

УТВЕРЖДАЮ:
проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Пензенский
государственный технологический
университет» Д.Т.Н. доцент


Трокоз Д.А.
« 16 » 2022 года



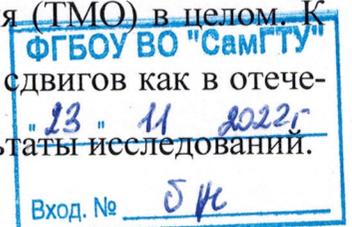
ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный технологический университет» на диссертационную работу Ахметшиной Элеоноры Газинуровны на тему «Методы математического моделирования процессов передачи данных как системы массового обслуживания с учетом временных сдвигов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ в диссертационный совет 24.2.377.02 на базе ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа Ахметшиной Э.Г. посвящена исследованию и разработке математических моделей и методов массового обслуживания на основе систем массового обслуживания (СМО) со сдвинутыми законами распределений.

Системы, учитывающие временные сдвиги, по классификации Кендалла относятся к системам общего типа $G/G/1$, из которой известно, что среднее время ожидания заявок в очереди \bar{W} в любой СМО связано квадратичной зависимостью с коэффициентами вариаций интервалов поступления c_λ и времени обслуживания c_μ . Следовательно, диапазоны изменения этих коэффициентов вариаций играют важную роль в теории массового обслуживания (ТМО) в целом. К настоящему времени в области систем с учетом временных сдвигов как в отечественной, так и в зарубежной литературе отсутствуют результаты исследований.



ТМО включает известные классические СМО, сформированные двумя потоками, в которых интервалы времени поступления заявок и их обслуживания описываются известными из теории вероятностей функциями плотностей распределения. В этой области известны работы многих отечественных и зарубежных авторов, среди которых: Вишневский В.М., Цыбаков Б.С., Степанов С.Н., Алиев Т.И., L. Kleinrock, A.R. Ward, P.W. Glinn и многие другие.

Для систем G/G/1 нельзя получить решения для основной характеристики СМО – среднего времени ожидания заявок в очереди в общем случае. Поэтому важны и актуальны исследования таких систем для частных случаев законов распределений, а их результаты используются в современной теории телетрафика для моделирования систем передачи данных различного назначения. Например, по среднему времени ожидания в очереди, оценивают задержки пакетов в сетях пакетной коммутации при их моделировании с помощью СМО.

Актуальной задачей для ТМО является разработка новых моделей массового обслуживания в виде систем с временными сдвигами, которые имеют самостоятельное прикладное значение в моделировании различных систем передачи данных.

Научная новизна и достоверность полученных результатов

Диссертационная работа обладает научной новизной, поскольку в ней:

– впервые предложены спектральные разложения интегрального уравнения Линдли для шести пар СМО, сформированных обычными и сдвинутыми законами распределений Эрланга, экспоненциального и гиперэкспоненциального;

– впервые представлены численно-аналитические решения для основной характеристики рассматриваемых СМО, полученные с помощью спектральных решений, и установлено, что СМО со сдвинутыми законами распределений обеспечивает многократное уменьшение времени ожидания в зависимости от величины параметра сдвига по сравнению с классическими системами;

– предложена методика расчета основной характеристики СМО, включающая определение неизвестных параметров сдвинутых законов распределе-

ний методом моментов через их числовые характеристики с учетом влияния на эти характеристики величины параметра сдвига закона распределения;

– разработано программное обеспечение, при помощи которого получены результаты численных экспериментов, проведено тестирование и оценка их адекватности.

Достоверность полученных результатов, выводов и рекомендаций диссертационной работы обеспечиваются согласованностью результатов вычислительных экспериментов с квадратичной зависимостью среднего времени ожидания от коэффициентов вариаций временных интервалов, что соответствует теории СМО G/G/1. С уменьшением параметра сдвига результаты экспериментов по тестированию представленных моделей систем с учетом временных сдвигов непрерывно приближаются к данным для классических систем, а при значении параметра сдвига равного 0, полностью с ними совпадают.

Результаты диссертационной работы Ахметшиной Э.Г. в полной мере раскрыты в 18 научных публикациях, в том числе 8 статьях в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 1 статье, индексируемой международной наукометрической базой Scopus и 1 статье, индексируемой международной наукометрической базой Web of Science.

Теоретическая ценность и практическая значимость диссертационной работы

Теоретическая значимость результатов обусловлена в первую очередь новыми моделями и предложенными методами для их анализа.

Практическая значимость работы состоит в следующем:

Использование представленных моделей массового обслуживания $E_2^-/E_2^-/1$, $E_2^-/M^-/1$, $M^-/E_2^-/1$, $H_2^-/H_2^-/1$, $H_2^-/M^-/1$ и $M^-/H_2^-/1$ со сдвинутыми вправо от нулевой точки распределениями обеспечивает меньшее время ожидания заявок в очереди по сравнению с классическими СМО.

Разработанные методы и модели реализованы в виде программного комплекса «Программа расчета характеристик систем массового обслуживания с запаздыванием во времени в пакете Mathcad». Программа может быть исполь-

зована проектными, научно-исследовательскими организациями при анализе и проектировании транспортной нагрузки в сетях связи, для анализа вероятностно-временных характеристик сетевого узла.

Правильность оформления диссертации и автореферата, соответствие автореферата диссертации ее содержанию

Диссертационная работа написана грамотным техническим языком, корректно структурирована и изложена, ее оформление соответствует предъявляемым требованиям. Опубликованные научные работы отражают содержащиеся в представленной диссертационной работе научные результаты, а также основные аспекты их практической реализации.

Автореферат диссертации отражает основные положения диссертационной работы, оформлен в соответствии с действующими нормами и правилами, содержит краткое описание содержания всех глав диссертационной работы. В автореферате выделены все решаемые научные задачи и результаты решения этих задач.

Оценка содержания диссертационной работы, ее завершенность в целом, замечания по диссертационной работе

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.

Однако, вместе со всеми описанными положительными сторонами диссертационной работы, по ней имеются следующие замечания:

1. В актуальности следовало бы более полно описать научную проблему: какие физические процессы, явления или объекты могут быть описаны с помощью известных методов моделирования СМО.
2. Обзор известных работ по теме диссертационной работы слишком краткий. Не упоминаются известные программы для моделирования СМО.
3. В списке литературы мало зарубежных работ периода 2015 – 2020 годов.

4. В диссертационной работе исследовались модели с гиперэкспоненциальными распределениями, однако их аппроксимация, устойчивость и сходимость исследовались экспериментально на основе разработанного программного комплекса при ограниченном количестве входных параметров.

5. В основных результатах работы следовало бы привести более четкие качественные и количественные оценки преимущества разработанных моделей.

6. В диссертационной работе не пояснена физическая природа сдвигов законов распределения в СМО.

7. По тексту диссертационной работы и автореферата встречаются стилистические и орфографические опечатки и неточности.

Высказанные недостатки и замечания не снижают общей научной и практической значимости работы, имеют частный характер – их рекомендуется учесть в проведении дальнейших исследованиях автора. Все полученные в диссертационной работе Ахметшиной Э.Г. результаты соответствуют поставленным целям.

Заключение

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертационная работа Ахметшиной Элеоноры Газинуровны «Методы математического моделирования процессов передачи данных как системы массового обслуживания с учетом временных сдвигов» представляет собой законченное научное исследование, в которой решена научная проблема, имеющая важное значение в предметной области.

Основные научные результаты достаточно полно опубликованы в ведущих российских изданиях, неоднократно докладывались на различных научных конференциях.

Основные публикации выполнены автором самостоятельно или при его участии. Диссертационная работа и автореферат написаны грамотным техническим языком, снабжены иллюстрациями, наглядно демонстрирующими этапы работы и полученные результаты.

Диссертационная работа соответствует пунктам 1, 2, 3 паспорта специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

На основании вышеизложенного считаем, что диссертационная работа Ахметшиной Э.Г. «Методы математического моделирования процессов передачи данных как системы массового обслуживания с учетом временных сдвигов» соответствует требованиям, установленным п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» и научной специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», отрасль науки – технические науки, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а Ахметшина Элеонора Газинуровна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Программирование» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет. Протокол № 4 от «10» ноября 2022 года.

На заседании присутствовало 12 сотрудников, из них 2 доктора технических наук и 7 кандидатов технических наук.

Результаты голосования: «за» – 12 человек, «против» – 0, «воздержалось» – 0.

Заведующий кафедрой «Программирование»,

Кандидат технических наук, доцент



А.И. Мартышкин

Секретарь



Е.А. Артюшина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный технологический университет»

Адрес: 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ ул. Гагарина, д. 1а/11

Телефон: 8(841-2) 49-54-41

E-mail: rector@penzgtu.ru

С
отзывом ознакомлена Ахметшина Э.Г.
23.11.2022