

ПРИМЕНЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО МЕТОДА К РЕШЕНИЮ РОБАСТНОГО УРАВНЕНИЯ ДУНКАНА–МОРТЕНСЕНА–ЗАКАИ

к.ф.-м.н., доц. К.А. Рыбаков, МАИ, г. Москва

Доклад посвящен решению задачи оптимальной фильтрации сигналов в динамических системах, задаваемых стохастическими дифференциальными уравнениями Ито. Оценивание текущего состояния динамической системы в условиях помех по результатам измерений в соответствии с заданным критерием, или оптимальная фильтрация, возникает во многих задачах радиотехники, навигации и управления, в задачах обработки информации.

Для решения задачи оптимальной фильтрации предлагается применять спектральный метод, основанный на ортогональном разложении функций (см., например, Пантелеев А.В., Рыбаков К.А., Сотскова И.Л. Спектральный метод анализа нелинейных стохастических систем управления. – М.: Вузовская книга, 2006). В основе рассмотренного подхода лежит представление решения робастного уравнения Дункана–Мортенсена–Закаи в виде ряда по функциям некоторой полной ортонормированной системы. Спектральный метод упрощает процесс решения задачи, он удобен для применения современных высокопроизводительных вычислительных систем.

Представление решения задачи в виде ортогонального ряда достаточно часто используется при построении приближенно-аналитических методов. Но, как правило, для этого выбирается конкретная система ортогональных или ортонормированных функций и выводятся соотношения для нахождения коэффициентов ряда. Основное отличие предлагаемого метода состоит в использовании произвольной ортонормированной системы, при этом соотношения для определения коэффициентов ряда представляются матричными уравнениями, для которых можно получить формулы точного решения или сформировать методику приближенного решения.

В работе получен спектральный аналог робастного уравнения Дункана–Мортенсена–Закаи, т.е. матричное уравнение относительно спектральной характеристики ненормированной плотности распределения – упорядоченной совокупности коэффициентов разложения этой плотности в ряд относительно некоторой выбранной полной ортонормированной системы. От ненормированной плотности распределения можно перейти к апостериорной плотности вероятности вектора состояния объекта наблюдения, а далее получить оптимальную оценку (например, по критерию минимума среднеквадратической ошибки оценивания или по критерию максимума апостериорной плотности вероятности).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 13-08-00323-а).

Информационные проблемы теории акустических, радиоэлектронных и телекоммуникационных систем (IPST-2013). II Международная научно-техническая конференция, Алушта, 28 сентября – 2 октября 2012 г.: Тез. докл. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2013. – С. 39–40.