

СОВЕЩАНИЯ И КОНФЕРЕНЦИИ

53(048)

**НАУЧНАЯ СЕССИЯ ОТДЕЛЕНИЯ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ
И ОТДЕЛЕНИЯ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ АКАДЕМИИ НАУК СССР****(25—26 сентября 1985 г.)**

25 и 26 сентября 1985 г. в Институте физических проблем им. (С. И. Вавилова) АН СССР состоялась совместная научная сессия Отделения общей физики и астрономии и Отделения ядерной физики АН СССР. На сессии были заслушаны доклады:

25 сентября

1. Ю. Н. Денисюк. Особенности отображения волновых полей статическими и доплеровскими трехмерными голограммами.
2. Ю. Т. Мазуренко. Голография нестационарных волн, основанная на дифракции импульсного излучения.
3. Г. И. Лашков. Перенос энергии с участием триплетных состояний в фазовой регистрации света.
4. В. И. Суханов. Фазовые голограммы в регистрирующих средах с дисперсионной рефракцией.
5. К. К. Ребане. Пространственно-временная голография сверхбыстрых событий, основанная на фотовыжигании спектральных провалов.

26 сентября

6. И. Б. Левинсон. Распространение сильно неравновесных фононов.
7. Н. Н. Сибельдин. Увлечение электронно-дырочных капель фононным ветром.
8. И. К. Янсон. Неравновесные электроны и фононы в микроконтактах.

Краткое содержание шести докладов приводится ниже.

535.4(048)

Ю. Н. Денисюк. Особенности отображения волновых полей статическими и доплеровскими трехмерными голограммами.

Введение третьей координаты — глубины — в голографическую запись позволило существенно увеличить объем информации о записанных на голограмме волновых полях ^{1,2}. Трехмерные голограммы, в отличие от двумерных, однозначно воспроизводят фазу объектной волны, ее спектральный состав и, кроме того, обладают полной обратимостью, т. е. при реконструкции волной, обращенной по отношению к волне опорного источника, такие голограммы восстанавливают единственную волну, обращенную по отношению к волне объекта ². Все эти уникальные свойства трехмерных голограмм с записью статической картины стоячих волн в настоящее время

достаточно хорошо изучены и нашли уже ряд практических приложений в изобразительной технике, а также при создании голографических оптических элементов ³⁻⁵.

Общий характер механизма воспроизведения волновых фронтов трехмерной статической голограммой дает основания предположить, что отображающие свойства присущи и пространственной динамической модели бегущей волны интенсивности, образующейся при интерференции волн, частоты которых различны ⁶. В частности, такие бегущие волны интенсивности возникают при записи голограммы движущегося объекта, который смещает частоту отраженного им излучения благодаря эффекту Доплера.

Детальное рассмотрение бегущей волны интенсивности показывает, что хотя ее конфигурация искажена по отношению к соответствующей стоячей волне, структура, полученная посредством записи этой волны в нелинейной среде, — так называемая доплеровская голограмма — точно восстанавливает волновое поле объекта, воспроизводя, в дополнение ко всем параметрам, смещение этого поля по частоте. При этом упомянутые искажения учитывают изменение закона отражения света при его взаимодействии с движущейся средой ⁶. Это свойство сохраняется вне зависимости от характера дисперсии среды, в которой записывается доплеровская голограмма, несмотря на то, что геометрия формирования бегущей волны интенсивности становится при этом совсем сложной ⁷.

Следует отметить, что в случае доплеровской голограммы некоторые динамические эффекты могут быть достигнуты средствами, отличающимися от тех, которые используются при записи стоячей волны. В частности, если нелинейная среда имеет резонансный характер, то гармоника показателя преломления сдвигается на четверть длины волны, обеспечивая энергообмен, ведущий к усилению стоксовой компоненты ⁸.

При рассмотрении процесса обращения доплеровской голограммы становится очевидным, что обращенная волна как-то искажена и распространяется по пути, отличному от того, по которому шла объектная волна ⁶. Более детальный анализ показывает, что если доплеровская голограмма формируется волной, отраженной от движущегося объекта, то обращенная такой голограммой волна, идя обратным ходом, фокусируется не на сам объект, а несколько впереди него. При этом существенно, что точка фокусировки является именно той точкой, в которую переместится объект за время, пока обращенная волна распространяется от голограммы до объекта ^{9, 10}.

Этот несколько необычный эффект становится более понятным, если перейти к системе координат, связанной с движущимся объектом. В такой системе отсчета доплеровская голограмма переходит в обычную статическую и предсказание будущих событий сводится к тривиальной неизбежности фокусировки обращенной волны на объект.

Данный эффект сохраняется и при записи голограммы в среде, показатель преломления которой отличается от единицы. Однако область его существования ограничивается при этом углами, параксиальными относительно нормали к поверхности голограммы. Кроме того, в этом случае на дисперсию среды накладываются некоторые условия ¹¹.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Денисюк Ю. Н. ДАН СССР, 1962, т. 144, с. 1275.
2. Денисюк Ю. Н. Опт. и спектр., 1963, т. 15, с. 522.
3. Денисюк Ю. Н. ЖТФ, 1978, т. 48, с. 1683.
4. Суханов В. И., Ащеулов Ю. В., Петников А. Е., Лашков Г. И.— Письма ЖТФ, 1984, т. 10, с. 985.
5. McLaughly D. G., Simpson C. B., Murbach W. I.— Appl. Opt., 1973, v. 12, p. 232.
6. Денисюк Ю. Н. ЖТФ, 1974, т. 44, с. 131.
7. Денисюк Ю. Н.— Ibidem, 1983, т. 53, с. 100.
8. Денисюк Ю. Н.— Ibidem, 1979, т. 49, с. 97.

СОВЕЩАНИЯ И КОНФЕРЕНЦИИ

537

9. Д е н и с ю к Ю. Н.— Письма ЖТФ, 1981, т. 7, с. 641.
10. Д е н и с ю к Ю. Н. ЖТФ, 1982, т. 52, с. 1338.
11. Д е н и с ю к Ю. Н.— Ibidem, 1983, т. 53, с. 100.