

## ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

**Цапко Екатерины Дмитриевны «Численные методы решения сингулярно возмущенных начальных и краевых задач для систем дифференциальных уравнений, моделирующих физические процессы», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»**

Решение сингулярно возмущенных задач, возникающих при моделировании реальных физических процессов, является нетривиальной проблемой теории дифференциальных уравнений. Актуальным направлением исследований в настоящее время является разработка эффективных численных методов для решения жестких начальных и краевых задач. Целью настоящего диссертационного исследования является разработка и реализация подходов на основе явных и неявных схем семейства Рунге-Кутты для численного решения задачи Коши и краевой задачи. Предложенный подход исследован на известных тестовых задачах, исследована абсолютная устойчивость разностной схемы явного метода Эйлера после преобразования исходной задачи к наилучшему и модифицированному наилучшему аргументам.

Несомненно к научной новизне исследования стоит отнести разработку эффективных устойчивых явных методов для решения жестких задач, поскольку подобные задачи традиционно решаются с использованием неявных схем, что приводит к дополнительным вычислительным трудностям. Соискателем ученой степени предложен подход на основе метода продолжения решения по наилучшему аргументу, что позволяет значительно расширить область устойчивости, а следовательно и границы применимости явного метода Эйлера для практических задач.

Разработка теоретически обоснованных новых численных методов позволяет говорить о высокой теоретической значимости исследования, а применение разработанного подхода к задаче моделирования сверхзвукового течения в каналах постоянного и переменного сечения свидетельствует о высокой практической значимости работы.

Кроме очевидных достоинств работы в части новизны и актуальности исследования, к преимуществам следует отнести:

1. Детальное описание подхода и подробный анализ точности разработанных численных методов.
2. Анализ вычислительной эффективности используемых подходов.
3. Высокий научный уровень и грамотное изложение теоретических выкладок.
4. Научную обоснованность работы, сравнение разработанного подхода с известными методами решения.

Удел документационного  
обеспечения МАИ

\*21\* 12 2022

5. Полноту изложения и комплексность исследования прикладных задач, приведенных в работе для апробации предложенных методов.

В качестве замечаний можно отметить:


1. Отсутствие в тексте автореферата систем уравнений, получаемых в ходе преобразования к наилучшему аргументу. Хотя понятно, что эта проблема во много связана с ограниченностью пространства автореферата.

2. Незначительные опечатки (например, «позволяя» вместо «позволяющим» на стр. 6; «страционарном» вместо «стационарном» на стр. 13 и т.д.).

Сделанные замечания не снижают общей высокой оценки рассматриваемой диссертационной работы. Диссертация является завершенной научной работой, выполненной на высоком уровне.

Анализ автореферата показывает, что диссертационная работа отвечает критериям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Цапко Екатерина Дмитриевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Доцент кафедры прикладной математики,  
дифференциальных уравнений и  
теоретической механики  
ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева»  
к.ф.-м.н.

  
13.12.2022

Пескова Елизавета Евгеньевна



Сведения об организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»

Адрес организации: ул. Большевистская, д.68, г. Саранск, Республика Мордовия, 430005

Рабочий телефон: (834-2) 27-02-56

E-mail: e.e.peskova@mail.ru