

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Коптевой Натальи Викторовны «Апостериорные и априорные оценки конечноэлементных решений некоторых сингулярно возмущенных уравнений на анизотропных сетках», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.07 — вычислительная математика.

Диссертационная работа Н.В.Коптевой посвящена весьма актуальной теме – вычислительным методам для сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений в частных производных. Последние возникают при моделировании ряда важных задач физики и техники. Хорошо известно, что при решении данных уравнений необходимы специальные численные методы, учитывающие наличие в задаче малого параметра. Несмотря на наличие большого количества работ в этой области, многие важные вопросы ранее не были рассмотрены.

Целью диссертации является теоретическое исследование конечно-элементных аппроксимаций некоторых полулинейных сингулярно возмущенных уравнений реакции-диффузии. Автором получен ряд новых апостериорных и априорных оценок ошибки, главным образом, в норме максимума модуля, а также в энергетической норме.

Особое внимание уделяется исследованию так называемых анизотропных сеток (ячейки которых могут быть сколь угодно сильно сплюснуты), поскольку последние наиболее эффективны при получении численных аппроксимаций решений с пограничными и внутренними слоями, характерных для таких задач. Следует отметить, что теоретический аппарат метода конечных элементов плохо обобщается на случай неструктурированных анизотропных сеток, и большинство из известных как априорных, так и апостериорных оценок ошибок конечноэлементных решений нельзя использовать для случая анизотропных сеток. Поэтому неудивительно, что

многие результаты работы являются новыми и в классических случаях. Отметим также, что при получении апостериорных оценок для эллиптических и параболических уравнений в главах 1 и 2 автором установлены весьма интересные неулучшаемые оценки для соответствующих функций Грина, а также предложен новый квази-интерполяционный оператор для случая анизотропных сеток.

В главе 3 автор обращается к получению априорных оценок для полулинейных сингулярно возмущенных уравнений, в которых нелинейность по неизвестной функции не является монотонной. Поскольку стандартный теоретический аппарат в данном случае неприменим, то при получении априорных оценок ошибки здесь используются верхние и нижние дискретные решения, построенные на основе асимптотических разложений. Ранее данный подход применялся лишь при анализе обыкновенных дифференциальных уравнений.

Основываясь на материалах, представленных в автореферате, можно заключить, что автором диссертационной работы получен ряд новых и весьма значимых результатов. Установленные апостериорные оценки могут быть использованы в адаптивных алгоритмах построения как локально квазиравномерных, так и анизотропных сеток. Теоретический аппарат, представленный в главе 3, может быть использован и при рассмотрении более сложных многомерных задач данного типа.

Основные результаты диссертации изложены в 17 публикациях в рецензируемых международных журналах, включенных в системы цитирования Web of Science и Scopus, а также были представлены соискателем на ряде авторитетных российских и международных конференций.

Таким образом, диссертация Н.В. Коптевой является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных авто-

ром исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как крупное научное достижение. Считаю, что диссертационная работа соответствует специальности 01.01.07 — вычислительная математика и всем требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Коптева Наталья Викторовна, заслуживает присуждения ей ученой степени доктора физико-математических наук по данной специальности.

17.09.19



Карчевский Михаил Миронович

Карчевский Михаил Миронович,
доктор-физико математических наук, профессор,
профессор кафедры вычислительной математики; Институт вычислительной математики и информационных технологий;
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет";
420008, Россия, РТ, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18;
телефон : +7 (843) 233-71-67);
e-mail: Mikhail.Karchevsky@kpfu.ru

Я, Карчевский Михаил Миронович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Коптевой Натальи Викторовны, и их дальнейшую обработку.

