

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Цапко Екатерины Дмитриевны**

### «Численные методы решения сингулярно возмущенных начальных и краевых задач для систем дифференциальных уравнений, моделирующих физические процессы»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Диссертация Цапко Е.Д. посвящена *актуальной и практически важной теме* разработки численных методов решения сингулярных дифференциальных уравнений с начальными и граничными условиями. Такие краевые задачи оказываются принципиально трудными для вычислительной механики и, несмотря на длительные усилия многих школ вычислительной математики, всё еще предлагаются и разрабатываются новые подходы для их численного решения. Сравнительно новым является метод продолжения решения по наилучшему аргументу. Именно этот метод диссертант модернизировал для решения рассматриваемого круга задач в наиболее тяжелом (жестком) при численном подходе случае, когда имеет место экспоненциальная скорость роста интегральных кривых.

Цапко Е.Д. предложено дополнительно добавить в наилучший аргумент экспоненту с некоторым варьируемым параметром. Оказалось, что при удачном подборе этого параметра, удается существенно сократить расчетное время на ЭВМ даже при решении жестких задач с чрезвычайно высокой скоростью роста интегральных кривых. Отмечу, что в ряде случаев в рамках других численных подходов получить решение таких задач невозможно в принципе.

Автором проведены и теоретические исследования, результаты которых показывают широкие возможности предлагаемого подхода. Доказана теорема о том, что переход к модифицированному наилучшему аргументу расширяет область абсолютной устойчивости разностной схемы явного метода Эйлера. Получено более общее доказательство аналогичной теоремы для наилучшего аргумента. Ценно, что теоретические результаты подтверждены результатами решения тестовой задачи.

**Достоверность научных результатов и выводов** диссертации Цапко Е.Д. обусловлена: корректной физико-математической постановкой рассматриваемых задач и использованием современных численных методов.

Таким образом, диссертационная работа Цапко Е.Д. выполнена на высоком научном уровне, содержит ряд новых результатов, имеющих важное значение для практики. Выводы в диссертации, сделанные на основе полученных расчетных результатов, являются обоснованными и их достоверность не вызывает сомнений. Результаты диссертации неоднократно докладывались и обсуждались на международных и всероссийских конференциях. Опубликованные в 15 печатных изданиях (5 – статей входят в перечень и/или международные системы цитирования) данные содержат полную информацию о полученных результатах. Приведенная в диссертации библиография отражает современный уровень проблемы. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации (рецензент ознакомился с диссертационной работой).

**В качестве замечания** следует отметить, что, остается не выясненным вопрос о том является ли предложенная модификация аргумента наилучшей, и нельзя ли изменять эту модификацию в ходе вычисления на основе получаемых текущих результатов счета.

Сделанное замечание не изменяет положительной оценки работы Цапко Е.Д. и носит характер пожелания для дальнейших исследований.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

«29 12 2022»

