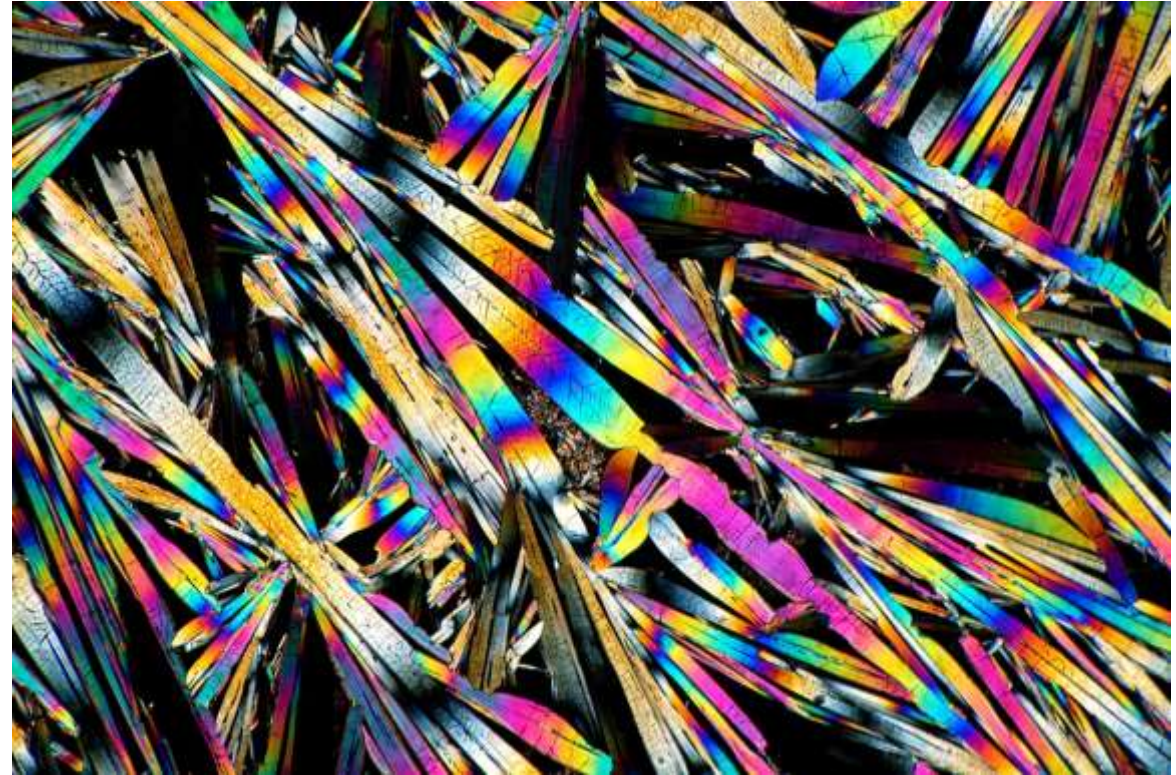


Жидкие кристаллы

Работу выполнил _____

Жидкие кристаллы — это фазовое состояние, в которое переходят некоторые вещества при определённых условиях (температура, давление, концентрация в растворе).

- Одновременно обладают свойствами как жидкостей (текучесть), так и кристаллов (анизотропия)
- По структуре представляют собой вязкие жидкости, состоящие из молекул вытянутой или дискообразной формы, определённым образом упорядоченных во всём объёме этой жидкости.
- Характерным свойством является способность изменять ориентацию молекул под воздействием электрических полей, что открывает широкие возможности для применения их в промышленности.



Liquid Crystals, LC

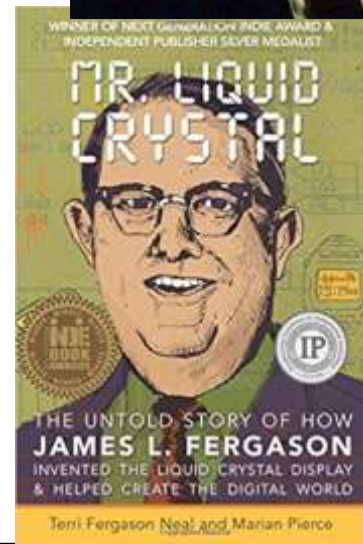
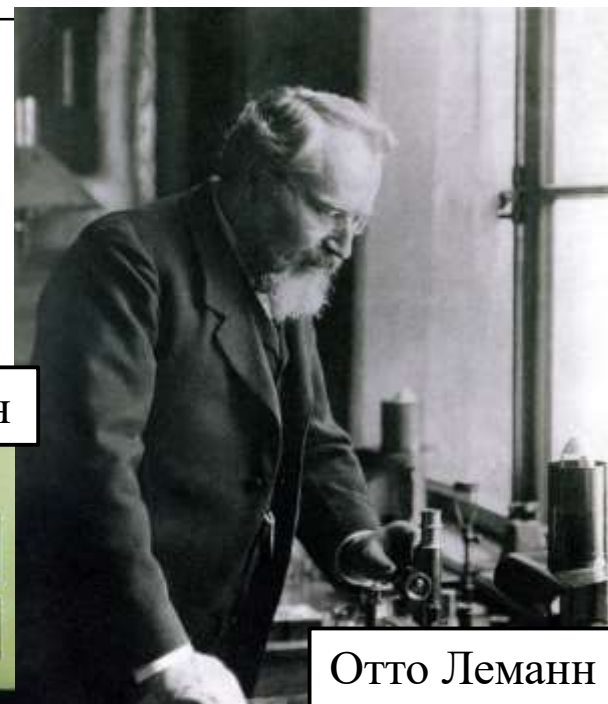
История открытия ЖК

- В 1888 году австрийский ботаник Фредерик Рейнитцер открыл жидкие кристаллы.
- Название «жидкие кристаллы» придумал Отто Леманн в 1904 году.
- Первое практическое применение жидких кристаллов произошло в 1936 году.
- В 1963 г. американец Джеймс Фергюсон использовал важнейшее свойство жидких кристаллов — изменять цвет под воздействием температуры — для обнаружения невидимых простым глазом тепловых полей.
- В 1968 г. американские учёные создали новые индикаторы для систем отображения информации.
- В 1973 году группа английских химиков под руководством Джорджа Грея получила жидкие кристаллы из относительно дешёвого и доступного сырья.

Джеймс Фергюсон



Отто Леманн



Джордж Уильям Грей

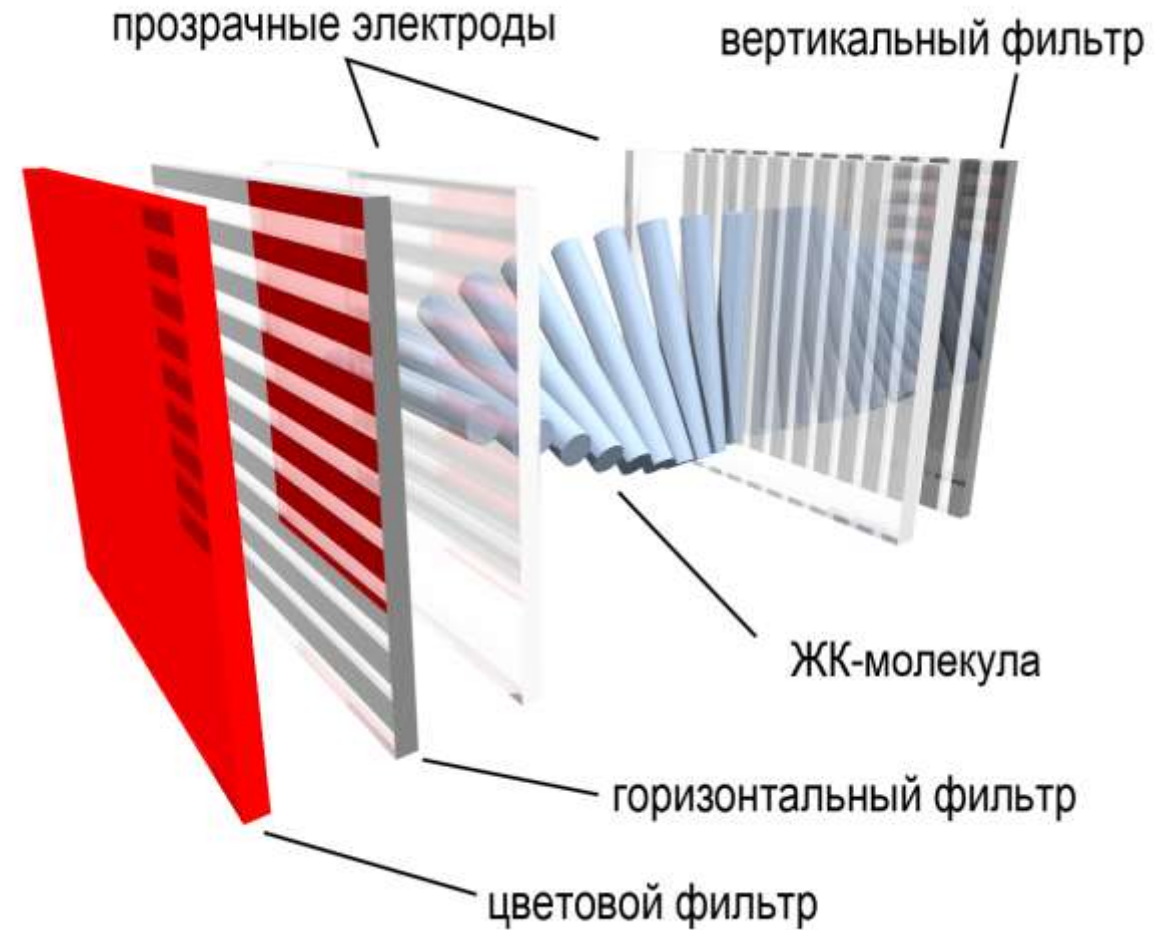


Принцип работы

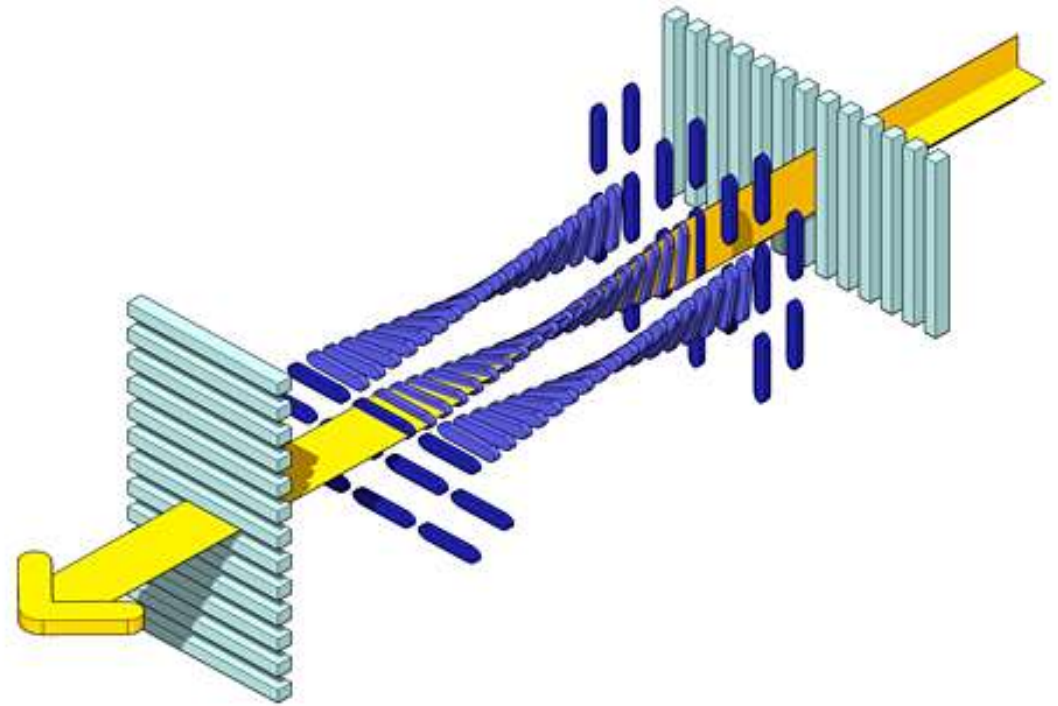
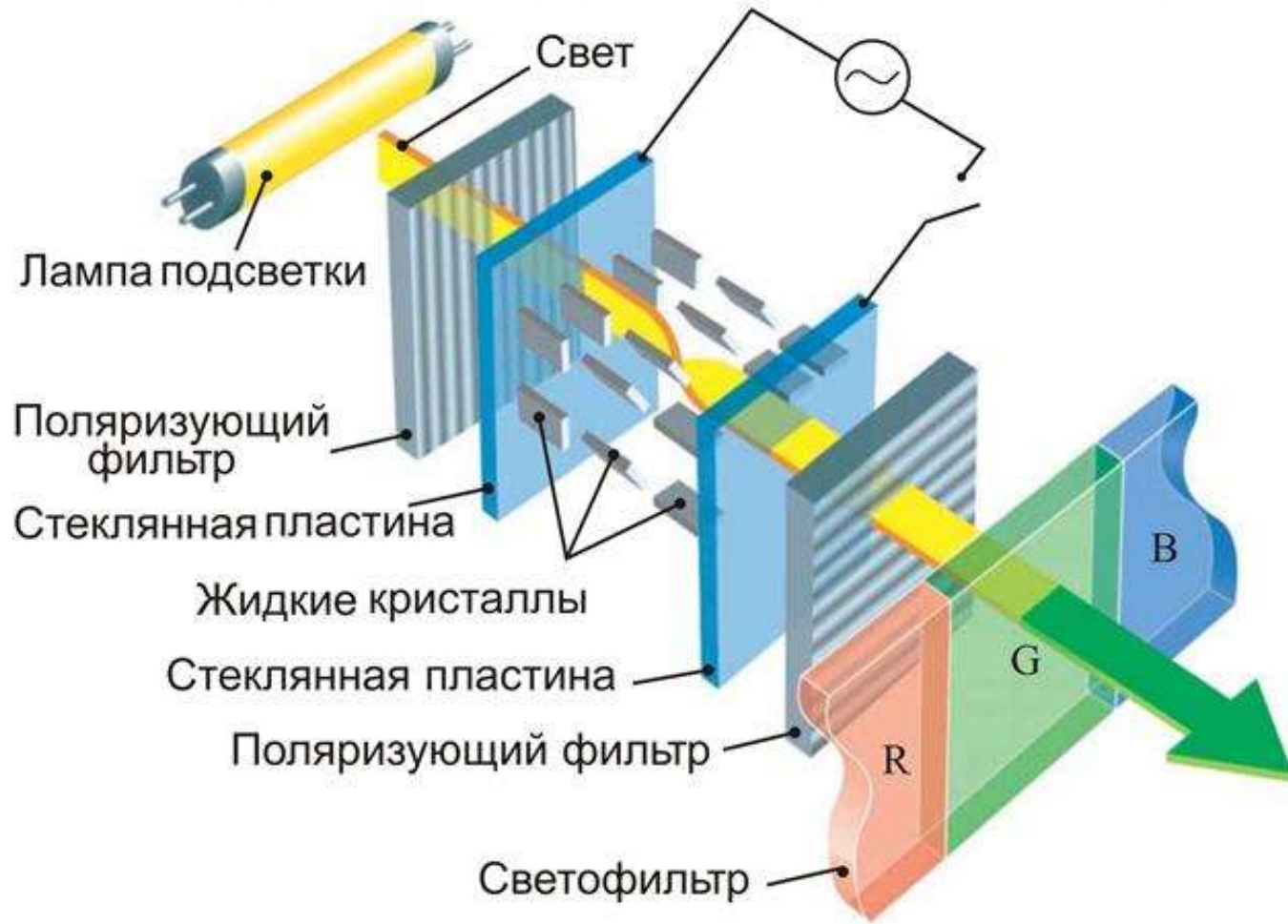
Состав пикселя ЖК-матрицы:

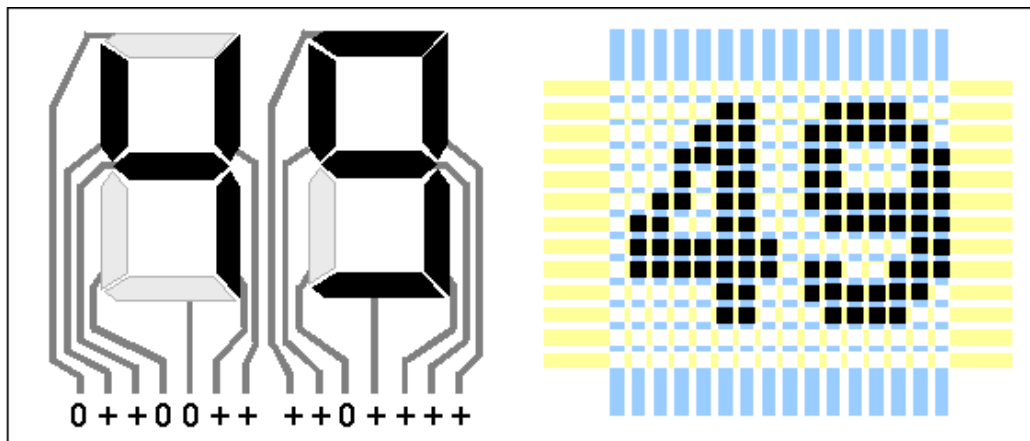
- два прозрачных электрода
- слой молекул, расположенный между электродами
- два поляризационных фильтра, плоскости поляризации которых (как правило) перпендикулярны.

Если бы жидких кристаллов между фильтрами не было, то свет, пропускаемый первым фильтром, практически полностью блокировался бы вторым фильтром.



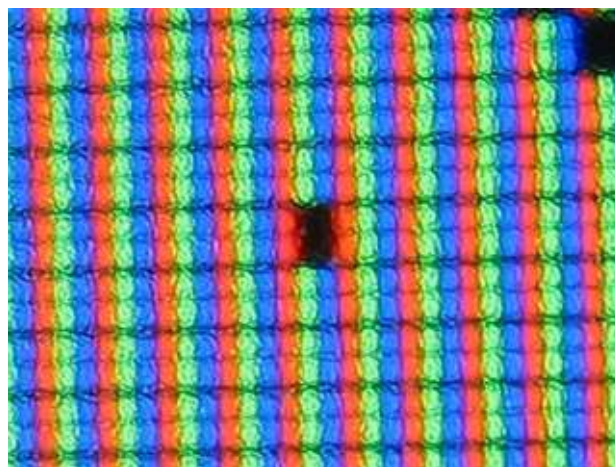
ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ДИСПЛЕЙ

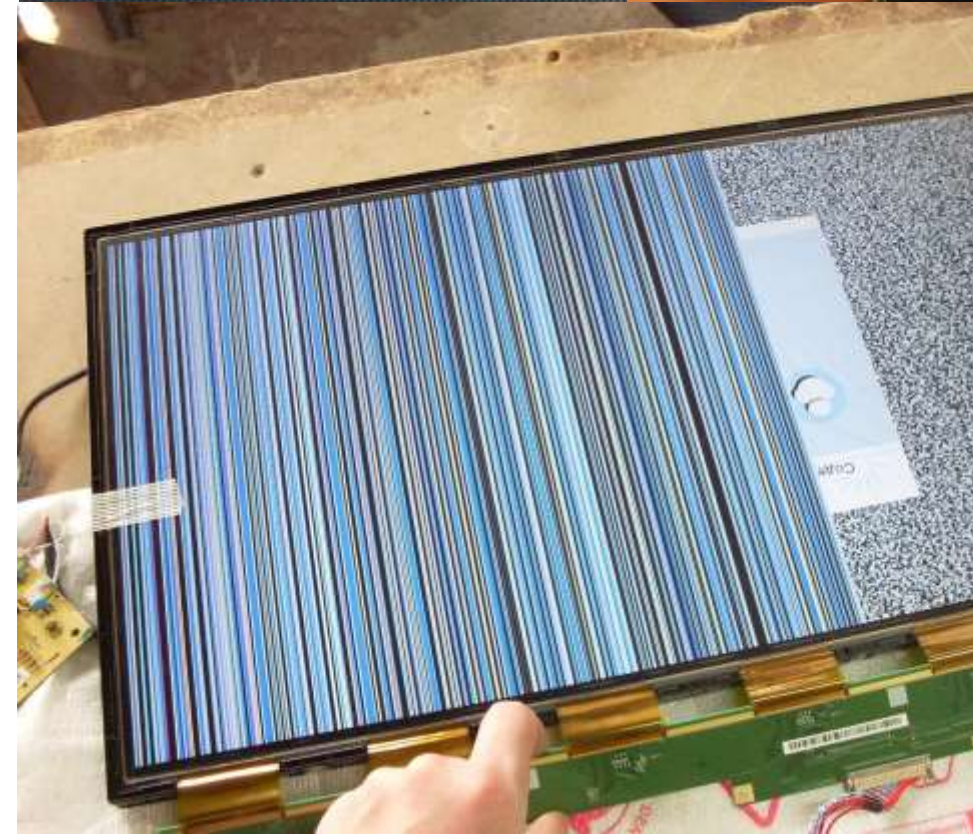
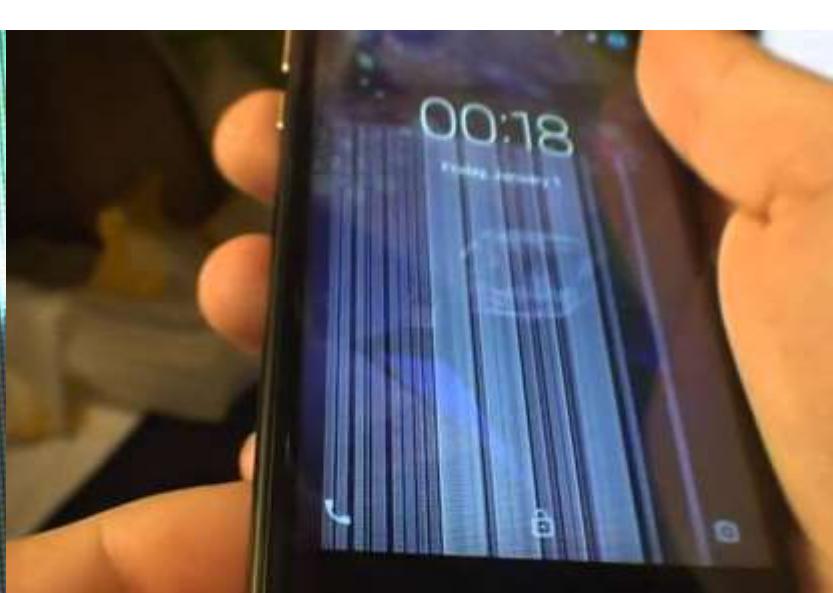
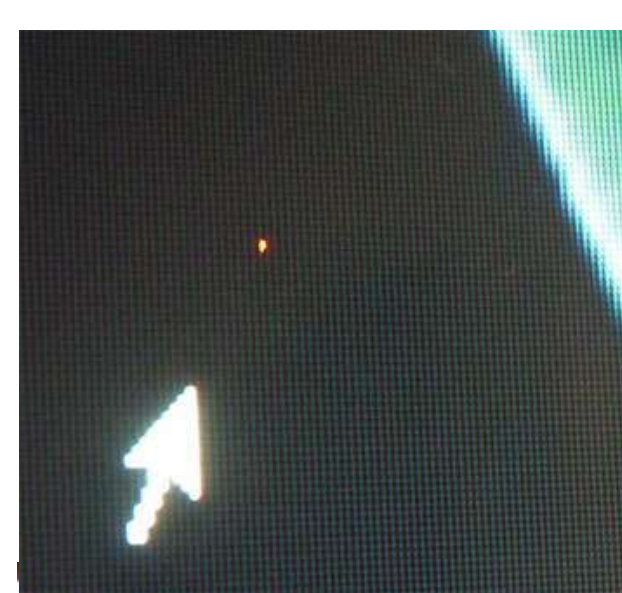




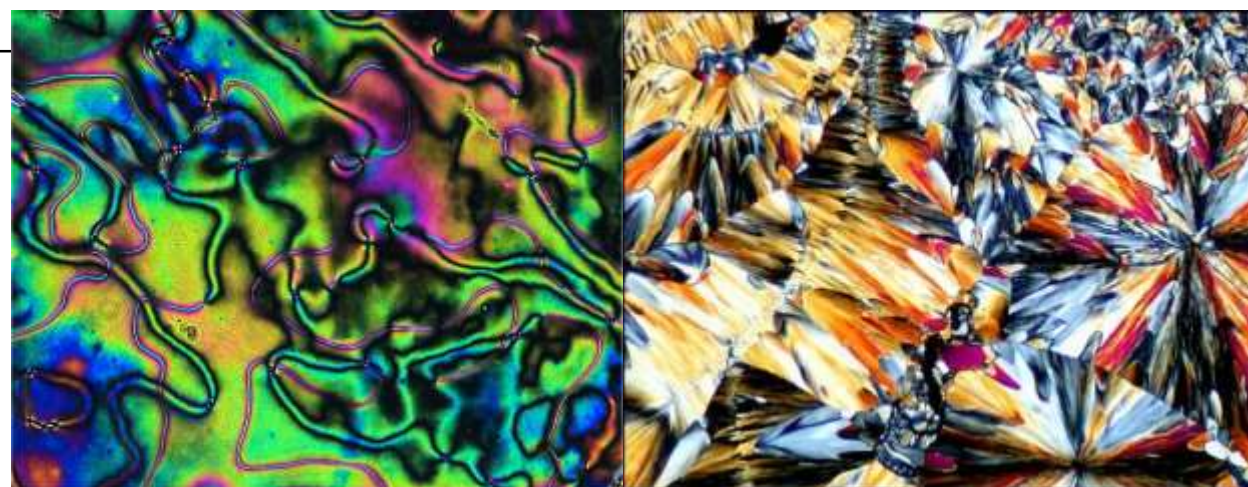
Сегментный и точечный ЖК-дисплеи

- Молекулы жидких кристаллов, поворачиваясь в электрическом поле, по-разному отражают и пропускают свет.
- Под воздействием напряжения, которое подавали на проводники, впаянные в экран, на нём возникало изображение, состоящее из микроскопических точек.



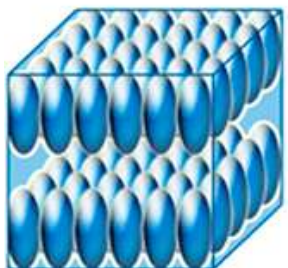


Классификация

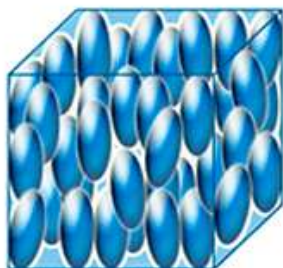


- Разделяют на две большие группы: нематики и смектики.
- В свою очередь нематики подразделяются на нематические и холестерические жидкие кристаллы.

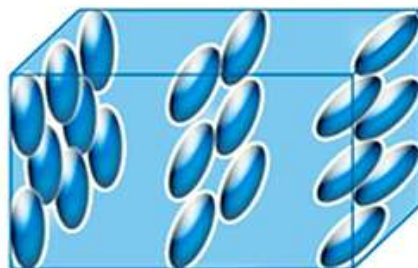
Смектический порядок



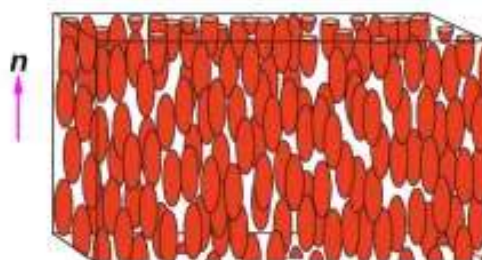
Нематический порядок



Холестерический порядок

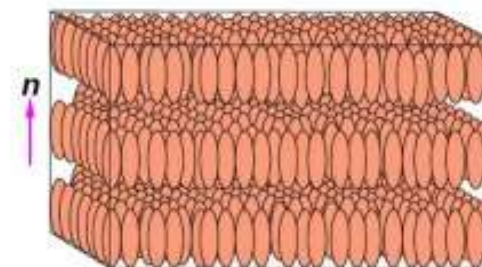


Нематическая



Только ориентационный порядок

Смектическая



«слоистая» структура

Холестерическая



ориентационный локальный порядок, спиральная надструктура

Применение жидких кристаллов

- Инфракрасная термография
- Диагностика неисправностей электронных приборов (транзисторов, интегральных схем, печатных плат)
- Диагностика скрытых воспалений и опухолей
- Обнаружение паров вредных химических соединений и опасных для здоровья человека гамма- и ультрафиолетового излучений
- Измерение давления и детекторы ультразвука
- Информационная техника
- В производстве «умного стекла», способного изменять коэффициент светопропускания
- В фотографии

