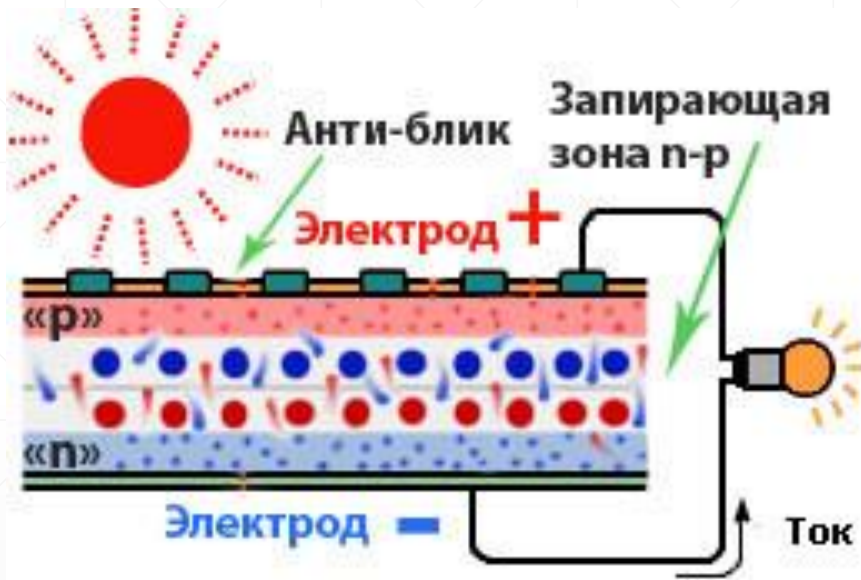


Солнечные элементы на основе металлоорганических материалов

Семинар научно-учебной группы PUPPIES

Что такое солнечный элемент?



<https://radiofishka.in.ua/ru/content/stroenie-i-princip-raboty-solnechnogo-elementa>

Фотоэлемент — электронный прибор, который преобразует энергию фотонов в электрическую энергию.

Преобразование энергии основано на фотоэлектрическом эффекте, который возникает в **неоднородных полупроводниковых структурах** при воздействии на них солнечного излучения.

Создание солнечных элементов – вариация типов неоднородностей в полупроводниках.

Солнечные элементы трех поколений

1 поколение

на кристаллическом кремнии (с-Si)

КПД ~ 20%

Недостатки:

- Дорого
- Токсичное производство
- Токсичные отходы

2 поколение

- на аморфном (a-Si), микрокристаллическом (μ c-Si) или поликристаллическом (multu-cSi) кремнии;
- на многокомпонентных полупроводниках:

A_3B_5 (GaP, InP, GaAs);

A_2B_6 (CdTe);

CIS (CuInS₂);

CIGS (Cu(In,Ga)(Se,S)₂)

CZTS (Cu₂ZnSn(S,Se)₄)

КПД ~ 15%

Достоинства:

- Требуется меньше сырья
- Производство проще
- Потребляется меньше энергии
- Гибкие и пластичные пленки

Солнечные элементы трех поколений

2 поколение

Недостатки:

- Токсичное производство
- Зависимость работы от условий окружающей среды
- Нестабильность СЭ на основе аморфного кремния

*На что ориентироваться
рынку?*

3 поколение – органические СЭ на основе:

- а) проводящих полимеров (в т.ч. органических)
- б) пигментов (органических красителей)
- в) органо-неорганических полупроводников**
- г) квантовых точек
- д) горячих электронов
- е) СЭ с разделением солнечного спектра (каскадные или многопереходные СЭ)

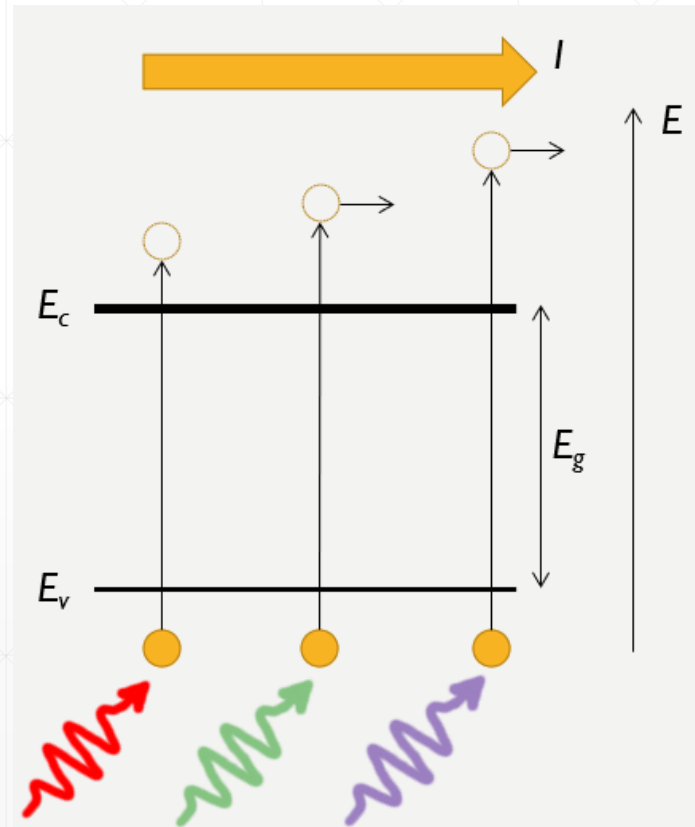
КПД до 46%

Проблемы и недостатки солнечных элементов

Недостатки солнечных элементов 3 поколения:

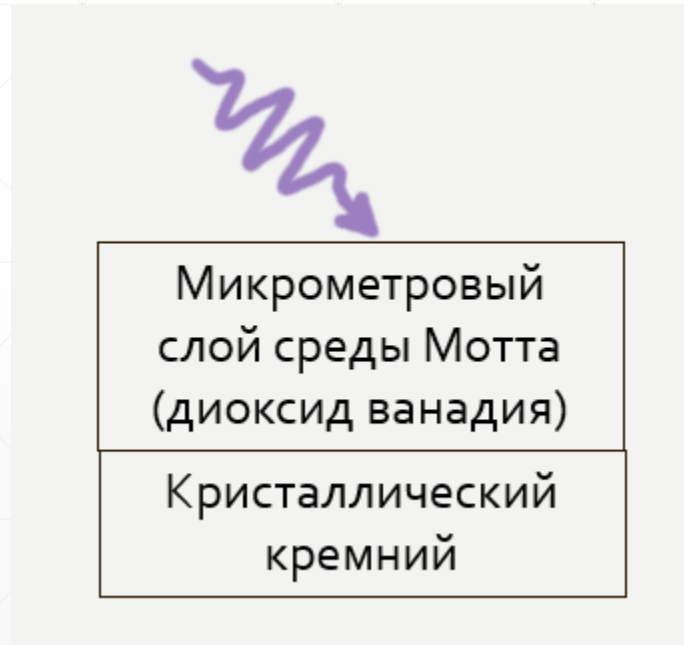
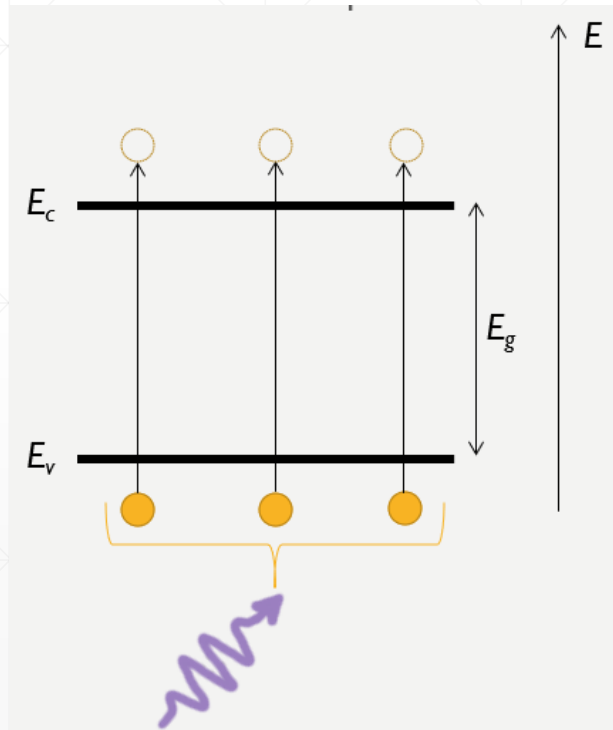
- Недостаточная эффективность
- Малый срок службы
- Недостаточная стабильность работы в реальных условиях окружающей среды

Предел Шокли-Квайссера $KПД \sim 30\%$



Способы преодоления предела Шокли-Квайсера

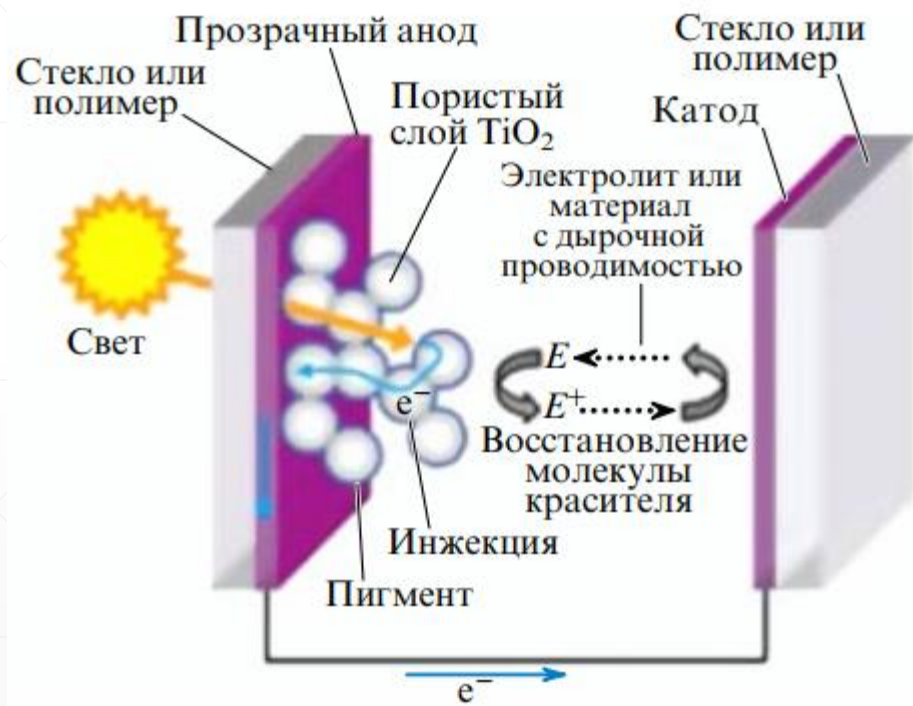
1. Разбиение солнечного спектра на поддиапазоны
2. Использование нелинейных процессов



Классификация солнечных элементов по принципу действия

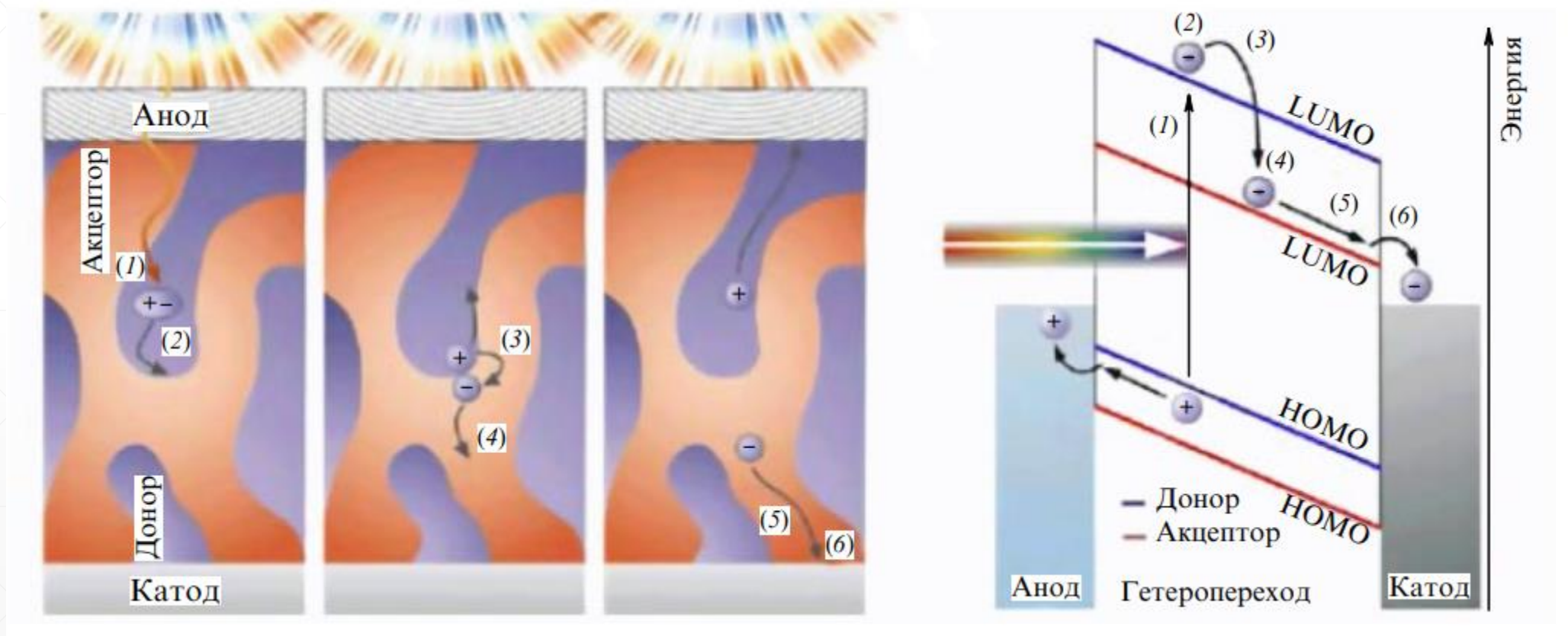
- **Диодный** – есть p-n переход
 - на основе объемных кристаллических подложек
 - на основе тонких пленок
 - **Фотоэлектрохимический** – индуцируются экситоны, быстро диссоциируют
 - элементы Гретцеля – СЭ на красителе, обладающим фотоэффектом
 - **Экситонный** – индуцированные экситоны живут дольше до диссоциации
 - элементы Гретцеля (здесь честнее)
 - **Термофотовольтаический** – на преобразовании энергии ИК излучения разогретого света высокой светимости с помощью узкополосного полупроводникового элемента.
-

Солнечные элементы экситонного типа

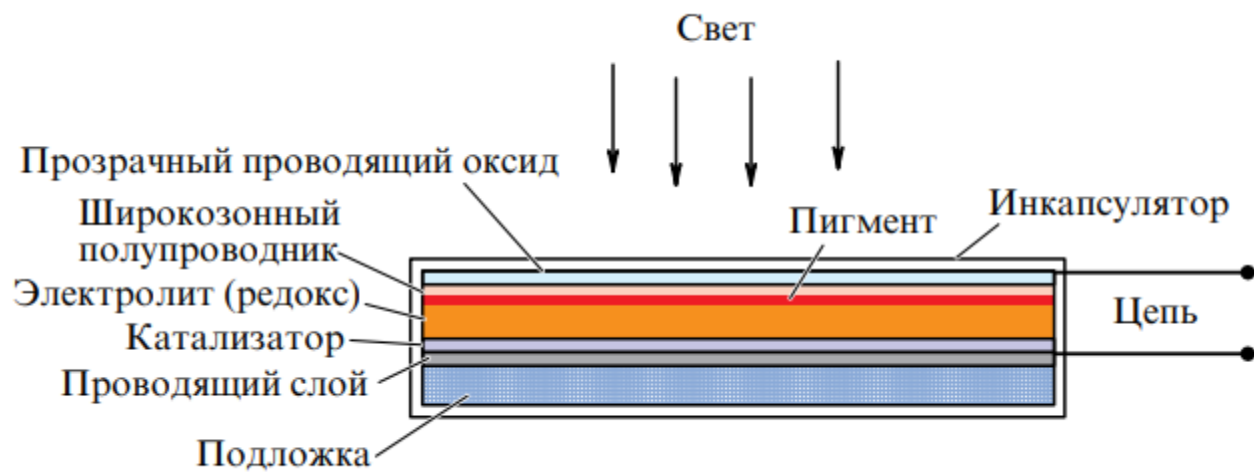


Объемный гетеропереход Хигера

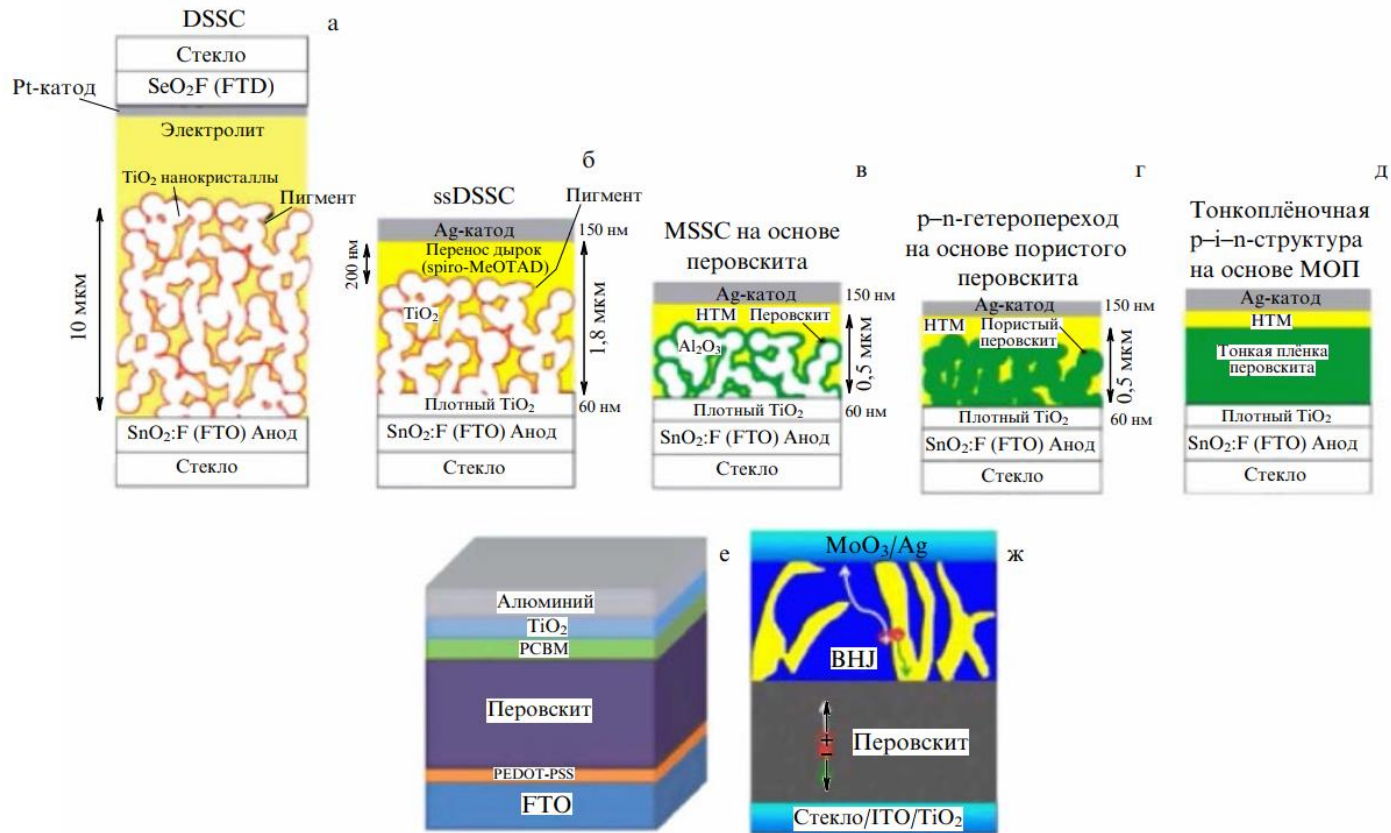
Объёмный гетеропереход



Элемент Гретцеля



Солнечные элементы на основе металлоорганических материалов



Солнечные элементы на основе металлоорганических материалов

