

УДК 535.317

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПО ЗАРЕГИСТРИРОВАННОМУ ПЯТНУ РАССЕЯНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ВЫЧИСЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭНЕРГИИ И ЧАСТОТНО-КОНТРАСТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Летова Е.Ю., Исламова Р.Р. (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 изображению точечного объекта. Контроль основных характеристик системы осуществляется на основе частотно-контрастной характеристики и концентрации энергии, рассчитанных по зарегистрированному дифракционному изображению точки.

Введение.

Точный контроль качества создаваемых оптических систем является неотъемлемой частью современного оптического производства. Наиболее распространёнными методами контроля оптических систем являются вычисление и оценка частотно-контрастной характеристики (ЧКХ) и концентрации энергии по зарегистрированной функции рассеяния точки (ФРТ). Например, такие методы используют на АО «ЛОМО» при оценке качества произведённых объективов. Следовательно, для автоматизации контроля оптических систем требуется специализированное программное обеспечение, решающее комплекс задач по обработке изображений пятен рассеяния и вычислению характеристик качества оптических систем.

Основная часть.

Целью данной работы является разработка приложения для обработки и анализа изображения функции рассеяния точки, которое в зависимости от типа оптической системы позволяет вычислять различные характеристики для оценки качества объектива. Разработанная программа отвечает потребностям реального оптического производства и решает следующие задачи. Во-первых, для осуществляется корректных вычислений, изображения формата bmp подвергаются предварительной обработке. В частности, осуществляются процедуры удаления фона и фильтрации шумов, а также поиск центра пятна рассеяния оптимальным методом по выбору пользователя. Во-вторых, в программе производится расчёт концентрации энергии, при этом реализовано два способа вычисления: размер области по количеству энергии или концентрация энергии по размеру области. В-третьих, вычисляется частотно-контрастная характеристика как модуль преобразования Фурье от ФРТ. При помощи анализа двумерной ЧКХ приложение выполняет поиск сечения с минимальным контрастом на заданной частоте. В результате работы программы формируются графики функции концентрации энергии и частотно-контрастной характеристики, которые отображаются в графическом пользовательском интерфейсе вместе с загруженным пятном рассеяния и его сечениями. Все численные результаты выводятся в таблицу, которая также доступна для просмотра в окне программы.

Выводы. Таким образом, разработанная программа позволяет производить детальный анализ качества контролируемой оптической системы различными методами, основываясь на обработке зарегистрированного изображения пятна рассеяния.

Летова Е.Ю. (автор)

Подпись

Исламова Р.Р. (соавтор)

Подпись

Иванова Т.В. (научный руководитель)

Подпись