

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ЮФУ801.01.10,
созданного на базе Института математики, механики и компьютерных наук
им. И.И. Воровича федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Южный федеральный университет»,
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____,

решение диссертационного совета от 16.12.2025 № 7

О присуждении Калининой Тамаре Ипполитовне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Задачи для пьезоэлектрического пространства и упругой полосы с поверхностными напряжениями при комбинированных источниках волн» по специальности 1.1.8 — механика деформируемого твердого тела (физико-математические науки) принята к защите 06.10.2025 г. (протокол заседания №5) диссертационным советом ЮФУ801.01.10, созданным на базе Института математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет», приказ о создании диссертационного совета № 366-ОД от 22.12.2022 г. (с изменением, приказ №20-ОД от 13.02.2023 г.)

Соискатель Калинина Тамара Ипполитовна, 1981 года рождения.

В 2005 г. Калинина Т.И. окончила с отличием магистратуру государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ростовский государственный университет» по направлению «Прикладная математика и информатика». В 2021 г. Калинина Т.И. окончила аспирантуру по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика в федеральном государственном

автономном образовательном учреждении высшего образования «Южный федеральный университет».

В настоящее время Калинина Т.И. работает в Новочеркасском политехническом колледже федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» в должности преподавателя СПО.

Диссертация выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Южный федеральный университет».

Научный руководитель — доктор физико-математических наук, профессор, Наседкин Андрей Викторович, заведующий кафедрой математического моделирования Института математики, механики и компьютерных наук имени И.И. Воровича федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет».

Официальные оппоненты:

Глушкова Наталья Вилениновна — доктор физико-математических наук (01.02.04 — механика деформируемого твердого тела, физико-математические науки), профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный университет», главный научный сотрудник Института математики, механики и информатики, г. Краснодар,

Зеленцов Владимир Борисович — кандидат физико-математических наук (01.02.04 — механика деформируемого твердого тела, физико-математические науки), старший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет», ведущий научный сотрудник лаборатории функционально-градиентных и

композиционных материалов научно-образовательного центра «Материалы», г. Ростов-на-Дону, дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ по теме диссертации, из них в журналах, входящих в Перечень ВАК, Scopus, Web of Science, опубликовано 4 статьи. Основные публикации по теме диссертации выполнены в соавторстве, в диссертации указан личный вклад соискателя. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Публикации Калининой Т.И. в рецензируемых журналах:

1. Калинина, Т. И. Плоские задачи о действии осциллирующей нагрузки на границе упругой изотропной полосы при наличии поверхностных напряжений / Т. И. Калинина, А. В. Наседкин // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Механика. – 2023. – № 1. – С. 46-55. (К1)

2. Калинина, Т. И. Антиплоские задачи о движении осциллирующей нагрузки по границе упругой изотропной полосы при наличии поверхностных напряжений / Т. И. Калинина, А. В. Наседкин // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2022. – № 1(213). – С. 12-22. (К2)

3. Калинина, Т. И. Плоские волны и функции Грина в пьезоэлектрическом пространстве при движущихся осциллирующих источниках / Т. И. Калинина, А. В. Наседкин // Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. – 2015. – Т. 12, № 2. – С. 47-55. (К2)

4. Калинина, Т. И. Фундаментальные решения в двумерных задачах электроупругости при движущихся осциллирующих источниках / Т. И. Калинина, А. В. Наседкин // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2014. – № 6(184). – С. 16-23. (К2)

На автореферат поступило 5 отзывов:

- от доктора физико-математических наук, профессора Чехонина Константина Александровича, ведущего научного сотрудника Вычислительного центра ДВО РАН, г. Хабаровск (2 замечания);
- от доктора физико-математических наук, доцента Рудого Евгения Михайловича, заместителя директора по научной работе Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, г. Новосибирск (2 замечания);
- от доктора физико-математических наук, профессора Ерофеева Владимира Ивановича директора Института проблем машиностроения РАН (ИПМ РАН) – филиала ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук», г. Нижний Новгород (2 замечания);
- от доктора физико-математических наук, старшего научного сотрудника Филимонова Михаила Юрьевича, ведущего научного сотрудника Института математики и механики им. Н.Н. Красовского Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург (2 замечания);
- от доктора физико-математических наук, профессора, заведующего кафедрой «Прикладная математика и информатика» Самарского государственного технического университета Радченко Владимира Павловича и доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Строительная механика, фундаменты, металлические конструкции» Самарского государственного технического университета Шляхина Дмитрия Аверкиевича, г. Самара (2 замечания).

Все отзывы положительные, в них отмечается актуальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы. В отзывах на автореферат содержатся следующие замечания:

1. В тексте автореферата отсутствуют ссылки на рисунки, и, например, можно только догадываться к какой задаче относится рисунок 4.

2. Неясно, каким материалам соответствуют входные данные для модулей упругой наноразмерной полосы.

3. В задачах для наноразмерной полосы автор использует модель Гуртина – Мурдоха. Между тем, как известно, имеются и другие модели, описывающие наноразмерные эффекты (например модель Стейгмана-Огдена). В связи с этим было бы не плохо дать обоснование выбора модели Гуртина – Мурдоха для исследований.

4. Было бы уместно привести в автореферате небольшой обзор результатов по исследованию наноразмерных волноводов.

5. Было бы полезным привести более широкий список исследователей, которые занимались аналогичными проблемами. В частности, можно было бы отметить, что задачами с подвижными возмущениями занимались такие ученые Нижегородской школы механиков, как А.И. Весницкий, Е.Е. Лисенкова, Г.А. Уткин и другие.

6. В автореферате на стр. 12 написано, что «установленные асимптотики фундаментальных решений теории упругости в дальней зоне будут справедливыми и для рассматриваемых здесь антиплоских и плоских задач B для электроупругих сред». Однако, по-видимому, это справедливо только качественно, поскольку решения соответствующих задач теории упругости и электроупругости различаются.

7. Из автореферата неясно, что понимается под транс- и сверхзвуковыми режимами движения источника для задач с пьезоэлектрическими материалами.

8. Постановки задач для наноразмерной полосы можно было бы привести в автореферате более подробно.

9. В главе 2 (параграф 2.2) при решении задачи об установившемся режиме вынужденных колебаний (при движущемся источнике напряжений) исходное дифференциальное уравнение формулируется относительно подвижной системы координат, что в результате формирует комплексное расчетное соотношение (2.38). Не проще ли было первоначально, по

аналогии с задачей параграфа 2.1, получить более простое исходное дифференциальное уравнение, аналогичное (2.5), и далее выполнять преобразование?

10. В работе рассматриваются конструкции, выполненные из пьезокерамического материала. Однако в численных результатах расчета не проанализировано влияние электрического поля, например, на компоненты вектора перемещений.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они являются специалистами в области механики деформируемого твердого тела и динамических задач, имеют большое число публикаций по смежным с представленной диссертацией тематикам, обладают достаточной квалификацией, позволяющей оценить новизну, научную и практическую ценность, достоверность результатов. Профессор, д.ф.-м.н. Глушкова Н.В. является известным ученым в областях прикладной математики и механики деформируемого твердого тела, специализируется на динамических задачах теории упругости, волновой динамики и прочности в геофизике, сейсморазведке, акустике и неразрушающим контроле. Старший научный сотрудник, к.ф.-м.н. Зеленцов В.Б. является специалистом в области механики деформируемого твердого тела, динамических и контактных задач теории упругости, пороупругости и биомеханики.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- получены фундаментальные решения двумерных и трехмерных задач электроупругости при движущихся осциллирующих источниках, явные представления для фундаментальных решений для всех режимов движения с выделением динамических и квазистатических составляющих;
- проведен кинематический и энергетический анализ волновых полей в дальней зоне для полученных фундаментальных решений;
- сделаны выводы о влиянии движения источника волн на кинематические и энергетические картины волновых полей в дальней зоне в подвижной

системе координат: появление дополнительной анизотропии и зон с различным числом распространяющихся волн; наличие быстрых и медленных волн при транс- и сверхсейсмических режимах движения источника; перенос отрицательной энергии, измеренной подвижным наблюдателем, при транс- и сверхсейсмических режимах движения источника;

– получены решения антиплоских задач о действии комбинированной нагрузки на упругую изотропную полосу при наличии поверхностных напряжений, моделируемых в рамках теории Гуртина – Мурдоха, в симметричной и антисимметричной постановках;

– найдены решения симметричных и антисимметричных плоских задач о действии осциллирующей нагрузки на границе упругой изотропной полосы при наличии поверхностных напряжений, моделируемых в рамках теории Гуртина – Мурдоха;

– проведен анализ первых дисперсионных кривых в задачах для наноразмерной упругой полосы. Сделаны выводы о влиянии поверхностных напряжений и поверхностных инерционных нагрузок на дисперсионные кривые: наличие дисперсии у всех дисперсионных кривых; появление асимптоты у первой дисперсионной кривой, соответствующей поверхностной волне; изменение частот запираания, волновых чисел и зон существования обратных волн у дисперсионных кривых при различных наноразмерных толщинах полосы. Проведен анализ влияния движения источника волн в антиплоских задачах для наноразмерной полосы.

Теоретическая значимость проведенных исследований состоит в получении фундаментальных решений задач с комбинированными источниками для пьезоэлектрического пространства, получении асимптотик дальних полей и в анализе кинематики и энергетики цилиндрических и сферических распространяющихся волн в дальней зоне в подвижной системе координат, а также в исследовании задач об установившихся колебаниях для упругих нанотонких волноводов с учетом поверхностных эффектов.

Практическая значимость работы обусловлена возможными применениями полученных результатов при разработках современного высокоскоростного транспорта и новых эффективных устройств, использующих при своей работе волноводы с наноразмерными поперечными сечениями.

Достоверность полученных результатов основана на использовании классических апробированных методов динамической теории упругости и электроупругости, методов теории функции комплексного переменного и методов стационарной фазы для анализа волновых полей в дальней зоне. При моделировании задач для ультратонких волноводов использовалась одна из наиболее популярных в наномеханике теория поверхностной упругости Гуртина-Мурдоха. Используемые в работе подходы являются теоретически обоснованными, неоднократно применялись для разнообразных аналогичных динамических упругих и электроупругих задач, а также подтверждались экспериментально. Кроме того, все предложенные в работе модели и полученные результаты сравнивались с известными, когда это было возможно.

Личный вклад соискателя состоит в получении аналитических решений всех рассмотренных задач, реализации вычислительных экспериментов и проведении анализа полученных результатов.

На заседании 16 декабря 2025 г. диссертационный совет отметил, что рассматриваемая диссертация соответствует критериям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Южный федеральный университет»», и принял решение присудить Калининой Тамаре Ипполитовне ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 — механика деформируемого твердого тела.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 11 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации (01.02.04 — механика деформируемого твердого тела), участвовавших в заседании, из 14 человек, входящих в состав совета (дополнительных членов не вводилось), проголосовали тайно: за – 12, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

диссертационного совета   Ватульян Александр Ованесович

Ученый секретарь

диссертационного совета  Дударев Владимир Владимирович

16 декабря 2025 г.

*Сторпись проф. Ватульян А.О.Ч.
доц. Дударев В.В. удостоверено*

Сторпись  (Шверкова О.А.)

