут быть использованы организациями для описания особенностей обслуживания трафика в мультисервисных сетях связи и инфокоммуникационных системах, а также для разработки программного обеспечения анализа деятельности страховых и торговых компаний. Теоретические результаты могут быть использованы в учебном процессе при подготовке магистров по направлению «Прикладная математика и информатика».

Оценка достоверности и новизны результатов исследования выявила:

корректность применения используемого математического аппарата, методик исследования и проведенных расчетов, многочисленными статистическими экспериментами, проведенными на основе имитационного моделирования исследуемых систем;

высокую точность применяемого асимптотического метода для различных значений управляющих параметров рассматриваемых систем;

качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках, по исследованию частных случаев рассматриваемых систем обслуживания.

Научная новизна результатов исследования заключается в том, что:

разработан оригинальный методов просеянного потока, который позволяет проводить исследование немарковских систем массового обслуживания с неограниченным числом обслуживающих приборов различной конфигурации и неэкспоненциальным временем обслуживания;

предложено развитие метода асимптотического анализа на предельное условие растущего времени обслуживания, применяемое для исследования широкого класса систем. Показано, что для СМО с непуассоновскими (ВМАР, МАР, полумарковскими) входящими потоками асимптотическое распределение является гауссовским, а для систем параллельного обслуживания парных заявок – двумерным гауссовским, что обобщает известные результаты для аналогичных систем с пуассоновским входящим потоком. За счет построения асимптотики третьего порядка в рамках предложенного метода удалось повысить точность аппроксимации по сравнению с гауссовской в три и более раз;

разработан оригинальный метод предельной декомпозиции, предназначенный для исследования СМО с пуассоновским входящим потоком и произвольной функцией распределения времени обслуживания заявок и позволяющий проводить анализ не только процесса изменения числа занятых приборов, но и различных потоков заявок к приборам системы (суммарных, повторных);

предложены новые математические модели в классе систем массового обслуживания с неограниченным числом обслуживающих приборов, а именно:

СМО с повторным обращением заявок; модели параллельного обслуживания кратных заявок; немарковские СМО с непуассоновскими входящими потоками.

Личный вклад соискателя состоит в: самостоятельной роли при постановке цели и задач исследования; разработке методов исследования и их применении к анализу математических моделей систем массового обслуживания с неограниченным числом обслуживающих приборов, доказательстве и обосновании полученных в диссертации результатов; в подготовке публикаций по выполненной работе; в формулировке защищаемых положений. Представление изложенных в работе результатов согласовано с соавторами.

Диссертация соответствует пункту 9 Положения о присуждении ученых степеней, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена крупная научная проблема анализа моделей массового обслуживания, выходящих за рамки классических, имеющая важное значение для развития современных информационно-телекоммуникационных систем и компьютерных сетей с целью повышения эффективности их функционирования.

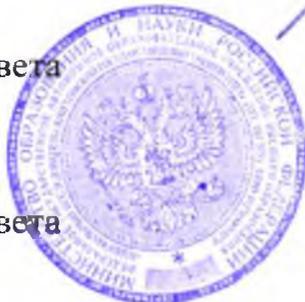
На заседании 25.12.2014 г. диссертационный совет принял решение присудить **Моисеевой С.П.** ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета

25 декабря 2014 г.



Поддубный

Поддубный
Василий Васильевич

Скворцов

Скворцов
Алексей Владимирович