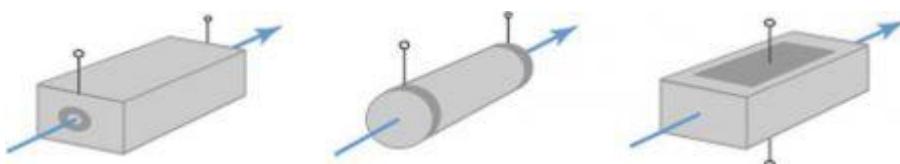


## Принцип действия ячейки Поккельса

**Эффект Поккельса** (электрооптический эффект Поккельса) — явление возникновения двойного лучепреломления в оптических средах при наложении постоянного или переменного электрического поля. Он отличается от эффекта Керра тем, что линеен по полю, в то время как эффект Керра квадратичен. Эффект Поккельса может наблюдаться только в кристаллах, не обладающих центром симметрии: в силу линейности при изменении направления поля эффект должен менять знак, что невозможно в центрально-симметричных телах. Эффект хорошо заметен в кристаллах ниобата лития или арсенида галлия. Эффект Поккельса, как и эффект Керра, практически безынерционен (быстродействие порядка  $10^{-10}$  с). Благодаря этому он находит активное применение в создании оптических модуляторов. Электрооптический модулятор (ЭОМ) — устройство, которое можно использовать для контроля мощности, фазы или поляризации лазерного луча с помощью электрического сигнала. Обычно он содержит одну или две **ячейки Поккельса** и дополнительные оптические элементы - поляризаторы. Поляризаторы не пропускают свет в отсутствие электрического поля, а при наложении поля пропускание появляется. Внешнее поле может быть перпендикулярно (*поперечный модулятор*) или параллельно (*продольный модулятор*) распространению света. Различные виды ячеек Поккельса показаны на рисунке.



Часто используемые кристаллы для ЭОМ:

- дидайтерофосфат калия  $KD_2PO_4$  ( $KD^*P=DKDP$ ),
- титанил-фосфат калия  $KTiOPO_4$  (КТР),
- бета-борат бария  $BaB_2O_4$  (БВО) (применяется при более высокой средней мощности и / или более высоких частотах переключения), а также ниобат лития ( $LiNbO_3$ ),
- танталат лития ( $LiTaO_3$ ),
- дигидроген фосфат аммония ( $NH_4H_2PO_4$ ).

В дополнение к этим неорганическим электрооптическим материалам, существуют также специальные полимерные материалы для модуляторов.

Напряжение, необходимое для изменения фазы световой волны на  $\pi$ , называется полуволновым напряжением ( $V\pi$ ). Для **ячейки Поккельса**, как правило, это обычно сотни или даже тысячи вольт, так что требуются высоковольтные усилители. Подходящие электронные схемы могут переключаться со значительных напряжений в течение нескольких наносекунд, что позволяет использовать ЭОМ как быстрые оптические переключатели. В других случаях достаточно модуляции с меньшим напряжением, например, когда требуется лишь небольшая модуляция амплитуды или фазы.