

НОВЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГОЛОГРАММ С ВЫСОКИМ РАЗРЕШЕНИЕМ

Ш.Д.Какичашвили, В.В.Мужладзе, Н.М.Ракишвили

В настоящем предварительном сообщении описан новый способ получения голограмм с высоким разрешением.

Известно [1], что применение опорного луча резко улучшает качество голограммы и воспроизводимой картины. Однако реконструкция и в

этом случае содержит много шумов. Снижение уровня этих шумов обычно производится уменьшением вибрации экспериментальной установки в процессе записи голограммы, уменьшением времени экспозиции и применением мелкозернистой фотоэмульсии. Опорный луч должен иметь неискаженный волновой фронт. Фотографирование рекомендуется производить на фотопластинках с целью уменьшения изменений толщины эмульсии [1–5]. Считается, что действие некоторых из перечисленных

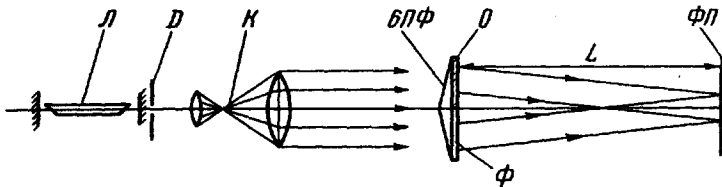


Рис. 1

факторов можно устранить применением диффузной подсветки [1]. Однако и при этом методе высококачественные реконструкции получить не удастся. Шумы, вызванные вибрациями, сильно влияют на качество реконструкции. Применение светоделительного зеркала, матового стекла, зеркала для опорного луча и системы линз приводит к созданию разных физических условий для рассеянного от объекта луча и опорного [1,6]. Поскольку не удастся добиться жесткости оптической системы, малейшие вибрации будут вносить большие искажения и ни о какой идентичности опорного и падающего на предмет луча не может быть речи. Нам представляется однако, что при диффузной подсветке шумы равномерно распределяются по всей площади голограммы и возникающее при этом улучшение голограммы является кажущимся.

В целях уменьшения шумов вызванных вибрациями экспериментальной установки нами была применена бипризма Френеля (БПФ), которая исполняла роль светоотделительной пластинки. В таком устройстве физические условия для рассеянного от предмета луча и опорного строго одинаковы, а вибрация БПФ не сказывается на качестве изображения.

Эксперимент проводился по схеме (рис.1). Коллимированный луч света от лазера, попадая на БПФ, делится на два луча, один из которых падает на объект, а второй служит опорным лучом. Соотношение интенсивностей рассеянного от объекта луча и опорного можно менять любым образом фильтрами, которые при помощи оптического контакта составляют одно целое с БПФ. Интерференционная картина дифрагированных от объекта лучей в совокупности с полем опорного луча на фотопластинке дает голограмму объекта. В результате на фотопластинке фиксируются только те изменения, которые претерпел луч при рассеянии на объекте. Отметим, что в этом варианте весьма просто применение и метода диффузной подсветки, в частности при применении БПФ с одной матовой гранью.

Источником когерентного света служил газовый лазер на смеси Ne-He, работающий на длине волны $\lambda = 6328 \text{ \AA}$, с выходной мощностью $0,8 \text{ Вт}$.

Лазер работал в режиме, когда отсутствовали неаксиальные моды. Фиксация голограммы и объекта проводилась на пластинках МИКРАТ-600. Из-за малой мощности лазера приходилось брать большие экспозиции (20-25 мин). Однако это не влияло на качество воспроизводимой картины. В качестве объекта была избрана стандартная мира № 5 из набора ОСК-2. Расстояние от объекта до фотоэмульсии 90 см . На рис.2 (а, б, в) приведены фотографии объекта голограммы и воспроизведенной картины (увеличенные в 5 раз) (см.вкл.). Как видно из рис.2, в, все линии, нанесенные на мире, разрешены и изображение контрастно (наименьшее расстояние между линиями $0,08 \text{ мм}$). Таким образом, достигнутое угловое разрешение выше $8 \cdot 10^{-5} \text{ рад}$. Точный предел углового разрешения будет дан в следующей публикации.

В заключение авторы выражают благодарность В.В.Чавчанидзе за ценные указания и обсуждение результатов работы.

Институт кибернетики Академии наук
Грузинской ССР

Поступило в редакцию
11 марта 1967 г.

Литература

- [1] E.N.Leith, J.Upatnikss. J. Opt. Soc. Amer., 54, N 11, 1295-1301;
И.П.Налимов. Зарубежная радиоэлектроника, № 2, 3, 1966.
- [2] D.W.Jackson. Electronic News, N 500, 4, 1965.
- [3] A.L.Ingalls. Phot. Sci. Eng., 4, 135, 1960.
- [4] R.F.Van Lighten. J.Opt. Soc. Amer., 54, T145, 1964.
- [5] А.Л.Микаэлян, В.И.Бобрынев. Письма ЖТФ, 4, 171, 1966.
- [6] Б.П.Константинов, А.Н.Зайдель, В.Б.Константинов, Ю.И.Островский. ЖТФ, 36, 1718, 1966.

РАЗВИТИЕ ВЫНУЖДЕННОГО РАССЕЯНИЯ МАНДЕЛЬШТАМА – БРИЛЛЮЭНА ВО ВРЕМЕНИ В ГАЗООБРАЗНОМ АЗОТЕ ПРИ 150 атм

В.В.Коробкин, Д.И.Маш, В.В.Морозов, И.Л.Фабелинский,
М.Я.Щелев.

Обнаруженное ранее вынужденное рассеяние Мандельштама – Бриллюэна (ВРМБ) в водороде, азоте и кислороде при повышенном давлении [1] возникало в сфокусированном луче гигантского импульса рубинового лазера, причем вместе с этим наблюдалось возникновение плазмы. Представлялось поэтому важным выяснить, в какой интервал времени возникает и развивается ВРМБ по отношению к времени возникновения плазмы.

С другой стороны, в предыдущем опыте [1] наблюдалось до четырех стоксовых и одна антистоксова компоненты ВРМБ. Если приписать по-