

ОТЗЫВ

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

Актуальность темы диссертационного исследования Антипиной Е. Д. достаточно очевидна, принимая во внимание современное многообразие динамических систем в энергетике, разнообразие задач диагностики, прогнозирования и создания систем контроля и управления. Важность прикладных задач определяет неизменный интерес к развитию математического моделирования нелинейных динамических систем. В научных публикациях уделяется существенное внимание разносторонним исследованиям прикладных задач в сфере машинного обучения и математического моделирования, основанным на использовании интегро-степенных рядов Вольтерра.

Наличие научной новизны подтверждается оригинальностью решения поставленных задач и методов исследований. Особо следует отметить авторскую попытку системного изучения подхода к построению разностных аналогов интегральных моделей на основе новых классов интегральных уравнений Вольтера I рода и устойчивых численных методов, направленных на создание инструментария для построения математических моделей. Для задач идентификации ядер модифицированы методы приближенного решения линейных многомерных уравнений вольтеровского типа с предисторией.

Диссертационное исследование содержит все три составляющих названия специальности, а именно: предложен и теоретически обоснован подход к математическому моделированию нестационарной динамики

сложных технических объектов, основанный на получении решения разностных аналогов для новых классов интегральных уравнений Вольтерра I рода с двумя переменными пределами интегрирования; разработана и исследована модификация метода приближенного решения многомерных уравнений Вольтерра I рода, позволяющая идентифицировать несимметричные ядра с учетом запаздывания измерений входных сигналов; создано и апробировано программное обеспечение, реализующее разработанные алгоритмы в виде модулей для ПК «Динамика».

Проведенные научные исследования, полученные результаты, выводы и рекомендации, сформулированные в работе, опираются на глубокое знание методов системного анализа, математического моделирования, теории интегральных и дифференциальных уравнений, функционального анализа, методов вычислительной математики и комбинаторики.

Основные результаты исследований имеют теоретическую и практическую значимость, представляют собой развитие теории и методов исследования задачи восстановления векторного входного сигнала динамических объектов, описываемых нелинейными системами интегральных уравнений Вольтерра I рода с откликом, имеющим единый физический смысл. Сформулированы и доказаны теоремы о разрешимости выделенных типов систем интегральных уравнений Вольтерра I рода с учетом размерности отклика динамического объекта. Для фильтрации данных адаптирован метод, основанный на сглаживающих кубических сплайнах.

Качество оформления и изложения текста автореферата соответствует требованиям, предъявляемым Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации. Диссертационная работа Антипиной Е. Д. характеризуется четкой структурированностью.

Вместе с тем следует указать на определенные недостатки автореферата. Например, недостаточно подробно представлены характеристики теплотехнического оборудования Назаровской ГРЭС, на

котором проведены вычислительные эксперименты; не приведены значения показателей качества программного обеспечения, что затрудняет оценивание разработанных модулей программного комплекса.

Однако данное замечание не снижает общего впечатления от работы, и содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертационное исследование Антипиной Е.Д. «Математическое моделирование нелинейных динамических систем с векторным входом в теплоэнергетике (численные методы, алгоритмы)», является самостоятельным, логическим, обоснованным и завершённым исследованием в области физико-математических наук. Данное исследование отличается научной новизной и существенным исследовательским вкладом в области теории и практики математического моделирования нелинейной динамики и численных методов решения систем интегральных уравнений Вольтера I рода с учетом установленных предположений. Автореферат отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а автор диссертации Антипина Екатерина Дмитриевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Даю согласие на обработку моих персональных данных.

Доктор технических наук, профессор,

профессор кафедры ИСиЗИ,

ФГБОУ ВО ИрГУПС

05.12.2025



Деканова Нина Петровна

664074, Сибирский федеральный округ, Иркутская область, г. Иркутск, ул.

Чернышевского, д. 15

8-902-170-81-66

dekanova_np@irgups.ru

