

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.166.20
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ НИЖЕГОРОДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н. И. ЛОБАЧЕВСКОГО»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 13 октября 2022 г.
протокол № 31/22

О присуждении Куликову Владимиру Александровичу ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование нелинейных волн в параболическом уравнении с преобразованием пространственного аргумента и запаздыванием» по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление принята к защите 01 июля 2022 года, протокол №24/22, диссертационным советом Д 212.166.20, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» Министерства науки и высшего образования России, 603022, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23, приказ № 95/нк от 09.02.2015.

Соискатель Куликов Владимир Александрович, 1993 года рождения, в 2015 г. окончил Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, программа подготовки бакалавров, по направлению подготовки «Математика и компьютерные науки», в 2017 г. окончил Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, программа подготовки магистров, по направлению подготовки «Математика и компьютерные науки». В период с 01.10.2017 по 30.09.2021 обучался в аспирантуре ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова». Форма обучения очная, направление: 01.06.01 - «Математика и механика», направленность: 01.01.02 - «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление». Справка об обучении в образовательной организации регистрационный номер №16-01/157 от 01.06.2022 выдана ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова». В период подготовки диссертации соискатель Куликов Владимир Александрович с 2019 года по 2021 год работал в лаборатории Дискретной и вычислительной геометрии

Ярославского государственного университета в должности младшего научного сотрудника. С 2022 года работает в должности стажера-исследователя регионального научного центра «Центр интегрируемых систем»

Диссертация выполнена на кафедре математического моделирования Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова.

Научный руководитель – Кубышкин Евгений Павлович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического моделирования Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова.

Официальные оппоненты:

Соболев Владимир Андреевич, доктор физико-математических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева», профессор кафедры дифференциальных уравнений и теории управления;

Войтицкий Виктор Иванович, кандидат физико-математических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», доцент кафедры математического анализа (с 1 сентября 2022 г. доцент кафедры высшей математики Института экономики и управления АПК РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева);

дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывается следующим:

доктор физико-математических наук, профессор Соболев Владимир Андреевич является известным специалистом в теории нелинейных дифференциальных уравнений; основные работы последних лет посвящены исследованию нелинейных волн в математических моделях различных физических систем;

кандидат физико-математических наук, доцент Войтицкий Виктор Иванович является известным специалистом в теории колебаний и устойчивости распределенных динамических систем; основные его работы последних лет посвящены применению методов функционального анализа к исследованию спектра и форм колебаний распределенных динамических систем.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодский государственный университет» – в своем **положительном заключении**, подписанном доктором физико-математических наук, профессором, заведующим кафедрой прикладной математики Вологодского государственного университета **Зейфманом Александром Израилевичем** и утвержденном проректором по научной и инновационной деятельности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вологодский государственный университет», кандидатом экономических наук **Ежовой**

Натальей Эдуардовной, указала, что диссертация удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», 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. В отзыве отмечается актуальность темы диссертации, новизна исследований и полученных результатов, теоретическая и практическая значимость работы. В отзыве подчеркивается, что, полученные в диссертации результаты являются новыми и интересными, имеющими важное теоретическое и прикладное значение. В заключении указывается, что диссертация В.А. Куликова «Исследование нелинейных волн в параболическом уравнении с преобразованием пространственного аргумента и запаздыванием» представляет собой законченное научное исследование. Результаты можно рекомендовать для использования широкому кругу специалистов в области теории нелинейных колебаний, уравнений с запаздывающим аргументом.

Выбор ведущей организации обосновывается высокой квалификацией сотрудников ведущей организации в области исследования дифференциальных уравнений и математических моделей физических систем.

Результаты диссертации **опубликованы** в 4 работах в журналах, индексируемых в Scopus и Web of Science, а также рекомендованных ВАК, и 10 работ в других журналах и тезисов докладов международных конференций. В работах, выполненных совместно с научным руководителем, Кубышкину Е.П. принадлежит постановка задачи, аналитические и численные результаты получены Куликовым В.А.

Наиболее значимые **научные работы** по теме диссертации:

1. Kubyshkin E. P., Kulikov V. A. Analysis of Occurrence Conditions for Spatially Inhomogeneous Structures of Light Waves in Optical Information Transmission Systems// Automatic Control and Computer Sciences. 2020. Vol. 54. No. 7. P. 750–755.
2. Kubyshkin E. P., Kulikov V. A. On a Mechanism for the Formation of Spatially Inhomogeneous Structures of Light Waves in Optical Information Transmission Systems // Automatic Control and Computer Sciences. 2021. Vol. 55, No. 7. P. 838–846.
3. Кубышкин Е.П., Куликов В.А. Бифуркации автоколебательных решений нелинейного параболического уравнения с поворотом пространственного аргумента и запаздыванием// Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 61:3. 2021. С. 428–449.

English translation: Kubishkin E. P., Kulikov V. A. Bifurcations of self-oscillatory solutions to a nonlinear parabolic equation with a rotating spatial argument and time delay. Comput. Math. Math. Phys. 61:3. 2021. P. 403–423.

4. Куликов В. А. Анализ устойчивости состояний равновесия параболического уравнения с оператором растяжения и запаздыванием в нелинейном функционале обратной связи// Таврический вестник информатики и математики. 2021. №4.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

сформулирована начально-краевая задача для нелинейного параболического уравнения с запаздывающим аргументом и операторами поворота и растяжения пространственных координат; указаны функциональные пространства для начальных условий и решений начально-краевых задач; доказаны теоремы существования, единственности решения и непрерывной зависимости решения от начальных условий и параметров уравнения.

исследована динамика однородных состояний равновесия нелинейных начально-краевых задач в зависимости от параметров уравнения.

построены картины D -разбиений плоскости основных параметров уравнения и исследованы механизмы потери устойчивости решений начально-краевых задачи в случае оператора поворота пространственного аргумента и в случае оператора растяжения пространственного аргумента.

исследованы бифуркации из однородных состояний равновесия пространственно-неоднородных решений для различных критических случаев потери устойчивости решений начально-краевой задачи в случае оператора поворота пространственного аргумента и в случае оператора растяжения пространственного аргумента. Получены асимптотические формулы пространственно-неоднородных решений - ротационных и спиральных волн.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

1) Результаты работы вносят существенный вклад в изучение механизмов возникновения пространственно-неоднородных структур и волн в однородных распределенных системах.

2) Результаты работы содержат решение актуальной научной задачи в теории динамических систем с распределенными параметрами – показано существенное влияние фактора запаздывания в системе обратной связи на формирование пространственно-неоднородных решений динамических систем.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

Диссертация имеет как теоретическое, так и прикладное значение.

Проблема самоорганизации распределенных систем, т.е. изучение механизмов возникновения пространственно-неоднородных структур и волн в однородных распределенных системах, имеет важное фундаментальное значение. Генераторы оптического излучения используются в оптических системах передачи данных и оптических компьютерах. Их математическое моделирование, и, на этой основе исследование механизмов их работы, представляет собой как теоретическую, так и прикладную задачу. Пространственно-неоднородные решения, исследованию которых посвящена диссертация, используются как носители информации в оптических и волоконно-оптических системах связи. Их пространственная неоднородность используется для кодирования и уплотнения информации. Результаты диссертации могут быть использованы в научных исследованиях, проводимых в области теории нелинейных колебаний, уравнений с запаздывающим аргументом, в частности, в государственных университетах Вологды, Воронежа, Москвы, Нижнего Новгорода, Симферополя, Ярославля. Использование результатов диссертации целесообразно в ИПФ РАН (Нижний Новгород), ИРЭ РАН (Москва) и его филиалах.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

результаты являются новыми, строго доказанными, обоснованными и прошедшими многостороннюю апробацию; при доказательстве теорем использовались классические и современные методы исследования: метод инвариантных (центральных) многообразий распределенных нелинейных динамических систем, метод нормальных форм нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений, теория нелинейных операторных уравнений, качественная теория и теория бифуркаций нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений, численные методы. При исследовании устойчивости решений начально-краевых задач используется метод D -разбиений Ю.И. Неймарка.

Личный вклад соискателя состоит в:

- доказательстве теорем существования, единственности решения и непрерывной зависимости решений от начальных условий и параметров уравнения;
- исследовании динамики однородных состояний равновесия нелинейных начально-краевых задач в зависимости от параметров уравнения;
- построении картин D -разбиений плоскости основных параметров уравнений и исследование механизмов потери устойчивости решений начально-краевых задач;
- исследовании бифуркаций пространственно-неоднородных решений из

- уравнений и исследование механизмов потери устойчивости решений начально-краевых задач;
- исследование бифуркаций пространственно-неоднородных решений из однородных состояний равновесия для различных критических случаев потери устойчивости. Построение асимптотических формул пространственно-неоднородных решений.
 - в подготовке публикаций и участии в международных конференциях с докладами по теме диссертационного исследования.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: приведенные в диссертации картины D -разбиений плоскостей параметров перегружены и сложны для понимания. Соискатель Куликов В.А. согласился с высказанным замечанием.

Диссертация В.А. Куликова является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задач, имеющих существенное значение для развития теории дифференциальных уравнений и динамических систем. Она соответствует всем требованиям, предъявляемым к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата наук, обозначенным в пунктах 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. (с изменениями на 20.03.2021 г.).

На заседании 13 октября 2022 года диссертационный совет принял решение присудить Куликову Владимиру Александровичу ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

При проведении заседания в удаленном интерактивном режиме тайным электронным голосованием диссертационный совет в количестве 17 человек (16 человек присутствовало лично, 1 человек - в удаленном интерактивном режиме), из них 10 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – нет.

Председатель диссертационного
совета Д.212.166.20



Стронгин Роман Григорьевич

Ученый секретарь диссертационного
совета Д.212.166.20



Бирюков Руслан Сергеевич

Дата оформления заключения: 13 октября 2022 года