

сеивает излучение во всех направлениях. В результате при записи на каждый участок ΔF попадает излучение от всех точек объекта. Напр., лучи l_1, l_2, l_3, \dots записывают на участке ΔF изображения точек объекта P_1, P_2, P_3, \dots . При реконструкции эти лучи восстанавливаются.

Голограмма движущегося объекта. На Г. можно записать волновые поля излучения, рассеянного движущимися объектами (в т. ч. и движущимися нестационарно [3]). Отражающими свойствами обладают не только стоячие, но и бегущие волны интенсивности, возникающие при интерференции волновых полей, различных частот. Такие волны интенсивности возникают, напр., при регистрации Г. движущегося объекта O , к-рый рассеивает излучение неподвижного когерентного источника S (рис. 2). Рассеянное излучение, сдвинутое по частоте вследствие эффекта Доплера относительно падающего, складывается с ним, образуя систему бегущих волн интенсивности. Вся эта система перемещает-

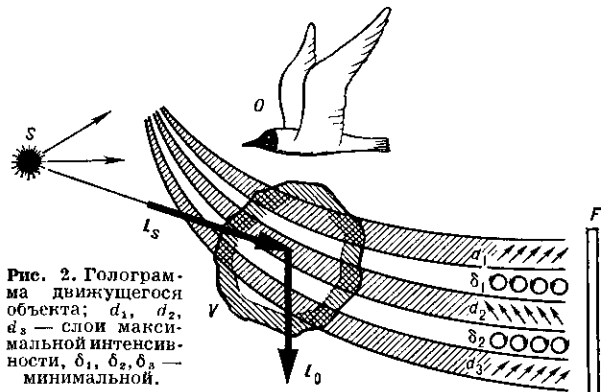


Рис. 2. Голограмма движущегося объекта; d_1, d_2, d_3 — слои максимальной интенсивности, $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ — минимальной.

ся в направлении движения объекта. Если окружающее объект пространство (объем V) заполнено нелинейной средой, у к-рой ϵ пропорциональна интенсивности света (см. *Нелинейная оптика*), то в результате нелинейного взаимодействия поля со средой в объеме V возникает система бегущих зеркальных поверхностей с френелевским коэф. отражения. Форма зеркальных поверхностей повторяет форму поверхности изофазных слоев волн интенсивности. Такая движущаяся система полностью имеет осн. свойства Г.: волна источника S , отражаясь от системы перемещающихся зеркал, преобразуется в объектную волну, т. е. лучевой вектор l_s преобразуется в лучевой вектор l_o . Расстояние между зеркалами обеспечивает такое сложение отраженных волн, что усиливается излучение только той длины волны, к-рая экспонировала Г. Таким образом Г. воспроизводит спектр. состав записывающего излучения. При этом, в отличие от обычной Г., в данном случае благодаря движению зеркал воспроизводится не только распределение фаз и амплитуд объектной волны, но сдвиг частоты объектной волны, обусловленный перемещением объекта.

Поляризационная голограмма. Г. способна регистрировать и воспроизводить состояние поляризации объектной волны [2]. При записи поляризац. Г. поляризация объектной и опорной волн может быть различной, в предельном случае взаимно ортогональной. Картина интерференции в этом случае характеризуется не изменением интенсивности поля, а модуляцией состояния поляризации: слои с линейной поляризацией соседствуют со слоями, в к-рых поляризация циркулярна, а те, в свою очередь, со слоями, где она снова линейна, но теперь уже в ортогональном направлении (рис. 2, справа). Глаз не различает эти состояния, и наблюдателю кажется, что поле интерференции освещено равномерно. Однако если такую картину зарегистрировать на материале, к-рый реагирует на состояние поляризации падающего излучения анизотропией коэф. поглощения

(э ф ф е к т В е й е р т а), то образуется Г., на к-рой одновременно записаны две сдвинутые на $1/2$ периода интерференционной картины периодич. структуры, соответствующие взаимно ортогональным линейным состояниям поляризации. Это как бы две Г., записанные на одной пластинке. Соответственно при реконструкции восстановятся две объектные волны, к-рые сдвинуты по фазе на $1/2$ периода и поляризованы под прямым углом друг к другу и под углом 45° по отношению к опорной волне. Анализ показывает, что при сложении таких сдвинутых по фазе компонент плоскость поляризации поворачивается на 90° относительно восстанавливающей волны, и т. о. точно восстанавливается состояние поляризации объектной волны.

Эхо-голограмма. Для того чтобы зарегистрировать на Г. нестационарные поля и процессы, необходимо использовать резонансную среду, у к-рой длина волны λ линии поглощения (с нижнего основного состояния) совпадает с λ излучения, экспонирующего Г. [3]. Такие Г., объединяющие свойства голографии и *фотонного эха*, наз. эхо-Г. Метод их записи сводится к следующему: в исходный момент $t=0$ на резонансную среду направляется импульс объектной волны I_o , к-рый переводит часть атомов среды из основного состояния с энергией ϵ_1 в верхнее возбужденное состояние ϵ_2 (рис. 3). В состоянии ϵ_2 фаза колебаний атомов в течение нек-рого времени, наз. временем поперечной релаксации, остаётся такой же, что и фаза объектной волны при $t=0$. Опорная волна подаётся в виде импульса I_R в момент времени $t=\tau$. Этот импульс обращает на 180° фазы колебаний всех атомов среды, после чего колебания начинают развиваться в обратном направлении. В результате по прошествии времени 2τ среда испустит импульс «эха» I_e . Волновой фронт этого импульса совпадает с фронтом объектной волны либо обращён (см. *Обращение волнового фронта*) в зависимости от того, в какой последовательности на среду воздействуют импульсы I_e и I_R . В случае эхо-Г. пространств. па-

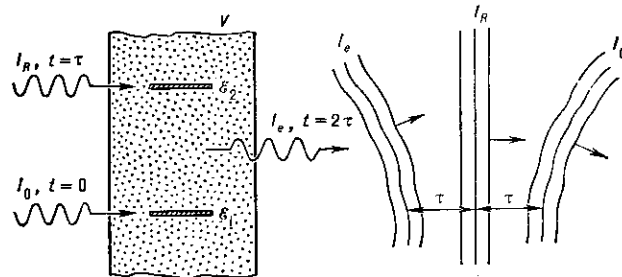


Рис. 3. Эхо-голограмма.

мя объединена с временной памятью, что позволяет воспроизводить процессы, связанные с изменением во времени и пространстве.

Другие свойства Г. Помимо способности воспроизводить записанные на ней волновые поля, Г. способна формировать обращённую волну, что связано с возможностью компенсации искажений изображения, вносимых оптически неоднородными средами. Восстановленное изображение мало чувствительно к характеру отклика светочувствит. среды, с чем связана возможность записи амплитудных, фазовых и отражательных Г. Двумерные Г. позволяют трансформировать масштаб и положение восстановленного изображения при изменении положения и длины волны λ источника, с помощью к-рого восстанавливается Г.

Голографическая память. Трёхмерные Г. имеют большую информац. ёмкость и ассоциативный характер памяти [5]. В основе этого лежит селективность трёхмерной записи, т. е. способность Г. взаимодействовать только с теми компонентами восстанавливающего излучения, к-рые присутствовали на этапе их записи. В частности, большая ёмкость записи достигается за счёт