



ПОККЕЛЬСА ЭФФЕКТ

Авторы: В. И. Балакший

ПОККЕЛЬСА ЭФФЕКТ (линейный электрооптический эффект), изменение показателя преломления света в прозрачных средах под действием внешнего электрич. поля, пропорциональное напряжённости поля. Вследствие П. э. в среде может возникнуть *двойное лучепреломление* или измениться величина уже имеющегося двойного лучепреломления. П. э. возникает в кристаллах, не имеющих центра симметрии, и в электрически поляризованных полимерах и стёклах. Квантовая теория твёрдых тел объясняет появление П. э. перераспределением связанных зарядов в диэлектрич. среде под действием внешнего электрич. поля, в результате чего изменяется диэлектрич. проницаемость и, следовательно, показатель преломления среды.

П. э. назван в честь нем. физика Ф. Поккельса, обнаружившего и изучившего его в 1893. Для наблюдения П. э. необходимы большие напряжённости поля. Поэтому П. э. стал использоваться только с появлением лазеров, напряжённости электрич. полей которых составляют $\geq 10^6$ В/см. Широко применяются электрооптич. кристаллы: ниобат лития (LiNbO₃), KDP (KH₂PO₄), арсенид галлия (GaAs) и др. На основе П. э. разработаны устройства управления когерентным оптич. излучением, в т. ч. большинство модуляторов света, дефлекторы, переключатели. Малая инерционность П. э. позволяет использовать его для модуляции света до частот порядка 10^{23} Гц, для модуляции добротности лазеров, с помощью которой получают гигантские по мощности импульсы света малой длительности.

Величина П. э. сильно зависит от поляризации и направления распространения света в кристалле и от направления электрич. поля. Значителен П. э. в сегнетоэлектрич. кристаллах при приближении к точке Кюри, что позволяет снизить управляющие напряжения. Однако трудности охлаждения кристаллов и поддержания с высокой

точностью их темп-ры в рабочей точке ограничивают применение таких устройств.

Все нецентросимметричные кристаллы обладают также эффектом фотоупругости, который также приводит к изменению показателя преломления. Это т. н. вторичный П. э., который накладывается на первичный эффект, маскируя его. Особенно резко увеличиваются деформации кристалла, когда частота электрич. поля совпадает с одной из собств. частот кристалла.

Литература

Лит.: Мустель Е. Р., Парыгин В. Н. Методы модуляции и сканирования света. М., 1970;
Сонин А. С., Василевская А. С. Электрооптические кристаллы. М., 1971; Ярив А., Юх П.
Оптические волны в кристаллах. М., 1987.