

формации (рис. 11). Под влиянием бомбардировки кристалла сканирующим электронным лучом с его поверхности выбиваются вторичные электроны, собираемые коллекторной сеткой. Заряд каждой точки поверхности кристалла определяется силой тока электронного луча и потенциалом поверхности в точке бомбардировки. Управляя любой из этих величин, можно записать на поверхности необходимый потенциальный рельеф.

Эфф. использование считывающего света возможно только в том случае, когда глубина потенциального рельефа на поверхности кристалла близка к $U_{\lambda/2}$. При этом в пространств. М. с. необходимо использовать электрооптич. кристаллы с малым $U_{\lambda/2}$, т. к. большие разности потенциалов приводят к перераспределению вторичных электронов и искажению изображения.

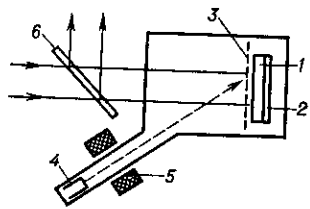


Рис. 11. Пространственный модулятор с электронной записью информации: 1 — электрооптический кристалл; 2 — сигнальная пластина; 3 — коллекторная сетка; 4 — электронная пушка; 5 — отклоняющая система; 6 — полупрозрачное зеркало.

В обычно применяемых кристаллах типа KDP полуволновое напряжение можно значительно снизить, охлаждая кристалл до темп-ры, близкой к точке Кюри T_K . Электрооптич. коэф. этих кристаллов r изменяется с понижением темп-ры по закону Кюри — Вейса: $r = a/(T - T_K)$. Поэтому $U_{\lambda/2}$ пропорционально $(T - T_K)$. Дополнит. преимуществом охлажденно-го устройства является то, что при работе вблизи точки Кюри увеличивается до неск. часов время, в течение к-рого сохраняется записанный на поверхности потенциальный рельеф. Охлаждение применяется и в пространств. М. с. с оптич. записью.

Внутрирезонаторные лазерные М. с. Кроме описанных выше М. с., действующих на проходящий световой пучок, возможно управление оптич. излучением при его генерации. Напр., модуляция излучения полупроводникового лазера осуществляется модуляцией тока накачки. В газовых и твердотельных лазерах внесение в резонатор переменных потерь приводит к амплитудной модуляции излучения. При этом внутрирезонаторная модуляция, как правило, значительно эффективнее модуляции проходящего света. Введение в резонатор лазера фазового М. с. позволяет изменять оптич. длину резонатора и осуществлять частотную модуляцию излучения. Полоса частот внутрирезонаторных М. с. должна быть меньше разности частот генерируемых лазером мод $\Delta\omega$. При приближении частоты ввеш. воздействия к $\Delta\omega$ начинается эфф. взаимодействие между модами лазера, приводящее к синхронизации мод и генерации лазером коротких оптич. импульсов. Осн. недостатком внутрирезонаторных М. с. является то, что внесение в резонатор дополнит. элементов снижает общую мощность излучения лазера и ухудшает стабильность генерации.

Лит.: Мустель Е. Р., Парыгин В. Н., Методы модуляции и сканирования света, М., 1970; Мари Ж., Дюжон Ж., Азан Ж. П., Устройства воспроизведения изображений, основанные на эффекте Погкельса, и их применение, в кн.: Достижения в технике передачи и воспроизведения изображений, т. 1, под ред. В. Кейзана, пер. с англ., М., 1978; Балакши В. И., Парыгин В. Н., Чирков Л. Е., Физические основы акустооптики, М., 1985; Парыгин В. Н., Балакши В. И., Оптич. обработка информации, М., 1987; Пространственные модуляторы света, М., 1987.

МОДУЛЯЦИИ ДОБРОТНОСТИ МЕТОД — в квантовой электронике метод получения одиночных коротких импульсов лазерного излучения большой мощности, при к-ром добротность оптич. резонатора лазера быстро увеличивается от небольших начальных значений до очень больших. М. д. м. осуществляется с помощью электромеханич. и оптомеханич. затворов (см.

Оптич. затвор) или нелинейных просветляющихся фильтров (см. Лазер, Светофильтр).

МОДУЛЯЦИОННАЯ НЕУСТОЙЧИВОСТЬ — неустойчивость нелинейной волновой среды, возникающая вследствие резонанса биеции на частоте $\omega_{\pm} = \omega_H \pm \omega_1$, образованного волной накачки ω_H и близкой по частоте модой волновой среды ω_1 , с несобственными волнами, распространяющимися со скоростями, близкими к групповой скорости волны накачки. М. и. — разновидность параметрической неустойчивости, она определяет процесс коллапсирования волн в нелинейных волновых средах.

В. Н. Оравский.

МОДУЛЯЦИЯ (от лат. modulatio — мерность, размерность) — изменение по заданному закону во времени параметров, характеризующих к.-л. стационарный процесс. Примеры М.: изменение по определ. закону амплитуды, частоты или фазы гармонич. колебания для внесения в колебат. процесс требуемой информации (см. Модулированные колебания, Модуляция колебаний); изменение во времени интенсивности электронного потока в электронно-лучевом осциллографе, осуществляемое с помощью спец. электрода (модулятор) и приводящее к соответствующему изменению яркости свечения экрана трубки; управление яркостью света с помощью поляризующих устройств и ячейки Керра (см. Модуляция света); изменение скорости электронов и плотности пучка в электронном потоке в клистроне и др. В этих случаях один или неск. параметров, характеризующих стационарный процесс (напр., интенсивность, амплитуда, скорость, частота), изменяются синхронно с модулирующим воздействием.

Иногда говорят о пространств. М. — изменении параметров стационарного процесса в пространстве. В нелинейных колебат. и волновых средах возможно спонтанное возникновение М. (т. н. а в т о м о д у л я ц и я).

МОДУЛЯЦИЯ КОЛЕБАНИЙ — изменение разл. характеристик колебаний, медленное по сравнению с их периодом (см. Модулированные колебания).

МОДУЛЯЦИЯ СВЕТА (модуляция оптич. излучения) — изменение по заданному закону во времени амплитуды (интенсивности), частоты, фазы или поляризации колебаний оптич. излучения. Применяется для управления световыми пучками с целью передачи информации при помощи оптич. сигналов или для формирования световых потоков с определ. параметрами. В зависимости от того, какая характеристика подвергается изменению, различают амплитудную, фазовую, частотную или поляризационную М. с. Для излучений видимого и ближнего ИК-диапазонов (10^{14} — $8 \cdot 10^{14}$ Гц) возможны частоты модуляции с верх. пределом до 10^{11} — 10^{12} Гц. Е с т е с т в е н н а я М. с. происходит при испускании света элементарными излучателями (атомами, ионами); независимость испускания такими излучателями фотонов и различие в частоте последних приводит к тому, что излучение содержит набор частот и флуктуирует по амплитуде, т. е. является амплитудно-частотно-модулированным. Естеств. частотная М. с. происходит также при неупругом рассеянии света на внутримолекулярных колебаниях (см. Комбинационное рассеяние света) и на упругих волнах в конденсиров. средах (см. Мандельштама — Бриллюэна рассеяние). В обоих случаях рассеянный свет содержит частоты, отличные от частоты падающего света.

М. с., при к-рой преобразование излучения происходит в процессе его формирования непосредственно в источнике (генераторе) оптич. излучения, наз. в н у т р е н н е й М. с. При в н е ш н е й М. с. параметры излучения изменяют после его выхода из источника с помощью *модуляторов света*. Т. к. регистрация излучения модулированного по частоте, фазе или поляризации сопряжена с техн. трудностями, то на практике все эти виды М. с. преобразуют в амплитудную модуляцию либо непосредственно в схеме модулятора, либо