

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П.КОРОЛЕВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

В.М. Чернов

**Быстрые алгоритмы многомерного
дискретного преобразования Фурье**

Электронное учебное пособие

САМАРА

2010

Авторы: ЧЕРНОВ Владимир Михайлович,

Представленное учебное пособие относится к пограничной области между информатикой (теория и практика анализа и обработки многомерных цифровых сигналов) и математикой (абстрактная алгебра и теория чисел). Основное внимание в книге уделяется методам синтеза быстрых алгоритмов многомерного дискретного преобразования Фурье с представлением данных в виде элементов конечномерных алгебр специального вида.

Пособие предназначено для магистров направления 010400.68 “Прикладная математика и информатика”, обучающихся по программе «Математические и компьютерные методы обработки изображений и геоинформатики».

ВВЕДЕНИЕ

Преподавание математики все еще страдает от энтузиазма, вызванного открытием этого изоморфизма (сопоставляющего линейному преобразованию векторного пространства некоторую матрицу – В.Ч.). Следствием было то, что геометрия фактически исключалась и заменялась вычислениями. Вместо наглядных отображений пространства, сохраняющих сложение векторов и умножение их на скаляры $\langle \dots \rangle$, в рассмотрение вводились матрицы.

Мой опыт показывает, что доказательства, включающие в себя матрицы, могут быть сокращены на 50%, если выбросить матрицы. Иногда это невозможно; бывает, например, что нужно вычислить определитель.

Э.Артин¹

Приведем необходимые сведения из теории быстрых преобразований Фурье.

Одними из наиболее эффективных методов цифровой обработки сигналов являются методы, связанные с использованием дискретных ортогональных преобразований.

Определение В.1. Пусть $f(n) \in \mathbf{C}$ - периодическая с периодом N комплекснозначная последовательность, $\{h_m(n)\}_{m=0}^{N-1}$ - семейство N -периодических комплекснозначных функций с условием ортогональности

¹ Э.Артин. Геометрическая алгебра. - М.: Наука. - 1969.