

Отзыв

**на автореферат диссертации Морозова Александра Юрьевича
«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».**

Целью диссертационной работы Морозова А. Ю. является разработка эффективных подходов, алгоритмов и их соответствующих программных реализаций для задач моделирования и параметрической идентификации динамических систем с интервальными параметрами.

Проблема, рассматриваемая в данной диссертации, **актуальна** из-за того, что существующие методы и программные комплексы не всегда могут получить приемлемую интервальную оценку решения. Часто получаемая оценка является завышенной и не имеет практической ценности либо сложность соответствующих методов является экспоненциальной относительно количества интервальных параметров, и их использование связано с существенными вычислительными затратами. В связи с этим возникает потребность в разработке робастных параллельных алгоритмов.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в получении новых результатов, включающих:

- интерполяционный подход к решению задач моделирования динамических систем с интервальными параметрами;
- алгоритмы адаптивной интерполяции на основе разреженных сеток и тензорных поездов, которые за приемлемое время способны находить интервальную оценку решений с управляемой погрешностью, не подвержены эффекту обертывания, обладают высоким потенциалом распараллеливания и могут решать задачи с большим количеством интервальных параметров;

- алгоритм подвижного окна для параметрической идентификации динамических систем с прямоугольными и эллипсоидными областями неопределенности параметров;

- сформулированные и доказанные сопутствующие утверждения и теоремы;

- интервальные вычислительные модели, позволяющие решить ряд актуальных и практических задач из разных областей, включая задачи химической кинетики, материаловедения, микроэлектроники и др.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы А. Ю. Морозова обеспечивается согласованностью результатов проведенных вычислительных экспериментов с результатами, полученными с использованием других методов и программных комплексов, на представительном наборе как тестовых, так и прикладных задач.

Разработанный программный комплекс и созданные подходы и алгоритмы имеют **научную и практическую ценность**. Они могут использоваться для решения различных актуальных задач в областях материаловедения, газовой динамики, небесной механики и др. В частности, они могут применяться для решения задач, содержащих дробно-дифференциальные уравнения, а также для моделирования динамических систем с бифуркациями и динамическим хаосом.

Необходимо отметить еще одну область практических приложений задач с интервальными параметрами. При выпуске серийной продукции, например, ракетных двигателей, отдельные экземпляры не являются абсолютно одинаковыми из-за различий в размерах, свойствах материалов и т.д. и т.п. Эти различия невелики и находятся в интервалах заданных технических допусков, но они есть. Поэтому возникает задача прогнозирования отклонений характеристик изделий от номинала из-за отклонений параметров в интервалах допусков и с учетом возможных вариантов «интерференции» этих отклонений.

В качестве замечания следует отметить отсутствие исследования по влиянию неопределенностей в константах скоростей химических реакций на такие важные параметры ракетных двигателей, как тяга и удельный импульс.

Указанное замечание не снижает научную и практическую ценность работы. Диссертационная работа А. Ю. Морозова «Моделирование динамических систем с интервальными параметрами» является законченной научно-квалификационной работой, соответствует пунктам 9–14 «Положения о

присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Начальник лаборатории математического моделирования АО ГНЦ «Центр Келдыша»,

кандидат физико-математических наук

21 марта 2024 г.

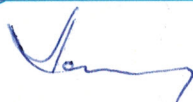


Лаптев Игорь Вячеславович

Я, Лаптев Игорь Вячеславович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанных с работой диссертационного совета 24.1.224.01 на базе Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр „Информатика и управление“ Российской академии наук».

Адрес: Онежская ул., 8, Москва, 125438, Россия. Тел. 8 (495) 456-46-08.
Электронная почта: kercc@elnet.msk.ru.

11 марта 2024 г.



Лаптев Игорь Вячеславович

Главный научный сотрудник АО ГНЦ «Центр Келдыша»,

доктор физико-математических наук, профессор

11 марта 2024 г.



Черкасов Сергей Гелиевич

Я, Черкасов Сергей Гелиевич, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанных с работой диссертационного совета 24.1.224.01 на базе Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр „Информатика и управление“ Российской академии наук».

Адрес: Онежская ул., 8, Москва, 125438, Россия. Тел. 8 (495) 456-46-08.
Электронная почта: kercc@elnet.msk.ru.

21 марта 2024 г.



Черкасов Сергей Гелиевич

Подписи начальника лаборатории Лаптева И.В. и главного научного сотрудника Черкасова С.Г. удостоверяю:

Ученый секретарь АО ГНЦ «Центр Келдыша»,
кандидат военных наук

21 марта 2024 г.



Смирнов Юрий Леонидович