

УДК 535.317

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ОБЪЕКТИВА ПО
ИЗОБРАЖЕНИЮ ТОЧЕЧНОГО ОБЪЕКТА**

Летова Е.Ю. (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Иванова Т.В.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

В докладе рассматривается разработка программы для оценки и анализа качества оптической системы по расфокусированному дифракционному изображению точки. Основным назначением программы является её использование совместно с лабораторной установкой, которая реализует схему контроля объектива по изображению точечного объекта, и используется в учебном процессе для изучения методов контроля качества оптических систем.

Введение. В настоящее время наблюдается стремительный рост требований к качеству изображения, формируемого оптическими системами. Чем выше качество, тем больше полезной информации можно извлечь из полученного изображения. Прецизионный контроль качества создаваемых оптических систем является неотъемлемой частью современного оптического производства. Одним из методов контроля оптических систем является регистрация дифракционного изображения точечного объекта. Такое изображение математически описывается функцией рассеяния точки (ФРТ), используя которую при помощи известных математических преобразований, можно вычислить любые другие характеристики качества изображения и произвести их объективную количественную оценку.

Основная часть. Целью данной работы является разработка приложения для обработки и анализа изображения точечного объекта (ФРТ) полученного на лабораторной установке для контроля качества объектива. Входными данными являются ФРТ, зарегистрированная при контроле исследуемого объектива, и расфокусировка, заданная при настройке лабораторной установки, чтобы получить изображение большего размера, удобное для измерений. Работа программы происходит в несколько этапов. Во-первых, чтение графического файла с зарегистрированной ФРТ и определение центра полутонового изображения по методу центра масс. Из полученного изображения формируется новая квадратная выборка с учётом положения центра ФРТ. Во-вторых, программа по известному распределению интенсивности ФРТ производит вычисление функции концентрации энергии (ФКЭ) и частотно контрастной характеристики (ЧКХ). Численное интегрирование при вычислении ФКЭ реализовано методом Гаусса в границах, заданных пользователем. ЧКХ вычисляется при помощи двумерного сдвигового дискретного преобразования Фурье (СДПФ) реализованного на базе библиотеки быстрого преобразования Фурье FFTW. В-третьих, программа моделирует идеальную ФРТ для заданной при регистрации изображения расфокусировки. В диалоговом окне осуществляется вывод нескольких графиков: полутоновое изображение зарегистрированной ФРТ, сечение зарегистрированной ФРТ и её идеальный график для заданной расфокусировки, а также графики ФКЭ и ЧКХ.

Выводы. Разработанная программа в рамках данного лабораторного комплекса позволяет производить наглядную количественную и качественную оценку качества исследуемого объектива по изображению точечного объекта.

Летова Е.Ю. (автор)

Подпись

Иванова Т.В. (научный руководитель)

Подпись