

07

© 1991

РАСПОЗНАВАНИЕ И ГЕТЕРОАССОЦИАТИВНОЕ
СЧИТЫВАНИЕ ПСЕВДОГЛУБОКИХ ГОЛОГРАММ

Ю.Н. Д е н и с ю к, Н.М. Г а н ж е р л и

Одной из актуальных задач современной вычислительной техники является создание ассоциативной памяти, из которой страницы информации выбираются не по адресу ячейки, где эти страницы записаны, а по содержанию (автоассоциативная память) или по специальным признакам, скрепленным с этими страницами (гетероассоциативная память). При этом в дополнение к возможности выборки страницы по признаку желательно иметь также возможность, зная содержание страницы, определять сопровождающий ее признак, что позволяет выявить страницы с аналогичным содержанием, устанавливать ассоциативные связи между различными операциями, определять адрес ячейки и т.д. Ранее отмечалось, что псевдоглубокая голограмма [1], подобно глубокой трехмерной голограмме, допускает одновременный просмотр всех зарегистрированных на ней голограмм [2] и ассоциативную выборку отдельных ее страниц. Подобно двумерным и волноводным голограммам псевдоглубокая голограмма дает возможность записать различные страницы информации на различных участках светочувствительного материала. Полезным свойством псевдоглубокой голограммы является также то, что в качестве референтного источника излучения могут быть использованы протяженные световые модели ортогональных функций, например, функций Уолша [3]. Такие модели удобно применять в качестве признаков, скрепленных со страницами информации и постоянно их сопровождающих. В качестве таких признаков можно использовать и обычные точечные референтные источники, занимающие различные положения относительно страниц. Осуществлению гетероассоциативных операций может существенно способствовать

дольных царапин, структуры которых в отдельных горизонтальных полосках диффузора ℓ_1, ℓ_2, \dots были независимы. При движении диффузора щель выделяла последовательность объектов, характеризующихся случайным и независимым распределением фаз. Линза ℓ_2 , перемещаясь в горизонтальном направлении перпендикулярно оптической оси системы, формировала в плоскости щели S последовательность точечных референтных источников r_1, r_2, \dots , которые использовались при записи объектов e_1, e_2, \dots . Излучение объектов и референтных источников коллимировалось линзой L_2 . Перед фотопластинкой H устанавливалась диафрагма D с горизонтальной щелью d , которая могла перемещаться вдоль плоскости голограммы H , выделяя на ней отдельные полоски A_1, A_2, \dots .

Запись голограммы, т.е. заполнение памяти, осуществлялось следующим образом. Перемещением диффузора перед щелью устанавливался один из объектов, который снабжался соответствующим признаком посредством перемещения линзой ℓ_1 точечного референтного источника. Перемещением щели d относительно фотопластинки выделялся какой-то участок, „свободная ячейка памяти“, на котором с помощью выбранного референтного источника записывалась данная страница информации. Впечатав голограммы во все полоски A_1, A_2, \dots фотопластинки, можно получить таким образом многократную псевдоглубокую голограмму.

Реконструкция голограммы, т.е. извлечение информации из памяти по известному признаку, осуществлялась референтным источником, установленным линзой ℓ_1 в заданное положение. После этого диафрагма D удалялась и излучение реконструирующего источника освещало всю площадь голограммы H , восстанавливая одновременно изображения всех объектов e_1, e_2, \dots , записанных в виде голограмм на полосках A_1, A_2, \dots .

Система изображений объектов, восстановленных многократной псевдоглубокой голограммой, образует в фокальной плоскости линзы L_2 картину, имеющую вид веера (см. рис. 1, б). Однако в так называемую плоскость считывания голограммы σ попадает только одно из изображений, а именно то изображение, которое было зарегистрировано при данном положении референтного источника [2]. Расположив вдоль линии линейный фотоприемник T , можно считать выделенную из памяти страницу информации. Адрес этой страницы, т.е. номер полоски, на которой она была записана на фотопластинке H , можно определить с помощью расположенного вертикально линейного фотоприемника U , регистрирующего излучение восстановленной страницы. Адрес страницы можно также определить, сканируя голограмму H щелью d .

В случае, когда страница информации известна и необходимо найти, записана ли она ранее на голограмме H и какой признак сопровождал эту запись, опознаваемая страница выводится на щель S . Освещая всю площадь многократной голограммы, излучение опознаваемой страницы восстанавливает референтную волну только на той полоске, на которой эта страница была записана ранее.

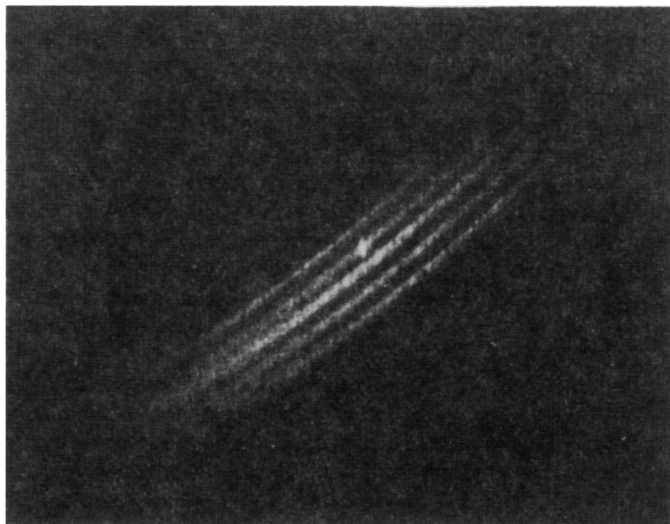


Рис. 2. Изображение, полученное при реконструкции многократной псевдоглубокой голограммы одним из зарегистрированных на ней объектов.

Линза L_2 , фокусируя восстановленную референтную волну в точку, выявляет признак страницы. Кроме точечного изображения референтного источника при реконструкции голограммы объектной волной восстанавливается посторонняя, так называемая интермодуляционная структура, которая имеет вид усов (см. Q на рис. 1, б). Однако эта структура в основной своей части выходит за пределы плоскости считывания σ и на процесс опознавания влияет незначительно [4]. Используя линейный фотоприемник, расположенный вертикально в области фокусировки изображений референтных источников, можно определить адрес опознанной вышеуказанным способом страницы.

В эксперименте угловой размер объектов был равен 3° . Угловое расстояние от крайнего референтного источника r_1 до объекта составляло 8° . Шаг перемещения референтного источника при последовательной регистрации голограмм объектов составлял порядка $15'$. Угол наклона псевдоглубокой голограммы β был равен 10° . На одной фотопластинке регистрировалось от 3 до 12 голограмм различных объектов. Голограммы имели вид горизонтальных полосок глубиной 7 мм и шириной 25 мм.

На рис. 2 приведено изображение, полученное при реконструкции многократной голограммы одним из зарегистрированных на ней объектов. Псевдоглубокая голограмма восстанавливает одновременно интермодуляционные изображения всех использованных при записи референтных источников. Эти изображения имеют вид наклонных

полос в виде усов, число которых равно числу использовавшихся при записи данной голограммы референтных источников. Факт распознавания предъявляемого голограмме объекта проявляется в том, что на одной из полос в той ее точке, где она пересекает плоскость считывания, появляется яркая точка. Положение этой точки соответствует положению референтного источника, использованного при записи предъявляемого голограмме объекта.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Д е н и с ю к Ю.Н. // ЖТФ. 1990. Т. 60. В. 6. С. 59-66.
- [2] Д е н и с ю к Ю.Н., Г а н ж е р л и Н.М. // Письма в ЖТФ. 1989. Т. 15. В. 15. С. 14-18.
- [3] Д е н и с ю к Ю.Н., Г а н ж е р л и Н.М. // Письма в ЖТФ. 1991. Т. 17. В. 4. С. 66-69.
- [4] Д е н и с ю к Ю.Н., Г а н ж е р л и Н.М. // Письма в ЖТФ. 1990. Т. 16. В. 6. С. 79-84.

Поступило в Редакцию
15 марта 1991 г.

Письма в ЖТФ, том 17, вып. 8

26 апреля 1991 г.

04

© 1991

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАДИООПТИЧЕСКОГО МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЯ СТЕПЕНИ ИОНИЗАЦИИ БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ ГАЗА

К.А. Б о я р ч у к, Ю.П. К у л е ш о в,
Г.А. Л я х о в, Ю.П. С в и р к о

Методы дистанционного обнаружения заряженных частиц имеют широкий круг приложений, в частности, экологическую задачу непрерывного слежения за ионизацией приземных слоев атмосферы. Возможности традиционной радиолокации сочетать требуемую здесь высокую скорость получения информации (большие объемы слежения) с высокой чувствительностью (малые, локально изменчивые концентрации n зарядов [1]) ограничены. Повысить эффективность может комбинированный метод, основанный на оптическом возбуждении и регистрации гиперзвуковых волн в газе, который „подсвечивается“ радиоизлучением.

Доминирующий вклад в гиперзвук, возбуждаемый в предлагаемой схеме лазерной накачкой (амплитуда E_0 , частота ω , волновое число k) за счет вынужденного рассеяния Мандельштама-