

**ПРОГРАММА АВТОМАТИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ДВУХ- И ТРЕХЛИНЗОВЫХ
ОБЪЕКТИВОВ**

Нгуен З.Х. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доц. Бахолдин А.В.

(Университет ИТМО)

В работе представлен алгоритм автоматического синтеза двух- и трехлинзовых объективов, основанный на: теории аббераций третьего порядка, выборе материалов линз и критериях ранжирования рассчитанных систем. Предложена система ранжирования рассчитанных объективов по критерию качества изображения осевой точки и по критерию чувствительности оптической системы к погрешности изготовления оптических элементов. На основе разработанного алгоритма была создана программа автоматического синтеза двух- и трехлинзовых объективов.

Введение. Двух- и трехлинзовые объективы широко применяются в оптическом приборостроении благодаря своей технологичности и абберационным возможностям. Они могут выступать в качестве самостоятельных объективов [1-2], например: объективов телескопических систем, микрообъективов малого увеличения, а также быть составной частью сложных приборов: телеобъективов, проекторов, объективов микроскопов и т.д. Качество изображения этих объективов зависит от удачного выбора материалов линз. Подбор оптимальных материалов может занимать много времени, при этом не всегда гарантирует хороший результат. Таким образом актуальной является задача разработки алгоритма и программы автоматического синтеза и ранжирования двух- и трехлинзовых объективов.

Основная часть. В данной работе синтез двух- и трехлинзовых объективов выполнен на основе теории абберации 3-го порядка [3]. Входными данными для синтеза являются: рабочий спектральный диапазон и рабочий каталог материалов в формате *.agf программы OpticStudio/Zemax; основные характеристики системы (фокусное расстояние, диаметр входного зрачка, расположенного на первой поверхности объектива, угловое поле в пространстве предметов); характеристики качества изображения (основные параметры P_0 , W_0 , C_0). Предложена оригинальная двухступенчатая система ранжирования рассчитанных вариантов объектива. На первой ступени отбираются объективы с наилучшим качеством изображения осевой точки. На второй ступени отбираются объективы с наименьшей чувствительностью к погрешности изготовления оптических элементов. В качестве результата выдаются конструктивные параметры объектива, характеристики качества изображения (коэффициенты Зейделя и радиус пятна рассеяния осевой точки), коэффициент чувствительности к погрешности изготовления оптических элементов. Рассчитанные решения представляются пользователю в табличной форме для удобного рассмотрения и сравнения. Интересующие варианты можно сохранить в формате *.zmx программы OpticStudio/Zemax для дальнейшего анализа и оптимизации.

Выводы. Разработанная программа поможет инженеру-оптику быстро подобрать, рассчитать объективы с нужными характеристиками, оценить и ранжировать полученные варианты по качеству изображения и учесть чувствительность к погрешности изготовления на этапе синтеза.

Список использованных источников:

1. Запрягаева Л. А., Свешникова И. С., Расчет и проектирование оптических систем: Учебник для вузов - М.: Логос, 2000. - 584 с.: ил.
2. Геометрическая оптика: Учебное пособие-2-е изд., стер., Г.А. Можаров, СПб.: Издательство «Лань», 2019. - 708с.: ил.
3. Г. Г. Слюсарев. Расчет оптических систем. Л.: Машиностроение (Ленингр. Отд-е), 1975. 323с.