

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . .	5
Глава 1	
<b>Что такое фурье-оптика?</b> . . . . .	7
§ 1. Линейные фильтры, принцип суперпозиции, собственные функции . . . . .	7
§ 2. Гармонические колебания в задачах линейной фильтрации . . . . .	11
§ 3. Пространственная фильтрация . . . . .	15
§ 4. Плоские волны . . . . .	22
§ 5. Спектральное разложение. Преобразование Фурье . . . . .	27
§ 6. Спектральный подход к задачам линейной фильтрации . . . . .	31
§ 7. Временная и пространственная модуляции . . . . .	42
§ 8. Демодуляция и детектирование. . . . .	52
§ 9. $\delta$ -функция . . . . .	56
§ 10. Заключение. . . . .	70
Глава 2	
<b>Математическое дополнение</b> . . . . .	71
§ 1. Некоторые важные задачи сложения гармонических колебаний . . . . .	71
§ 2. Преобразование Фурье . . . . .	76
§ 3. Некоторые свойства преобразований Фурье . . . . .	78
§ 4. Сигналы и их спектры. Соотношение неопределенностей . . . . .	86
§ 5. Теорема Котельникова . . . . .	95
§ 6. Поля и пространственные спектры. Соотношение неопределенностей . . . . .	98
Глава 3	
<b>Дифракция</b> . . . . .	109
§ 1. Введение. Постановка задачи . . . . .	109
§ 2. Распространение волн в свободном пространстве . . . . .	112
§ 3. Граничные условия Кирхгофа . . . . .	116
§ 4. Формула Грина и принцип Гюйгенса—Френеля . . . . .	121
§ 5. Область геометрической оптики . . . . .	124
§ 6. Дифракция Френеля . . . . .	129
§ 7. Принцип Бабиня (дифракция на дополнительном экране). . . . .	145
§ 8. Теорема Котельникова в оптике (применение к расчету френелевских дифракционных картин) . . . . .	147
§ 9. Дифракция Фраунгофера и метод стационарной фазы . . . . .	153
§ 10. Принцип Гюйгенса—Френеля и дифракция Фраунгофера . . . . .	157
§ 11. Разрешающая способность дифракционной решетки . . . . .	165

## Глава 4

<b>Дифракционная теория формирования изображения и разрешающая способность</b> . . . . .	168
§ 1. Введение . . . . .	168
§ 2. Модуляционная характеристика линзы . . . . .	169
§ 3. Элементарная оптическая система . . . . .	172
§ 4. Поле в фокальной плоскости линзы . . . . .	174
§ 5. Поле в оптически сопряженной плоскости, функция рассеяния точки . . . . .	180
§ 6. Структура оптического изображения (полевой подход) . . . . .	187
§ 7. Структура оптического изображения (спектральный подход) . . . . .	189
§ 8. Аберрации и дефокусировка . . . . .	195
§ 9. Собственные функции (моды) оптической системы . . . . .	198
§ 10. Принцип двойной дифракции . . . . .	204
§ 11. Экстремальные свойства системы $L_0$ . . . . .	212

## Глава 5

<b>Обработка информации в когерентных оптических системах</b> . . . . .	214
§ 1. Корреляционная фильтрация . . . . .	214
§ 2. Математические преобразования, осуществляемые оптическими системами . . . . .	219
§ 3. Методы улучшения качества изображения . . . . .	224
§ 4. Аподизация . . . . .	228
§ 5. Восстановление объекта по изображению, «испорченному» дифракционными эффектами. Сверхразрешение . . . . .	230
§ 6. Оптические системы с обратной связью . . . . .	232
§ 7. Пространственно периодические поля . . . . .	237
§ 8. Фазовая проблема в оптике. Принципы голографии . . . . .	252
§ 9. Цифровая голография. Метод фазовых шагов . . . . .	269
§ 10. Радиоголография. Радиолокатор с синтезированной апертурой . . . . .	272
§ 11. Принципы корреляционной фильтрации и фазовая проблема . . . . .	276
§ 12. Принципы корреляционной фильтрации в голографии . . . . .	283
§ 13. Эффект Талбота и визуализация фазовых структур . . . . .	293
§ 14. Восстановление фазовой структуры волны по картине интенсивности в фурье-плоскости . . . . .	298
§ 15. Соотношение между амплитудой и фазой оптического сигнала в фурье-плоскости . . . . .	302
§ 16. Алгоритм Гершберга—Сектона . . . . .	303
§ 17. Метод бегущей тени . . . . .	305
§ 18. Устранение искажений в оптической системе. Инверсная фильтрация . . . . .	308
§ 19. Винеровский фильтр . . . . .	314
§ 20. Согласованная фильтрация и задача распознавания образов . . . . .	318
§ 21. Синтез когерентных пространственных фильтров. Введение . . . . .	321
§ 22. Модуляционная микроскопия . . . . .	330
§ 23. Допплеровская пространственная фильтрация . . . . .	333
Список литературы . . . . .	342