

**ОТЗЫВ официального оппонента**  
**о диссертации на соискание ученой степени**  
**кандидата физико-математических наук**  
**Дерюгиной Натальи Николаевны**  
**на тему: «Контрастные структуры в нелинейных двухкомпонентных**  
**системах с сингулярным возмущением и их применение в физическом**  
**моделировании»**  
**по специальности 1.3.3 – «Теоретическая физика»**

Диссертация Дерюгиной Н.Н. посвящена исследованию существования и устойчивости решений с переходными слоями для нескольких классов сингулярно возмущенных задач.

Описание систем с резким изменением поведения компонент является актуальной математической проблемой. Представляет интерес и возникновение контрастных структур на границе рассматриваемой области, и внутри нее. Математически такие системы описываются с помощью сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений. Исследование подобных задач позволяет анализировать решения и состояния различных физических систем, а также при необходимости разрабатывать численные методы их решения. Таким образом, актуальность выбранной темы неоспорима.

Выдвигаемые к защите научные положения представлены в виде теорем, доказательство которых проведено с математической строгостью с помощью метода дифференциальных неравенств Н.Н. Нефедова. Это обеспечивает научную достоверность и обоснованность. Все полученные результаты являются новыми.

Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, четырех содержательных глав, заключения и списка литературы.

Во введении обоснована актуальность выбранной темы, новизна, теоретическая и практическая ценность диссертационной работы, сформулированы цели и задачи.

Первая глава посвящена обзору научных работ схожей тематики. В ней рассмотрены классы задач, близкие к представленным в диссертации,

описаны их основные результаты. Также приведено описание основных методов, применяемых в исследовании.

Во второй главе диссертационной работы исследуется вопрос существования и устойчивости погранслоного решения в двухкомпонентной сингулярно возмущенной системе. Предложен алгоритм построения асимптотики, сформулированы условия существования и устойчивости. Причем предложенные условия заменяют классические условия квазимонотонности, обычно требуемые в аналогичных задачах и заметно сужающие область применения алгоритма.

Третья глава посвящена исследованию задач с сингулярно возмущенными граничными условиями. Автор рассматривает три типа задач — однокомпонентную систему с сингулярно возмущенным условием Неймана, двухкомпонентную систему с сингулярно возмущенным граничным условием третьего и второго родов. Для всех указанных задач приведен алгоритм построения асимптотического приближения погранслоного решения, приведены условия существования и устойчивости, доказаны соответствующие теоремы.

В четвертой главе рассмотрено решение в виде периодически изменяющегося автоволнового фронта — решения с внутренним переходным слоем — для двухкомпонентной системы с разными характерными скоростями изменения компонент. Доказано существование и устойчивость полученного периодического решения.

Пятая глава посвящена исследованию краевой задачи для нелинейной параболической системы с периодическими условиями по времени, предложенной изначально как пространственно-временная модель урбоэкосистемы. Показан пример использования результатов, полученных в четвертой главе.

Все результаты сформулированы в тексте диссертации в форме строгих утверждений (теорем, лемм и пр.). Результаты являются новыми и опубликованы в 6 статьях в рецензируемых научных журналах. Основные результаты докладывались на международных конференциях, а также на заседаниях научных семинаров в МГУ им. М. В. Ломоносова и ЯрГУ

им. П. Г. Демидова. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

### **Замечания**

1) Работа написана небрежно. Присутствуют структурные ошибки и недочеты, которые затрудняют прочтение работы. Например, в тексте есть несколько Теорем 1.

2) Построение асимптотических приближений обычно описывается только для первых одного-двух слагаемых. Следовало бы описать, как определять остальные члены приближения.

3) При описании устойчивости следовало указать, что используется норма в пространстве непрерывных функций.

4) В разделе 2.4 изучается система химической кинетики, в качестве результатов показано, что к ней применим изложенный выше метод. Следовало привести результаты работы этого метода, как это сделано в главе 5.

Указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.3.3 – «Теоретическая 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 Дерюгина Наталья Николаевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.3 – «Теоретическая физика».

Официальный оппонент:

Доктор физико-математических наук, доцент,  
заведующий кафедрой математического моделирования  
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет

им. П.Г. Демидова»  
КАЩЕНКО Илья Сергеевич

Контактные данные:

тел.: +7(4852)788591, e-mail: [iliyask@uniyar.ac.ru](mailto:iliyask@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»

Тел.: +7 (4852) 78-85-91; e-mail: [rectorat@uniyar.ac.ru](mailto:rectorat@uniyar.ac.ru)

Подпись сотрудника И.С. Кашенко

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»

удостоверяю: