

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук Рустама Татархановича Кубанова на тему “Фурье-оптика фрактальных структур” по специальности 1.3.6. Оптика

В диссертации Р.Т. Кубанова "Фурье-оптика фрактальных структур" исследуются световые поля, обладающие фрактальными свойствами. Рассматриваются их угловые спектры, трансформация в процессе распространения в пространстве. Тема диссертации безусловно является актуальной как с фундаментальной, так и с практической точек зрения – фрактальные световые поля могут использоваться в таких задачах как определение параметров рельефа поверхности, передача информации, анализ биологических структур.

Автором проанализирован Фурье-спектр фрактальной структуры светового поля, задаваемой комплексной функцией Мандельброта-Вейерштрасса. Продемонстрировано совпадение амплитудных максимумов спектра с точками винтовых фазовых дислокаций. Отмечена высокая устойчивость спектра к флуктуациям фаз гармоник функции Мандельброта-Вейерштрасса.

Большой интерес представляют результаты, полученные для распространения в пространстве световых волн, обладающих одновременно фрактальной и спекловой структурой. Для сфокусированного пучка было получено, что при значительном уменьшении размера спеклов в фокальной плоскости величина фрактальной размерности падает незначительно (не более, чем на 10%). Аналогичный результат – стабильность фрактальной размерности при значительных изменениях радиуса корреляции интенсивности был получен для пучка с плоским фронтом.

На примере распределения интенсивности в виде треугольника Серпинского с точками фазовых дислокаций волнового фронта показана устойчивость фрактальных вихревых пучков к турбулентным возмущениям, (моделировавшимся фазовым экраном). В диссертации также изучено изображение стохастических фрактальных структур оптическими системами в когерентном и некогерентном свете.

Проведенное в диссертации всестороннее и детальное исследование Фурье спектров и распространения регулярных фрактальных световых полей придает диссертации Р.Т. Кубанова необходимую целостность. Результаты диссертации, свидетельствующие о сохранении в процессе распространения структуры световых пучков (в частности, самоподобия), указывают на явную перспективность фрактальных полей для систем передачи информации.

Теоретические результаты соискателя удачно дополняются созданием (на базе стандартного дисплея) макета пространственного модулятора света для формирования различных фрактальных световых полей.

Наряду с основным материалом, относящимся к физической оптике, автор включил в диссертацию анализ возможного механизма влияния фрактальности световых полей на человеческий организм, что является безусловным достоинством диссертации.

К оформлению автореферата имеются замечания. При представлении результатов анализа спектра светового поля, задаваемого комплексной функцией Мандельброта-Вейерштрасса (1) (стр. 8) не указано значение параметра V , входящего в выражение (1). Если рассматривается только одна гармоника $v = 8$, то это нужно было четко оговорить. На рис. 5 не указано в каких единицах приведен размер спеклов.

Эти замечания носят технический характер, и конечно, не снижают ценности диссертационной работы.

Работы автора известны специалистам.

Представленная диссертация "Фурье-оптика фрактальных структур" соответствует специальности 1.3.6. Оптика, а также критериям, определённым пп. 2.1-2.5 "Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова", предъявляемым к кандидатским диссертациям, и оформлена согласно приложениям № 8 и 9 "Положения о совете по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова", а её автор — Кубанов Рустам Татарханович — заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6. Оптика.

Высококвалифицированный ведущий научный сотрудник
отдела оптики низкотемпературной плазмы Отделения оптики
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки «Физический институт имени
П.Н. Лебедева Российской академии наук» (ФИАН),
доктор физико-математических наук
(научная специальности: 01.04.05—Оптика)

Золотко Александр Степанович

подпись, дата

14.02.2025

Данные об авторе отзыва:

Золотко Александр Степанович,

доктор физико-математических наук,

высококвалифицированный ведущий научный сотрудник отдела оптики

низкотемпературной плазмы Отделения оптики Федерального

государственного бюджетного учреждения науки «Физический институт

имени П.Н. Лебедева Российской академии наук» (ФИАН)

Адрес: 119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинский проспект, д. 53

Телефон:

E-mail: zolotkoas@lebedev.ru

Я, Золотко Александр Степанович, даю свою согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета МГУ.013.6, и их дальнейшую обработку.

_____	Золотко А.С.
подпись, дата	14.02.2025

Подпись Золотко Александра Степановича удостоверяю:

Ученый секретарь ФИАН

кандидат физико-математических наук

_____	Колобов А.В.
подпись, дата	14.02.2025