Список литературы

[1] Cotter R.J. // Anal. Chem. 1988. V. 60. P. 781A–793A.
[2] Sundqvist B., Macfarlane R.D. // Mass Spectrom. Rev. 1985. V. 4. P. 421–460.
[3] Борисов С.Н. // Методы и аппаратура анализа вещества для космических исследований. 1986, Рязань. С. 90–93.
[4] Colton R.J., Ross M.M., Kidwell D.A. // Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. 1986. B13. N 1–3. P. 259–277.
[5] Garrison B.J., Winograd N. // Science. 1982. V. 216. P. 805–810.
[6] Баранов И.А., Кривохатский А.С., Обнорский В.В. // ЖТФ. 1981. Т. 51. В. 12. С. 2457–2475.

Поступило в Редакцию
10 мая 1989 г.

Московский инженерно-физический институт

Письма в ЖТФ, том 15, вып. 14 26 июля 1989 г.
07

БЕЗОПОРНАЯ АССОЦИАТИВНАЯ ПСЕВДОГЛУБОКАЯ ГОЛОГРАММА

Ю.Н. Денисюк, Н.М. Ганжерли

В работе [1] было введено понятие „псевдоглубокая голограмма" – наклонная тонкая голограмма, на которой сагиттальной системой пучков зарегистрирован объект, считываемый при восстановлении голограммы только в пределах соответствующей этому объекту строки. Там же было показано, что такая голограмма по своим свойствам полностью идентична обычной голограмме, зарегистрированной в глубокой трехмерной среде. При этом роль глубины псевдоглубокой голограммы играет ее протяженность вдоль считывающего пучка.

Одним из существенных свойств обычно глубокой голограммы является возможность осуществления с ее помощью ассоциативных операций, которая была обоснована теоретически П.И. Ван-Херденом еще в 1963 году [2].

В настоящей работе приведены результаты экспериментов по записи и ассоциативному считыванию безопорных псевдоглубоких голограмм, а также рассмотрены механизмы этого явления и сопровождающих его эффектов. Геометрия записи и считывания таких

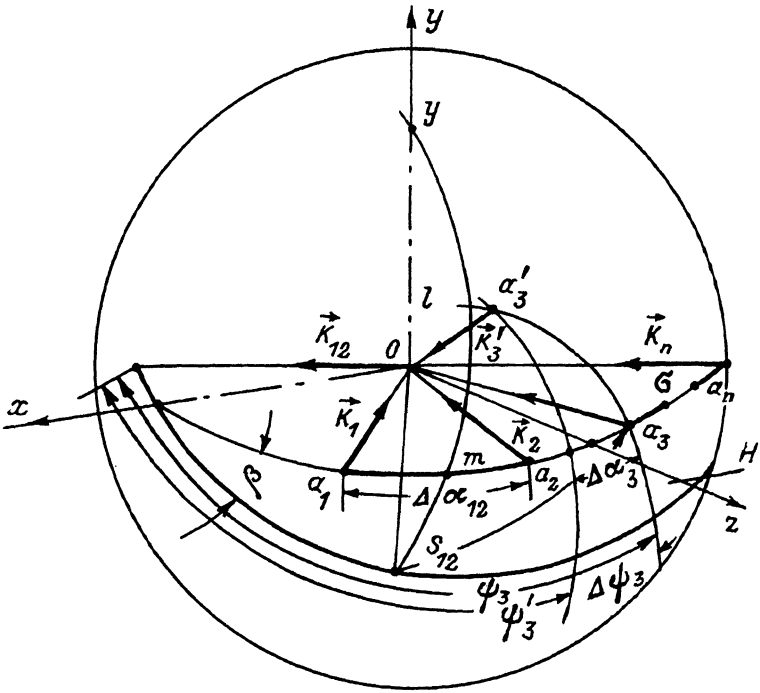

Рис. 1. К геометрии записи и считывания безопорной псевдоглубокой голограммы. σ – плоскость, в которой расположен строчечный объект $a_1 - a_n$; H – плоскость, в которой лежит голограмма.

голограмм приведена на рис. 1. Объект – строчка „$a_1 - a_n$" расположен в плоскости σ, в которой лежат также и лучи излучения, испущенного этим объектом ($a_1 0$, $a_n 0$). Голограмма располагается в плоскости H, которая наклонена на угол β по отношению к плоскости σ. На этапе записи на голограмме регистрируется вся строчка объекта $a_1 - a_n$. На этапе восстановления на голограмму направляется излучение какой-то части объекта, например $a_1 a_2$. Ассоциативные свойства голограммы проявляются в том, что излучение этой части, взаимодействуя со структурой голограммы, восстанавливает весь остальной объект, в данном случае часть строки $a_3 - a_n$.

Эксперименты по записи и считыванию ассоциативных псевдоглубоких голограмм проводились по схеме, совпадающей с приведенной на рис. 1. В качестве объекта при этом использовалась щель, перед которой был установлен одномерный матовый диффузор. Такой диффузор изготавливался методом нанесения системы продольных царапин на стекло с помощью абразивного круга. Расстояние от объекта до центрального участка голограммы было порядка 71 мм. Длина щели была равна 11 мм, что при наблюдении из

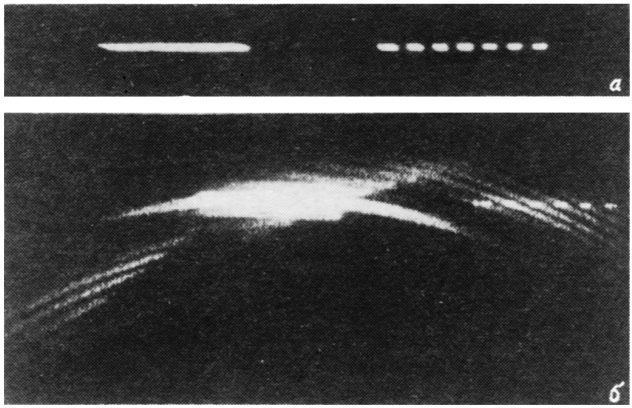

Рис. 2. Результаты эксперимента по записи и ассоциативному считыванию безопорной псевдоглубокой голограммы. а) Конфигурация объекта, зарегистрированного голограммой. Р – фрагмент объекта, названный „полоской"; $t_1 t_2 t_3$ – фрагмент, названный „пунктиром". б) Фотография изображения, восстановленного голограммой в случае, когда реконструкция осуществляется „полоской".

центра голограммы соответствовало угловому размеру объекта $8^{\circ}50'$. Ширина щели была равна 0.135 мм или приблизительно $8'$ в угловой мере. Чтобы четче зафиксировать факт восстановления объекта, на щель были нанесены метки в виде непрозрачных промежутков. Объект освещался узким лучом гелий-неонового лазера, предварительно расширенным в одном направлении с помощью дисперсионного расширителя, составленного из трех призм.

Угол между поверхностью голограммы и системой лучей объекта (угол β на рис. 1) составлял 10°. Регистрация голограммы осуществлялась на участках, имеющих вид полосок, ширина которых вдоль направления щели составляла 12 мм, а глубина вдоль направления лучей объекта $d' = 5$ мм. Голограммы регистрировались на фотопластинках ВРЛ с разрешающей способностью порядка 1000 лин/мм. Пластинки проявлялись на месте с помощью так называемого скоростного проявителя, который по литературным данным, наряду с модуляцией амплитуды, вносит также и фазовую модуляцию. Голограммы регистрировались по безопорной схеме, т.е. на голограмме регистрировалось излучение, рассеянное всеми точками объекта, референтная волна при этом отсутствовала.

Считывание полученной таким способом голограммы проводилось частью зарегистрированного на ней объекта.

На рис. 2 изображен объект, который использовался в экспериментах по записи и ассоциативному считыванию безопорной псевдоглубокой голограммы, а также фотография изображения, восстановленного этой голограммой в случае, когда реконструкция осуществлялась левой частью объекта, имеющей вид длинной полоски. Как видно из рисунка, ассоциативные свойства голограммы проявились на эксперименте весьма определенно. Левая часть объекта („полоска") восстановила весьма четкое изображение правой его части („пунктира").

Как это и следует из принципа действия псевдоглубокой голограммы, все, не относящееся к изображению, лучи, соответствующие явлениям интермодуляции и сопряженным изображениям, уведены вверх и вниз от линии объекта. Сама линия объекта свободна от шумов, за исключением области, непосредственно прилегающей к освещенной части объекта, с помощью которой осуществляется реконструкция.

Эксперимент проявил также и другую особенность ассоциативной псевдоглубокой голограммы – ее чрезвычайно высокую чувствительность к сдвигу и наклону, что и обусловило необходимость проявлять голограмму непосредственно на том месте, где она была записана. Оказалось, например, что восстановленное изображение полностью исчезает при повороте вокруг оси y (см. рис. 1) на угол, равный 5′.

Список литературы

[1] Денисюк Ю.Н. // Письма в ЖТФ. 1989. Т. 15. В. 8. С. 84–89.
[2] Van Heerden P.J. // Appl. Ort. 1963. V. 2. N 4. P. 393–400.

Поступило в Редакцию
18 мая 1989 г.

Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе
АН СССР, Ленинград

Письма в ЖТФ, том 15, вып. 14 26 июля 1989 г.
04

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ДОЛГОЖИВУЩИХ ПЛАЗМЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Ю.К. Куриленков, Е.Т. Протасевич

Целью работы является экспериментальное моделирование долгоживущих плазменных образований (ДПО). Обсуждаются полученные результаты и возможная схема возникновения и существования некоторого класса таких состояний в эксперименте и в природных