

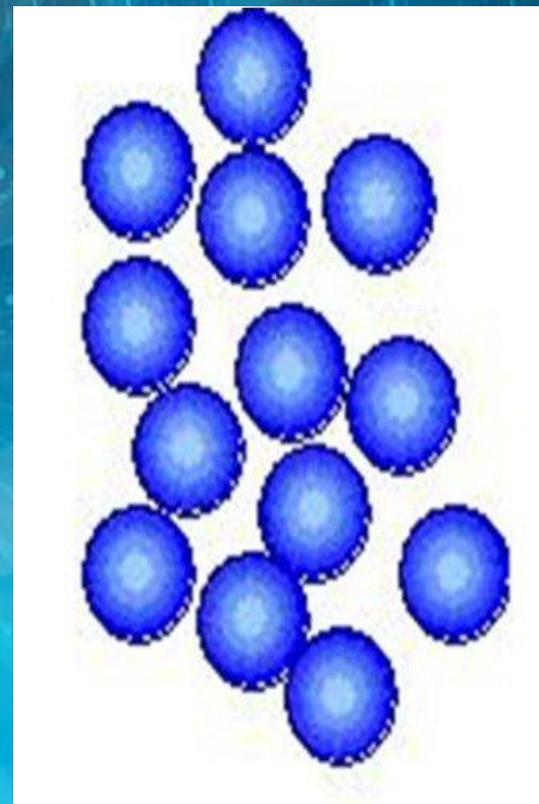
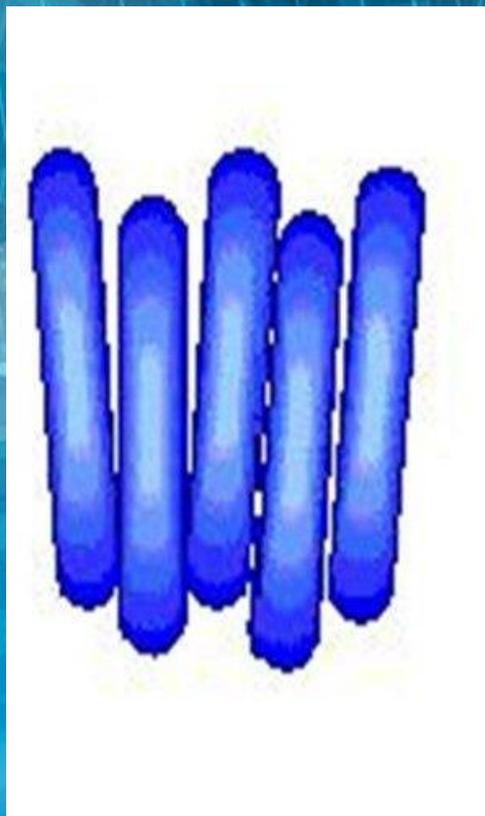
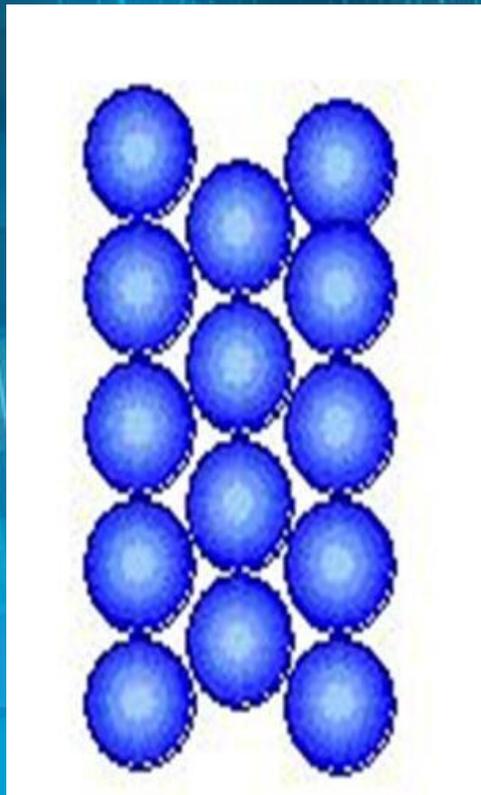
# Жидкие кристаллы

Выполнил: Зубов Кирилл 11Б

# Кристаллы

# Жидкость

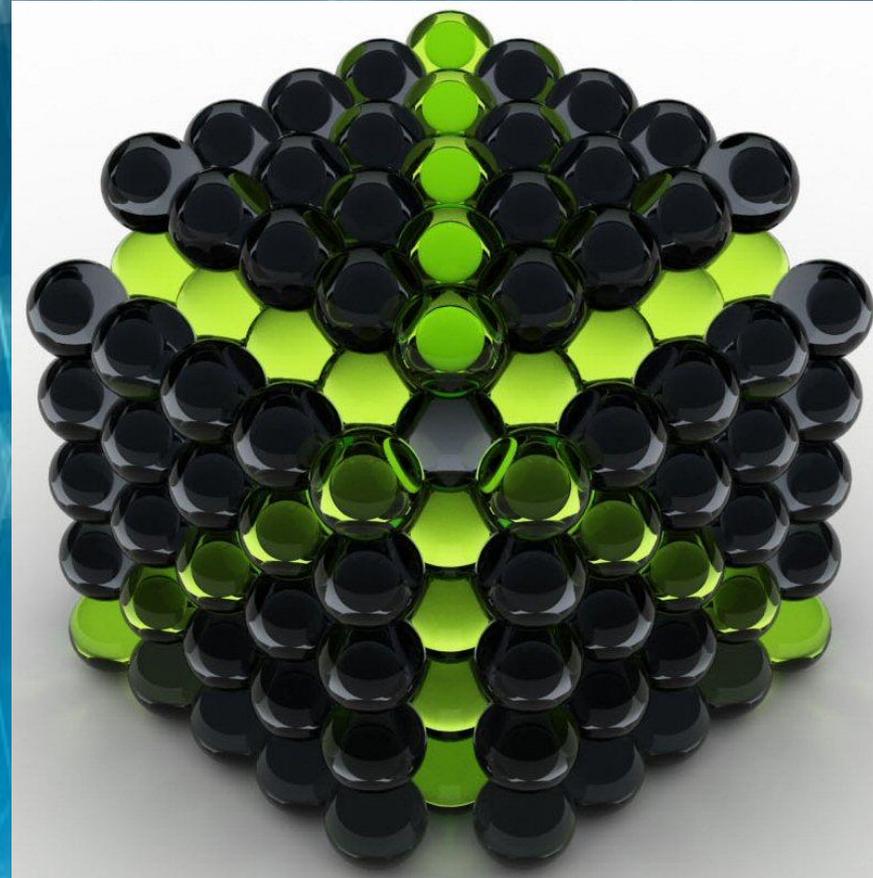
## Жидкие кристаллы



# Кристаллы

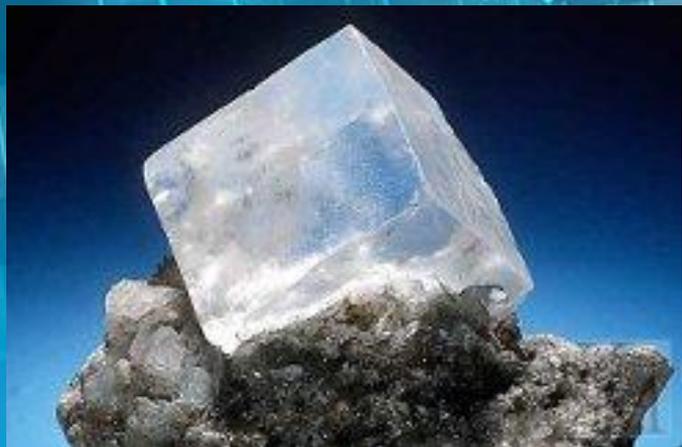
Обладают периодической (атомной, молекулярной или иной) структурой, которая называется кристаллической решеткой, и обычно имеют форму правильного многогранника.

Одним из первых, кто выдвинул идею существования кристаллической решетки, был Ньютон.





Большинство твёрдых материалов являются поликристаллическими, т.е. состоят из множества, беспорядочно соединённых, мелких кристаллов, поэтому симметричной формой не обладают. В противоположность им крупные одиночные кристаллы называют



Есть особенность, присущая всем монокристаллам – анизотропия (от греч «анизос» - неравный» и «тропос» - «направление»). Т.е. зависимость физических свойств от направления внутри кристаллов. По разным направлениям в кристаллах могут быть неодинаковыми механическая прочность, теплопроводность, электропроводность, тепловое расширение... Причина анизотропии кристаллов – упорядоченное расположение в них частиц, приводящее к различию расстояний и интенсивности взаимодействия этих частиц по разным направлениям внутри кристаллической решетки

# Жидкость

Жидкости характеризуются компактным расположением частиц, что вызывает малую их сжимаемость по сравнению с газами. Ей присущи некоторые свойства и твёрдого тела (сохраняет свой объём, обладает определённой прочностью на разрыв), и газа (принимает форму сосуда, в котором находится). Жидкости отличаются от твердой фазы большей подвижностью частиц, текучестью и изотропностью, то есть одинаковостью физических свойств по различным направлениям. Между частицами жидкости существуют равномерно распределенные по объему и перемещающиеся пустоты с размерами, сопоставимыми с размерами



**Основное свойство жидкости – текучесть. В настоящее время известно, что движение частиц в жидкости представляет собой сочетание колебательного движения около некоторых положений равновесия и происходящих время от времени перескоков молекул из одних центров колебаний в другие.**

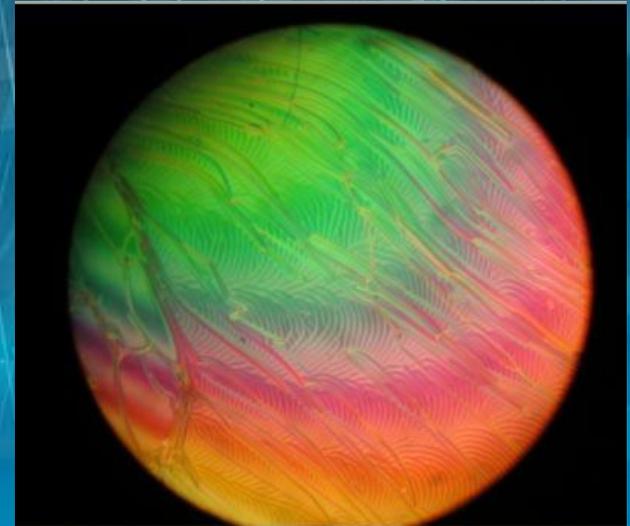
## Жидкости присущ

определенный объем. Она стремится принять такую форму, которая способствовала бы минимальной площади ее поверхности, так как для увеличения поверхности жидкости требуется дополнительная энергия, которая определяется поверхностным натяжением. Поверхностное натяжение возникает из-за неуравновешенности межмолекулярных сил, действующих у поверхности жидкости. Оно минимально, когда жидкость принимает



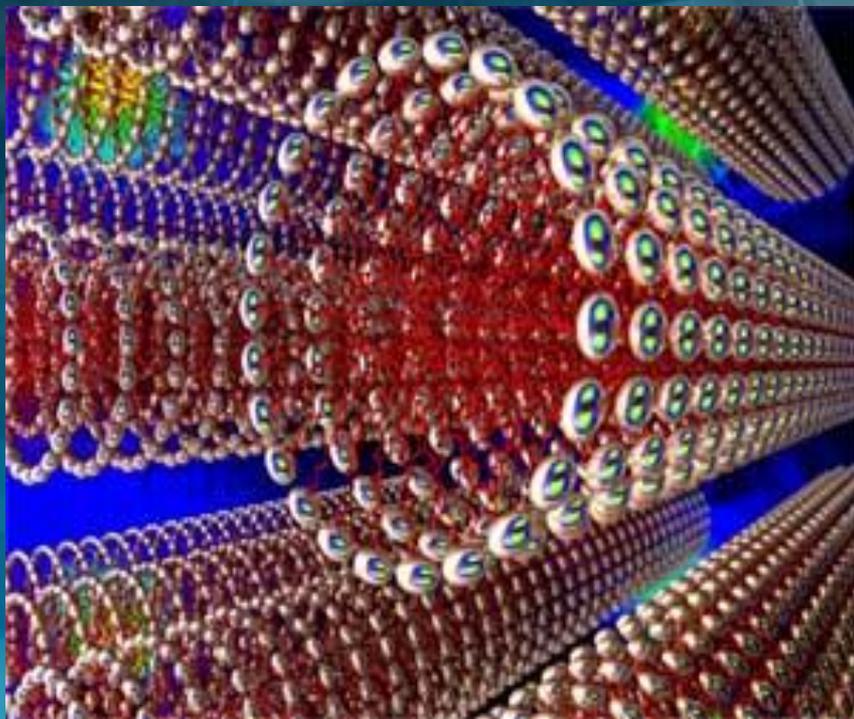
# Жидкие кристаллы

Жидкокристаллическим (мезоморфным) состоянием вещества называется такое состояние, свойства которого являются промежуточными между свойствами твердого кристалла и жидкости. Согласно законам термодинамики, агрегатные состояния веществ подразделяются на три вида: твердое, жидкое и газообразное. Некоторые органические материалы переходят из твердого состояния в жидкое, испытывая ряд переходов, включающих образование новой фазы, которую называют жидкокристаллическим состоянием (жидким



Впервые образование новой, необычной фазы было замечено австрийским ботаником Рейнитцером в 1888, когда он определял свойства полученного им нового органического вещества. Это вещество плавится в две стадии: сначала образуется мутный расплав, а дальнейшее повышение температуры превращает этот расплав в прозрачную жидкость. При исследовании оптических свойств этого вещества было обнаружено, что при нагревании оно переходит из кристаллической фазы в жидкую через промежуточную форму с анизотропными оптическими свойствами. Интервал

# Строение



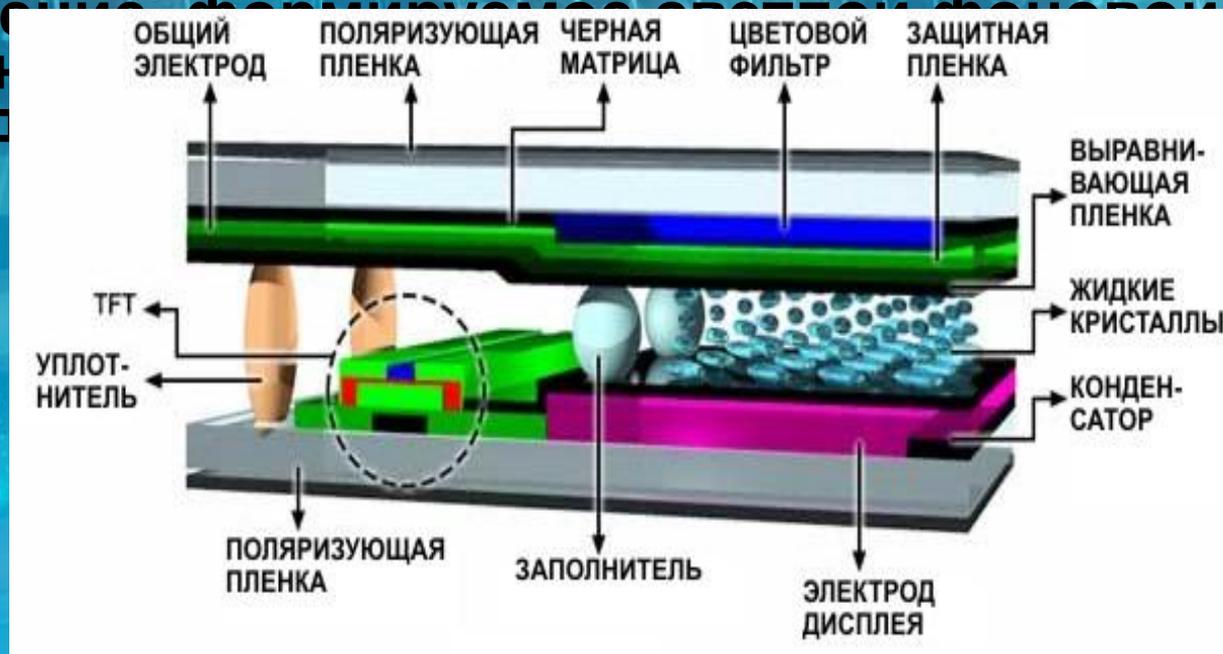
**Жидкие кристаллы образуются из молекул, имеющих разную геометрическую форму (чаще всего – удлинённых или дискообразных). Электрическими межмолекулярными силами определяется характер «упаковки» молекул, т.е. то, как они геометрически соотносятся друг с другом.**

# Применение

В основе любого ЖК-дисплея лежит конструктивный принцип. Основой для последующих слоев ЖК являются две параллельные стеклянные пластины с нанесенными на них поляризационными пленками. Различают верхний и нижний поляризаторы, сориентированные перпендикулярно друг другу. На стеклянные пластины в тех местах, где в дальнейшем будет формироваться изображение, наносится прозрачная металлическая окисная пленка которая в дальнейшем служит электродами. На внутреннюю поверхность стекол и электроды наносятся полимерные выравнивающие слои, которые затем полируются, что способствует появлению на их поверхности, соприкасающейся с ЖК,

Пространство между выравнивающими слоями заполняют ЖК веществом. В результате молекулы ЖК выстраиваются в направлении полировки выравнивающего слоя.

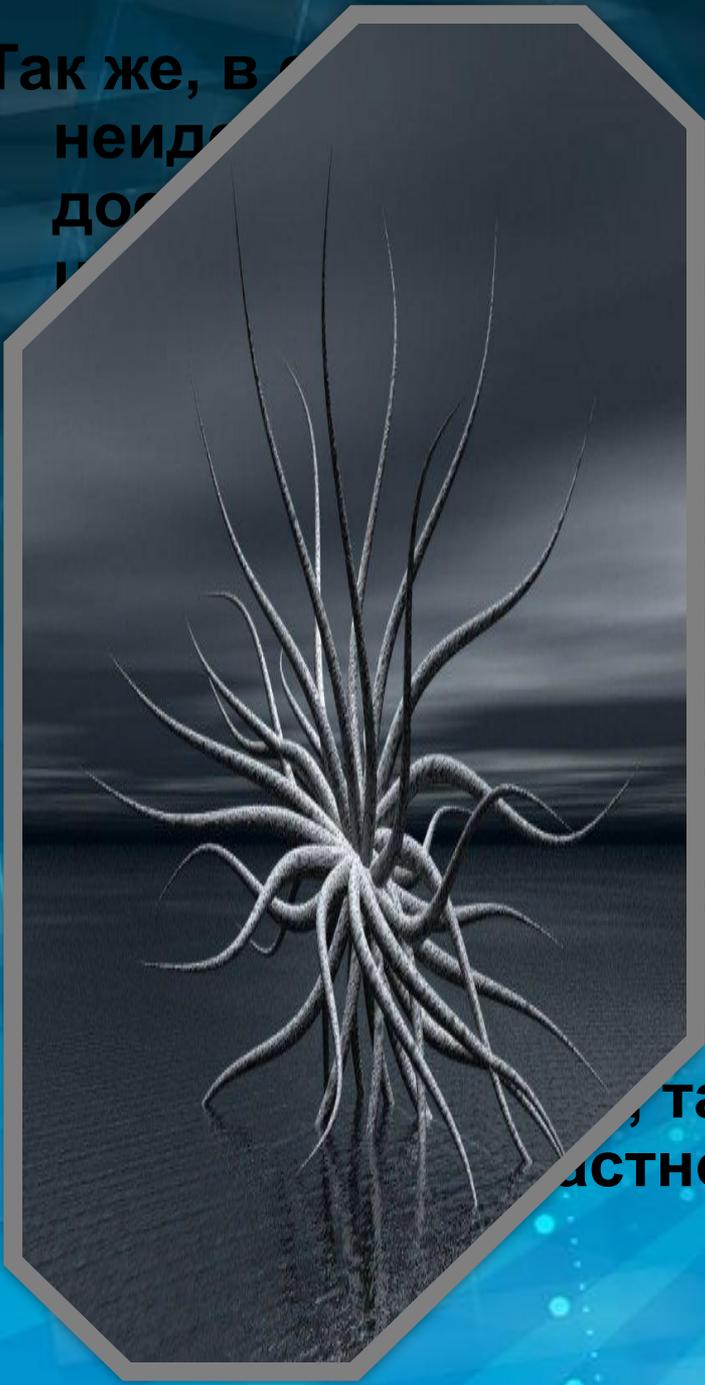
Направления полировки верхнего и нижнего выравнивающих слоев перпендикулярны (подобно ориентации поляризаторов). Это нужно для предварительного "скручивания" слоев молекул ЖК на  $90^\circ$  между стеклами. При подаче напряжения на электроды между ними создается электрическое поле, что вызывает переориентацию молекул ЖК. Молекулы стремятся выстроиться вдоль силовых линий поля в направлении от одного электрода к другому. Создается изображение формируемое светом лазерной областью электрод



# "+" и "-" применения жидких кристаллов в экранах

Жидкие кристаллы – субстанция достаточно «неповоротливая». Поэтому, после подачи или изменения напряжения на электродах, проходит какое-то время, прежде чем жидкие кристаллы займут новое положение. Ещё один недостаток связан с тем, что свет проходит через два поляризатора – из-за этого угол комфортного обзора у ЖК-экранов мал. Взглянув на экран под маленьким углом (сильно отклонившись от нормали к экрану), заметно падение яркости и контрастности изображения.

Так же, в  
неиде  
дос  
и



даёт  
стность  
нный  
ропускает  
количество  
светки. Из-за  
стичь по-  
го черного. А  
анов велика.  
ой внешней  
в  
омнате, окна  
юг) ЖК-  
от как  
так и  
стность