

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА»

М.А. ЧИЧЕВА

КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА.
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия*

САМАРА
Издательство СГАУ
2007

УДК 681.3
ББК 22.343
Ч-722



**Инновационная образовательная программа
"Развитие центра компетенции и подготовка
специалистов мирового уровня в области аэро-
космических и геоинформационных технологий"**

Рецензенты: д-р техн. наук А. Г. Храмов,
д-р техн. наук В. Г. Карташевский

Чичева М.А.
Ч-722 **Компьютерная алгебра. Методические указания к курсовому проектированию:** учеб. пособие / М.А. Чичева. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2007. – 64 с. : ил. 11.

ISBN 978-5-7883-0633-9

Пособие представляет собой указания к курсовому проекту по дисциплине "Компьютерная алгебра", выполняемому в 9-м семестре студентами специальности "Прикладная математика и информатика" специализации "Математическое обеспечение систем обработки изображений". Пособие содержит весь необходимый теоретический и практический материал, включая сведения из теории алгебраических структур, быстрые алгоритмы двумерного дискретного преобразования Фурье, а также требования к программному обеспечению, создаваемому в ходе выполнения проекта, рекомендации по его тестированию и экспериментальному исследованию реализованного алгоритма. В приложения вынесены необходимые технические материалы.

Учебное пособие предназначено для студентов факультета информатики, обучающихся по специальности "Прикладная математика и информатика".

УДК 681.3
ББК 22.343

ISBN 978-5-7883-0633-9

© Чичева М.А., 2007
© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2007

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1 Необходимые сведения из теории алгебраических структур	6
1.1 Алгебра кватернионов	6
1.2 Представление данных в кодах Гамильтона-Эйзенштейна	8
1.3 Алгебра гиперкомплексных чисел	11
1.4 Прямая сумма комплексных алгебр	13
2 Двумерное ДПФ и его быстрые алгоритмы в специальных алгебраических структурах	14
2.1 Определение двумерного ДПФ в алгебре комплексных чисел и в четырехмерных алгебрах	14
2.2 Алгоритм двумерного ДПФ по основанию 2	15
2.3 Алгоритм двумерного ДПФ по основанию 4	16
2.4 Алгоритм с расщеплением основания	17
2.5 Двумерное ДПФ по основанию 3	18
2.6 Двумерное ДПФ по основанию 6	19
2.7 Реализация: от коротких длин к большим	20
2.8 Учет вещественности входного сигнала	21
2.8.1 Алгоритм двумерного ДПФ с совмещением	24
2.8.2 Учет симметрий спектра вещественного сигнала	26
2.9 Оценка сложности алгоритмов	26
2.9.1 Методика оценки вычислительной сложности быстрых алгоритмов двумерного ДПФ	26
2.9.2 Сложности алгоритмов по основанию 2 и 4 в алгебре кватернионов	29
2.9.3 Сложности алгоритмов в гиперкомплексной алгебре	30
2.9.4 Сложности алгоритмов с представлением данных в кодах Гамильтона-Эйзенштейна	31
2.9.5 Сложности алгоритмов в прямой сумме комплексных алгебр	31
2.9.6 Сравнительный анализ сложности алгоритмов	32
3 Параллельные алгоритмы двумерного ДПФ	33
3.1 Распараллеливание по структуре декомпозиции	33
3.2 Распараллеливание за счет структуры алгебры	35