

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.288.06 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ
И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 29.03.2017 № 3

О присуждении Мартыновой Юлии Валерьевне, гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Обратные спектральные задачи на геометрических графах типа «дерево» и их приложения» по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ принята к защите 27.01.2017 г., протокол № 2 диссертационным советом Д 212.288.06 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 450008, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12, созданного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель Мартынова Юлия Валерьевна 1987 года рождения, работает научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы» Министерства образования и науки Российской Федерации, г. Уфа.

В 2010 году соискатель окончила магистратуру Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Башкирский государственный университет» Министерства образования и науки

Российской Федерации по направлению «Прикладная математика и информатика».

В 2013 году соискатель ученой степени кандидата наук освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Башкирский государственный университет» по специальности 01.01.02 – Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Диссертация выполнена на кафедре математики и статистики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Султанаев Яудат Талгатович, профессор кафедры математики и статистики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы».

Официальные оппоненты:

1. Кадченко Сергей Иванович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной математики и информатики Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск

2. Болотнов Анатолий Миронович, доктор физико-математических наук, профессор, исполняющий обязанности заведующего кафедрой информационных технологий и компьютерной математики Башкирского государственного университета, г. Уфа

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», г. Москва в своем положительном заключении, подписанном Ягола Анатолием Григорьевичем, доктором физико-

математических наук, профессором кафедры математики физического факультета, указала, что диссертация Ю.В. Мартыновой является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития теории обратных задач для дифференциальных уравнений и ее практических приложений. Диссертация удовлетворяет всем требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г. с изменениями, внесенными Постановлением Правительства РФ №335 от 21.04.2016 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям по физико-математическим наукам по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, а ее автор Ю.В. Мартынова заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 3 работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях. Получено 1 свидетельство о регистрации электронного ресурса. Теоретические и практические результаты, полученные автором, докладывались и обсуждались на всероссийских и международных конференциях. Наиболее значимые работы автора:

1. Мартынова, Ю. В. Модельная обратная спектральная задача для оператора Штурма-Лиувилля на геометрическом графе / Ю. В. Мартынова // Вестник Башкирского университета. – 2011. – Т.16. – №1. – С. 4–10.

2. Мартынова, Ю. В. Модельная обратная спектральная задача для оператора Штурма-Лиувилля на геометрическом графе типа «дерево» / Ю. В. Мартынова // Системы управления и информационные технологии. – 2013. – №3(53). – С. 19–23.

3. Валеев, Н. Ф., Мартынова Ю.В., Султанаев Я.Т. Решение модельной обратной спектральной задачи для оператора Штурма-Лиувилля на графе / Н. Ф. Валеев, Ю. В. Мартынова, Я. Т. Султанаев // Вычислительные методы и программирование. – 2016. – Т.17. – С. 204–211.

На диссертацию поступили отзывы:

- Официального оппонента, д.ф.-м.н., профессора Кадченко Сергея Ивановича. Замечания: 1. Нахождение интервалов изоляции, которые содержат только один корень уравнения $f(\lambda)=0$ (12, стр. 53) можно *методом перебора*. Это значительно усовершенствует алгоритм поиска корней уравнения. То же относится к нахождению корней уравнения (35, стр. 67). 2. Уравнение (35, стр. 67) записано в неудачной форме, т. к. функция $f(\lambda)$ имеет точки разрыва второго рода, что затрудняет поиск ее нулей. Уравнение надо было записать в эквивалентном виде, в котором нет знаменателей. 3. На стр. 69 отмечается, что в пакете MATLAB при помощи функции *solve* невозможно решить систему из 6 алгебраических уравнений и поэтому значения p_{21} и p_{22} были зафиксированы, и решалась система из 4 уравнений относительно p_{11} p_{12} p_{31} p_{32} . Это создает впечатление об ограниченности разработанных методов. Для решения этой системы можно было воспользоваться другими математическими пакетами. 4. В работе замечены оформительские неточности, например, некоторые из них: Одномерная нумерация формул. Надо было ввести двумерную нумерацию формул. При одномерной нумерации надо делать ссылку на формулы, указывая не только ее номер, но и номер главы или номер страницы; На стр. 38 в выражении (1), которое автор называет уравнением, отсутствует правая часть; В левой части уравнения (35, стр. 67) и формуле, задающей функцию $f(\lambda)$, x_k надо заменить на l_k .

- Официального оппонента, д.ф.-м.н., профессора Болотнова Анатолия Мироновича. Замечания: 1. Диссертация недостаточно структурирована: главы не содержат таких общепринятых элементов, как *введение*, *заключение* или *выводы*, что создает определенные неудобства при восприятии материала. 2. В главе 3 диссертационной работы приведены некоторые результаты тестовых расчетов. В данных примерах выбор числовых значений для входных параметров нельзя признать удачным. Например, на стр. 67 решается уравнение (35), в которое параметры a_1 , a_2 , a_3 входят в совокупности 21 раз (3 раза как сомножитель, и 18

раз как знаменатель); при этом никакого влияния на результат они не оказывают, так как их значения приняты равными 1. 3. На стр. 57 диссертации имеется фраза «Программный модуль в MATLAB, разработанный Н.Ф. Валеевым и К.В. Труновым, предназначен для исследования и построения решений многопараметрической обратной спектральной задачи для оператора в конечномерном евклидовом пространстве». Хотелось бы уточнить, в чем недостатки указанного модуля, и что заставило автора разрабатывать «свой» (третий...) метод решения рассматриваемой задачи? 4. В диссертации встречается вольное толкование понятий «точность» и «погрешность». Например, на стр. 71 сказано «... с точностью до 7 знака получены решения», при этом приведены численные результаты с 7, 8, 9, 10 знаками... 5. По тексту диссертации и автореферата кое-где встречаются отдельные опечатки и неточности.

- Ведущей организации ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», г. Москва. Замечания: 1. Исследование модели колебательных процессов в электрической сети на геометрическом графе типа «дерево» сводится автором к решению краевых задач для системы обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка. Такие уравнения решаются численно, но автор не обосновывает корректности таких задач (не представлено обоснование существования и единственности решения рассматриваемых краевых задач). 2. Вывод «телеграфных уравнений» можно было бы и опустить. 3. В работе встречаются опечатки и неточности формулировок.

На автореферат поступило 4 положительных отзыва:

- Отзыв на автореферат Ахтямова Азамата Мухтаровича, д.ф.-м.н., профессора, профессора кафедры математического моделирования Башкирского государственного университета. Замечания: 1. Несмотря на то, что результаты, полученные из численных экспериментов, представляют интерес, не все обнаруженные эффекты имеют должное физическое обоснование. В качестве дальнейших исследований рекомендуется дальнейшее развитие представленной

математической модели и анализ результатов, полученных на основе проведения расчетов.

- Отзыв на автореферат Мустафиной Светланы Анатольевны, д.ф.-м.н., профессора, декана факультета математики и информационных технологий Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета. Замечания: 1. На странице 10 решение уравнения (9) подставляются в условия (10)-(12), а не (9)-(12), как указано в автореферате. 2. На странице 15 в уравнении (36) опущена правая часть. 3. На странице 15 в уравнении (39) встречается $\cos\left(\frac{\sqrt{\lambda}x_k}{a_k}\right)$ вместо $\cos\left(\frac{\sqrt{\lambda}l_k}{a_k}\right)$.

- Отзыв на автореферат Абзалимова Рамиля Рафиковича, к.ф.-м.н., доцента, доцента кафедры математики Уфимского государственного нефтяного технического университета. Замечания: 1. При решении системы (42) из 6 алгебраических уравнений использовалась встроенная функция solve в пакете MATLAB, но не описано, рассматривались ли другие методы решения, кроме разработанного соискателем численного алгоритма. 2. В работе встречаются опечатки и неточности формулировок. Например, на странице 15 в уравнении (36) отсутствует правая часть, на той же странице в формуле (39) встречаются как обозначения x_k , так и l_k .

- Отзыв на автореферат Мавлетова Марата Венеровича, к.ф.-м.н., главного специалиста отдела скважинных технологий ООО «РН-Уфанипинефть». Замечания: 1. В главе 3 при решении модельных задач используется неудачный подбор входных числовых параметров для иллюстрации точности полученных решений (из его рассмотрения неочевиден факт точности до 7 знаков, после запятой, так как решения выражаются в целых числах). 2. В качестве десятичного разделителя используется точка, а не запятая. 3. Реальные цепи содержат также элемент сопротивления, и представляется интересным случай влияние активного сопротивления на изменение собственных значений по сравнению с наличием только реактивных сопротивлений.

Во всех отзывах отмечено, что указанные замечания носят рекомендательный характер, не являются существенными и не снижают общую положительную оценку работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана математическая модель колебательных процессов в электрической сети с геометрическим графом типа «дерево» с однородными ребрами и граничными условиями в виде пучка линейных дифференциальных операторов, действующих в гильбертовом пространстве;

предложен метод, который отличается от известных тем, что позволяет определить m неизвестных параметров граничных условий с помощью ровно m собственных значений;

доказана монотонная зависимость собственных значений операторного пучка от параметров граничных условий, на которой базируется разработанный алгоритм решения;

обоснован новый численный алгоритм вычисления параметров граничных условий по конечному набору заданных собственных значений, апробированный на аналитических решениях модельных задач;

разработан комплекс программ, позволяющий провести расчет параметров граничных условий по конечному набору заданных собственных значений для единичного проводника и для соединения типа «звезда», которые могут быть расширены на любой граф типа «дерево».

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана монотонная зависимость собственных значений операторного пучка от параметров граничных условий;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использованы** известные модели колебательных процессов в электрической сети, апробированные уравнения теории дифференциальных операторов;

изложены методики построения численного метода решения обратной спектральной задачи по восстановлению параметров граничных условий по конечному набору заданных собственных значений, которые приводят к получению устойчивого алгоритма;

проведена модернизация математических моделей колебательных процессов в электрической сети с геометрическим графом типа «дерево» с однородными ребрами и граничными условиями в виде пучка линейных дифференциальных операторов.

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

разработан новый численный алгоритм вычисления параметров граничных условий по конечному набору заданных собственных значений, апробированный на аналитических решениях модельных задач;

определена область применения исследованных математических моделей как для восстановления параметров граничных условий для электрических сетей с геометрическим графом типа «дерево» на участках труднодоступных для визуального осмотра, а также для подбора параметров граничных условий, обеспечивающих нужный спектр частот колебаний переменного тока или напряжения в сети;

создан комплекс программ, позволяющий провести расчет параметров граничных условий по конечному набору заданных собственных значений для единичного проводника и для соединения типа «звезда», которые могут быть расширены на любой граф типа «дерево»;

представлены численные расчеты, произведенные для модельных задач, демонстрирующие совпадение с результатами аналитических расчетов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

в ходе вычислительных экспериментов выполнена проверка на адекватность результатов с помощью численных расчетов;

результаты исследования согласуются с опубликованными ранее известными результатами других авторов.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном получении всех результатов работы: анализе поставленных задач; разработке математического метода моделирования колебательных процессов в электрической сети с геометрическим графом типа «дерево»; доказательстве теорем; разработке численного метода решения обратных спектральных задач; разработке программного комплекса, позволяющего провести расчет параметров граничных условий по конечному набору заданных собственных значений для единичного проводника и для соединения типа «звезда».

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что в диссертации:

- соблюдены установленные Положением о присуждении ученых степеней критерии, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени;
- отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученых степеней работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации;
- соискатель ссылается на авторов и источники заимствования;
- оригинальность диссертационной работы составляет 89,59 %.

Диссертационная работа Мартыновой Ю. В. «Обратные спектральные задачи на геометрических графах типа «дерево» и их приложения» соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней (утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, в редакции с изменениями, утв. Постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016 года № 335), предъявляемых к кандидатским диссертациям.

Тема работы и содержание исследований соответствуют паспорту научной специальности ВАК 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ по пунктам: п. 1, п. 4, п. 8.

Диссертация Мартыновой Ю. В. является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена задача восстановления параметров граничных условий для электрических сетей с геометрическим графом типа «дерево».

На заседании 29.03.2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Мартыновой Ю. В. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Водошнянов Владимир Васильевич

Булгакова Гузель Талгатовна

29 марта 2017 года