

Сдвиговая аппроксимация функций и синтез двумерных изображений

Кочеров А.Л., Кочерова В.А., Боровок О.А.
Белорусский национальный технический университет

Один из эффективных методов синтеза двумерных изображений может быть построен с помощью сдвиговой аппроксимации функций. Применительно к обсуждаемой задаче основные положения данного вида аппроксимации могут быть сформулированы следующим образом.

Пусть желаемому изображению соответствует распределение интенсивности светового потока $K(x, y)$, (x, y) – декартовы координаты в картинной плоскости. Это распределение будем называть *желаемым*.

Требуется представить (*приближенно*) распределение интенсивности $K(x, y)$ в виде линейной суммы сдвигов двумерных гауссовых функций:

$$K(x, y) \approx \sum_{k=0}^S A_k \cdot F(x - \lambda_k, y - \mu_k, \sigma),$$

где A_k – амплитуда двумерной гауссовой функции (амплитуда парциального пучка); $F(x, y, \sigma)$ – двумерная гауссова функция с параметром σ ; λ_k – сдвиг вдоль оси OX ; μ_k – сдвиг вдоль оси OY ; $S+1$ – количество парциальных пучков, используемых для приближения желаемого распределения интенсивности.

Для заданного значения S и выбранного распределения $K(x, y)$ параметры парциальных пучков A_k , σ ; λ_k , μ_k могут быть найдены с помощью вычислительной процедуры, основанной на применении метода наименьших квадратов и сводящейся в конечном итоге к решению матричного уравнения, которое проще всего выполнить численными методами.

Теперь, считая, что значения A_k , σ ; λ_k , μ_k для желаемого распределения определены, обсудим некоторые особенности технической реализации синтезированного изображения. Наиболее просто синтезированное изображение реализуется с помощью $S+1$ источников излучения, например, однотипных лазеров. При этом пространственное рассогласование положений их оптических осей определяется расстоянием до картинной плоскости и значениями λ_k и μ_k , а значение A_k определяет мощность излучения k -го лазера.