

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата физико-математических наук, доцента
Ивановой Натальи Дмитриевны
на диссертационную работу Япарова Дмитрия Даниловича,
«Методы обработки динамических измерений на основе регуляризации»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка
информации, статистика

1. Актуальность темы диссертационной работы

Измерения в промышленности играют важнейшую роль для обеспечения непрерывной работы производства и качества выходного продукта, а также анализом сложных процессов, моделированием и прогнозированием на основе данных. Наиболее распространенным видом измерений являются динамические измерения, где большое влияние имеет динамическая погрешность, которая может приводить к некорректным выводам, снижению точности прогнозирования и ухудшению качества управления системами.

Анализ существующих методов и подходов к обработке результатов измерений для коррекции влияния динамической погрешности, приведенный в первой главе диссертационной работы, позволил выявить их слабую разработанность и ограниченную применимость в промышленных приложениях.

Таким образом, разработка новых методов обработки динамических измерений для коррекции влияния динамической погрешности на основе регуляризации является актуальной задачей как для промышленных приложений, так и в целом для решения задач системного анализа в области измерительной техники.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы

В диссертации выполнен подробный обзор и анализ современного состояния проблем и подходов в области динамических измерений, что позволило определить направление исследования, корректно поставить цель и задачи работы.

В работе представлен ряд новых научных положений: модель информационно-измерительной системы без обратных связей со стабилизирующим функционалом, метод валидации модели информационно-измерительной системы без обратных связей со стабилизирующим функционалом, метод восстановления входного сигнала со стабилизирующим функционалом, модель информационно-измерительной системы без обратных связей с эффектом саморегуляризации для систем произвольного порядка, метод валидации модели информационно-измерительной системы без обратных связей с эффектом саморегуляризации

для систем произвольного порядка, метод восстановления входного сигнала с эффектом саморегуляризации для систем произвольного порядка.

Достоверность и обоснованность результатов диссертационной работы подтверждается корректным применением методов системного анализа методов решения обратных задач, аппарата конечно-разностных уравнений и экспериментальными исследованиями.

Основные результаты диссертации представлены в публикациях ВАК и Scopus, получено 3 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

На основании изложенного считаю, что основные научные положения, выводов и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, обоснованы и достоверны.

3. Научная новизна, теоретическая и практическая значимость результатов исследования

Научная новизна результатов диссертационного исследования заключается в разработке моделей и методов, позволяющих корректировать влияние динамической погрешности на результаты измерений.

1. Разработана модель без обратных связей для информационно-измерительной системы, представленной динамическим звеном произвольного порядка.

2. Разработаны вычислительные алгоритмы валидации модели без обратных связей для информационно-измерительной системы, представленной динамическим звеном произвольного порядка, основанные на решении прямой задачи, характеризующую связь входного и выходного сигналов.

3. Разработаны методы восстановления входного сигнала для информационно-измерительных систем, представленных динамическими звеньями произвольного порядка по зашумленному выходному сигналу, основанные на решении обратных задач, характеризующих связь входного и выходного сигналов и представленных дифференциальными уравнениями высших порядков.

Теоретическая значимость результатов исследования заключается: в создании новых моделей без обратных связей, служащих основой для методов обработки информации в информационно-измерительных системах произвольного порядка с регулируемым интервалом измерений; в разработке методов валидации моделей без обратных связей и методов восстановления входного сигнала по зашумленному выходному сигналу, позволяющих обеспечивать контролируемый уровень погрешности восстановления входного сигнала регулированием интервалом измерений для систем произвольного порядка; в разработке методов валидации моделей без обратных связей и методов восстановления входного сигнала по зашумленному выходному сигналу, позволяющих обеспечивать контролируемый уровень погрешности восстановления входного сигнала выбором параметра регуляризации в стабилизирующем функционале для

информационно-измерительных систем второго порядка с фиксированным интервалом измерений.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработанном алгоритмическом обеспечении для обработки результатов динамических измерений. Предлагаемые методы обработки информации отличаются низкой вычислительной сложностью и могут быть реализованы в программном обеспечении для микроконтроллеров в измерительных системах. Приведенные свидетельства о промышленном использовании результатов работы подтверждают прикладное значение диссертационных исследований.

4. Замечания по диссертационной работе

В целом, оформление диссертации хорошее. Стоит отметить, что во введении нет расширенного анализа предыдущих исследований: эта информация представлена в Главе 1, что, казалось бы, нельзя считать частью самостоятельного исследования, однако именно эта глава является основой новых методов, представленных в работе диссертанта. Главы 2.5 и 3.6 содержат идентичный текст на протяжении трех страниц (это приблизительно 5% работы), что вызывает вопрос об информативности. Если повторы оправданы, то стоило заранее пояснить их необходимость. Также имеется ряд замечаний стилистического и редакционного характера, перечисление которых не является принципиальным, поскольку претензии не отменяют главного в представленном исследовании.

5. Заключение о соответствии диссертационной работы критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

В целом, диссертационная работа производит положительное впечатление, а ее автор представляется квалифицированным специалистом. При получении результатов исследования автором приводится комплексный подход к решению поставленных задач, включающий в себя специальные методы регуляризации и фильтрации, что имеет теоретическое обоснование и экспериментальное подтверждение. Все результаты представлены на научных конференциях и опубликованы в ведущих научных журналах.

Представленная к защите диссертационная работа представляет собой законченное научно-квалификационное исследование на актуальную тему обработки информации, а именно обработки результатов динамических измерений при резких скачках давления в замкнутых системах.

Диссертационная работа полностью соответствует паспорту специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» по следующим пунктам: п.1. - теоретические основы и методы системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта; п.4. - разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта; п.5. - разработка специального математического

и алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта.

Считаю, что представленная к защите диссертационная работа полностью соответствует предъявляемым требованиям, а ее автор, Япаров Дмитрий Данилович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Официальный оппонент
Заведующий лабораторией
комплексных цифровых решений
ФГБОУ ВО «Югорский государственный
университет», к.ф-м.н., доцент

Иванова Наталья Дмитриевна

02.04.2025

Диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук защищена по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

Подпись Н.Д. Ивановой заверяю:

Ученый секретарь
«Югорский государственный
университет»

Долгих Надежда Николаевна

