

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

АНАЛИЗ И ФОРМИРОВАНИЕ
МНОГОМОДОВЫХ
ЛАЗЕРНЫХ ПУЧКОВ
С ПОМОЩЬЮ ДОЭ

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве методических указаний*

С А М А Р А
Издательство СГАУ
2007

УДК 535.42
ББК 22.343.4
К 26



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

Рецензенты: д-р физ.-мат. наук, профессор В.В. Ивахник,
д-р физ.-мат. наук, профессор И.П. Завершинский

Карпеев С. В.
К 26 **Анализ и формирование многомодовых лазерных пучков с
помощью ДОЭ:** учеб. пособие / [С.В. Карпеев, С.Н. Хонина]. –
Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2007. – 120 с. :93 ил.

ISBN 978-5-7883-0591-2

Учебное пособие посвящено одному из важнейших направлений дифракционной оптики, связанному с поперечными модами лазерного излучения. Описаны методы формирования и селекции поперечных мод лазерного излучения с помощью ДОЭ. Приведены результаты экспериментальных исследований дифракционных оптических элементов для селекции и формирования поперечных мод. Рассмотрены методы возбуждения заданных мод и измерения поперечно-модового состава когерентного излучения в волоконно-оптических световодах. Предназначено для студентов дневного обучения по специальностям 010501 «Прикладная математика и информатика» и 010600 «Прикладные математика и физика»

УДК 535.42
ББК 22.343.4

ISBN 978-5-7883-0591-2

© Карпеев С.В., Хонина С.Н., 2007
© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2007

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
Глава 1 Моды когерентного излучения и дифракционно-оптические преобразования лазерных пучков.....	10
1.1 Модовые пучки в скалярном приближении	10
1.2 ДОЭ, согласованные с модами лазерного излучения - МОДАНЫ.....	15
1.3 Формирование и селекция мод лазерного излучения с помощью дифракционных оптических элементов	17
Контрольные вопросы к главе 1	20
Глава 2 Экспериментальные исследования одноканальных МОДАНов	21
2.1 Исследование амплитудных МОДАНов.....	21
2.1.1 Амплитудные МОДАНЫ, работающие в нулевом порядке дифракции	21
2.1.2 Исследование амплитудно-фазовых распределений, формируемых амплитудными МОДАНАми с несущей частотой в первом порядке дифракции.....	22
2.1.3 Корреляционные исследования амплитудных МОДАНов.....	25
2.1.4 Исследование влияния точности установки элементов оптической системы на погрешность измерений.....	29
2.2 Разработка и исследование фазовых МОДАНов	31
2.2.1 Фазовые МОДАНЫ на отбеленном желатине.....	31
2.2.2 Исследование бинарно-фазовых МОДАНов, изготовленных по технологии фотолитографии	34
Основные результаты, полученные в главе 2.....	37
Выводы к главе 2	38
Контрольные вопросы к главе 2	38
Глава 3 Расчет и исследование многоканальных МОДАНов.....	39
3.1 Синтез многоканальных МОДАНов	39
3.2 Экспериментальное исследование амплитудных многоканальных МОДАНов.....	43
3.3 Расчет многоканальных МОДАНов для анализа модового состава излучения в реальном времени.....	46
3.4 Исследование поперечно-модового состава бездисперсионных многомодовых пучков при помощи многоканальных МОДАНов	52
3.5 Формирование и анализ многомодовых пучков при отсутствии взаимной когерентности поперечных мод	56
Основные результаты, полученные в главе 3	60
Контрольные вопросы к главе 3:	60