

## ОТЗЫВ

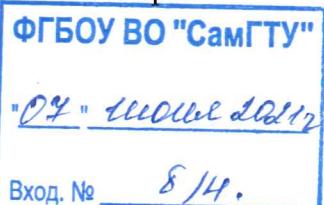
на автореферат диссертационной работы Липилиной Людмилы Владимировны на тему «Математические модели и методы анализа немарковских сетей массового обслуживания на основе гиперэкспоненциальных распределений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Диссертационная работа Липилиной Л.В. посвящена разработке новых моделей массового обслуживания типа G/G/1 с описанием потоков и их аппроксимацией гиперэкспоненциальными и сдвинутыми экспоненциальными законами распределений. Также приведены алгоритмы расчета основных характеристик предложенных систем, что в совокупности представляет решение актуальной задачи теоретического и экспериментального анализа функционирования сетей массового обслуживания.

Задачи и цели исследования согласуются с содержанием предоставленного автореферата.

Основными положениями научной новизны в работе являются:

1. В качестве математической модели узла сети МО для описания ее функционирования предложена СМО Н2/Н2/1 с гиперэкспоненциальными входными распределениями, позволяющая в отличие от классической СМО М/М/1 учитывать коэффициенты вариаций временных интервалов, большие единицы.
2. Предложена новая СМО с запаздыванием во времени  $M^- / M^- / 1$  со сдвинутыми экспоненциальными входными распределениями в качестве математической модели узла сети МО для описания его функционирования и позволяющая в отличие от классической СМО М/М/1 учитывать коэффициенты вариаций временных интервалов, меньшие единицы.
3. Предложена система уравнений баланса потоков с использованием нескольких первых моментов распределений временных интервалов потоков для расчета характеристик немарковской сети МО, в которой в качестве узлов выступают предложенные СМО, позволяющая в отличие от марковской сети учитывать широкий диапазон изменения параметров потоков, а также обеспечивающая относительную погрешность не более 5-6%.
4. Разработано программное обеспечение, с использованием которого проведены экспериментальные исследования сети МО как модели реальной компьютерной сети, результаты которых отличаются от результатов марковских сетей МО.



Основные положения теоретической и практической значимости:

Использование предложенных моделей массового обслуживания  $H_2/H_2/1$  и  $M^-/M^-/1$  для оценки показателей производительности узлов сетей МО позволяет учитывать особенности потоков, когда коэффициенты вариаций интервалов между требованиями входящего потока и времени их обслуживания могут быть как меньше, так и больше единицы.

Замечания по работе:

1. В автореферате не приведены конкретные примеры, подтверждающие необходимость разработки именно этих моделей массового обслуживания.
2. В работе использована аппроксимация законов распределений с использованием первых двух начальных моментов, но не указана погрешность такой аппроксимации.

Считаю, что работа выполнена на высоком уровне и необходимо отметить, что работа прошла большую аprobацию. Результаты диссертации достаточно полно отражены в 20 публикациях, в том числе в 7-ми статьях в журналах из списка ВАК, 1 публикация в издании, индексируемом Web of Science.

Указанные замечания не снижают значимость результатов, полученных Липилиной Л.В. в диссертационной работе.

Судя по тексту автореферата, диссертационная работа Липилиной Л.В. является завершенной научно-исследовательской работой, соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Липилина Людмила Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Заведующий кафедрой телекоммуникационных систем,

института приоритетных технологий,

Волгоградского государственного

университета

кандидат технических наук, доцент

*Е.С.*

Семенов Евгений Сергеевич

25 мая 2021 года

Подпись доцента Семенова Е.С. заверяю.



*Сотрудник одобрил 04.06.2021. Липилина Л.В. Л.В.*