

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ С ПОМОЩЬЮ ОРТОГОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Акниев Г. Г.¹, Султанахмедов М. С.^{1,2}, Султанов
Э. Ш.¹

¹ Отдел математики и информатики Дагестанского научного центра РАН; Махачкала, Россия.

² Отдел функционального анализа, Южный математический институт Владикавказского научного центра РАН и РСО-А; Владикавказ, Россия.

hasan.akniyev@gmail.com; sultanakhmedov@gmail.com;
emir.sultanov@gmail.com.

В различных областях науки часто возникает необходимость работы с большими массивами данных (подчас многомерных). Анализ и последующая обработка информации стали актуальной задачей многих прикладных дисциплин, таких как математическая биология, квантовая механика, обработка сигналов и изображений, теория кодирования, численные методы и др. При этом обрабатываемые массивы дискретных данных нередко описывают некие закономерности и процессы, гладкие по своей природе (данные физических измерений, сейсмологических наблюдений, статистических исследований). Хорошо известно, что одним из наиболее удобных и эффективных инструментов обработки сигналов в таком случае являются преобразования на основе алгебраических полиномов.

Зачастую методы и подходы, призванные решать подобные прикладные задачи, связаны с разложением в ряд Фурье по ортогональным полиномам функций, заданных на дискретной сетке. Решение этой задачи, в свою очередь, сопряжено с необходимостью разработки вычислительных алгоритмов для устойчивого нахождения значений соответствующих ортогональных полиномов в узлах рассматриваемой сетки.

Кроме того, при практической реализации аппроксимации функций системами ортогональных на дискретных сетках полиномов, появляются вопросы, связанные со скоростью сходимости соответствующих аппроксимирующих аппаратов, с устойчивостью применяемых

вычислительных процедур и др. Эти вопросы приводят к исследованию асимптотических свойств самих ортогональных полиномов, применяемых в качестве базисов разложений.

Нами разработаны алгоритмы преобразований на основе полиномов Чебышева и Мейкснера, ортогональных на дискретных сетках. Произведен ряд численных экспериментов над дискретными функциями (одно-, дву- и трехмерными). Были исследованы различные типы преобразований и проведен их сравнительный анализ. Разработан программный комплекс для обработки изображений на основе указанных преобразований.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (№ 10-01-00191-а).