

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие редактора перевода . . . . .	5
Введение . . . . .	9

### Часть первая

#### ОСНОВЫ ТЕОРИИ

Глава 1. Принцип Гюйгенса — Френеля . . . . .	17
§ 1. Различные формулировки принципа Гюйгенса . . . . .	17
§ 2. Упрощенное выражение дифрагированного поля . . . . .	20
§ 3. Образование изображения в оптическом приборе . . . . .	24
§ 4. Случай приборов с не очень большим относительным отверстием. Преобразование Фурье . . . . .	26
Глава 2. Преобразование Фурье . . . . .	28
§ 1. Представление периодической функции рядом Фурье . . . . .	28
§ 2. Представление некоторых функций с помощью интеграла Фурье . . . . .	23
§ 3. Интеграл Фурье в комплексных обозначениях . . . . .	33
§ 4. Полезная теорема: теорема Парсевала . . . . .	35
§ 5. Случай функции двух переменных . . . . .	36
§ 6. Некоторые часто встречающиеся преобразования Фурье . . . . .	38
§ 7. Случай функции с ограниченным спектром. Теорема об интерполяции . . . . .	42
§ 8. Применение преобразования Фурье для выражения принципа Гюйгенса . . . . .	44
§ 9. Примеры применения преобразований Фурье к расчету явлений дифракции. Изучение возникновения «духов» в спектрах решеток . . . . .	45

### Часть вторая

#### ОБРАЗОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРОТЯЖЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Глава 3. Соотношения между объектом и его изображением. Передача пространственных частот . . . . .	57
§ 1. Некогерентное освещение. Основные соотношения . . . . .	57
§ 2. Передача пространственных частот при некогерентном освещении . . . . .	58

§ 3. Фильтрация частот с точки зрения теории дифракции . . . . .	65
§ 4. Когерентное освещение . . . . .	66
§ 5. Фильтрация пространственных частот при когерентном освещении. Опыты Аббе . . . . .	69
<b>Глава 4. Теоретический расчет контраста изображений для некоторых типов объектов . . . . .</b>	<b>72</b>
§ 1. Контраст изображения темной точки . . . . .	72
§ 2. Контраст изображения темной линии и границы светлого поля . . . . .	75
§ 3. Периодические структуры . . . . .	80
<b>Глава 5. Стигматический прибор с круглым зрачком . . . . .</b>	<b>85</b>
§ 1. Изображение изолированной точки; дифракционное пятно Эри . . . . .	85
§ 2. Распределение светового потока в пятне Эри . . . . .	89
§ 3. Изображение при некогерентном освещении . . . . .	90
§ 4. Изображение освещенных объектов при когерентном освещении . . . . .	97
§ 5. Примеры практических приложений . . . . .	101
<b>Глава 6. Фазовый контраст . . . . .</b>	<b>106</b>
§ 1. Принцип метода . . . . .	106
§ 2. Распределение амплитуд на изображении . . . . .	111
§ 3. Дифракционные полосы, вызываемые фазовой пластинкой . . . . .	114
§ 4. Случай периодических объектов. Амплитудная решетка, фазовая решетка . . . . .	116
§ 5. Фильтрация пространственных частот при фазовом контрасте . . . . .	119
<b>Глава 7. Частичная когерентность. Освещение в интерферометрах и образование изображения в микроскопе . . . . .</b>	<b>120</b>
§ 1. Некогерентность, когерентность, частичная когерентность . . . . .	120
§ 2. Цуги волн и когерентность . . . . .	123
§ 3. Определение степени частичной когерентности . . . . .	127
§ 4. Вычисление степени частичной когерентности для двух точек, освещаемых одним источником . . . . .	131
§ 5. Когерентность между колебаниями, излучаемыми одним источником в двух различных направлениях; освещение интерферометров . . . . .	134
§ 6. Когерентность в изображении протяженного источника . . . . .	135

§ 7. Обычное освещение микроскопов . . . . .	138
§ 8. Образование изображения при частично когерентном освещении . . . . .	139
§ 9. Гармонический анализ изображения . . . . .	141
§ 10. Случай слабого контраста . . . . .	143
§ 11. Некоторые приложения: образование изображения в микроскопе; интерпретация эффекта Калье . . . . .	146

### Часть третья

#### ВЛИЯНИЕ АБЕРРАЦИЙ

<b>Глава 8. Влияние малых aberrаций . . . . .</b>	<b>153</b>
§ 1. Общие соотношения и определения . . . . .	153
§ 2. Изображение точки . . . . .	154
§ 3. Общее выражение для допустимого значения малых aberrаций, влияющих на качество изображения точки . . . . .	157
§ 4. Примеры обсуждения результатов; вычисление допусков . . . . .	159
§ 5. Влияние малых aberrаций на качество изображения линии (некогерентное освещение) . . . . .	164
§ 6. Влияние малых aberrаций на контраст изображения периодического объекта (некогерентное освещение) . . . . .	165
§ 7. Случай когерентного освещения . . . . .	170
<b>Глава 9. Влияние aberrаций: общий случай . . . . .</b>	<b>175</b>
§ 1. Общие замечания . . . . .	175
§ 2. Разложение в ряды для изучения малых aberrаций . . . . .	176
§ 3. Численное и механическое интегрирование . . . . .	181
§ 4. Случай больших aberrаций . . . . .	185
§ 5. Оценка качества приборов с большими aberrациями. Зоны Релея . . . . .	187
§ 6. Метод Ван-Кампена . . . . .	189
§ 7. Полосы на краю геометрической каустики . . . . .	194
§ 8. Влияние произвольных геометрических aberrаций на множитель контраста . . . . .	196
§ 9. Приближенные формулы для малых пространственных частот . . . . .	199
<b>Глава 10. Теория информации и оптическое изображение . . . . .</b>	<b>203</b>
§ 1. Общие замечания . . . . .	203
§ 2. Определение количества информации . . . . .	204
§ 3. Поток информации . . . . .	206
§ 4. Понятие об избыточности кода . . . . .	207
§ 5. Информация в физических измерениях . . . . .	209
§ 6. Информация, содержащаяся в оптическом изображении . . . . .	210

Глава 11. Приложения . . . . .	214
§ 1. Классический предел разрешения оптического прибора. Возможность его улучшения . . . . .	214
§ 2. Аподизация . . . . .	216
§ 3. Точность наводки в продольном направлении и некоторые возможности ее улучшения . . . . .	220
§ 4. Методы увеличения точности поперечной наводки . . . . .	224
§ 5. Точность при измерении разности хода в интерференционной микроскопии. Связь с разрешающей силой микроскопа . . . . .	227
§ 6. Допустимые значения сферической аберрации зеркала, применяемого в радиоастрономии. Станция в Нансе . . . . .	229
§ 7. Область совместимости условий Аббе и Гершеля . . . . .	232
§ 8. Ошибка увеличения (или фокусного расстояния) в приборах, обладающих комой . . . . .	235
9. Допустимые децентрировки поверхностей при изготовлении приборов . . . . .	236
§ 10. Методика экспериментальных измерений коэффициента контраста . . . . .	239
§ 11. Шум фона в фотографии . . . . .	246
§ 12. Фотографические изображения; пропускание пространственных частот и техника компенсационного фильтрования . . . . .	251
§ 13. Соответствие между объектом и изображением и выбор оптимального закона фильтрования . . . . .	255
§ 14. Остаточное рассеяние оптическими полированными поверхностями . . . . .	261

#### ДОПОЛНЕНИЕ

1. Законы геометрической оптики как предельные формы законов распространения волн малой длины . . . . .	269
2. Прохождение волны через «фокус» и обоснование мнимого коэффициента в выражении принципа Гюйгенса . . . . .	272
3. Когерентность и ширина спектральных линий . . . . .	275
4. Изображение объектов со слабым контрастом при частично когерентном освещении . . . . .	279
Библиография . . . . .	285