

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Морозова Александра Юрьевича на тему «Моделирование динамических систем с интервальными параметрами», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Динамические системы с интервальными параметрами возникают во многих областях, изучаемых современными исследователями. Необходимость получения интервальной оценки решения как прямых задач моделирования, так и обратных задач требует разработки соответствующих математических моделей, эффективных подходов, алгоритмов и программных средств. С учетом существующих на текущий момент времени многоядерных вычислительных устройств, современные программные комплексы должны в полной мере уметь задействовать доступные вычислительные ресурсы и эффективно распараллеливать процесс вычислений.

В диссертационной работе разработаны новые подходы и алгоритмы для моделирования и параметрической идентификации динамических систем с интервальными параметрами, основанные на адаптивной интерполяции с использованием kd-деревьев, разреженных сеток и тензорных поездов. Сформулированы и доказаны сопутствующие утверждения и теоремы. Создан программный комплекс, включающий в себя последовательную и параллельную реализации разработанных алгоритмов на многоядерных CPU и GPU. Предложен практический способ определения бифуркаций и хаоса в динамических системах по нарастающей плотности адаптивной сетки. Разработаны интервальные вычислительные модели для решения ряда практических и исследовательских задач, включая задачи химической кинетики, газовой динамики, микроэлектроники, материаловедения, задачи, содержащие дробно-дифференциальные уравнения, и др.

Представленные автором работы полностью согласуются с уже известными результатами, полученными другими исследователями, а также с результатами, полученными с помощью существующих методов и программных средств.

Практическая ценность подтверждена решением прикладных задач с использованием разработанного программного комплекса.

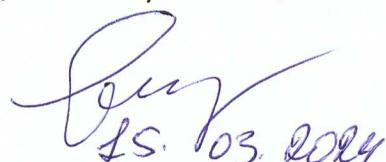
На основе анализа текста автореферата имеются следующие замечания по работе:

1. В третьей главе рассматриваются разреженные сетки с линейным, квадратичным базисом и базисом четвертой степени. Можно ли обобщить сформулированную теорему 2 на стр. 16 на базис произвольной степени?
2. При программной реализации разработанных алгоритмов используются CUDA и OpenMP. С учетом распараллеливания, сколько вычислительного времени потребовалось на решение задач газовой динамики?

Заключение. Диссертационная работа Морозова А. Ю. выполнена на высоком научно-техническом уровне, представляет собой законченное научное исследование, содержит результаты, имеющие научную и практическую ценность, отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Я, Егоров Иван Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Морозова А. Ю., и их дальнейшую обработку.

д. ф.-м. н., профессор, член-корреспондент РАН,
главный научный сотрудник
Центрального аэрогидродинамического института
имени профессора Н. Е. Жуковского



Іван
ІС. 03. 2024

Егоров Иван Владимирович

Электронная почта: ivan.egorov@tsagi.ru

Телефон: +7 (495) 556-4172

Адрес: 140181, Московская обл., г. Жуковский, ул. Жуковского, 1,

Подпись главного научного сотрудника Егорова И.В. заверяю

Ученый секретарь
Ученого совета ЦАГИ
(должность)



Таковчук Илья
(Ф.И.О.)