

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Горбуновой Анастасии Владимировны
«Методы и алгоритмы анализа и управления для стохастических систем с
разделением и параллельным обслуживанием»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-
математических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ,
управление и обработка информации, статистика

Диссертация Горбуновой А.В. посвящена одной из наиболее сложных и до сих пор не имеющих исчерпывающего решения задач теории массового обслуживания – анализу систем с разделением и параллельным обслуживанием (fork-join системы). Актуальность темы обусловлена теоретической сложностью в силу отсутствия точных аналитических решений для среднего времени отклика при числе подзаявок более двух даже в простейшем пуассоновском случае, а также широким спектром практических приложений, включая применение в облачных вычислениях, параллельных базах данных и распределенных вычислительных средах.

В работе получены результаты, обладающие научной новизной. Автором впервые предложен и обоснован метод анализа характеристик fork-join систем с применением аппарата машинного обучения, который позволяет получать оценки моментов и квантилей времени отклика с высокой точностью в широком диапазоне параметров. Также научной значимостью обладает совокупность результатов, полученных при исследовании зависимостей между временами пребывания подзаявок в подсистемах. Представленные в диссертации точные аналитические выражения для коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмена для случая $M|M|1$ -подсистем (теоремы 2.1 и 2.2) восполняют имеющийся пробел в теории. Особо следует отметить использование аппарата теории копул, которое является относительно новым для теории массового обслуживания и позволяет исчерпывающе описывать структуру зависимости.

К числу наиболее важных результатов работы следует отнести разработку мета-гауссовской модели (теорема 2.4) и метода оценки квантилей на основе диагональных сечений копул, а также получение оценок для систем с распределением Парето, включая верхнюю границу для среднего времени отклика и метод на основе аппроксимации распределением Фреше. Эти результаты могут быть использованы при анализе широкого класса стохастических моделей с зависимыми компонентами.

Математический аппарат, используемый в работе, отличается разнообразием: помимо классических методов производящих функций и преобразования Лапласа–Стилтьеса, автором применяются современные методы интеллектуального анализа данных, множественной регрессии, численной оптимизации и имитационного моделирования. Достоверность результатов подтверждается как строгими доказательствами теорем, так и результатами вычислительных экспериментов, демонстрирующих высокое качество предложенных приближений.

Структура автореферата логична и последовательна, материал изложен на высоком уровне. Публикационная активность соискателя (20 работ, из которых 15 в изданиях категории К1 и приравненных к ним) и широкая апробация на представительных международных конференциях свидетельствует о востребованности результатов и их положительной оценке.

Имеются замечания к автореферату:

- 1) следовало четче сформулировать границы применимости предложенных методов в зависимости от значений параметров распределений;
- 2) необходимо подробнее обосновать выбор применяемых архитектур нейронных сетей.

Указанные замечания носят уточняющий характер и не снижают общей высокой оценки работы.

Диссертационная работа Горбуновой А.В. представляет собой завершённое фундаментальное исследование, вносящее существенный вклад в теорию стохастических систем. По своей актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости она полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Даю согласие на использование своих персональных данных, включение их в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

« 8 » сентября 2026 г.



Сараев Павел Викторович

Научная специальность докторской диссертации 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Доктор технических наук, доцент,
профессор кафедры прикладной математики
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет».

Адрес: 119454, г. Москва, проспект Вернадского, д. 78.

Телефон: +7 904 218 11 72.

E-mail: saraev@mirea.ru

Подпись П.В. Сараева заверяю

Начальник
Управления кадров



М.М. Буханова