

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук Тихонова Юрия Андреевича
на тему: «Исследование операторных моделей Кельвина-Фойгхта,
возникающих в теории вязкоупругости»
по специальности 1.1.1 – «Вещественный, комплексный и
функциональный анализ»

В диссертационном исследовании Тихонова Юрия Андреевича проводится анализ вольтерровых интегро-дифференциальных уравнений с неограниченными операторными коэффициентами в сепарабельном гильбертовом пространстве. Указанные уравнения возникают во многих задачах современной механики, теплофизики. Так, например, интегро-дифференциальное уравнение Гуртина-Пипкина, возникшее в качестве модели теплопроводности с конечной скоростью распространения тепла, имеет приложения в задачах вязкоупругости, теории сильно неоднородных сред, кинетической теории газов, гидродинамики. Отметим, что исследованию вольтерровых интегро-дифференциальных посвящена обширная литература. Изучались вопросы их разрешимости (см. работы В.В. Власова, Н.А. Раутиан и соавторов, Н.Д. Копачевского, Д.А. Закоры, J.E. Munoz Rivera, С.М. Dafermos, M.Fabrizzio и др.), проводился спектральный анализ (см. работы В.В. Власова, Н.А. Раутиан, С.А. Иавнова, А.И. Милославского, Н.Д. Копачевского и Д.А. Закоры), рассматривались задачи управления (см. С.А. Авдонин, А.С. Шамаев и И.В. Романов, L. Pandolfi, С.А. Иванов). Таким образом, диссертационное исследование посвящено актуальной, активно разрабатываемой тематике, имеющей приложения в задачах современной механики.

В диссертационной работе Тихонова Юрия Андреевича изучается задача Коши для интегро-дифференциального уравнения, описывающего колебания вязкоупругого тела с учётом внутреннего трения (трения Кельвина-Фойгхта).

Это интегро-дифференциальное отличается от уравнения Гуртина-Пипкина наличием дополнительного слагаемого, отвечающего трению Кельвина-Фойгхта. Автор диссертационной работы устанавливает корректную разрешимость задачи Коши в смысле классического решения, а также экспоненциальную устойчивость решения и его аналитичность в некотором угле.

Остановимся на основном содержании диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения и списка литературы.

В первой главе диссертации поставлена задача Коши изучаемого интегро-дифференциального уравнения второго порядка, а также приведены известные результаты теории полугрупп операторов, используемые автором в последующих главах.

Во второй главе диссертации проведён спектральный анализ оператор-функции, являющейся символом исходного интегро-дифференциального уравнения. Автором установлено, что спектр этой оператор функции локализуется в области, содержащейся целиком в левой полуплоскости, симметричной относительно отрицательной полуоси, ограниченной ветвями полупарабол. Вне указанной области приведены оценки резольвенты рассматриваемой оператор-функции. В заключительной части главы приведены результаты о структуре невещественной части спектра в зависимости от вида ядра вольтерровой свёртки. Приведены примеры ядер, при которых невещественная часть спектра может быть как конечным, так и бесконечным множеством.

Третья глава посвящена исследованию корректной разрешимости рассматриваемой задачи Коши в случае, когда операторные коэффициенты – самосопряжённые положительно определённые операторы, а ядро вольтерровой представимо в виде ряда из экспонент. Автором построен генератор полугруппы, ассоциированной с исходной задачей, установлено, что спектр генератора совпадает со спектром изученной во второй главе оператор-функции. На основании указанных результатов доказана корректная

разрешимость изучаемой задачи Коши в смысле классического решения, экспоненциальная устойчивость решения и его аналитичность в угле. Завершает главу теорема о представлении решения в виде ряда из экспонент.

В четвёртой главе рассматривается общий случай, а именно: уравнение содержит некоммутирующие операторные коэффициенты, а ядро вольтерровой свёртки представляется в виде интеграла Лебега-Стилтьеса от экспоненты. Результаты о корректной разрешимости и аналитичности решения, полученные в третьей главе, обобщены на указанный случай.

Результаты диссертации несомненно представляют научный интерес как с теоретической точки зрения, так и с точки зрения приложений в задачах современной механики. Они изложены в пяти научных статьях, опубликованных в рецензируемых журналах, входящих в наукометрические базы данных Scopus и Web of Science.

В тексте диссертации имеются опечатки и неточности, например, при оформлении списка литературы. Кроме того, один класс функций имеет два разных обозначения в разных параграфах диссертации.

Вместе с тем, 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 1.1.1 – «Вещественный, комплексный и функциональный анализ» (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 Тихонов Юрий Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по

специальности 1.1.1 – «Вещественный, комплексный и функциональный анализ».

Официальный оппонент:

доктор физико-математических наук,
главный научный сотрудник
лаборатории механики управляемых систем
ФГУН «Институт проблем механики имени А.Ю.Ишлинского Российской
академии наук»

Шамаев Алексей Станиславович

подпись

Дата подписания

Контактные данные:

тел.+7 (495) 433-80-33, e-mail: sham@rambler.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:

01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и
оптимальное управление»

Адрес места работы:

119526, Москва, пр-т Вернадского, д. 101, корп. 1

ФГУН «Институт проблем механики имени А.Ю.Ишлинского Российской
академии наук»

Тел: +7(495) 434-00-17; e-mail: ipm@ipmnet.ru

Подпись сотрудника

ФГУН «Институт проблем механики имени А.Ю.Ишлинского Российской академии наук»

А.С. Шамаева удостоверяю:

руководитель/кадровый работник

И.О. Фамилия

дата