

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Морозова Александра Юрьевича
«Алгоритмы адаптивной интерполяции для моделирования динамических систем с интервальными параметрами», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Актуальность темы диссертационного исследования обусловлена потребностью в методах, которые позволяют за приемлемое время находить интервальную оценку решений ряда прикладных задач с контролируемой точностью, не подвержены эффекту обертывания, имеют высокую степень распараллеливания, справляются с «большими» интервалами и при этом не требуют аналитической записи правой части систем обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) и вычисления старших производных. Примером таких задач являются задачи химической кинетики и газовой динамики в ряде энергетических устройств, таких как газогенераторы, камеры сгорания и сопла авиационных и ракетных двигателей, при решении которых возникают ситуации, когда какие-либо параметры точно не известны, но известны диапазоны, в которых находятся их значения.

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

- предложенные эффективные подходы к решению задач моделирования динамических систем с интервальными параметрами;
- разработку алгоритма адаптивной интерполяции на основе kd-дерева для моделирования динамических систем с интервальными параметрами;
- доказательство утверждений, связанных с условием применимости разработанного алгоритма к задачам интегрирования систем ОДУ с интервальными начальными условиями, а также с зависимостью глобальной погрешности алгоритма от высоты kd-дерева;
- разработанную применительно к сверхзвуковому течению в сопле со стоячей детонационной волной математическую модель для расчета и исследования химических неравновесных течений с неопределенностями в константах скоростей реакций .

Практическая значимость диссертационной работы А.Ю.Морозова обусловлена , во-первых, тем, что в ней разработан новый эффективный подход к решению задач моделирования динамических систем с интервальными параметрами, применимый, в частности, к решению ряда актуальных задач авиационной и ракетно-космической отрасли . Кроме того, разработанный программный комплекс, реализующий алгоритм адаптивной интерполяции, использован для моделирование химических неравновесных

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. № 7
25 03 2019г.

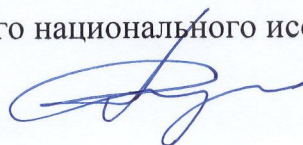
течений с неопределенностями в константах скоростей реакций применительно к сверхзвуковому течению в сопле со стоячей детонационной волной, а также для моделирование динамических систем, в которых имеют место бифуркации и хаос.

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

В качестве замечаний отметим, что в автореферате не показана возможность использования разработанных в диссертации методов для учета неопределенностей в константах скоростей реакций при определении состава продуктов и удельного импульса тяги жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) разгонных блоков и ЖРД малой тяги для управления пространственным положением космических аппаратов, в которых неравновесные процессы играют существенную роль.

Указанное замечание не снижает научную и практическую ценность работы А.Ю. Морозова. В целом его диссертационная работа «Алгоритмы адаптивной интерполяции для моделирования динамических систем с интервальными параметрами» является законченной научно-квалификационной работой, соответствует пункту 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Морозов Александр Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Доктор технических наук (специальность 05.07.05), профессор кафедры теории двигателей летательных аппаратов Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П.Королева



С.А.Шустов

443086, г. Самара, Московское шоссе, 24, тел. 344-72-00, e-mail: shustov.st@yandex.ru

Подпись профессора С.А. Шустова заверяю:

Ученый секретарь,
доктор технических наук., профессор



В.С.Кузьмичев