

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Липилиной Людмилы Владимировны **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ АНАЛИЗА НЕМАРКОВСКИХ СЕТЕЙ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НА ОСНОВЕ ГИПЕРЭКСПОНЕНЦИАЛЬНЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ,**

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Работа посвящена исследованию немарковских сетей массового обслуживания, широко востребованных при математическом моделировании процессов функционирования различных систем, включая телекоммуникационные и компьютерные сети, транспорт, логистика, сфера обслуживания и т.д. Сети телекоммуникаций уже давно называют сетями массового обслуживания. Существующие методы анализа этих систем на основе современной теории массового обслуживания используют в основном модели, основанные на пуассоновских входных потоках. Отличие реального трафика в современных компьютерных и телекоммуникационных сетях от пуассоновских потоков из-за его сильной вариативности, а также многопачечности отмечены в многочисленных работах отечественных и зарубежных исследователей.

Поэтому разработка новых моделей массового обслуживания типа G/G/1 с произвольными законами распределений интервалов между поступлениями и времени обслуживания для описания потоков и расчета основных ее характеристик на сегодняшний день является актуальной задачей теоретического анализа функционирования сетей массового обслуживания.

Целью диссертационной работы является разработка и исследование математических моделей узлов функционирования сетей МО при коэффициентах вариаций интервалов поступления и времени обслуживания требований как больших единицы, так и меньших единицы, а также программная реализация этих моделей для экспериментального исследования сетей МО путем расчета их характеристик. С учетом указанных направлений исследования, Липилиной Л.В. решались следующие задачи:

- 1) построение математической модели узла сети МО в виде СМО с гиперэкспоненциальными входными распределениями H_2 , обеспечивающих коэффициенты вариаций временных интервалов потока, большие 1 с обоснованием возможности аппроксимации произвольных законов с использованием как двух, так и трех начальных моментов;
- 2) построение математической модели узла сети МО в виде СМО со сдвинутыми экспоненциальными распределениями M^- , обеспечивающих коэффициенты вариаций временных интервалов потока, меньшие 1;
- 3) исследование математической модели трафика сети МО в виде уравнений баланса потоков с использованием нескольких первых моментов распределений временных интервалов в потоках;
- 4) разработка программного обеспечения расчета оценок показателей производительности узлов сети МО на основе уравнений баланса потоков и

проведение вычислительных экспериментов для широкого диапазона изменения параметров потоков, подтверждающих приемлемость предложенного подхода.

По моему мнению, с этими непростыми задачами соискательница справилась полностью. Решение задач такого уровня требует знаний не только в области информатики и вычислительной техники, но и в сфере современной прикладной математики, в части теории массового обслуживания и случайных процессов.

Наиболее значимыми научными результатами, изложенными в диссертации, на мой взгляд, являются:

- математическая модель узла сети массового обслуживания в виде СМО $M_2/M_2/1$ с гиперэкспоненциальными входными распределениями второго порядка для случая, когда коэффициенты вариаций временных интервалов в потоках больше единицы;

- математическая модель узла сети массового обслуживания в виде СМО $M^-/M^-/1$ с запаздыванием во времени со сдвинутыми экспоненциальными входными распределениями для случая, когда коэффициенты вариаций временных интервалов в потоках меньше единицы;

- уравнения баланса потоков сети массового обслуживания для восстановления числовых характеристик распределений временных интервалов в потоках;

- результаты экспериментальных исследований с помощью разработанного программного комплекса по расчету характеристик сети МО для оценки показателей ее функционирования.

По моему мнению, все вопросы, изложенные в диссертации, проработаны в достаточной мере квалифицированно и изложены в соответствии с принятыми требованиями. Это характеризует соискательницу как вполне сложившегося и весьма перспективного научного работника, способного самостоятельно проводить исследования, излагать и анализировать полученные результаты, что подтверждает положительное мнение о ней, которое определилось в ходе нашей совместной работы.

Считаю, что выполненная Липиной Л.В. научно-исследовательская квалификационная работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Научный руководитель, заведующий кафедрой программного обеспечения и управления в технических системах ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

доктор технических наук, профессор

С отзавом ознакомлена
Л.В. Липина Л.В. 11.03.2012.

