

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПТИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ.....	3
1.1. Основные понятия теории измерений.....	3
1.1.1. Понятие измерения.....	3
1.1.2. Классификация измерений.....	8
1.2. Классификация составляющих погрешностей измерений.....	12
1.3. Систематические и случайные погрешности.....	16
1.4. Обработка результатов наблюдений.....	25
1.5. Погрешности косвенных измерений.....	28
2. ТОЧНОСТЬ ОПТИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ.....	33
2.1. Классификация оптических приборов и систем.....	33
2.2. Глаз как оптическая система и приемник излучения.....	35
2.2.1. Устройство глаза.....	35
2.2.2. Аккомодация и рефракция глаза.....	38
2.2.3. Адаптация. Угловое поле глаза.....	39
2.2.4. Острота зрения (разрешающая способность) и контрастная чувствительность глаза.....	40
2.2.5. Требования к визуальным оптическим системам.....	42
2.3. Точность наведения оптических средств измерения.....	42
2.3.1. Разрешающая способность и чувствительность оптических средств измерения.....	42
2.3.2. Поперечная наводка оптических средств измерения.....	45
2.3.3. Продольная наводка оптических средств измерения.....	46
3. ОПТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ МНОГО-ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	50
3.1. Типовые узлы оптических средств измерений.....	51
3.1.1. Коллимационная оптическая система.....	51
3.1.2. Автоколлимационная оптическая система.....	54
3.1.3. Измерительные элементы оптических средств измерений.....	59
3.1.4. Источники излучения.....	63
3.2. Оптическая скамья.....	67
3.3. Лабораторный гониометр.....	68
4. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОПТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ.....	69
4.1. Основные оптические материалы и их характеристики.....	69
4.2. Измерение показателей преломления и дисперсии оптических материалов.....	72
4.2.1. Гониометрические методы.....	73
4.2.2. Рефрактометрический метод.....	76
4.2.3. Интерференционный метод.....	79
4.2.4. Эллипсометрические и рефлектометрические методы.....	82
4.3. Измерение показателей оптической однородности.....	87
4.4. Измерение показателей двойного лучепреломления.....	88
4.5. Определение бесследности и пузырности.....	91

5. ИЗМЕРЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ	92
5.1. Измерение толщин оптических деталей	92
5.1.1. Контактный способ	92
5.1.2. Бесконтактный способ	94
5.2. Измерение радиусов кривизны сферических поверхностей	98
5.2.1. Механические методы	98
5.2.2. Оптические методы	99
5.3. Измерение углов призм, клиньев и клиновидности пластин	103
5.3.1. Механические методы	104
5.3.2. Оптические методы	104
5.4. Измерение плоскостности поверхностей оптических деталей	113
5.4.1. Метод пробного стекла	114
5.4.2. Методы измерения плоскостности интерферометром	115
5.5. Измерение децентрировки линз	117
5.5.1. Коллимационный метод	119
5.5.2. Автоколлимационный метод	120
5.5.3. Интерференционный метод	121
6. ИЗМЕРЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ	123
6.1. Типовые оптические системы и их характеристики	123
6.2. Измерение геометрических характеристик оптических систем	125
6.2.1. Измерение фокусных расстояний объективов и линз	125
6.2.2. Измерение фокальных отрезков	131
6.2.3. Измерение рабочих расстояний	133
6.2.4. Измерение диаметров и положений входных и выходных зрачков оптических систем	135
6.2.5. Измерение видимого увеличения типовых оптических приборов	137
6.2.6. Измерение поля типовых оптических систем	139
6.3. Измерение светотехнических характеристик оптических систем	143
6.3.1. Светотехнические характеристики оптических систем	143
6.3.2. Измерение коэффициента пропускания оптической системы	145
6.3.3. Измерение коэффициента светорассеяния оптической системы	148
6.3.4. Измерение коэффициента виньетирования оптической системы	150
6.3.5. Измерение распределения освещенности по полю объекта	152
7. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	153
7.1. Формализация понятия качества оптической системы	153
7.2. Общие характеристики линейных систем	158
7.3. Функция рассеяния линейной оптической системы	161
7.3.1. Определение функции рассеяния линейной оптической системы	161
7.3.2. Функция рассеяния линейной оптической системы при некоге- рентных лучах	165
7.3.3. Функция рассеяния линейной оптической системы при когерен- тных лучах	168
7.4. Пограничная кривая линейной оптической системы	168
7.5. Оптическая передаточная функция линейной оптической системы	171

7.5.1. Определение оптической передаточной функции линейной оптической системы	171
7.5.2. Оптическая передаточная функция линейной оптической системы при некогерентном освещении	174
7.5.3. Оптическая передаточная функция линейной оптической системы при когерентном освещении	175
7.6. Частотно-контрастная характеристика линейной оптической системы	177
7.7. Передаточные характеристики сложной линейной оптической системы	181
7.8. Измерение параметров функции рассеяния	181
7.8.1. Измерение диаметра пятна рассеяния	182
7.8.2. Измерение распределения энергии в пятне рассеяния	183
7.8.3. Измерение распределения освещенности в пятне рассеяния	185
7.9. Измерение пограничной кривой	188
7.10. Измерение оптической передаточной функции методами гармонического анализа	190
7.10.1. Прямой метод	191
7.10.2. Косвенные методы	192
8. ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ В ОПТИЧЕСКОМ ДИАПАЗОНЕ	198
9. ИЗМЕРЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИЕМНИКОВ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	202
9.1. Измерение вольт-амперных характеристик фотоприемников	202
9.2. Измерение вольт-амперных характеристик солнечных элементов	206
9.3. Измерение спектральных характеристик фотоприемников	209
Библиографический список	212

Оптические измерения

*Дорохов Александр Николаевич, Емельянов Виктор Михайлович,
Лентовский Вадим Валентинович*

Редактор *Г.М. Звягина*
Корректор *Л.А. Петрова*

Компьютерная верстка: С.В. Кашуба

Подписано в печать 18.10.2021. Формат 60×84/16. Бумага документная.

Печать цифровая. Усл. печ. л. 12,5. Тираж 100 экз. Заказ № 131.

Балтийский государственный технический университет

Типография БГТУ

190005, С.-Петербург, 1-я Красноармейская ул., д. 1