

ИМПУЛЬСНАЯ ГОЛОГРАФИЯ — запись голограмм интенсивными лазерными импульсами, имеет преимущество по сравнению с записью излучением лазеров, работающих в непрерывном режиме. Вследствие кратковременности процесса записи (десятки нс) исключается влияние нестабильности элементов установки на качество голограммы и отпадает необходимость в использовании громоздких систем стабилизации. Кроме того, возможна запись голограмм движущихся объектов и быстро протекающих процессов. Это важно при изучении редко повторяющихся явлений и исследований в производстве. условиях, т. к. информация об объекте записывается за время импульса, а затем может изучаться неограниченно долго. Для восстановления объектной волны используется обычно гелий-неоновый лазер непрерывного действия (см. Газоразрядные лазеры).

Хотя замена лазера непрерывного действия импульсным не вызывает принципиальных изменений в схеме записи (см. Голография), но в И. г. возникают особенности, обусловленные меньшей длиной когерентности импульсного лазера, большим разнообразием объектов и высокой мощностью излучения.

В И. г. применяются твердотельные лазеры (рубиновые и неодимовые) с преобразованием частоты излучения методами генерации гармоник и вынужденного комбинационного рассеяния, перекрывающие видимый и ближние ИК- и УФ-диапазоны спектра (см. Нелинейная оптика, Параметрический генератор света). Применяются также лазеры на красителях и CO₂-лазеры. Длительность импульсов от 10⁻³ до 10⁻¹⁰ с, энергия 0,01—10 Дж.

Благодаря высокой интенсивности излучения импульсных лазеров запись голограмм производится на спец. материалах, т. к. многие материалы, предназначенные для непрерывной записи голограмм, мало чувствительны к коротким импульсам излучения. В И. г. используются тонкие магн. плёнки, к-рые могут быть локально нагреты лазерным излучением до точки Кюри (MnBi, EuO и др.), что приводит к изменению магн. и магнитоопт. свойств [4]; полупроводниковые кристаллы, поглощающие жидкости и газы, комбинационно-активные среды (см. Комбинационное рассеяние света), среды с инверсией заселённости и фазовой памятью [4].

Высокая пиковая мощность требует спец. мер для защиты оптич. элементов (линз, зеркал, фильтров и др.) от разрушения. Если объектом голографич. изображения является человек, то предельно допустимая плотность энергии импульса, ещё безопасная для сетчатки глаза, ~10⁻³ Дж/см² (для кожи ~0,07 Дж/см²).

И. г. применяется для съёмки портретов и объектов живой природы, при неразрушающем контроле изделий (см. Голографическая интерферометрия), при изучении потоков частиц, исследовании быстро протекающих процессов в плазме и пламенах, при визуализации картин обтекания летат. аппаратов в аэродинамич. трубах, для контроля параметров волновых полей излучения, генерируемого лазерами, и т. д. [1—3].

Лит.: 1) Кольер Р., Беркхарт К., Лин Л., Оптическая голография, пер. с англ., М., 1973; 2) Островск и Ю. И., Голография и ее применение, Л., 1973; 3) Оптическая голография, Л., 1975; 4) Фундаментальные основы оптической памяти и среды, в. 9, К., 1978. Д. И. Стаселько.

ИМПУЛЬСНАЯ МОДУЛЯЦИЯ — изменение параметров импульсных сигналов во времени или в пространстве. Обычно И. м. представляет собой разновидность модулированных колебаний, где в качестве «переносчика» информации используется последовательность импульсов. Вид И. м. определяется законом изменения параметров (амплитуды, длительности, фазы, частоты следования) импульсных сигналов. В соответствии с этим (рис. 1) различают 4 осн. вида И. м.: амплитудно-импульсную, широтно-импульсную, фазово-импульсную и частотно-импульсную модуляцию.

И. м. используют в технике связи, где в ряде случаев она позволяет реализовать большую помехоустойчи-

вость по сравнению с той, к-рая может быть получена, когда переносчиком информации служат гармонич. сигналы. И. м. нашла применение в системах и устройствах вычислит. и информационно-измерит. техники с цифровым (дискретным) представлением аналоговых

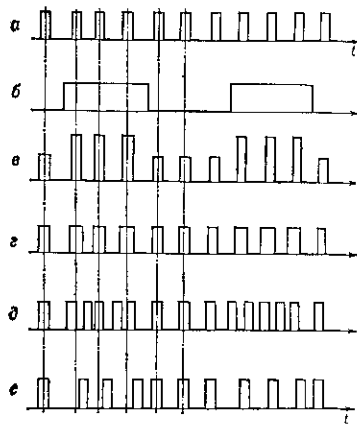


Рис. 1. Различные виды импульсной модуляции: а — амплитудно-импульсная; б — амплитудно-импульсная; в — широтно-импульсная; г — фазово-импульсная; д — частотно-импульсная; е — частотно-импульсная.

сигналов, в частности в аналогово-цифровых преобразователях, цифровых фильтрах и др. устройствах.

В системах оптич. и ВЧ-радиолокации и связи И. м. применяют для модуляции гармонич. сигналов (см. Амплитудная модуляция). В этом случае возможна реализация сложных видов И. м., когда наряду с изменением параметров огибающей (последовательности импульсов) используется модуляция ВЧ-заполнения импульсов. Примером такой И. м. может служить линейно-частотная модуляция (рис. 2), реализующая изменение частоты заполнения по линейному закону. В радио-

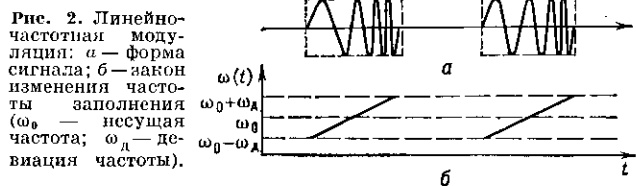


Рис. 2. Линейно-частотная модуляция: а — форма сигнала; б — закон изменения частоты заполнения (ω₀ — несущая частота; Δω — девиация частоты).

локации И. м. позволяет не только сформировать мощные кратковрем. излучения для обнаружения и определения параметров движения целей, но и получить конкретные оценки их размеров, конфигурации, скорости вращения вокруг центра тяжести. И. м. используют также для идентификации физических параметров (темперы, плотности, степени ионизации и т. д.) разл. объектов и сред.

Лит.: Харкевич А. А., Основы радиотехники, М., 1963; Ицхоки Я. С., Овчинников Н. И., Импульсные и цифровые устройства, М., 1973; Васкаков С. И., Радиотехнические цепи и сигналы, М., 1983. Ю. К. Богатырёв.

ИМПУЛЬСНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ квантовой механики (р-представление) — описание квантовомеханич. систем, основанное на разложении векторов состояния $|\psi(t)\rangle$ по базисным векторам $|\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \dots\rangle$, отвечающим определ. значениям импульсов $\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \dots$ каждой из частиц. Если число частиц n фиксировано, то

$$|\psi(t)\rangle = \int d\mathbf{p}_1 d\mathbf{p}_2 \dots d\mathbf{p}_n |\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \dots, \mathbf{p}_n\rangle \times \langle \mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \dots, \mathbf{p}_n | \psi(t)\rangle,$$

где амплитуда $\langle \mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \dots, \mathbf{p}_n | \psi(t)\rangle$ представляет собой n -частичную волновую ф-цию в И. п. Вероятность того, что в момент времени t импульс 1-й частицы лежит в интервале $(\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_1 + d\mathbf{p}_1)$, импульс 2-й частицы — в интервале $(\mathbf{p}_2, \mathbf{p}_2 + d\mathbf{p}_2)$ и т. д., пропорциональна

$$|\langle \mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \dots, \mathbf{p}_n | \psi(t)\rangle|^2 d\mathbf{p}_1 d\mathbf{p}_2 \dots d\mathbf{p}_n.$$