

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 посвящена решению важной научной проблемы – разработке новых вероятностных моделей, методов и алгоритмов анализа и управления для стохастических систем с разделением и параллельным обслуживанием заявок. Стохастическая система представляет собой сложную систему массового обслуживания, в которой большая общая задача (заявка) разделяется на более мелкие составляющие (подзаявки), процесс обработки которых выполняется в параллельном режиме. Разработанные модели, методы и алгоритмы ориентированы на обеспечение глубокого анализа таких систем массового обслуживания в разных сферах деятельности с учетом взаимозависимости между потоками подзаявок.

Научная новизна и теоретическая значимость диссертационного исследования заключаются в разработке комплексной методологии, в рамках которой интегрированы методы и средства машинного обучения, множественной регрессии, визуального анализа данных, имитационного моделирования, оптимизации и получения различных аналитических оценок отклика, а также интенсивности и остаточного времени обслуживания стохастических систем разного вида с разделением и параллельным обслуживанием заявок.

В частности, на защиту выносятся следующие основные результаты:

1) Метод анализа основных характеристик систем с разделением и параллельным обслуживанием на основе машинного обучения, результатом применения которого является обученная интеллектуальная модель, позволяющая оценить интересующие характеристики для любых промежуточных значений входных параметров из заданного интервала.

2) Комплексный метод получения аналитических оценок характеристик систем с разделением и параллельным обслуживанием, включающий в себя множественную регрессию, визуальный анализ данных, имитационное моделирование и метод оптимизации.

3) Мета-гауссовская модель для оценки характеристик времени отклика системы с разделением и параллельным обслуживанием с пуассоновским входящим потоком и экспоненциальным распределением времен обслуживания.

4) Метод оценки квантилей распределения времени отклика систем с разделением и параллельным обслуживанием на основе элементов теории копул и их диагональных сечений, а также на основе аппроксимации распределения времени отклика системы распределением Фреше и метода моментов для случая распределения со степенным хвостом времен обслуживания на примере распределения Парето.

5) Метод определения оптимальной интенсивности обслуживания для систем с разделением и параллельным обслуживанием на примере систем с пуассоновским входящим потоком, экспоненциальным распределением или распределением Парето времен обслуживания.

6) Метод определения характеристик остаточного времени обслуживания для систем с разделением и параллельным обслуживанием с двумя бесконечнолинейными подсистемами с различными вариантами распределений для времени обслуживания.

При этом практическая значимость работы состоит в обеспечении возможности корректного построения моделей физических систем и их последующего исследования на основе системного анализа путем определения различных характеристик моделируемых систем с разделением и параллельным обслуживанием с целью прогнозирования их поведения в разных условиях. Все это несомненно имеет высокую прикладную востребованность.

Достоверность предложенных теоретических положений и сформулированных выводов в полной мере обоснована корректным использованием классических методов исследования, строгими математическими выкладками и положительными результатами компьютерного моделирования.

Диссертация соответствует пп. 1, 2, 4 и 11 паспорта специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика. Результаты исследований широко представлены и обсуждены на ведущих конференциях по выбранной тематике и семинарах профильных научных организаций, обладают новизной, теоретической и практической значимостью.

Автором опубликовано двадцать научных работ, включая пятнадцать публикаций в изданиях из списка ВАК РФ и пять статей в научных сборниках, индексируемых в международной базе цитирования Scopus. Личный вклад соискателя представлен достаточно детально.

Замечания

1) Более четкое соотнесение выносимых на защиту положений с аспектами их новизны и эффектами, достигаемыми при практическом применении данных результатов, позволило бы ярче подчеркнуть и согласовать научную и практическую значимость диссертационного исследования в целом.

2) Как следует из автореферата, машинное обучение является важным инструментом построения интеллектуальной модели оценки характеристик систем с разделением и параллельным обслуживанием для любых промежуточных значений входных параметров из заданного интервала. Однако методы и средства проведения такого машинного обучения в автореферате не раскрыты.

3) Из текста автореферата не совсем ясно, рассматривается ли только однофазное обслуживание заявок или разработанные модели и методы могут быть также применены к моделям с многофазным обслуживанием. Может ли происходить многоуровневое разделение заявки на разных фазах обслуживания?

4) К сожалению, в автореферате отсутствует детальный сравнительный анализ результатов применения разработанных моделей и метода с результатами использования моделей и методов подобного назначения. Подведение итогов такого анализа позволило бы более полно оценить эффективность и практическую значимость выполненных разработок.

Указанные замечания ни в коей мере не влияют на положительную оценку данной работы и несколько не снижают ее теоретическую и практическую ценность.

Судя по автореферату, диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, имеющие важное значение в области системного

анализа при решении задач изучения и оптимизации стохастических систем с разделением и параллельным обслуживанием заявок в различных сферах деятельности.

Диссертация соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям, а ее автор, Горбунова Анастасия Владимировна, заслуживает присуждения ей искомой ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 2.3.1. – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Директор
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института динамики систем и теории управления
имени В. М. Матросова Сибирского отделения
Российской академии наук (ИДСТУ СО РАН),
академик РАН,
доктор технических наук, профессор

Бычков Игорь Вячеславович

(выражаю согласие на обработку моих персональных данных)

Главный научный сотрудник лаборатории
комплексных информационных систем
ИДСТУ СО РАН,
доктор технических наук, доцент

Феоктистов Александр Геннадьевич

(выражаю согласие на обработку моих персональных данных)

14.09.2026

Адрес организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт динамики систем и теории управления имени В. М. Матросова Сибирского отделения Российской академии наук (ИДСТУ СО РАН), 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 134, тел. +7 (3952) 42-71-00, e-mail: idstu@icc.ru



Подписи заверяю
Нач. отдела делопроизводства
и организационного обеспечения
ИДСТУ СО РАН

Г.Б. Кононенко
14.09.2026