

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ФГБУН

Институт радиотехники и электроники

им. В.А. Котельникова РАН,

член-корреспондент РАН,

С.А. Никитов



«13» ноября 2015 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного учреждения науки
Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН

**на диссертацию Кащенко Александры Андреевны
на тему: «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

Актуальность темы диссертации

Диссертационное исследование Кащенко Александры Андреевны посвящено изучению условий существования и устойчивости одного класса автомодельных решений для ряда сингулярно возмущенных систем. Исследование устойчивости автомодельных циклов является актуальной задачей, поскольку решения данного вида вполне адекватно описывают некоторые нелинейные волновые процессы. Модели, рассмотренные в диссертации, встречаются во многих физических приложениях, например, в задачах оптоэлектроники и популяционной динамики. Более того, уравнения Гинзбурга-Ландау и Стюарта-Ландау возникают при изучении локальной динамики широкого класса параболических систем и систем с запаздыванием.

Научная новизна полученных результатов

В данной работе впервые были описаны семейства из большого числа автомодельных решений, разрывно зависящих от бифуркационного параметра. Также ранее аналитически не изучалась устойчивость автомодельных решений рассматриваемых моделей с запаздыванием при достаточно больших значениях параметра запаздывания и не проводилось исследование устойчивости бегущих волн для модели Гинзбурга-Ландау с малой диффузией и периодическими краевыми условиями. В работе показано, что при определенных значениях параметров для всех рассматриваемых моделей характерно накопление сосуществующих устойчивых автомодельных решений при стремлении малого параметра к нулю.

Содержание диссертации

Диссертационная работа Кащенко Александры Андреевны состоит из введения, двух глав, заключения и списка литературы, содержащего 84 наименования. В тексте диссертации содержится 16 рисунков.

Во введении автор обосновывает актуальность выбранной тематики, приводит описание рассматриваемых в работе моделей, постановку целей и задач диссертации, отмечает научную новизну полученных результатов и положения, выносимые на защиту.

В первой главе рассматриваются уравнение Гинзбурга-Ландау с малой диффузией и периодическими краевыми условиями и уравнение Стюарта-Ландау с большим запаздыванием. Эти уравнения получаются из одного и того же обыкновенного дифференциального уравнения, но уравнение Гинзбурга-Ландау является распределенным по пространству, а уравнение Стюарта-Ландау распределено по времени. Для уравнения Гинзбурга-Ландау с малой диффузией и периодическими краевыми условиями находятся достаточные условия устойчивости и неустойчивости бегущих волн,

показывается, что возможно сосуществование асимптотически большого числа устойчивых решений данного вида. Для уравнения Стюарта-Ландау с большим запаздыванием формулируется и доказывается теорема существования семейства простейших периодических решений, находятся достаточные условия устойчивости и неустойчивости решений данного вида, описывается расположение областей устойчивости на кривых, задающих условия существования решений.

Во второй главе изучаются вопросы существования и устойчивости непрерывных волн для двух моделей лазерной динамики. Для обеих моделей в плоскости параметров построено специальное множество, которое определяет условия существования семейств непрерывных волн. Получены асимптотические приближения данных решений. Найдены достаточные условия устойчивости и неустойчивости автомодельных циклов упрощенных моделей, полученных из данных лазерных систем. Получены результаты о расположении областей устойчивости и неустойчивости в плоскости параметров.

В заключении приводятся основные результаты исследования и рекомендации для дальнейших направлений исследования.

Соответствие паспорту специальности

Диссертационная работа по тематике и содержанию соответствует п. 3 (Качественная теория дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений), п. 5 (Нелинейные дифференциальные уравнения и системы нелинейных дифференциальных уравнений), п. 9 (Теория дифференциально-функциональных уравнений), п. 10 (Асимптотическая теория дифференциальных уравнений и систем) специальности 01.01.02 — дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Степень обоснованности и достоверности

Научные положения и выводы, представленные в диссертационной работе, имеют аналитические обоснования, что подтверждает их достоверность. Все основные результаты работы были опубликованы в научных печатных изданиях и представлены на международных и всероссийских научных конференциях и научных семинарах.

Значимость работы

Полученные результаты могут применяться для анализа свойств режимов оптоэлектронных систем, а методы исследования могут быть востребованы при изучении динамики уравнений с большим запаздыванием.

Рекомендации по использованию результатов

Представленные в работе аналитические методы могут быть адаптированы для более широкого класса задач, связанных с изучением различных сингулярно возмущенных уравнений в частных производных и моделей с большим запаздыванием. Соответственно, результаты могут быть востребованы в математических и физических центрах, проводящих исследования в области моделирования и анализа лазерных систем, качественного анализа динамических систем с запаздыванием. В том числе результаты могут быть использованы в следующих организациях: МГУ им. М.В. Ломоносова, НИЯУ МИФИ, ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, Нижегородском, Саратовском и Ярославском университете.

Оценка автореферата

Содержание автореферата соответствует содержанию представленной диссертации и отражает основные ее положения.

Подтверждение опубликования результатов

Основные положения диссертации представлены в 20 опубликованных работах, в том числе в 6 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК. Также

основные результаты диссертации были представлены на различных международных и всероссийских конференциях и семинарах.

Вместе с тем, необходимо сделать некоторые **замечания**.

1. Поскольку рассматриваются задачи из лазерной динамики, было бы полезно привести физическую интерпретацию полученных в работе результатов.

2. В диссертационной работе используются численные алгоритмы для иллюстрации некоторых из результатов. Однако остается недостаточно освещенным вопрос количества и расположения областей устойчивости.

Данные замечания не снижают значимость исследования и общего положительного впечатления от работы.

Заключение

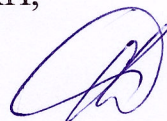
Диссертационная работа Кащенко А.А. представляет собой законченное научное исследование, выполненное на актуальную тему, затрагивающее важные вопросы изучения динамики сингулярно возмущенных моделей с распределенными параметрами.

На основании изложенного выше можно сделать вывод, что диссертация Кащенко Александры Андреевны «Устойчивость одного класса автомодельных решений в сингулярно возмущенных распределенных системах» соответствует требованиям положения «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 — дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Отзыв подготовлен заведующим лабораторией «Информационные и коммуникационные технологии на основе динамического хаоса» федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт

радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, доктором физико-математических наук, профессором Дмитриевым Александром Сергеевичем, обсужден и одобрен на заседании НТС 34 отдела 2 ноября 2015 года, протокол № 7 от 02.11.15.

Заведующий лабораторией
«Информационные и коммуникационные технологии
на основе динамического хаоса»
ФГБУН Институт радиотехники
и электроники им. В.А. Котельникова РАН,
доктор физико-математических наук,
профессор



А.С. Дмитриев

«03» ноября 2015 г.

Адрес: 125009, Москва, ул. Моховая 11, корп.7
Телефон: +7 (495) 629 3574
Электронная почта: ire@cplire.ru
Сайт организации: <http://www.cplire.ru/>