

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию
Кащенко Александры Андреевны
**«Устойчивость одного класса автомодельных решений
в сингулярно возмущенных распределенных системах»**,
представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.01.02 — дифференциальные уравнения,
динамические системы и оптимальное управление.

Диссертационная работа Кащенко А.А. посвящена изучению условий существования семейств автомодельных циклов, построению их асимптотических приближений и нахождению достаточных условий устойчивости данных решений для ряда актуальных математических моделей, описывающих большой класс нелинейных волновых явлений в динамических системах, распределенных по времени и пространству.

В диссертации рассматривается уравнение Гинзбурга-Ландау с малой диффузией. Данное уравнение имеет множество физических приложений: оно описывает групповые свойства волновых пакетов различной природы, выступает в качестве модельного в задачах популяционной динамики, в теории сверхпроводимости и сверхтекучести. Из моделей, распределенных по времени, рассматриваются уравнение Стюарта-Ландау с большим запаздыванием, модель лазера с синхронизацией мод в частотном диапазоне с большим временем обхода резонатора, система Лэнга-Кобаяши с большим запаздыванием. Динамика данных систем также представляет большой интерес, поскольку уравнение Стюарта-Ландау может возникать при исследовании поведения решений широкого класса систем с запаздыванием, а система Лэнга-Кобаяши является одной из основных при описании динамики полупроводниковых лазеров. Это свидетельствует об **актуальности** выбранных направлений исследования.

Структурно диссертация разделена на введение, две главы и заключение. Во введении приведен обзор литературы и основных результатов в выбранной области исследований, приводятся постановки

задач, рассмотренных в диссертации, обосновывается актуальность выбранного направления исследований, указывается научная новизна полученных результатов, а также выносимые на защиту положения.

В первой главе рассматриваются вопросы существования и устойчивости автомодельных циклов для уравнения Гинзбурга-Ландау с малой диффузией и периодическими краевыми условиями и для уравнения Стюарта-Ландау с большим запаздыванием. Для модели Гинзбурга-Ландау с малой диффузией и периодическими краевыми условиями найдены достаточные условия устойчивости и неустойчивости специальных семейств бегущих волн, а затем показано, что при стремлении малого параметра к нулю при определенных значениях параметров задачи может сосуществовать сколь угодно большое конечное число устойчивых решений. Для уравнения Стюарта-Ландау с большим запаздыванием было найдено условие существования семейства простейших периодических решений, получены достаточные условия устойчивости и неустойчивости данных решений, а также описано расположение областей устойчивости в плоскости параметров.

Во второй главе диссертационной работы рассматриваются две модели лазерной динамики. Для каждой из них в плоскости параметров построены специальные кривые, задающие условия существования семейства непрерывных волн. Получены асимптотические приближения непрерывных волн. Найдены достаточные условия устойчивости и неустойчивости автомодельных циклов упрощенных моделей, полученных на основе данных лазерных систем. На кривых, задающих условия существования решений, выделены области устойчивости и неустойчивости.

Все результаты диссертационной работы являются **новыми**. Особый интерес представляет то, что рассматриваемые решения моделей с запаздыванием разрывно зависят от малого параметра. Данный вид решений позволяет описать семейство из большого числа автоколебательных циклов и **может быть использован** для исследования динамики других систем

дифференциальных уравнений с большим запаздыванием. Результаты о динамике лазерных систем **могут применяться** для изучения свойств режимов работы этих систем. Перечисленные обстоятельства позволяют говорить о **теоретической и практической значимости** работы соискателя.

Достоверность описанных результатов подтверждается строгими аналитическими обоснованиями.

По представленной диссертации есть несколько замечаний.

1. Хотелось бы увидеть более подробную численную иллюстрацию полученных аналитических выводов.

2. Было бы полезно провести численный эксперимент для нахождения числа областей устойчивости при значениях параметров, для которых аналитическими методами не получен ответ на данный вопрос.

В то же время отметим, что указанные замечания носят скорее рекомендательный характер, не умаляют достоинств работы и не влияют на корректность представленного исследования.

Представленная Кащенко А.А. диссертация является самостоятельным, законченным, актуальным **научным исследованием**. Изложенные в работе результаты **опубликованы** в 6 статьях в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ. Основные положения исследования были представлены на большом количестве международных и всероссийских научных **конференций**, 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.

По актуальности избранной темы, новизне полученных результатов, обоснованности выводов, практическому и теоретическому значению работа **соответствует** требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к

кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 — дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

27.10.2015

Заведующий кафедрой математики
физического факультета Московского
государственного университета
имени М.В.Ломоносова,
доктор физико-математических наук,
Профессор

Н.Н.Нефедов

ФИО

Нефедов Николай Николаевич

Почтовый адрес с
индексом

119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1,
стр. 2, физический факультет, кафедра математики

Телефон

(495) 939-48-59

Адрес электронной
почты

nefedov@phys.msu.ru

Подпись профессора Н.Н. Нефедова удостоверяю
Декан физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

Профессор



Н.Н.Сысоев