

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе ФГБОУ ВПО
«Национальный исследовательский
университет МЭИ (Московский



технический институт)» доктор

технических наук,

Драгунов В. К.

«17» мая 2017 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Переза Ортиза Ромео

“Спектральный анализ интегро-дифференциальных уравнений, возникающих
в задачах наследственной механики и теплофизики”

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.01.01 – вещественный,
комплексный и функциональный анализ.

1. Актуальность

Диссертация Переза Ортиза Ромео посвящена спектральному анализу оператор-функций, являющихся символами интегро-дифференциальных уравнений с неограниченными операторными коэффициентами в сепарабельном гильбертовом пространстве. На основании локализации спектра и оценок указанных оператор-функций установлена корректная разрешимость начальных задач для упомянутых интегро-дифференциальных уравнений с ядрами, зависящими от параметра $\theta \in [0, 1]$ в весовых пространствах Соболева, определенных на положительной полуоси, а также установлены представления сильных решений таких интегро-дифференциальных уравнений в виде слагаемых, отвечающих точкам спектра, соответствующих оператор-функций.

Тематика диссертационной работы Переза Ортиза Ромео является весьма актуальной, поскольку в диссертации автор проводит исследование интегро-дифференциальных уравнений, являющихся операторными моделями интегро-дифференциальных уравнений, возникающих в областях механики и физики, таких как кинетическая теория газов, теория усреднения в многофазных средах, теория акустики эмульсий, теория вязкоупругих твердых тел и задач управляемости термоупругих систем с памятью. Интегро-дифференциальные уравнения близкие к рассматриваемым в диссертации были исследованы в работах и монографиях многих авторов, например, в

монографии Г. Амендолы, М. Фабризио, Х. М. Голдена, в монографии В. В. Власова и Н.А. Раутиан и в статьях А. Э. Еременко и С.А. Иванова, Муньюс Ривера, М.Г. Насо, Е. Вук, Ф.М. Вегни, М. Фабризио, В. Лазари, Н. Д. Копачевского, С. А. Иванова и Л. Пандолфи, Р. Миллера и С. М. Дафермоса.

Таким образом, **актуальность** темы диссертации и её **практическая значимость** не вызывают сомнений.

2. Основные результаты диссертации и новизна проведенных исследований

Работа состоит из введения, трёх глав, заключения и списка литературы.

Первая глава диссертации посвящена спектральному анализу оператор-функций $L(\lambda)$, являющихся символами изучаемых интегро-дифференциальных уравнений второго порядка в случае, когда параметр $\theta \in [0, 1]$. В первой главе получены асимптотики комплексной части спектра, в зависимости от свойств ядер рассматриваемых интегро-дифференциальных уравнений, сформулированы и доказаны три теоремы, касающиеся локализации спектра рассматриваемых оператор-функций и их асимптотического поведения. В первой теореме доказано, что спектр изучаемой оператор-функции лежит в левой полуплоскости. Вторая теорема посвящена исследованию распределения точек спектра рассматриваемых оператор-функций $L(\lambda)$ в случае, когда ядро $K(t)$ интегрального оператора принадлежит пространству Соболева $W_1^1(\mathbb{R}_+)$. Теорема 2 в случае $\theta \in [0, 1)$ показывает что невещественные части комплексно-сопряженных корней асимптотически стремятся к мнимой оси. Следует отметить, что в случае $\theta=1$, невещественные части комплексно-сопряженных корней, при $n \rightarrow +\infty$, асимптотически стремятся к прямой, параллельной мнимой оси. Таки м образом, при $\theta \in [0, 1)$ невещественный спектр рассматриваемой оператор-функции близок к спектру абстрактного волнового уравнения (при $K(t) \equiv 0$). Третья теорема посвящена изучению распределения точек спектра рассматриваемых оператор-функций в случае, когда ядро $K(t)$ интегрального оператора принадлежит пространству $L_1(\mathbb{R}_+)$, но не принадлежит пространству Соболева $W_1^1(\mathbb{R}_+)$. Автором отмечено, что случай $\theta \in [0, 1)$ существенно отличается от случая $\theta=1$, поскольку в случае, когда $\theta=1$, вещественные части комплексно-сопряженных корней стремятся к $-\infty$, при $n \rightarrow +\infty$. В случае $\theta \in [0, 1)$ вещественные части комплексно-сопряженных корней, при $n \rightarrow +\infty$, могут стремиться 1) либо к $-\infty$, 2) либо к 0, 3) либо к отрицательной константе. Тем самым, наличие параметра $\theta \in [0, 1)$ значительно усложняет структуру невещественного спектра изучаемой оператор-функции $L(\lambda)$. Так в случаях 2) и 3) структура невещественного спектра рассматриваемой оператор-функции близка к спектру волнового уравнения, а в случае 1) к спектру абстрактного параболического уравнения. Полученные в первой главе

диссертации результаты обобщают и развивают результаты В. В. Власова и Н. А. Раутиан, относящиеся к случаю $\theta=1$.

Во второй главе диссертации на основании локализации спектра и оценок рассматриваемых оператор-функций в правой полуплоскости автор устанавливает корректную разрешимость начальных задач для упомянутых интегро-дифференциальных уравнений с ядрами, зависящими от параметра θ , принадлежащего отрезку $[0,1]$ в весовых пространствах Соболева, определенных на положительной полуоси. Первая теорема посвящена вопросам корректной разрешимости рассматриваемой начальной задачи в весовых пространствах Соболева как в случае, когда скалярная функция $K(t)$ принадлежит пространству Соболева $W_1^1(\mathbb{R}_+)$, так и в случае, когда функция $K(t)$ принадлежит пространству $L_1(\mathbb{R}_+)$ но не принадлежит пространству Соболева $W_1^1(\mathbb{R}_+)$. Вторая теорема посвящена вопросам корректной разрешимости рассматриваемой начальной задачи в пространствах Соболева на конечном промежутке. Установленные во второй главе результаты обобщают и развивают результаты В. В. Власова и Н. А. Раутиан, относящиеся к случаю $\theta=1$.

В третьей главе диссертации установлены две теоремы, в которых получены представления сильных решений изучаемых интегро-дифференциальных уравнений в виде слагаемых, отвечающих точкам спектра, соответствующих оператор-функций. В первой теореме установлено представление сильных решений рассматриваемых интегро-дифференциальных уравнений в случае неоднородных начальных условий и нулевой правой части ($f(t)=0$). Во второй теореме установлено представление сильных решений рассматриваемых интегро-дифференциальных уравнений в случае однородных начальных условий и ненулевой правой части.

Отличительной особенностью диссертационной работы Переза Ортиза Ромео является то, что в ней проводится спектральный анализ символов интегро-дифференциальных уравнений, в то время как в большинстве известных работ в этом направлении спектральный анализ символов не проводился.

Все результаты, приведенные в диссертации, являются новыми, получены автором самостоятельно, и имеют несомненный научный интерес.

3. Обоснованность, достоверность, апробация результатов

Все изложенные в работе утверждения строго доказаны. Автором применяются методы спектральной теории операторов и оператор-функций, методы комплексного анализа, а также методы теории дифференциальных уравнений.

Основные результаты диссертации были представлены на Международных и Всероссийских научных конференциях, а также прошли

серьёзную апробацию на научных семинарах механико-математического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова, РУДН, НИУ «МЭИ» и других организаций и получили одобрение. Основные результаты диссертации опубликованы в четырех статьях из перечня статей рекомендованных ВАК, а также в двух работах, помещенных в Arxiv. Список конференций, семинаров и полный список публикаций автора по теме диссертации приведен в автореферате диссертации и в самой диссертации.

Автореферат правильно и полно отражает результаты диссертации.

4. Значимость полученных результатов и рекомендации по использованию

Работа носит теоретический характер по постановке задач и по методам исследования. Она содержит ряд значительных результатов, важных для спектральной теории операторных пучков (оператор-функций), теории целых и мероморфных функций и теории интегро-дифференциальных уравнений. Все результаты диссертации являются новыми, они четко сформулированы, снабжены полными доказательствами и получены автором самостоятельно. Основные результаты работы могут быть использованы в дальнейших исследованиях по спектральной теории операторных пучков (оператор-функций), теории целых и мероморфных функций, теории интегро-дифференциальных уравнений, а также в дальнейших исследованиях ряда математических задач теории управления и задач прикладного характера, возникающих в теории вязкоупругости и теплофизики.

Результаты диссертации могут быть полезны специалистам, работающим в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, Математическом институте имени В. А. Стеклова, Санкт-Петербургском государственном университете, Институте проблем механики РАН имени А.Ю. Ишлинского, Воронежском государственном университете, Крымском федеральном университете имени В.И. Вернадского.

5. Замечания по диссертационной работе

Работа написана достаточно аккуратно, однако она содержит некоторое количество грамматических и стилистических ошибок:

1. Пропущены запятые и точки на стр. 28, 76, 80, 81, 87, 107, 110 и 111.
2. В предложении после формулы (2.30) имеется грамматическая ошибка.

Указанные недочёты носят стилистический характер. Сделанные замечания не влияют на итоговую положительную оценку работы.

6. Заключение

В рамках поставленных задач диссертация Р. Переза Ортиза является завершённой научно-квалификационной работой на актуальную тему.

Полученные результаты имеют бесспорный научный интерес.

На основании вышеизложенного несомненно, что диссертация Р. Переза Ортиза удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации, а её автор, Перез Ортиз Ромео, заслуживает присуждения ему степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры математического моделирования ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет МЭИ (Московский энергетический институт)» от «03» мая 2017 (протокол №3).

Профессор кафедры математического моделирования МЭИ,
доктор физико-математических наук,
профессор, Дубинский Юлий Андреевич.
111250, Москва, Красноказарменная ул., дом 13а, корпус
М, 7-ой этаж, аудитория М-705
+7 (495) 362-77-74, <http://mathmod.ru>, julii_dubinskii@mail.ru

Дубинский Ю. А.

Заведующий кафедрой математического моделирования МЭИ,
доктор физико-математических наук,
профессор, Амосов Андрей Авенирович
111250, Москва, Красноказарменная ул., дом 13а, корпус
М, 7-ой этаж, аудитория М-705
Телефон: +7 (495) 362-77-74
Сайт кафедры: <http://mathmod.ru>
Электронная почта: amosov@infoline.su, AmosovAA@mpei.ru

Амосов А. А.

17.05.2017 г.