

## ПРОТОКОЛ № 70

заседания диссертационного совета Д 212.125.04 от 20.12.2018 г.

Присутствовали на заседании 20 членов совета из 30:

№	Фамилия И.О.	Ученая степень, шифр специальности в Совете
1	Наумов А. В.	д.ф.-м.н., 05.13.11
2	Кибзун А. И.	д.ф.-м.н., 05.13.01
3	Северина Н. С.	к.ф.-м.н., 05.13.18
4	Бардин Б. С.	д.ф.-м.н., 05.13.18
5	Битюков Ю. И.	д.т.н., 05.13.11
6	Бортаковский А. С.	д.ф.-м.н., 05.13.01
7	Кан Ю. С.	д.ф.-м.н., 05.13.11
8	Колесник С.А.	д.ф.-м.н., 05.13.18
9	Короткова Т. И.	д.ф.-м.н., 05.13.11
10	Котельников М. В.	д.ф.-м.н., 05.13.11
11	Красильников П. С.	д.ф.-м.н., 05.13.18
12	Красинский А. Я.	д.ф.-м.н., 05.13.18
13	Кузнецов Е. Б.	д.ф.-м.н., 05.13.01
14	Кузнецова Е. Л.	д.ф.-м.н., 05.13.18
15	Пантелеев А. В.	д.ф.-м.н., 05.13.01
16	Ревизников Д. Л.	д.ф.-м.н., 05.13.11
17	Семенихин К. В.	д.ф.-м.н., 05.13.01
18	Синицин В. И.	д.ф.-м.н., 05.13.11
19	Сиротин А. Н.	д.ф.-м.н., 05.13.01
20	Формалев В. Ф.	д.ф.-м.н., 05.13.11

**Повестка дня:** о приеме к защите диссертационной работы Морозова Александра Юрьевича на тему «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».

**Слушали:** проф. Колесника С.А., председателя экспертной комиссии диссертационного совета по диссертационной работе Морозова Александра Юрьевича на тему «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».

**Экспертная комиссия полагает:**

- диссертационная работа Морозова Александра Юрьевича на тему «Алгоритмы адаптивной интерполяции для моделирования динамических систем с интервальными параметрами» является законченной научной работой, в которой на основе выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно считать как научное достижение, и отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842;
- результаты диссертации являются новыми и вносят существенный вклад в развитие теории численных методов;
- результаты диссертации полностью отражены в печатных работах автора, 3 работы опубликовано в журналах, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий;
- содержание автореферата полностью соответствует диссертации.

**Автором получены следующие результаты:**

1. Предложен новый подход к моделированию динамических систем с интервальными параметрами, основанный на адаптивном разбиении области неопределенности в пространстве параметров. Предложен способ идентификации режимов, возникающих в динамической системе, по качественному изменению структуры адаптивной сетки.
2. Разработан и обоснован алгоритм адаптивной интерполяции на основе kd-дерева, который позволяет за приемлемое время находить интервальную оценку решений с контролируемой точностью, не подвержен эффекту обертывания, имеет высокую степень распараллеливания и справляется с «большими» интервалами.



3. Сформулированы и доказаны утверждения относительно условий применимости, сходимости и погрешности алгоритма адаптивной интерполяции. Показано, что оценка глобальной погрешности прямо пропорциональна высоте kd-дерева.
4. Разработан программный комплекс с использованием технологии CUDA, включающий реализацию алгоритма адаптивной интерполяции, развитые средства визуализации, а также программную реализацию классических интервальных методов. При проведении расчетов даже с использованием не самой современной видеокарты получено стократное ускорение по сравнению с вычислениями на центральном процессоре. Проведено сравнение результатов, полученных в работе, с результатами, полученными сторонними библиотеками COSY Infinity, AWA, VNODE-LP, RiOT, verifyode и FlowStar. Сравнительный анализ показал превосходство предложенного в диссертации алгоритма и его реализации с точки зрения точности и вычислительных затрат.
5. Разработаны методы математического моделирования химических неравновесных течений с учётом неопределенности значений констант скоростей реакций. С использованием разработанного программного комплекса проведены численные исследования влияния неопределенностей на структуру детонационной волны, а так же на параметры установившегося течения, такие как время задержки воспламенения и концентрация вредных веществ на выходе из сопла.

Перечисленные результаты являются новыми. Диссертация соответствует профилю специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и может быть принята к защите на заседании диссертационного совета Д 212.125.04.

**Выступили:** член совета, д.ф.-м.н. по специальности 05.13.18, профессор Кузнецова Е. Л., член совета, д.ф.-м.н. по специальности 05.13.01, профессор Кузнецов Е. Б.

**Постановили:**



1. Утвердить в качестве официальных оппонентов по кандидатской диссертации Морозова Александра Юрьевича следующих специалистов:

**Мартыненко Сергея Ивановича**, доктора физико-математических наук, научного сотрудника отдела «Специальные авиационные двигатели и химмотология», ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова», г. Москва;

**Рогалева Алексея Николаевича**, кандидата физико-математических наук, доцента, старшего научного сотрудника Института вычислительного моделирования СО РАН, г. Красноярск.

Утвердить в качестве ведущей организации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова».

2. Назначить дату защиты 29 марта 2019 г.

3. Разрешить печать на правах рукописи автореферата объемом, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

4. Утвердить дополнительный список рассылки автореферата, оформленного в соответствии с требованиями Положения о порядке присуждения ученых степеней.

**Результаты голосования:** «за» – 20 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел.

Председатель диссертационного совета

Д 212.125.04, д.ф.-м.н., доцент

А. В. Наумов

Ученый секретарь диссертационного совета

Д 212.125.04, к.ф.-м.н., доцент

Н. С. Северина