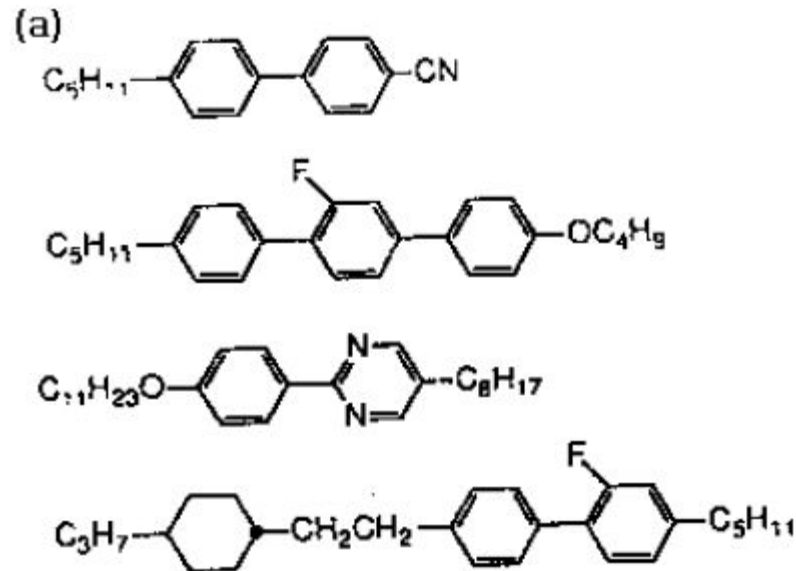


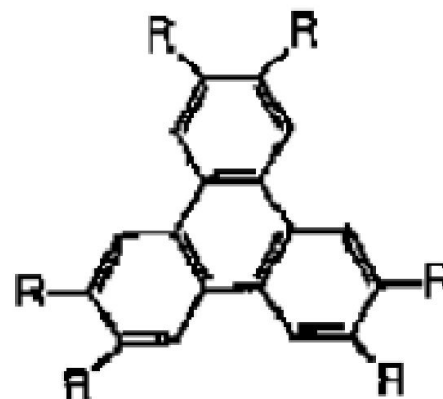
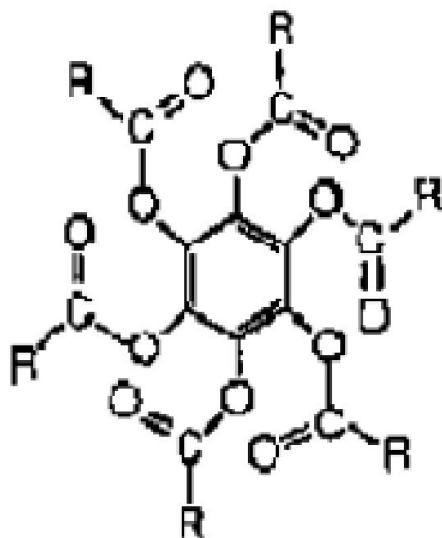
Жидкие кристаллы

Химические формулы молекул жидких кристаллов



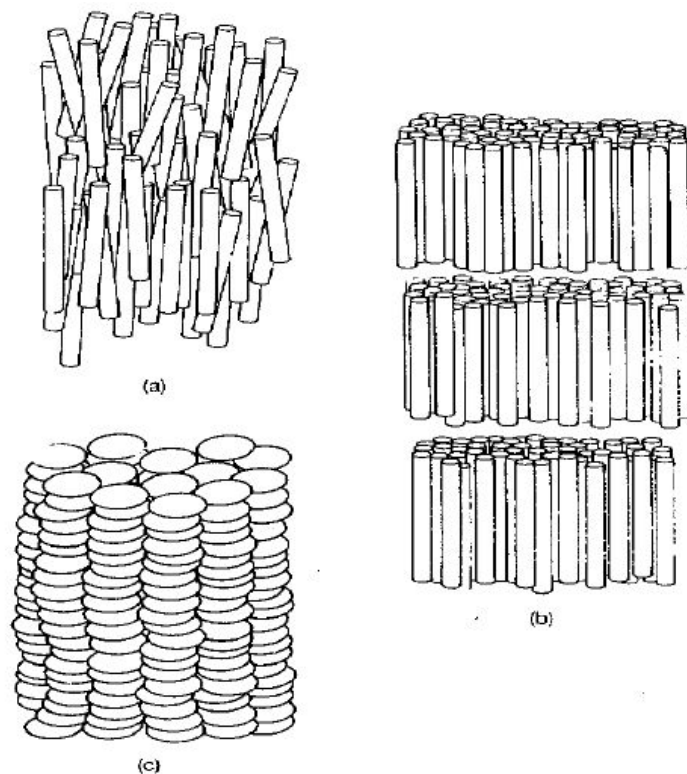
А) Стержнеобразные молекулы формирующие нематические ЖК и смектические ЖК

Химические формулы молекул жидких кристаллов



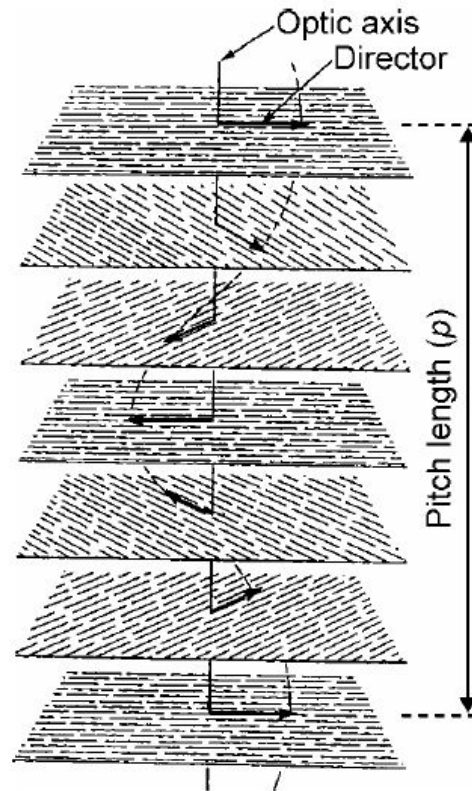
Б) ЖК молекулы дискотической формы

Виды жидких кристаллов



А) нематические ЖК, б) смектические ЖК, с) дискотические ЖК

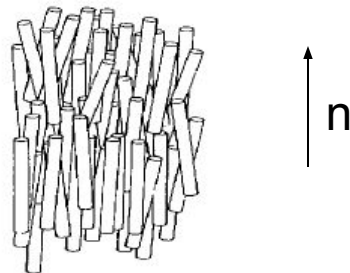
Холестерические ЖК



Спиральная пространственно
закрученная структура
холестерического жидкого
кристалла

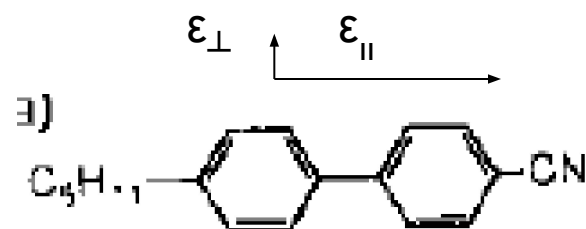
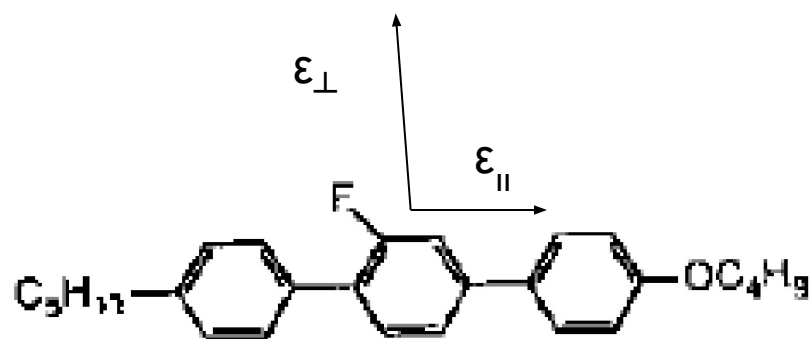
Директор

- Директором (от английского DIRECTOR) в жидких кристаллах называют единичный вектор $\bar{n}$, направление которого совпадает с преимущественной ориентацией молекул жидкого кристалла.



$\epsilon_{||}$

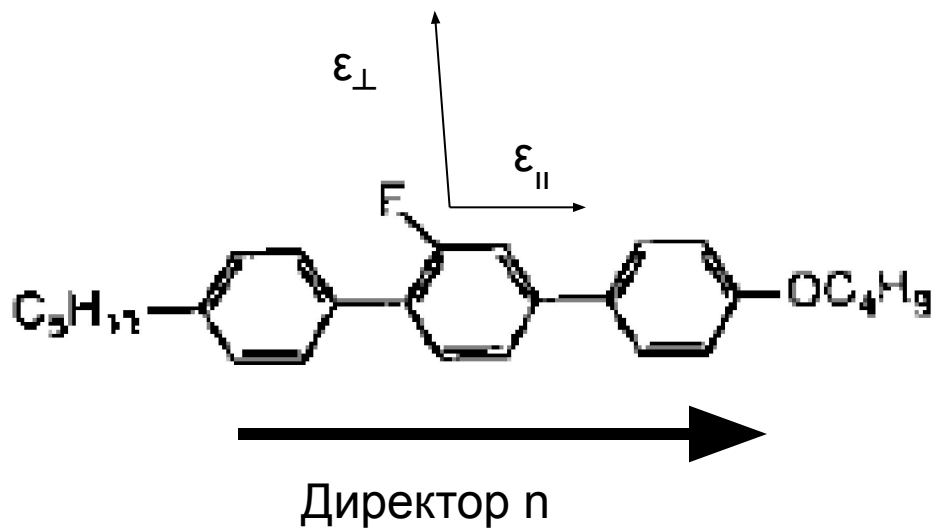
2. Диэлектрическая анизотропия ЖК может быть записана как разность диэлектрической проницаемости в направлении параллельном директору и перпендикулярном ему $\Delta\epsilon = \epsilon_{||} - \epsilon_{\perp}$. Если директор выстраивается параллельно полю то $\Delta\epsilon > 0$.



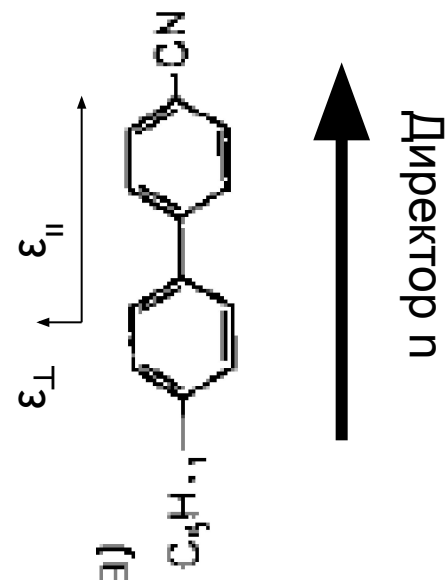
$\epsilon_{||}$

Направление
электрического поля E

ЖК с отрицательной
анизотропией
диэлектрической
проницаемости



ЖК с положительной
анизотропией
диэлектрической
проницаемости



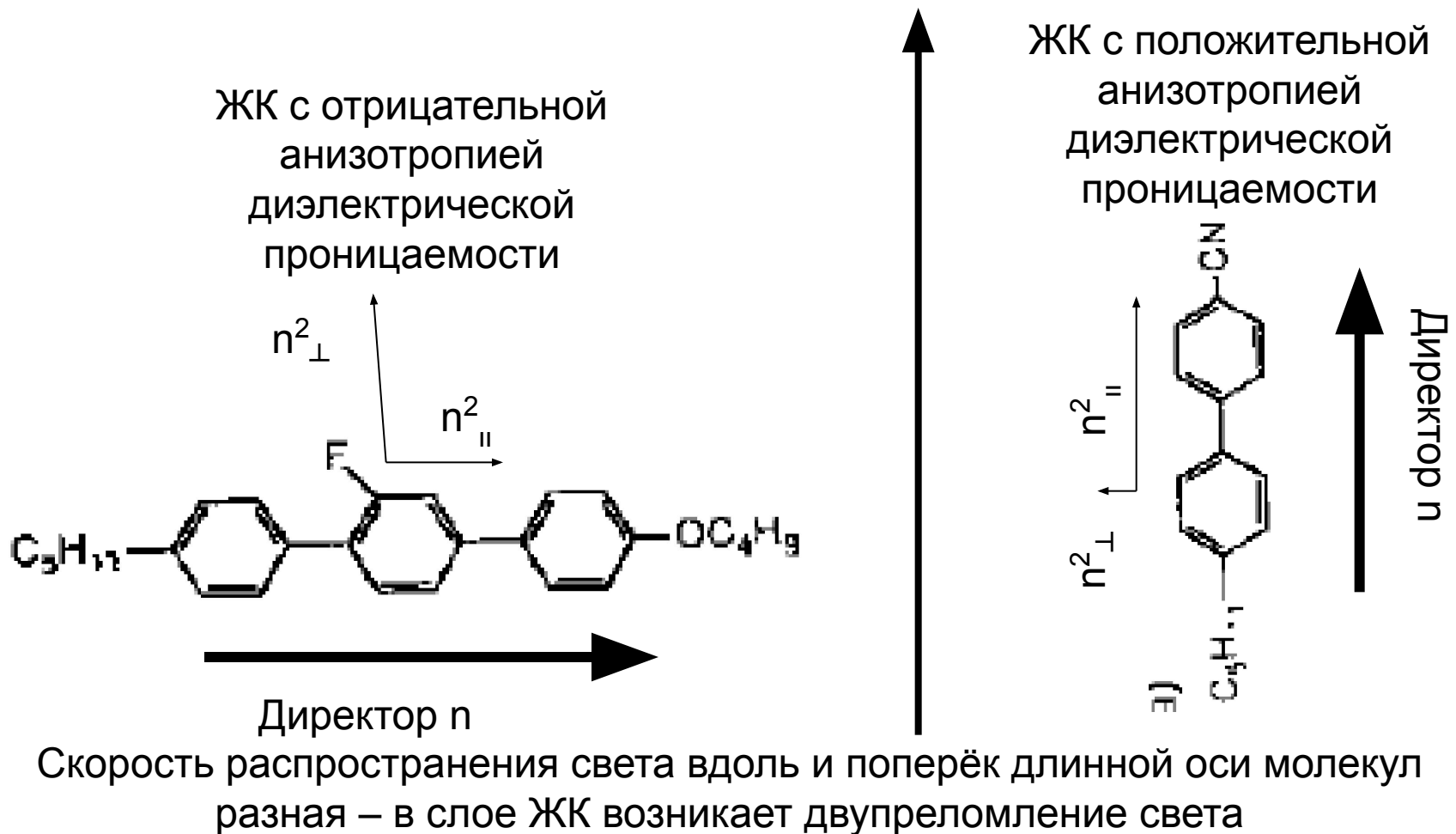
Оптическая анизотропия ЖК

3. Оптическая анизотропия связана с анизотропией коэффициента преломления – n , или двулучепреломлением. Это означает, что материал имеет два значения n для направлений поляризации света параллельно и перпендикулярно директору, разница между ними $\Delta n = n_{||} - n_{\perp}$ есть мера оптической анизотропии.

Для работы ЖК дисплея эта величина должна быть $>0,2$.

$$n \sim \sqrt{\epsilon}, \quad \Delta n = n_{||} - n_{\perp} \sim \sqrt{(\epsilon_{||} - \epsilon_{\perp})}$$

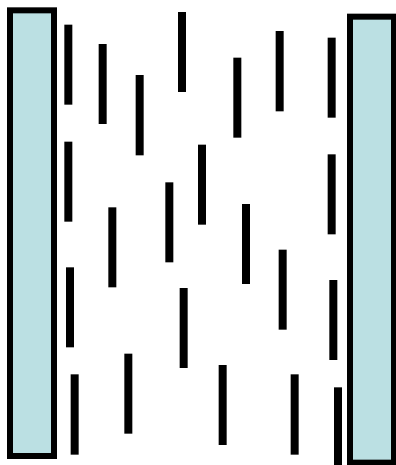
Из-за анизотропии диэлектрической проницаемости возникает анизотропия показателя преломления



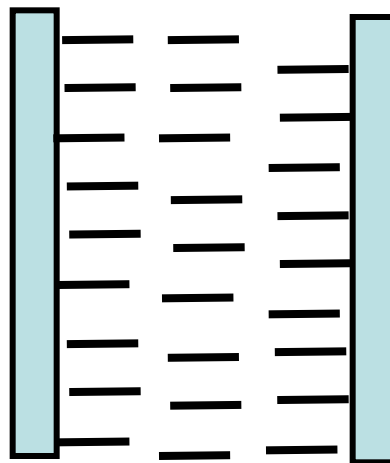
Переход Фредерикса – основа магнито- и электрооптических СВОЙСТВ

- Вследствие анизотропии диамагнитной и диэлектрической восприимчивости свободная энергия ЖК во внешнем магнитном или электрическом поле имеет минимум при определенной ориентации молекулярных осей (директора) ЖК.
- [Л.М.Блинов Ориентационные эффекты в НЖК. Москва «Наука» 1978 г. 384 стр.]
- Эффект открыт: [В.Фредерикс, В.Золина ЖРФХО, сер. физ., 62, 457 (1930)]

Планарная ориентация молекул НЖК

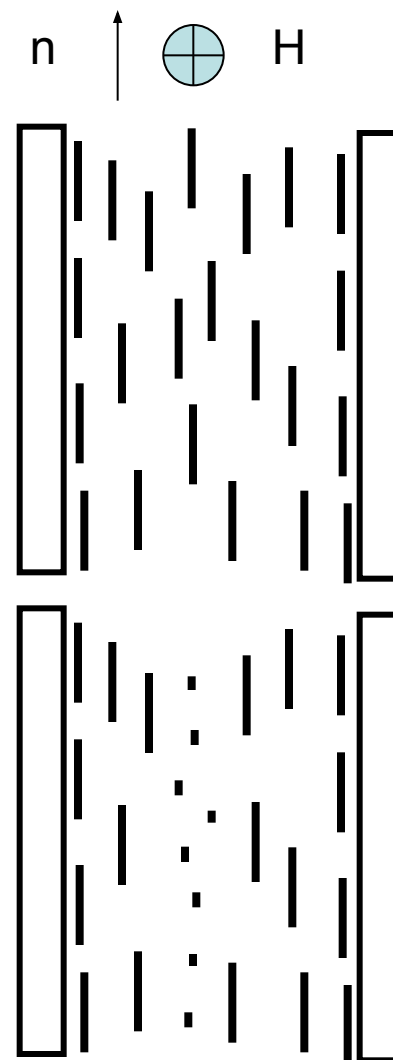
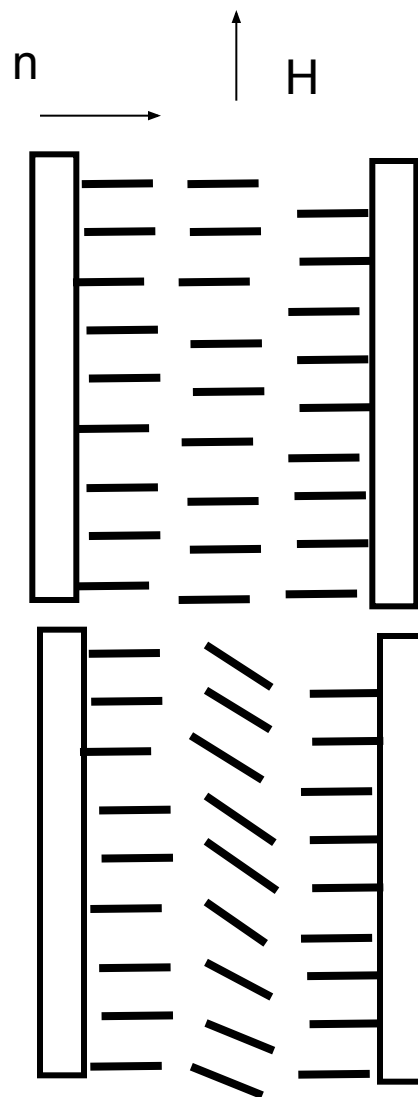
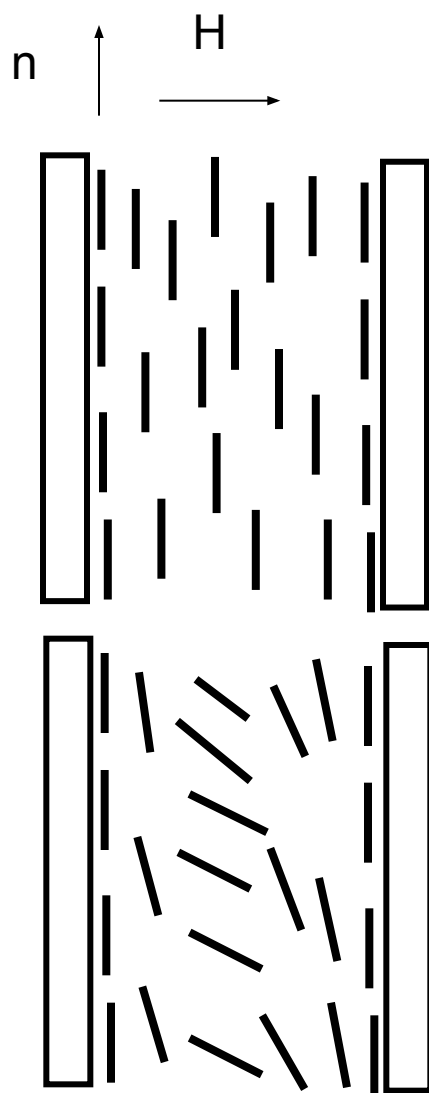


Планарная
ориентация молекул
НЖК



Гомеотропная
ориентация молекул
НЖК

Три типа деформации НЖК при эффекте Фредерикса: S-; B-; T-деформации



ДО
дефор
мации

ПОСЛЕ
дефор
мации

Принцип работы ЖК-ячейки

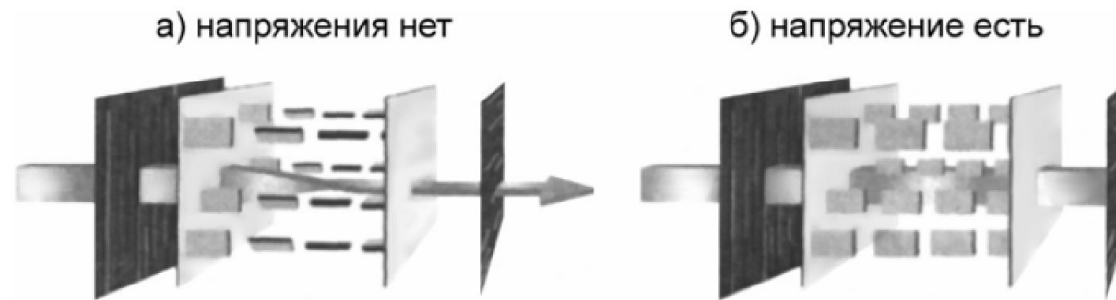


Рис.7.5. Прохождение света через ЖК ячейку в скрещенных поляроидах без напряжения и с напряжением.