

**Заключение диссертационного совета МГУ.011.3
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

**Решение диссертационного совета от «16» декабря 2022 г. протокол № 6
о присуждении Тихонову Юрию Андреевичу, гражданину РФ, ученой степени
кандидата физико-математических наук.**

Диссертация «Исследование операторных моделей Кельвина-Фойгхта, возникающих в теории вязкоупругости» по специальности 1.1.1 – «Вещественный, комплексный и функциональный анализ» принята к защите диссертационным советом 28 октября 2022 года, протокол № 2.

Соискатель **Тихонов Юрий Андреевич**, 1994 года рождения, в 2018 году соискатель окончил с отличием механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова по кафедре математического анализа, в 2022 году окончил аспирантуру механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Соискатель работает в должности ассистента кафедры математического анализа механико-математического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Диссертация выполнена на кафедре математического анализа механико-математического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Научный руководитель – Власов Виктор Валентинович, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры математического анализа механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

Закора Дмитрий Александрович – доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры математического анализа физико-технического института, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского».

Россовский Леонид Ефимович – доктор физико-математических наук, доцент, профессор математического института имени С.М. Никольского, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов».

Шамаев Алексей Станиславович – доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник Лаборатории механики управляемых систем, ФГУН «Институт проблем механики имени А.Ю.Ишлинского Российской академии наук».

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет пять опубликованных работ по теме диссертации, из них пять

статей, опубликованных, в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.1.1 - «Вещественный, комплексный и функциональный анализ».

Основные публикации по теме диссертации:

[1] *Давыдов А.В., Тихонов Ю.А.*, О свойствах спектра оператор-пучка, возникающего в теории вязкоупругости // *Математические заметки*. — 2018. — Т. 103, № 5. — С. 774–778.

Davydov A.V., Tikhonov Y.A., On properties of the spectrum of an operator pencil arising in viscoelasticity theory // *Mathematical Notes*. — 2018. — Vol.103, no. 5-6. — P. 841–845. / 0.31 п.л. / 0.1 п.л. Журнал индексируется в Scopus, РИНЦ, Web of Science (ИФ WoS 0.626)

[2] *Давыдов А.В., Тихонов Ю.А.*, Исследование операторных моделей Кельвина-Фойгта // *Дифференциальные уравнения*. — 2018. — Т.54, №12.— С.1663–1677.

Davydov A.V., Tikhonov Y.A., Study of Kelvin–Voight models arising in viscoelasticity // *Differential Equations*. — 2018. — Vol. 54, no. 12. — P.1620–1635. / 1 п.л. / 0.33 п.л.

Журнал индексируется в Scopus, РИНЦ, Web of Science (ИФ WoS 0.420)

[3] *Тихонов Ю.А.*, Об аналитичности полугруппы операторов, возникающей в задачах теории вязкоупругости. // *Дифференциальные уравнения*.— 2020. — Т.56, № 6. — С. 808–822.

Tikhonov Y.A., Analyticity of an operator semigroup arising in viscoelasticity problems // *Differential Equations*. — 2020. — Vol. 56, no. 6. — P. 797–812./ 1 п.л.

Журнал индексируется в Scopus, РИНЦ, Web of Science (ИФ WoS 0.420)

[4] *Тихонов Ю.А.*, О свойствах одной полугруппы операторов, порожденной вольтерровым интегро-дифференциальным уравнением, возникающим в теории вязкоупругости // *Дифференциальные уравнения*. — 2022.— Т.58, № 5. — С. 669—685.

Tikhonov Y.A., On the Properties of a Semigroup of Operators Generated by a Volterra Integro-Differential Equation Arising in the Theory of Viscoelasticity // *Differential Equations*. — 2022. — Vol. 58, no. 5. — P. 662–679. / 1.13 п.л.

Журнал индексируется в Scopus, РИНЦ, Web of Science (ИФ WoS 0.420)

[5] *Тихонов Ю.А.*, О локализации спектра оператор-функции, возникающей при изучении колебаний вязкоупругого трубопровода с учетом трения Кельвина-Фойгта // *Вестник Московского университета. Серия 1: Математика. Механика*. — 2022. — no. 2. С. 23—34.

Tikhonov Y.A., On the spectrum localization of an operatorFunction arising at studying oscillations of a viscoelastic pipeline with Kelvin–Voigt friction // *Moscow Univ. Math. Bull.* — 2022. — Vol. 77, №2. — P. 73–85. / 0.81 п.л.

Журнал индексируется в Scopus, РИНЦ (ИФ SJR 0.417)

На автореферат поступило два дополнительных отзыва, все положительные:

- 1) Отзыв доктора физико-математических наук, профессора, профессора РАН, заведующего кафедрой теории упругости механико-математического факультета ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова» **Георгиевского Дмитрия Владимировича;**
- 2) Отзыв кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника Лаборатории морских геомагнитных исследований ФГБУН «Институт земного

магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкина Российской академии наук» (СПбФ) **Иванова Сергея Алексеевича**.

Выбор официальных оппонентов обосновывался компетентностью в соответствующей отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой, на основании выполненных автором исследований, получены следующие результаты.

Первая глава диссертации носит вводный характер. В ней производится постановка задачи Коши для интегро-дифференциального уравнения с неограниченными операторными коэффициентами в сепарабельном гильбертовом пространстве, которое называется абстрактной моделью Кельвина-Фойгхта, а также излагаются известные теоремы из спектральной теории операторов и теории полугрупп операторов, используемые в последующих главах.

Вторая глава посвящена спектральному анализу оператор-функции, являющейся символом изучаемого интегро-дифференциального уравнения. Устанавливается локализация спектра этой оператор-функции в области левой полуплоскости, отделённой от мнимой оси, симметричной относительно вещественной прямой и ограниченной ветвями параболы. Приводятся оценки резольвенты указанной оператор-функции как вне углов в левой полуплоскости, симметричных относительно отрицательной полуоси, так и вне параболы, внутри которой локализуется спектр.

В третьей главе рассмотрен частный вид изучаемого интегро-дифференциального уравнения, в котором операторные коэффициенты – коммутирующие самосопряжённые положительно определённые операторы, а ядро свёртки представляется в виде ряда из экспонент. В этом случае приведён результат о представлении решения в виде ряда из экспонент.

Четвёртая глава посвящена построению и анализу полугруппы операторов, ассоциированной с исходной задачей Коши. Доказано, что указанная полугруппа является аналитической в некотором угле правой полуплоскости. На основании этого доказана корректная разрешимость исходной задачи Коши для классического решения, установлена экспоненциальная устойчивость решения и его аналитичность в угле.

Диссертация имеет теоретический характер. Все результаты, выносимые на защиту, представляют значительный научный интерес. Они могут быть использованы в дальнейших

исследованиях по спектральной теории оператор-функций, теории интегро-дифференциальных уравнений, а также в задачах теории управления и прикладных задачах, возникающих в теории вязкоупругости

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Теорема о локализации спектра оператор-функции, являющейся символом изучаемого интегро-дифференциального уравнения, в левой полуплоскости.

2. Теорема об оценках резольвенты оператор-функции, являющейся символом изучаемого интегро-дифференциального уравнения.

3. Теоремы о сильной непрерывности и аналитичности полугруппы операторов, ассоциированной с задачей Коши для изучаемого интегро-дифференциального уравнения.

4. Теорема о корректной разрешимости в классическом смысле задачи Коши для изучаемого интегро-дифференциального уравнения экспоненциальной устойчивости и аналитичности единственного решения в некотором угле в правой полуплоскости.

На заседании 16.12.2022 диссертационный совет принял решение присудить Тихонову Юрию Андреевичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 10 докторов наук по специальности 1.1.1 – «Вещественный, комплексный и функциональный анализ», участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 19, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Заместитель председателя диссертационного совета

МГУ.011.3, д.ф.-м.н., проф.

Лукашенко Т.П.

Ученый секретарь диссертационного совета

МГУ.011.3, к.ф.-м.н., доц.

Раутиан Н. А.

Дата 16.12.2022