**Глава** **I**. **Органический светодиод. Механизм свечения в органическом светодиоде.**

**1.Органический светодиод**

**Органический**[**светодиод**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B4) ([англ.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Organic Light-Emitting Diode*, [OLED](http://ru.wikipedia.org/wiki/OLED)) —[полупроводниковый прибор](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D1%80%D1%8B), изготовленный из [органических соединений](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), эффективно излучающих свет при пропускании через них электрического тока. Основное применение технология OLED находит при создании дисплеев мобильных телефонов, часов.

 Данные диоды по сравнению с неорганическими обладают рядом преимуществ и недостатков. Одним из главных преимуществ можно назвать их малый вес, гибкость, большую яркость и более маленькое электропотребление, нежели чем у неорганического светодиода.

 Из недостатков можно отметить дороговизну и неотработанность производства больших матриц и маленький срок службы некоторых люминофоров.

**2.Типы OLED и их механизм свечения.**

 Органические светодиоды разделяются на несколько классов благодаря разности в их строении и их характеристик.

[**PHOLED**](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=PHOLED&action=edit&redlink=1) ([*англ.*](http://en.wikipedia.org/wiki/PHOLED)) (*Phosphorescent* OLED) —Как и все OLED, PHOLED функционируют следующим образом: электрический ток подводится к органическим молекулам, которые испускают яркий свет. Однако, PHOLED используют принцип электрофосфоресценции, чтобы преобразовать до 100 % электрической энергии в свет. К примеру, традиционные флуоресцентные OLED преобразовывают в свет приблизительно 25-30 % электрической энергии.

Но что же такое Электрофосфоресценция? Это последующая стадия Флюроресценции.(только в органических молекулах) Фосфоресенцию делят на два вида. Первая, обычная фосфоресценция, присущая неорганическим веществам, активируется(переводит атомы в возбужденное состояние) с помощью коротко-волнового ультрафиолетового излучения, а вторая, электрофосфоресценция, присущая органическим веществам, является одной из стадии флюроресценции, сопровождающийся отдачей и привести молекулы в возбужденное состояние мы можем по средством пропускания через них электрического тока. В данной главе я хотел бы более детально рассмотреть электрофосфоресенцию которая является главным механизмом работы в OLED.

 Как ранее было сказано, электрофосфоресенция это стадия отдачи энергии при флюроресценции. Для более точного определения фосфоресенции рассмотрим понятие флюроресценции. Флюроресценция относится к межатомному процессу и является процессом возбуждения электронов. Электрон-это простейшая частицы атома которая вращается вокруг ядра атома. Траектории составляют несколько "слоев", которые делятся взависимости от удаленности от ядра атома. Электроны этих "слоев" имеют свойство переносить энергию находятся на более низком или на более высоком энергетические уровни. Те электроны, которые вращаются ближе к ядру атома могут переносят меньше энергии, те которые дальше больше. Возбужденным состоянием атома называется то состояние при котором электроны с более низких электрических уровней переходят на более высокий, по средством воздействия на них электрического тока, ультрафиолетового излучения и т.д. Когда же электрон будет возврощаться на свой прежний энергетический уровень он будет испускать излишек энергии в виде фотонов.

 Из-за их чрезвычайно высокого уровня эффективности энергии, даже по сравнению с другим OLED, PHOLED изучаются для потенциального использования в больших экранов для потребностей освещения. Потенциальное использование PHOLED для освещения, использование их для покрытия стен гигантскими PHOLED-дисплеями. Также к преимуществам PHOLED-дисплеев можно отнести яркие, насыщенные цвета, а также достаточно долгий срок службы.

### TOLED

TOLED (Transparent and Top-emitting OLED) — технология, позволяющая создавать прозрачные (Transparent) дисплеи, а также достигнуть более высокого уровня контрастности.

Прозрачные TOLED-дисплеи: направление излучения света может быть только вверх, только вниз или в оба направления (прозрачный). TOLED может существенно улучшить контраст, что улучшает читаемость дисплея при ярком солнечном свете.

Так как TOLED на 70 % прозрачны при выключении, то их можно крепить прямо на лобовое стекло автомобиля, на витрины магазинов или для установки в шлеме виртуальной реальности. Также прозрачность TOLED позволяет использовать их с металлом, фольгой, кремниевым кристаллом и другими непрозрачными подложками для дисплеев с отображением вперед (могут использоваться в будущих динамических кредитных картах). Прозрачность экрана достигается при использовании прозрачных органических элементов и материалов для изготовления электродов.

За счёт использования поглотителя с низким коэффициентом отражения для подложки TOLED-дисплея контрастное отношение может на порядок превзойти ЖКИ (мобильные телефоны и кабины военных самолетов-истребителей).

По технологии TOLED также можно изготавливать многослойные устройства(например SOLED) и гибридные матрицы (Двунаправленные TOLED TOLED делают возможным удвоить отображаемую область при том же размере экрана — для устройств, у которых желаемый объём выводимой информации шире, чем существующий).

### FOLED

[FOLED](http://ru.wikipedia.org/wiki/FOLED) (Flexible OLED) — главная особенность — гибкость OLED-дисплея. Используется пластик или гибкая металлическая пластина в качестве подложки с одной стороны, и OLED-ячейки в герметичной тонкой защитной пленке — с другой. Преимущества FOLED: ультратонкость дисплея, сверхнизкий вес, прочность, долговечность и гибкость, которая позволяет применять OLED-панели в самых неожиданных местах. (Раздолье для фантазии — область возможного применения OLED весьма велика).

### SOLED

Staked OLED — технология экрана от UDC (сложенные OLED). SOLED используют следующую архитектуру: изображение подпикселей складывается (красные, синие и зеленые элементы в каждом пикселе) вертикально вместо того, чтобы располагаться рядом, как это происходит в ЖК-дисплее или электронно-лучевой трубке.

В SOLED каждым элементом подпикселя можно управлять независимо. Цвет пикселя может быть отрегулирован при изменении тока, проходящего через три цветных элемента (в нецветных дисплеях используется модуляция ширины импульса). Яркостью управляют, меняя силу тока.

Преимущества SOLED: высокая плотность заполнения дисплея органическими ячейками, посредством чего достигается хорошее разрешение, а значит, высококачественная картинка.