

Э. С. Попов, С. В. Медников

# **ТРИ ПРОБЛЕМЫ ВОЛНОВОЙ ОПТИКИ**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Э. С. ПОПОВ, С. В. МЕДНИКОВ

# ТРИ ПРОБЛЕМЫ ВОЛНОВОЙ ОПТИКИ

*Монография*



Волгоград  
2014

Рецензенты:

кафедра «Лазерная физика»

Волгоградского государственного университета,  
зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, доцент *В. Н. Храмов*;

зав. кафедрой «Общая физика»

Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета  
д-р физ.-мат. наук *А. И. Бурханов*;

научный сотрудник фирмы Neurozon.co, США  
канд. физ.-мат. наук *А. Н. Шошитайшвили*

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Волгоградского государственного технического университета

**Попов, Э. С.**

Три проблемы волновой оптики : моногр. / Э. С. Попов, С. В. Медников ; ВолгГТУ. – Волгоград, 2014. – 136 с.

ISBN 978–5–9948–1664–6

Рассматриваются актуальные проблемы оптики, изложение которых дается в рамках волновых представлений, с привлечением элементов физики фотонов. Предлагается лучевая теория дифракции света, отличающаяся от геометрической теории дифракции Келлера. Предложена альтернативная интерпретация явления интерференции интенсивностей.

Предназначена для преподавателей учебных заведений, студентов физических специальностей, инженеров-оптиков

Ил. 45. Библиогр.: 23 назв.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

От авторов.....	3
Краткое содержание книги.....	4
Введение.....	7
Часть 1. Лучевая структура дифракционного волнового поля.....	12
1.1. Введение и постановка задачи.....	12
1.2. Возможности теории Френеля.....	13
1.3. Граничная дифрагированная волна.....	17
1.4. Качественная лучевая картина дифрагированного света.....	22
1.5. Теория лучевой структуры дифракционного волнового поля.....	25
1.6. Расчет интенсивности дифрагированного в область геометрической тени света в малоугловом приближении.....	29
1.7. О наблюдении дифракционных картин. Мнимые и частичные дифракционные картины.....	31
1.8. Расчет интенсивности дифракционных картин в лучевой теории на углы до $180^\circ$ .....	36
1.9. Экспериментальная проверка формулы интенсивности света, дифрагированного в область геометрической тени.....	39
1.10. Эффект «бугра».....	41
1.11. Вывод формул прицельного расстояния другими способами.....	46
Часть 2. Скрытая когерентность света протяженных источников.....	50
2.1. Введение.....	50
2.2. Скрытая когерентность света.....	55
2.3. Однофотонные и многофотонные оптические явления.....	57
2.4. Интерференция и дифракция света.....	60
2.5. Об источниках света и корреляционной методике наблюдения интерференционных картин.....	71
2.6. Об интерпретации интерференционных картин.....	74
2.7. О теории частичной когерентности света.....	77
2.8. Идея опытов по прямому выявлению скрытой когерентности в интерференционной картине Юнга с протяженным источником света.....	79
2.9. О возможности визуализации скрытой интерференционной картины при наложении двух плоскополяризованных волн с взаимно перпендикулярными плоскостями световых колебаний, полученных из одного пучка естественного света.....	86
Часть 3. Интерференция интенсивностей.....	90
3.1. Введение.....	90
3.2. Качественное объяснение эффекта Брауна – Твисса.....	95
3.3. Альтернативное объяснение опыта Брауна и Твисса.....	104
3.4. Вариант лабораторного опыта Брауна и Твисса, в котором исключены однофотонные процессы, и усовершенствование корреляционной методики.....	107
<i>Приложение 1. Комментарии к некоторым наблюдениям Френеля.....</i>	<i>113</i>
<i>Приложение 2. Фотографии дифракционных картин с пояснениями.....</i>	<i>119</i>
Список использованной литературы.....	133