

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ПО ГОЛОГРАММЕ В НЕМОНОХРОМАТИЧЕСКОМ СВЕТЕ

Г.И.Косоуров, И.Н.Калинкина, М.П.Головей

Требования, предъявляемые к монохроматичности света для удовлетворительного восстановления изображения по голограмме, могут быть значительно мягче, чем условия, необходимые для получения голограммы. При использовании для воспроизведения изображения источника света сравнительно широкого спектрального состава для каждой длины волны получается свое изображение, отличающееся положением в пространстве и масштабом, что ухудшает резкость изображения и, следовательно, приводит к потере части информации, содержащейся в голограмме.

С равным правом можно считать, что восстановление голограммы в немонохроматическом свете представляет собой некогерентное сложение изображений, восстановленных с отдельных площадок голограммы. Размеры этих площадок определяются условием, что разность хода между крайними лучами с такой площадки в точке восстановленного изображения не превышает длины цуга волны при данном спектральном составе излучения. Объем информации, сохранившийся в изображении, будет соответствовать информации, содержащейся на одной площадке. Действие всей голограммы сводится при этом к увеличению освещенности и усреднению зернистости изображения, связанной с ограниченностью апертуры световых пучков при малой площади голограммы.

Элементарное рассмотрение, также как и вычисление соответствующих корреляционных функций, показывает, что линейные размеры σ площадки голограммы, определяющей угловое разрешение при использовании источника со спектральной шириной $\Delta\lambda$, определяются формулой:

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{\lambda}{a} \frac{R}{\sigma}, \quad (I)$$

где R – расстояние от точечного источника света до голограммы, a – линейные размеры объекта. Эта же формула определяет максимально допустимый спектральный интервал, при котором в восстановленном изображении полностью сохраняется информация, содержащаяся в голограмме данной ширины.

На приводимом рисунке (см. вклейку) даны фотографии изображений, восстановленных по голограмме, полученной с диапозитива: а) в свете лазера ($\lambda = 6328 \text{ \AA}$), б) в свете зеленой линии лампы ДРШ-1000, выделенной двумя светофильтрами ЖЗС-9 и ПС-7, в) в свете лампы накаливания с применением стеклянного светофильтра КС-13. Размеры голограммы соответствуют кадру 24x36 мм малоформатной камеры.

Возникает вопрос, можно ли, отказавшись от избыточной информации в голограмме, воспользоваться и для получения голо-

граммы на площади, соответствующей величине D в формуле (I), источником света столь же широкого спектрального состава.

Для каждой точки объекта это действительно так. В этом случае задача полностью соответствует задаче о числе интерференционных полос, видимых в свете данного источника. При переходе ко всей совокупности точек объекта необходимо принять во внимание, что места в плоскости голограммы, в которых опорный луч и луч, идущий от данной точки объекта, имеют нулевую разность фаз, пространственно разделены. Поэтому при расширении спектра происходит не сужение области четкой интерференционной картины (голограммы), а уменьшение ее контрастности, вплоть до полного исчезновения при некоторой ширине спектра. Допустимая ширина спектра зависит от размеров объекта и конкретной оптической схемы получения голограммы.

Таким образом, источник света, вполне пригодный для воспроизведения изображения удовлетворительного качества, может оказаться совершенно непригодным для получения голограммы. Вместе с тем можетиться целый ряд задач и технических решений, когда потеря информации, содержащейся в голограмме, искупается простотой восстановления голограммы в обычных источниках света.

Институт кристаллографии
Академии наук СССР

Поступило в редакцию
22 мая 1966 г.

НЕУСТОЙЧИВОСТЬ ФЕРМИ-СИСТЕМ И ТЕПЛОЕМКОСТЬ ЖИДКОГО He^3

Л. А. Киржниц, В. А. Неломиящий

I. В последнее время привлекает к себе внимание несоответствие низкотемпературных данных по теплоемкости He^3 [1] предсказаниям теории ферми-жидкости [2, 4]. Можно попытаться объяснить это несоответствие I¹⁾, предполагая, что при некоторой еще не достигнутой температуре T_c система испытывает фазовый переход второго рода, вследствие чего в теплоемкости возникает пик вблизи T_c шириной ΔT .