

ОТЗЫВ официального оппонента
о диссертации на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
Антипова Евгения Александровича
на тему: «Асимптотика движения фронта
в задачах реакция-диффузия-адвекция»
по специальности 01.01.03 — «математическая физика»

Диссертационная работа Антипова Евгения Александровича посвящена асимптотическому анализу решений вида движущегося фронта начально-краевых задач для скалярных уравнений типа «реакция-адвекция-диффузия» с малым параметром при старших производных по пространственным координатам. Такие уравнения обычно относят к сингулярно возмущенным. Краевые задачи для этих уравнений используются для разработки математических моделей нелинейной акустики или процессов горения. Особенностью задач, рассмотренных в работе, является учет большого адвективного слагаемого, сравнимого с реактивным членом. Представленные в работе доказательства существования решений в виде фронта, а также построенные асимптотические приближения решений по малому параметру представляют большую теоретическую и практическую значимость для обоснования применимости математических моделей и результатов численного счета. Таким образом, рассмотренные в диссертационной работе вопросы относятся к числу **актуальных направлений исследования**, имеющих несомненный теоретический и практический интерес.

Структурно диссертационная работа разделена на введение, обзор литературы и три основные главы. Во введении указаны цели и задачи работы, отмечена её теоретическая и практическая ценность.

Обзор литературы, представленный в первой главе, содержит обсуждение публикаций, определяющих место диссертационной работы среди исследований ученых, занимающихся данной тематикой.

Во второй главе рассмотрено решение вида движущегося фронта уравнения «реакция-адвекция-диффузия» на отрезке. Для этой задачи на основе построения верхнего и нижнего решений найдено асимптотическое приближение решения и доказано его существование. Так же получено приближенное выражение для скорости движения фронта. Основным результатом является сформулированная в конце главы теорема о существовании требуемого решения.

В третьей главе автор рассматривает решение вида движущегося фронта двумерной начально-краевой задачи для уравнения «реакция-диффузия» в полосе с периодическими условиями по одной из координат. Основное утверждение о существовании и асимптотической оценке такого решения также формулируется в виде теоремы и приведено в конце главы.

В последней части работы рассмотрена начально-краевая задача для двумерного уравнения «реакция-адвекция-диффузия» с периодическими условиями по одной из координат. Получены результаты о существовании и асимптотике его решения.

Важно отметить, что для каждой из двумерных задач, рассмотренных в главах 3 и 4, построено асимптотическое приближение решения по малому параметру и доказано его существование при помощи асимптотического метода дифференциальных неравенств. Получены уравнения, описывающие положение кривой локализации фронта.

Все исследования общего характера, выполненные в главах 2–4, сопровождаются примерами, иллюстрирующими доказанные утверждения. Во всех из этих примеров удастся получить асимптотические приближения решений в явном виде.

Достоверность описанных результатов и выводов подтверждаются соответствующими аналитическими **обоснованиями**. Выносимые на защиту положения являются новыми.

Полученные в ходе данного исследования результаты **могут применяться** для разработки математических моделей различных физических явлений, в частности, в нелинейной акустике или для описания процесса распространения пламени. Это свидетельствует о **теоретической и практической значимости** работы соискателя.

Представленная Антиповым Е.А. диссертация является самостоятельным, законченным, актуальным **научным исследованием**. Изложенные в работе результаты **опубликованы** в достаточном количестве печатных научных работ, в том числе в 4 статьях в ведущих рецензируемых научных журналах Scopus и RSCI. Основные положения исследования были представлены на всероссийских и международных научных **конференциях**, докладывались на научных **семинарах**.

Автореферат достаточно полно отражает структуру, содержание и основные положения диссертации, дает представление о рассматриваемых задачах, используемых методах исследования и полученных результатах.

Отметим некоторые замечания общего характера, возникшие при анализе диссертации.

1. Во введении отмечено, что аналитические расчеты, проведенные в диссертации, могут служить для оптимизации численных расчетов. Тем не менее, в тексте диссертации не приведены примеры, каким образом это можно сделать.
2. Двумерные задачи в диссертационной работе рассмотрены только в случае периодических условий по одной из координат, в то время как в прикладных задачах часто возникают и другие краевые условия, например, условия Неймана.

3. Для каждой из рассмотренных в работе задач строится асимптотическое приближение до любого порядка n . Представляется полезным приведения требование условия гладкости входных данных.

4. В автореферате основные результаты работы описаны довольно скупо. В частности, формулировки основных теорем второй, третьей и четвертой глав следовало включить в раздел «основное содержание работы» автореферата.

Диссертационная работа не свободна и от некоторого количества ошибок и опечаток, среди них:

5. В задаче 1.5 не описано значение параметра i .

6. В работе отсутствует нумерация основных утверждений. Теоремы и леммы не имеют номеров и, тем самым, не могут быть однозначно идентифицированы.

7. В начале второй главы утверждается, что исследуемые автором задачи часто встречаются в приложениях, следовало бы привести какие-либо ссылки на литературу.

8. Ссылки на источники, содержащиеся во введении и в списке литературы, оформлены с применением различных стандартов.

Вместе с тем, указанные замечания не являются критическими и не искажают общего благоприятного впечатления от работы; все приведенные замечания в большей степени являются пожеланиями для дальнейшего исследования в данном направлении. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности **01.01.03 — «математическая физика»** (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также

оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Антипов Евгений Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.03 — «математическая физика».

Официальный оппонент:

Ученая степень, ученое звание — д.ф.-м.н., профессор,
заведующий кафедрой компьютерных сетей
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный
университет им. П.Г. Демидова»

Глызин Сергей Дмитриевич



3.04.2018

Контактные данные:

тел.: +7(4852)797702, e-mail: glyzin@uniyar.ac.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:

01.01.02 – Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное
управление

Адрес места работы:

150003, г. Ярославль, ул. Советская, д.14,
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный
университет им. П.Г. Демидова», факультет информатики и вычислительной техники,
кафедра компьютерных сетей
Тел.: +7(4852)797702; e-mail: glyzin@uniyar.ac.ru

Подпись заведующего кафедрой компьютерных сетей ФГБОУ ВО «Ярославский
государственный университет им. П.Г. Демидова» С.Д. Глызина удостоверяю:

заместитель начальника управления — директор центра кадровой политики Л.Н. Куфина



03.04.2018