

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ибряевой Ольги Леонидовны

«Методы и алгоритмы экспоненциального анализа для промышленных приложений в АСУ ТП», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Диссертационная работа посвящена актуальным проблемам модификации существующих и разработки новых методов и алгоритмов экспоненциального анализа, которые предназначены для обработки сигналов, поступающих со средств измерения и мониторинга в автоматизированных системах управления. Задачи прогнозирования, фильтрации и технической диагностики эффективно решаются с применением указанного подхода, доказавшего свою состоятельность на множестве практических задач.

В работе проведён обзор существующих методов и подходов в рамках экспоненциального анализа сигналов, основными из которых определены метод Паде-Лапласа, метод Прони, метод матричных пучков. Для перечисленных методов предложены модификации, основанные на повышении качества аппроксимации с применением процедур предобработки данных со сглаживанием, определении и дальнейшем учете собственных частот источника сигнала, применении подхода на основе рекуррентного сингулярного разложения, использовании нескольких отсчетов сигналов с различными амплитудами для разработки многоканальных модификаций методов и создания соответствующих алгоритмов. Помимо классических постановок задач в работе предложены те, которые потребовали применения методов искусственного интеллекта и машинного обучения на основе гибридных нейронных сетей, в частности для выделения информативных признаков для определения набора комплексных экспонент в аппроксимации на основе мощности спектра и преобразования Гильберта.

Несомненным достоинством работы можно назвать рассмотрение нескольких сквозных практических задач обработки сигналов, для которых представленные методы и алгоритмы доказали свою эффективность, среди которых задача повышения точности измерений кориолисового расходомера в условиях повышенных шумов по причине прохождения многофазных потоков, задача диагностики подшипников качения по сигналам их вибрации, задача диагностики неисправностей стержней короткозамкнутого ротора асинхронного двигателя, задача определения параметров сигнала вибрации фрезерного станка, задача диагностики состояния плит клетки стана холодного проката. Для перечисленных практических задач предложенные в диссертации методы и алгоритмы продемонстрировали значительный прирост эффективности по критериям точности и быстродействия по сравнению с базовыми.

В работе представлены результаты математического и имитационного моделирования с расчетом целевых показателей, подтверждающие положения, вынесенные на защиту.

Результаты диссертационного исследования внедрены в работу приборостроительных, металлургических и сервисно-технологических компаний, что позволило улучшить технико-экономические показатели, включая надежность, производительность, а также метрологические характеристики оборудования и изделий.

Автореферат содержит все необходимые разделы и оформлен в соответствии с существующими требованиями. Работа выполнена на высоком научном уровне, результаты исследования достоверны и обоснованы, должным образом апробированы на конференциях и опубликованы в открытой печати.

Наряду с упоминанием достоинств работы следует сформулировать следующее **замечание**: в выводах по восьмой главе диссертации указано, что метод выделения информативных признаков на основе нейросетевой модели сохраняет устойчивость и высокие диагностические характеристики в условиях ограниченных данных, при этом не ясно, насколько объем данных может быть ограничен и чем этот эффект обусловлен.

Несмотря на указанное замечание диссертационное исследование на тему «Методы и алгоритмы экспоненциального анализа для промышленных приложений в АСУ ТП» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая по своей структуре, содержанию и объему отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Ибряева Ольга Леонидовна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Агафонов Евгений Дмитриевич, профессор кафедры топливообеспечения и горюче-смазочных материалов Института нефти и газа ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», доцент, д-р техн. наук по специальности 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

Е. Д. Агафонов

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Институт нефти и газа
660041 г. Красноярск, просп. Свободный д. 82, стр. 6,
e-mail: eagafonov@sfu-kras.ru; тел. +7 (913) 519-99-74

Я, Агафонов Евгений Дмитриевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

17.12.2025

Е. Д. Агафонов



С заявл. ознакомлена
Ибряева О.А.
23.12.2025