

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о кандидатской диссертации

Антипиной Екатерины Дмитриевны

«Математическое моделирование нелинейных динамических систем с векторным входом в теплоэнергетике (численные методы, алгоритмы)»,
представленной к защите на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальности 1.2.2. Математическое
моделирование, численные методы и комплексы программ

Общая характеристика соискателя

Антипина Екатерина Дмитриевна в 2018 г. окончила очный бакалавриат (направление подготовки 01.03.01 Математика), а в 2020 г. – очную магистратуру (направление подготовки 01.04.01 Математика) в Институте математики и информационных технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет» (ИМИТ ИГУ). В 2020 году она поступила в аспирантуру ФГБОУ ВО ИГУ на очное обучение по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика. С 2018 года Екатерина Дмитриевна стала работать в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭМ СО РАН) в должности инженера. В настоящий момент занимает должность младшего научного сотрудника в отделе прикладной математики ИСЭМ СО РАН.

За время обучения и работы проявила себя как ответственный, добросовестный, инициативный исследователь, способный чётко формулировать цель и задачи исследования, упорно и настойчиво работать для достижения поставленных целей. За время обучения в аспирантуре ИМИТ ИГУ Екатерина Дмитриевна освоила современные методы математического моделирования и вычислительной математики, применила их для решения актуальных прикладных задач в теплоэнергетике. Успешность выполнения диссертационной работы была обеспечена за счет универсальности построенных соискателем моделей на основе интегро-степенных рядов Вольтерра, разработанных методов и созданного комплекса программ, так и за счёт богатой базы вычислительных экспериментов, выполненных на тестовых моделях сложных теплоэнергетических установок.

Стоит отметить, что в процессе обучения в аспирантуре Екатерина Дмитриевна в 2021 – 2023 годах побеждала в ежегодных конкурсах научных проектов молодых учёных ИГУ по направлению «Математика, механика и информатика». Она дважды становилась победителем конкурса тревел-грантов ИГУ, которые были реализованы в виде стажировок у известных специалистов в области математического моделирования технических устройств и исследования обратных задач динамики: д.ф.-м.н. Воскобойникова Юрия Евгеньевича (2022 г., Новосибирск) и д.т.н. Сизикова Валерия Сергеевича (2023 г., Санкт-Петербург). В период работы над диссертацией Антипина Е.Д. участвовала в выполнении научно-

исследовательских проектов Российского научного фонда № 22-21-00409, № 22-11-00173.

Полученные соискателем теоретические и практические результаты позволяют сделать вывод о высокой квалификации автора, способного глубоко осмысливать, анализировать предмет исследования, успешно применять математические методы решения поставленных задач и получать новые научные знания.

Актуальность темы диссертации, теоретическая и практическая значимость результатов исследования

Кандидатская диссертация Антипиной Екатерины Дмитриевны посвящена численному моделированию нелинейных динамических объектов типа «вход-выход» в условиях неполной априорной информации на основе решения интегральных уравнений Вольтерра I рода и их систем, связанных с обратными задачами непараметрической идентификации. Рассматриваемая тема является актуальной для теории и практики математического моделирования.

Практическая ценность работы обусловлена крайне актуальным направлением: разработкой математических моделей и численных методов для дальнейшего развития систем управления динамикой локальных устройств теплоэнергетики, в основе функционирования которых – идентификационные модели, получаемые на базе входных–выходных данных и учитывающие инерционность компонентов предметной области.

Полученные Антипиной Е.Д. результаты и практические рекомендации являются новыми, достоверными и могут быть использованы при разработке новых технологий регулирования нестационарной динамики сложных теплоэнергетических объектов. В отличие от известных подходов, в основе которых лежит применение линейных моделей, в данной работе представлен методологический подход к учёту нелинейных нестационарных свойств динамики технических устройств в условиях неполноты информации за счёт привлечения аппарата интегро-степенных рядов Вольтерра.

Основным результатом научного исследования Антипиной Е.Д. является создание оригинального подхода к математическому моделированию, основанному на интеграции обратных задач непараметрической идентификации переходных характеристик и входных сигналов динамической системы, что позволяет сформировать комплексный подход к анализу и диагностике состояния теплотехнических устройств.

Результаты исследований многократно рецензировались и обсуждались с положительной оценкой на международных и всероссийских научно-практических конференциях, отражены в 14 публикациях, в том числе трёх статьях (включая единоличную), опубликованных в журналах, входящих в Перечень ВАК РФ. Получены три свидетельства о государственной регистрации на программы для ЭВМ № 2020617244, 2022618264, 2022682577.

Личный вклад соискателя в полученные результаты

Текст диссертации не содержит заимствований без ссылок на первоисточники. Вклад Антипиной Е.Д. в работы, опубликованные в соавторстве, является определяющим. Результаты, выносимые на защиту, получены лично автором. Формулировки и доказательства теорем принадлежат соискателю.

Общее заключение

Диссертационное исследование выполнено на актуальную научную тему. Текст диссертации обладает внутренним единством и связностью. Результаты диссертации являются достоверными, имеют теоретическую и практическую значимость и могут быть квалифицированы как решение научной задачи, имеющей существенное значение для развития теории и методов моделирования систем энергетики РФ. Предложенные автором новые математические модели, численные методы и вычислительные алгоритмы прошли верификацию для реальных параметров эксплуатационных режимов теплотехнических объектов.

Считаю, что диссертация «Математическое моделирование нелинейных динамических систем с векторным входом в теплоэнергетике (численные методы, алгоритмы)» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научном и методическом уровне, соответствует выбранному шифру специальности и полностью отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а Антипина Екатерина Дмитриевна заслуживает присуждений ей учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Научный руководитель,

доктор технических наук,

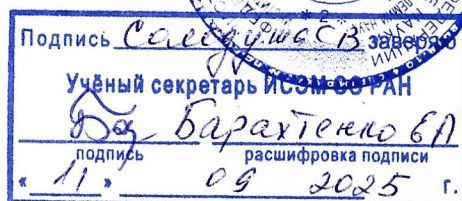
доцент, главный научный

сотрудник отдела прикладной

математики ИСЭМ СО РАН



Солодуща Светлана Витальевна



«11» сентября 2025 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭМ СО РАН)

Почтовый адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130, каб. 262;

Электронная почта: solodusha@isem.irk.ru;

Служебный телефон: +7(3952) 500-464 (доб. 262)