

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Токаревой Виктории Андреевны
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ ДЛЯ
ФОРМИРОВАНИЯ РАСПИСАНИЯ В РАСПРЕДЕЛЁННЫХ СИСТЕМАХ
ОБРАБОТКИ ДАННЫХ С АГРЕГИРОВАННЫМ ДОСТУПОМ К
ИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУРСАМ»,

представленную на соискание учёной степени кандидата физико-
математических наук по специальности

05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ

Актуальность темы.

Диссертация Токаревой В.А. посвящена построению математических моделей, быстрых вычислительных алгоритмов и комплексов параллельных программ для составления расписаний в распределённых системах обработки данных с агрегированным поиском и ограниченными дополнительными ресурсами системы. Современный уровень развития цифровизации общества предполагает увеличение нагрузки по обработке заданий в распределённых вычислительных системах, что делает важным совершенствование математического аппарата и алгоритмов, оптимизированных под определённые вычислительные архитектуры и их актуальные задачи. При этом большое значение для решения таких задач в современных информационных системах приобретают информационные ресурсы, не рассматривавшиеся ранее в качестве дополнительных ресурсов в задачах теории расписаний, несмотря на фактическую большую востребованность таких моделей в широком спектре прикладных систем. Учёт этой характерной особенности в разработанных в диссертационном исследовании моделях определяет теоретическую и практическую значимость его результатов.

Оптимизационные задачи, к которым приводят сформулированные в исследовании модели, являются вычислительно трудоёмкими. В связи с этим актуальной является разработка эвристических алгоритмов диспетчеризации задач и их эффективная параллельная программная реализация в виде комплексов программ, предназначенных для использования в высокопроизводительных вычислительных системах. Актуальность темы диссертации, таким образом, не вызывает сомнений.

Общая характеристика работы

Диссертационная работа Токаревой В.А. состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. По теме диссертации опубликовано 15 статей, 11 из которых проиндексированы базами Scopus и Web of Science.

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, характеризуется степень разработанности темы, формулируются объект, предмет, цель и задачи диссертационной работы, приводятся материалы и методы исследования, определяется научная новизна работы и практическая и научная значимость её результатов, а также приводятся сведения об апробации, публикациях автора по теме работы, достоверности полученных результатов и соответствии паспорту научной специальности.

В первой главе рассматриваются математические модели составления расписаний в системах с дискретными и дискретно-непрерывными ограничениями на дополнительные ресурсы и существующие классификации ресурсных ограничений. Предлагается расширение данных классификаций для класса систем обработки информации „Системы агрегации“. Предложены концептуальные модели составления адаптивных расписаний в таких системах, осуществляется переход к теоретико-множественной постановке задач формирования среднесрочных расписаний для систем агрегации. Показаны необходимость и дальнейшие направления для математического моделирования процессов составления расписаний в таких системах.

Вторая глава посвящена построению и исследованию дискретной и дискретно-непрерывной моделей многолинейной системы с ограниченными исполнимыми ресурсами для систем агрегации и построению приоритетно-порождающих функционалов для значимых частных случаев данных моделей. Доказаны теоремы о свойствах искомым расписаний для частных случаев рассматриваемых моделей, а также ряд вспомогательных лемм.

В третьей главе описаны разработка и исследование свойств алгоритмов построения расписаний обслуживания задач в многоприборных системах с ограниченными исполнимыми ресурсами. Производится асимптотический анализ предела худшего времени выполнения алгоритмов, доказаны теоремы о значениях данного предела.

В четвёртой главе описывается разработка комплексов программ и проведение вычислительных экспериментов. Полученные результаты использованы для сравнительного исследования эвристик, разработанных в главе 3 и формирования рекомендаций по прикладному применению разработанных алгоритмов.

Автор выносит на защиту вопросы и решения, которые докладывались и обсуждались на различных конференциях, опубликованы в реферируемых журналах.

Приведенные выше аргументы свидетельствуют, что научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации Токаревой В.А., являются полностью обоснованными.

Научная новизна

В работе предлагается и обосновывается новая категория дополнительных информационных ресурсов, ограниченных в терминах качественной доступности, которые ранее не рассматривались в литературе другими авторами. Рассматривается класс распределённых информационно-вычислительных систем с ресурсами такого типа, формулируются описывающие их математические модели, для них предлагаются и

анализируются новые алгоритмы решения задач составления расписаний, проводятся численные эксперименты по исследованию свойств разработанных алгоритмов.

Теоретическая и практическая значимость

Полученные в рамках работы концептуальные и математические модели и определения вносят существенный вклад в развитие аппарата теории расписаний.

Практическая ценность результатов исследования заключается в построении комплекса дискретных и дискретно-непрерывных математических моделей и алгоритмов, позволяющих сформировать расписание обслуживания информационных запросов в широком классе систем с дополнительными информационными ресурсами за практически приемлемое время. Разработанные алгоритмы и модели нашли своё применение при создании автором системы доступа к данным экспериментов астрофизики частиц GRADLCI, используемой профессиональными исследователями в области астрофизики частиц. Полученные результаты включены в программу ряда учебных курсов факультета прикладной математики, информатики и механики Воронежского государственного университета.

Автором было получено 3 свидетельства о регистрации ПО ЭВМ для двух разработанных программ для проведения вычислительных экспериментов и программы для составления расписаний агрегированной обработки распределенных смешанных данных в центре анализа и обработки данных астрофизики частиц GRADLCI.

Замечания

1. Не приведены практические значения параметров модели, установленные при внедрении разработанных в рамках диссертационного исследования моделей и алгоритмов в состав комплекса программ GRADLCI, хотя данные сведения содержатся в публикациях по теме работы, приведённых в автореферате.

2. Система, описанная в работе как „система агрегации“ также встречается в литературе обозначаемая термином „system of systems“ и „data virtualization system“, при этом в тексте нет ссылок на эти термины.

3. Текст в иллюстрациях в части 4.3 работы приведён на английском языке, тогда как на всех остальных иллюстрациях в тексте диссертации — на русском.

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не влияют на положительную оценку диссертационной работы Токаревой В.А.

Заключение

Область исследования и содержание диссертации соответствуют паспорту специальности ВАК 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»: п.4 «Реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента», п.5 «Комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента», п.8 «Разработка систем компьютерного и имитационного моделирования».

Результаты диссертации характеризуются новизной и актуальностью, имеют высокую теоретическую и практическую ценность. Все исследования выполнены на высоком научном уровне.

Диссертационное исследование изложено на 175 страницах с использованием 22 таблиц и 44 иллюстраций. Структурно работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы, включающего 159 источников и трёх приложений.

Основные результаты диссертационного исследования отражены в полной мере в автореферате и 15 публикациях автора, 11 из которых индексируются в базах Scopus, и Web of Science, а 3 являются свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ,

результаты работы получили достаточную апробацию на всероссийских и международных научных мероприятиях.

Таким образом можно заключить, что диссертация «Математические модели и алгоритмы для формирования расписания в распределённых системах обработки данных с агрегированным доступом к информационным ресурсам» Токаревой В.А. отвечает критериям Положения о присуждении учёных степеней («Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 N 842») для присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук, а её автор Токарева В.А. заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Официальный оппонент:
кандидат физико-математических наук, доцент кафедры педагогики и методики дошкольного и начального образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный педагогический университет»

Киселева Екатерина Игоревна

26.05.2022

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный педагогический университет»
394043, г. Воронеж, ул. Ленина, 86
Тел.: 8-(4732) 37-10-26
Официальный сайт учреждения: www.vspu.ac.ru/
E-mail: ekaterkisel@mail.ru

