

О ПОЛУЧЕНИИ ГОЛОГРАММ С НЕКОГЕРЕНТНЫМ ИСТОЧНИКОМ СВЕТА

Г.И.Рухман, Ю.Н.Филенко

В работе [1] были приведены теоретические соображения и описана экспериментальная методика получения голограмм при использовании некогерентного источника излучения с $\Delta\lambda/\lambda \leq 0,1$. Экспериментальные результаты [1] получены с источником (ртутная лампа сверхвысокого давления), у которого за счет фильтрации $\Delta\lambda \sim 100 \text{ \AA}$.

Нами на основании методики [1] были получены голограммы с нефигурованным излучением ртутной лампы сверхвысокого давления и лампы накаливания.

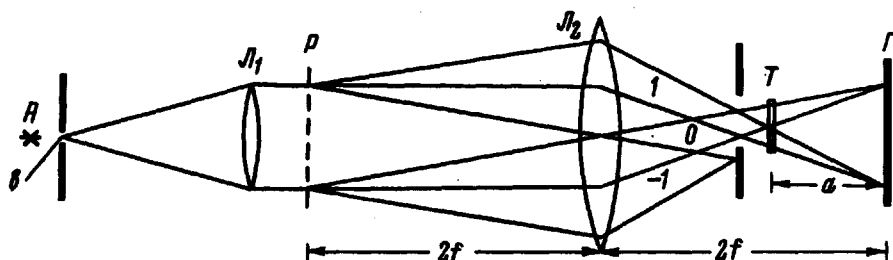


Рис. 1. Ахроматическая система голографирования. Источник света А — ртутная лампа ДРШ-250 или лампа накаливания $P = 300 \text{ см}$, $b = 0,4 + 0,8 \text{ мм}$; $f_{Л1} = 60 \text{ см}$; $f_{Л2} = 40 \text{ см}$. Период решетки $d = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ см}$. Дифракционной решеткой являлась зафиксированная на фотопластинке "Микрат ВР" интерферограмма, полученная в сходящихся лучах лазера. Расстояние от голограммы Г до транспаранта Т $a = 18 + 25 \text{ см}$. Для компенсации разности хода в первый порядок ставилось стекло одной толщины с транспарантом

Схема экспериментальной установки показана на рис. 1. На рис. 2 приведены голограммы, полученные с нефигурованным излучением ртутной лампы a и лампы накаливания b и восстановленные по этим голограммам с помощью лазера изображения b , ϵ .

При голографировании по схеме рис. 1 "несущей пространственной решеткой" в плоскости фиксации голограммы является изображение дифракционной решетки. Это изображение можно рассматривать как результат интерференции дифрагированных на решетке лучей нулевого и первого порядков. Ахроматизм такой системы голографии (независимость периода d интерференционной картины от длины волны λ) обусловлен тем, что угол схождения интерферирующих лучей (θ) пропорцио-

нален длине волны $d = \Lambda / \sin\theta$ (λ) = const. Размеры области когерентности в плоскости дифракционной решетки $\Delta L \sim f_{\lambda} \lambda / b \approx 5 \cdot 10^{-2} \text{ см}$, в то же время размеры дифракционной решетки $\approx 2 \text{ см}$.

Невысокие требования рассматриваемой схемы голографии к степени пространственной когерентности источника (Λ на рис. 1), по-видимому, объясняются следующим образом. Если рассматривать в качестве источника света освещенную дифракционную решетку, то можно получить в фокальной плоскости линзы спектр когерентности [2], линии которого для каждой длины волны Λ совпадают со спектральными линиями света диспергированного решеткой.



Рис. 2. Голограммы, полученные с ртутной лампой *a* и лампой накаливания *б* без фильтрации и восстановленные изображения. Толщина линии на транспаранте равна 0,1 мм. Время экспонирования при получении голограмм на пленке "Микрат-300" = 5 сек, на пластинках "Микрат ВР" = 2 мин. (при $\sigma = 0,4 \text{ мм}$). Изображения восстановлены в свете He-Ne лазера типа ЛГ-35

Опыт показал, что практически необходимо учитывать влияние аберраций линзы, что усложняет эту простую схему рассуждений.

Полосы на восстановленном изображении рис. 2, *б* являются результатом синусоидальной модуляции контрастности в изображении решетки из-за сдвига ее частоты для двух спектральных линий ртути, в которых сосредоточена основная интенсивность излучения.

Оценка периода модуляции при учете лишь хроматической аберрации линзы дает хорошее согласие с экспериментом. Однако размер области видности интерференционной картины нельзя объяснить одной хроматической аберрацией.

Авторы признательны профессору Б.М.Степанову и В.М.Гинзбург за интерес к настоящей работе.

Поступило в редакцию
18 августа 1968 г.

Литература

- [1] E. N. Leith, J. Upatnieks. J. Opt. Soc. Amer., 57, 975, 1967.
- [2] М. Франсон, С. Сланский. Когерентность в оптике. Изд. Наука М., 1967.