

УДК 778.38:621.397

Б. К. Ероховец, доц., канд. техн. наук;
 В. В. Ткаченко, доц., канд. техн. наук
 (ОИПИ НАН Беларусь, г. Минск)

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ 2D/3D ГОЛОГРАММ СФОКУСИРОВАННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Для оптической системы записи голограмм сфокусированных изображений (ГСИ) выходное пространственное распределение светового поля в объектном пучке может быть записано в виде:

$$s_{\text{вых}}(x_2, y_2) = \frac{1}{M_{\text{л}}(m-n)} \Lambda \left(x_2, y_2, \frac{M_{\text{л}} m + n}{M_{\text{л}}^2 m f} \right) s_{\text{вх}} \left(-\frac{x}{M_{\text{л}}}, -\frac{y}{M_{\text{л}}} \right).$$

Здесь $s_{\text{вых}}(x_2, y_2)$ — комплексная амплитуда световой волны в плоскости, расположенной в области пространства изображений тонкой линзы с фокусным расстоянием f , находящейся на расстоянии nf от плоскости, в которой размещен транспарант с входным двумерным сигналом $s_{\text{вх}}(x, y)$, и на расстоянии mf от точечного источника когерентного света, освещдающего транспарант. Параметр $M_{\text{л}} = (n - 1)^{-1}$ — линейное увеличение оптической системы по осям $\{x, y\}$ во всех плоскостях системы, а $\Lambda(x_2, y_2; m, n, f)$ — фазовый множитель сферической волны (оператор Вандер Лютгта).

При когерентной подсветке плоскости изображения опорным пучком получаем ГСИ с линейной структурой интерференционных полос по всей ее апертуре. Характеристики интерференционных картины позволяют осуществить запись 3–4 цветоделенных изображений на один кадр и их последующее восстановление в полихроматическом свете. Такая голограмма является базовым элементом 2D/3D защитных голограмм, представленных набором ГСИ, описываемых выражением вида $g_i(x, y) = s_i(x, y) G_i(x, y; v, \theta)$, где $s_i(x, y)$ — апертурная функция i -го графического образца, а $G_i(x, y; v, \theta)$ — его моделирующая функция в виде синусоидальной решетки с пространственной частотой полос v и углом их наклона θ :

$$G_i(x, y; v, \theta) = G_0 + G_1 \cos 2\pi v (x \cos \theta + y \sin \theta).$$

Технология получения оригиналь-матриц мультиплексных голограмм различных видов (стереограмм, радужных, скрытых, компьютерно-синтезированных) рассматривается на примере практической реализации системы записи ГСИ с вводом цветоделенных изображений через управляемый LCD-транспарант.