



Проект реализуется
Донецким национальным
университетом



Проект выполняется Научно-образовательным центром «Конвергенция нано-, био- и инфотехнологий для сбалансированного регионального развития»

Структура и виды солнечных элементов, рекомендуемых для применения на территории Украины

Чертопалов Сергей Васильевич, с.н.с. кафедры «Нанофизика»
Донецкий национальный университет, Донецк, Украина

Проект «Низко-углеродные возможности для
индустриальных регионов Украины (LCOIR-UA)»

Исследование выполнено в
рамках грантового контракта
№ DCI/ENV 2010/243-865



Проект финансируется
Европейским Союзом

Международный научно-практический
симпозиум – интернет-конференция
«Низко-углеродные открытые инновации для
регионов Украины»
29.11.2012 – Донецк



Солнце как источник энергии

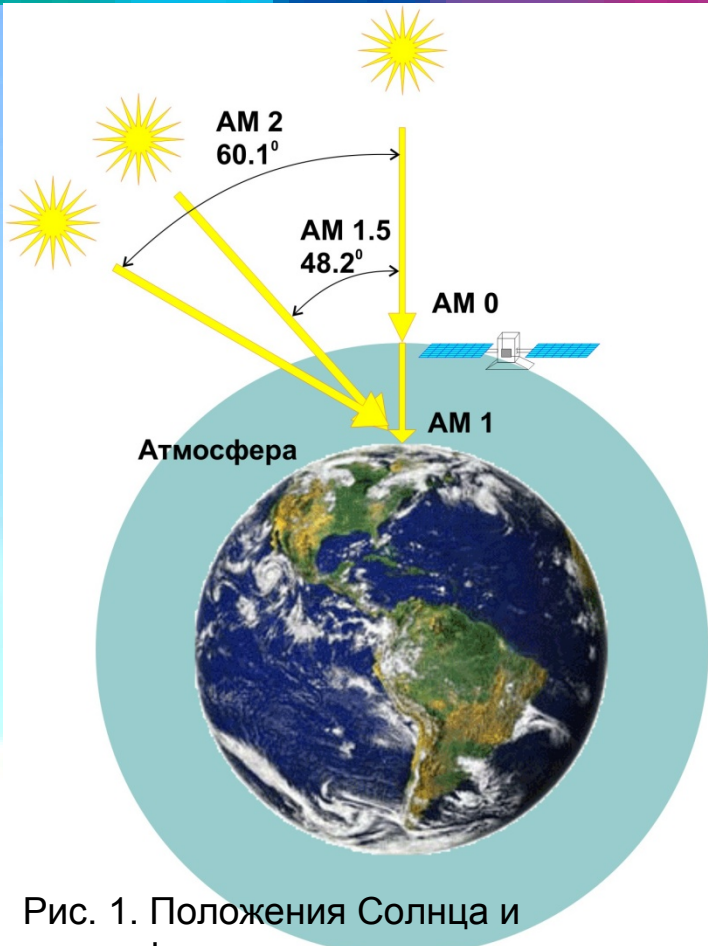


Рис. 1. Положения Солнца и классификация воздушных масс

На орбите

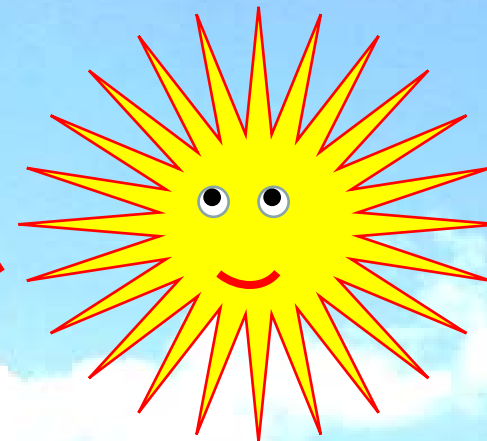
1370 Вт/м²

На экваторе

1000 Вт/м²

В Европе

844 Вт/м²



0,3 % энергии
излучения
Солнца



Проект финансируется
Европейским Союзом

29.11.2012 – Донецк

Проект реализуется
Донецким национальным
университетом





Солнечное излучение

Global horizontal irradiation

Europe

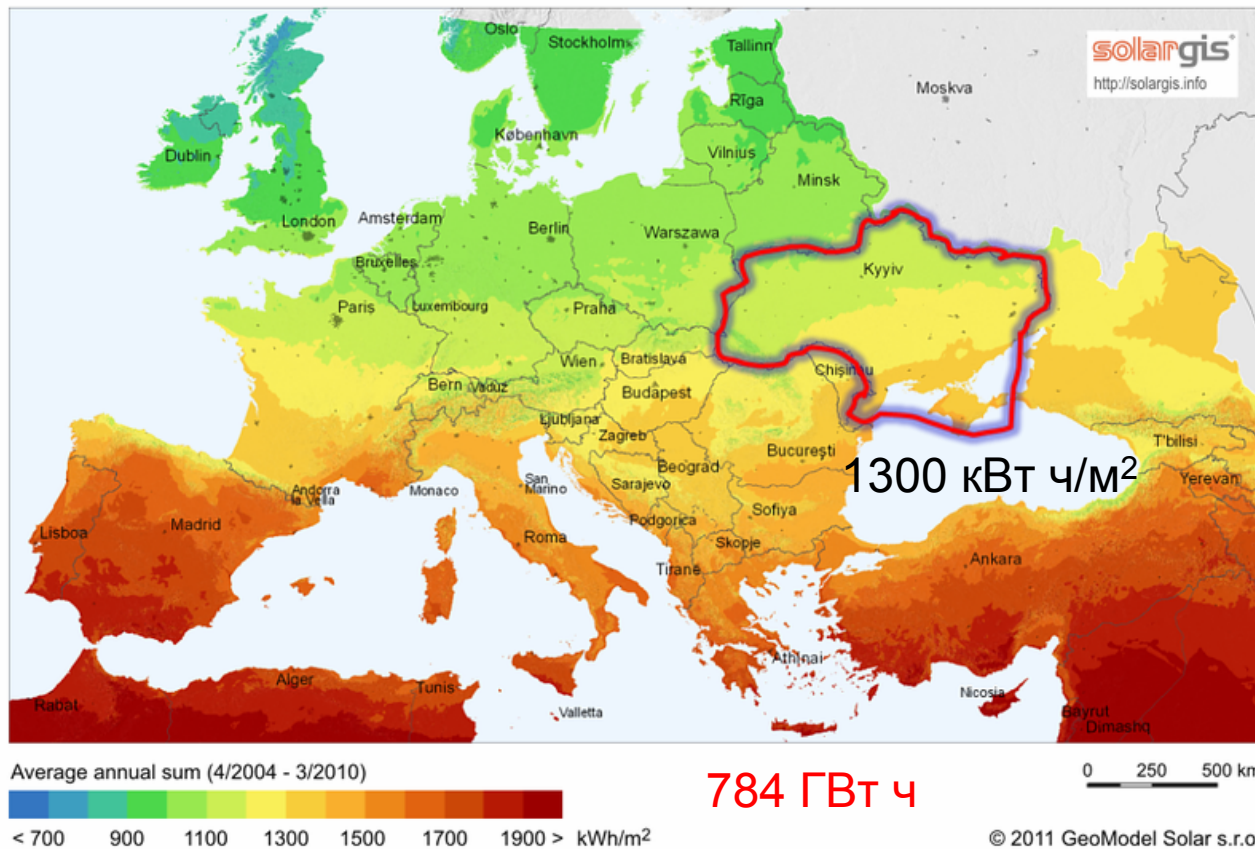
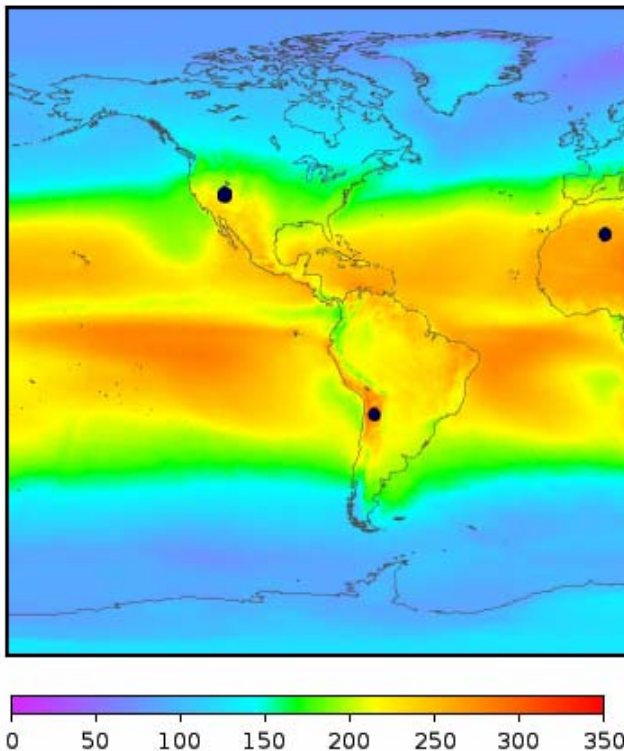


Рис. 2. Карта распределения солнечной энергии по земной поверхности

территория Украины— 603 628 км²



Проект финансируется
Европейским Союзом

29.11.2012 – Донецк

Проект реализуется
Донецким национальным
университетом





Солнечное излучение

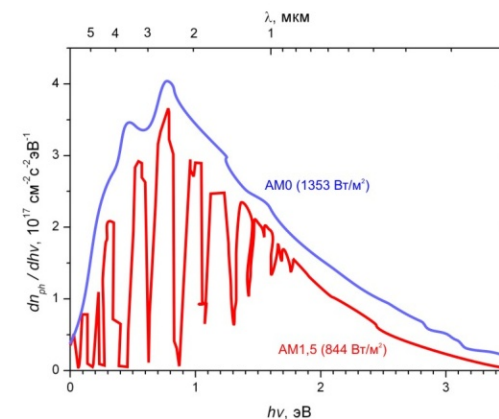
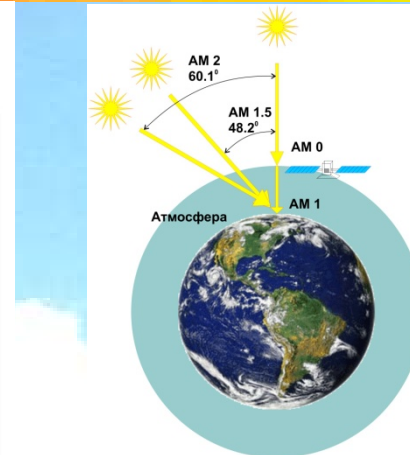
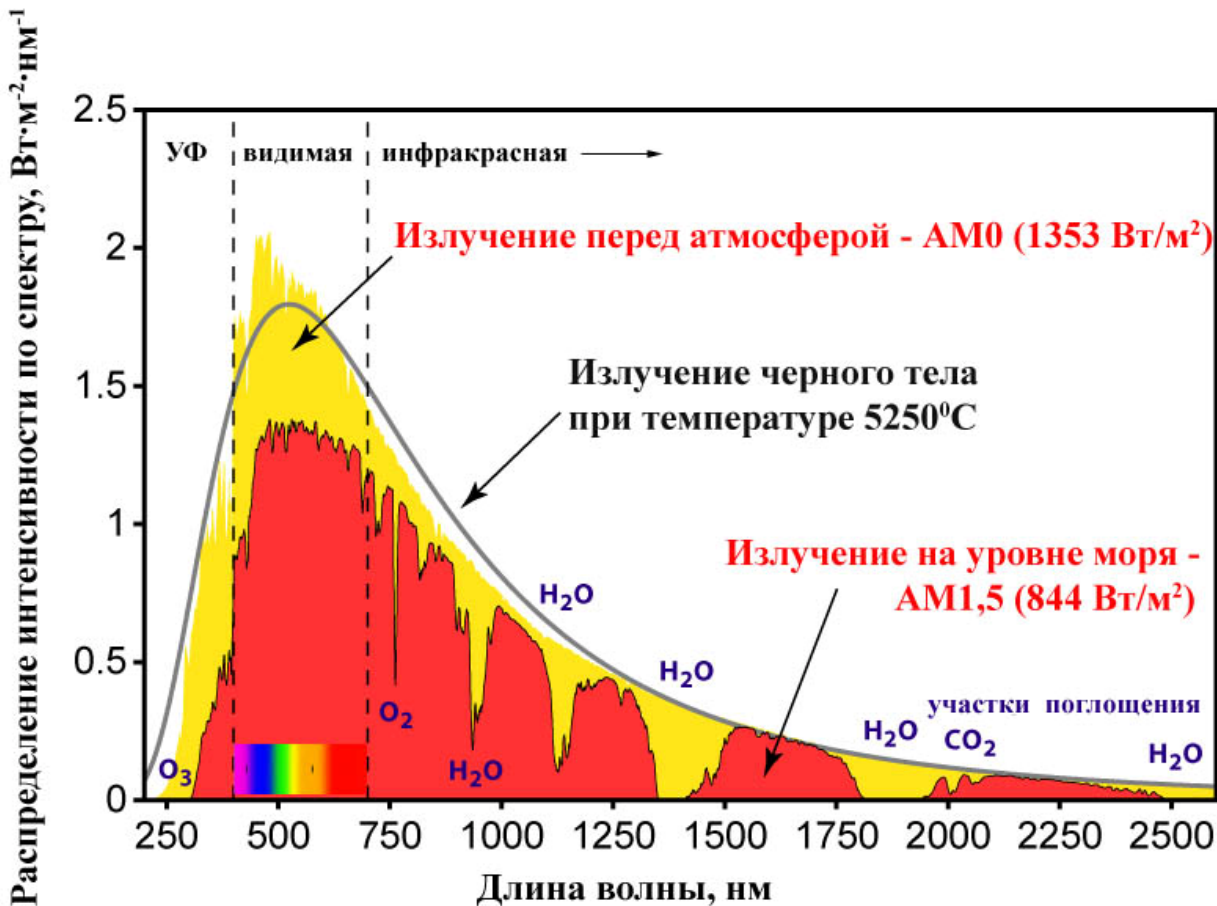


Рис. 3. Спектры, иллюстрирующие распределение солнечной энергии



Проект финансируется
Европейским Союзом

29.11.2012 – Донецк

Проект реализуется
Донецким национальным
университетом





Классификация СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

First-generation solar cells ФЭП первого поколения

monosilicon монокремний mc-Si	multisilicon мульти- кремний m-Si
GaAs-based на основе GaAs	ribbon- technology ribbon- технологии EFG, S-web
thin-layer polysilicon тонкослойный поликремний Aprex	

Polycrystalline 12%
Single crystal 24%

Examples of manufacturers / Примеры производителей

Suntech Power, JA Solar, Yingli
Green Solar, Solarfun Power, Trina
Solar.

Second-generation solar cells ФЭП второго поколения

amorphous silicon аморфный кремний a-Si	micro- and nanosilicon микро- и нано- кремний mc-Si / nc-Si
silicon-on- glass кремний на стекле CSG	cadmium tel- luride теллурид кадмия CdTe
copper/in- dium/gallium (di)selenide (ди)селенид меди-(индия-) галлия CI(G)S	

First Solar, Q-Cells, Solyndra,
Miasole.

**Copper indium
gallium (di)selenide (CIGS) $CuIn_xGa_{(1-x)}Se_2$ 12% (20%)**

Third-generation solar cells ФЭП третьего поколения

dye-sensitized фотосенсиби- лизирован- ные красителем DSC	organic органические OPV
	
	

9%

11%

Konarka, Solarmer, IBM,
Plextronics.

Необходимо:
Гибкие Легкие по весу
Не бьющиеся Эффективные
Дешевые!!!!





Солнечная установка для дома



Рис. 4. Солнечная установка для дома (частная станция малой мощности)
+ солнечный коллектор



Проект финансируется
Европейским Союзом

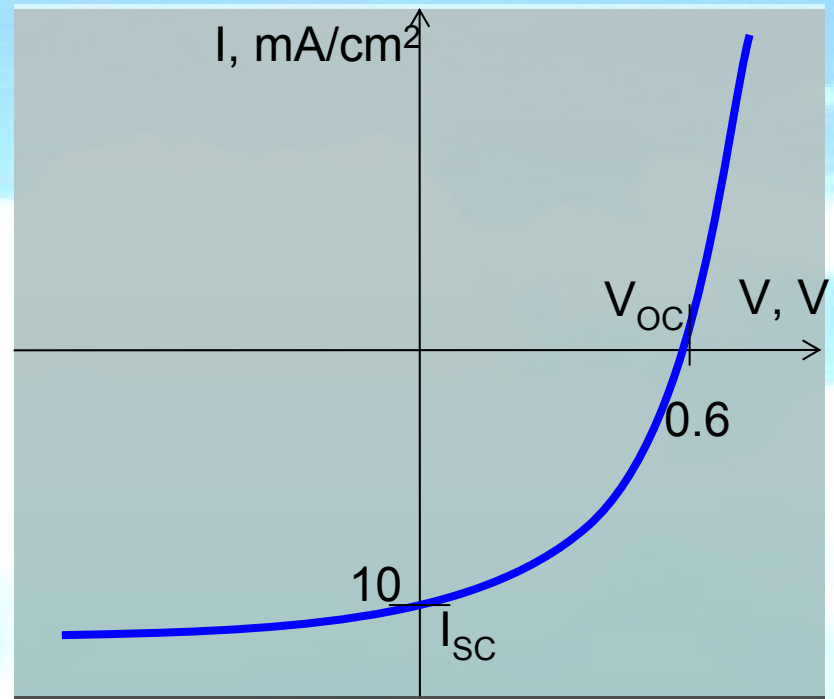
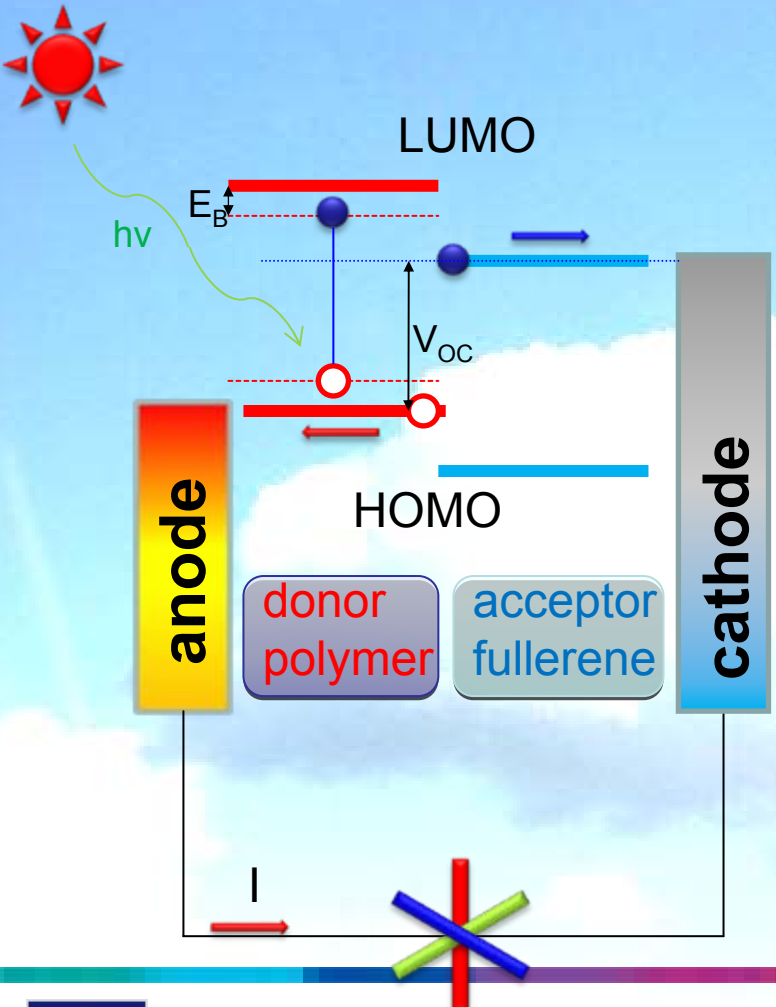
29.11.2012 – Донецк

Проект реализуется
Донецким национальным
университетом





Принцип работы СЭ



Проект финансируется Европейским Союзом

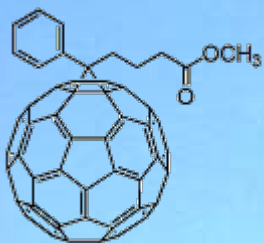
29.11.2012 – Донецк

Проект реализуется Донецким национальным университетом

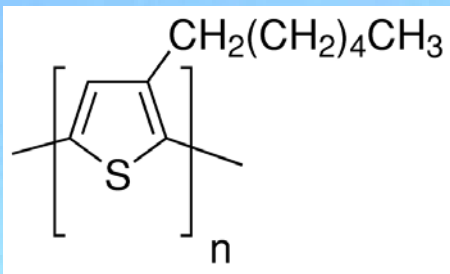




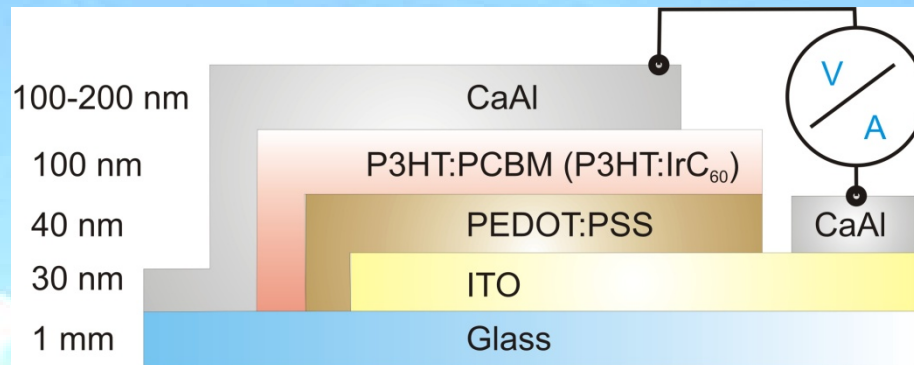
Переходы в СЭ



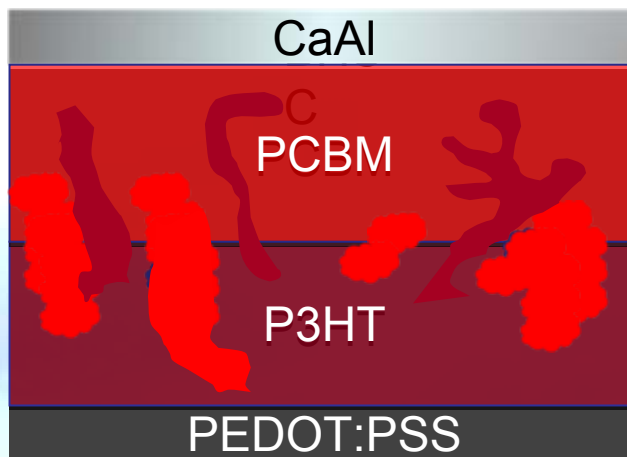
PCBM



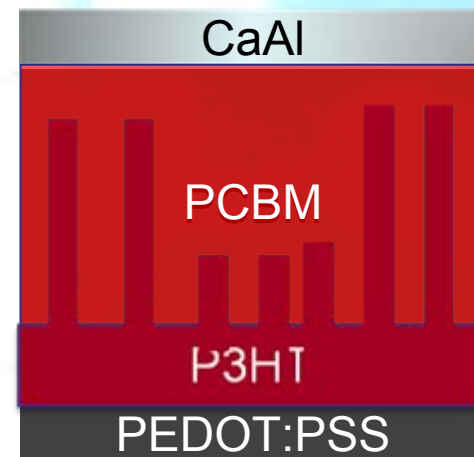
P3HT



планарный



с объёмным гетеропереходом



колоночная



Проект финансируется
Европейским Союзом

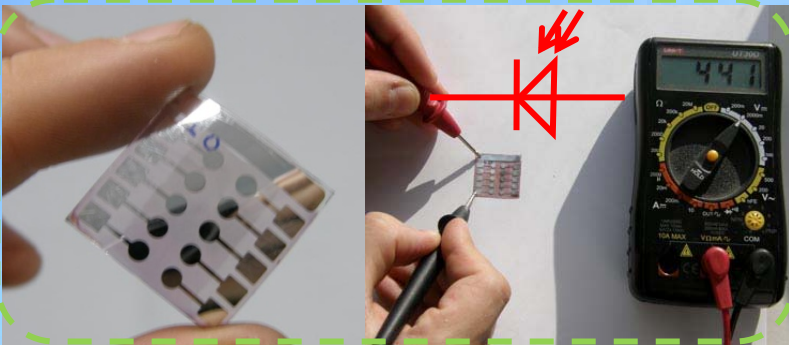
29.11.2012 – Донецк

Проект реализуется
Донецким национальным
университетом

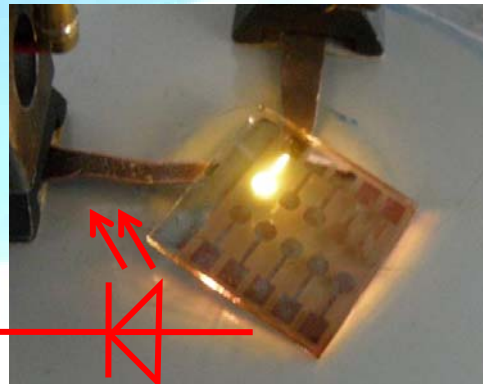




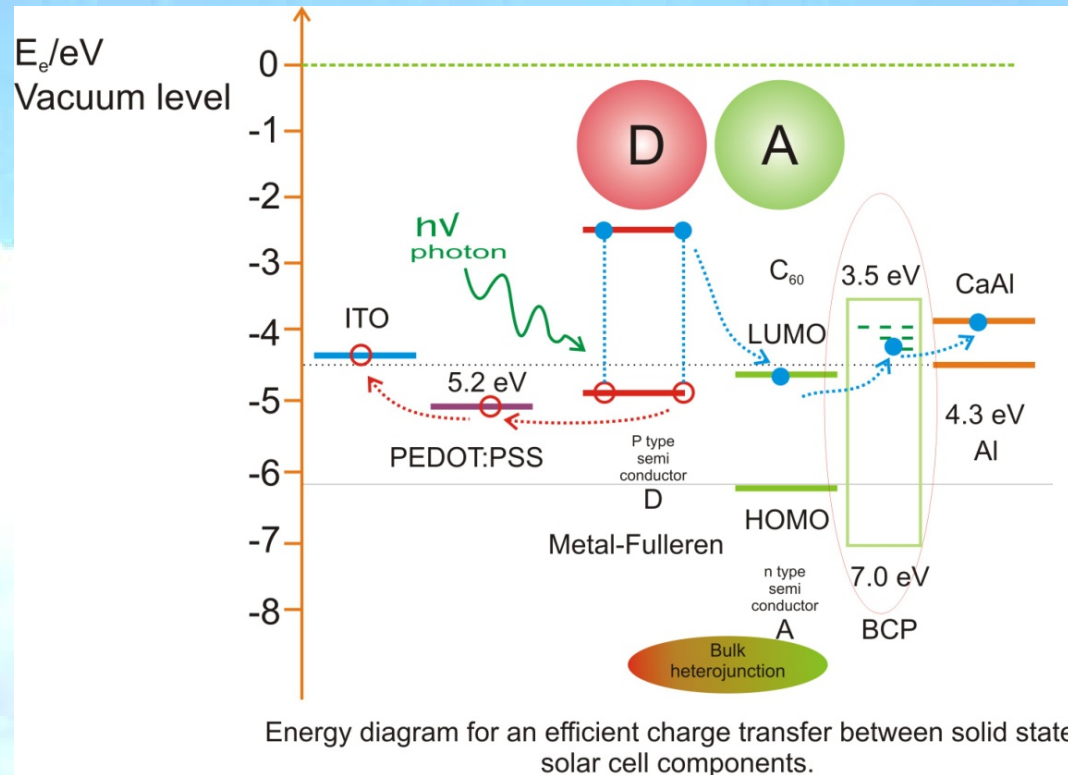
СЭ с объёмным гетеропереходом



СЭ с объёмным гетеропереходом на гибкой ПЭТ плёнке



Органический светодиод (OLED).

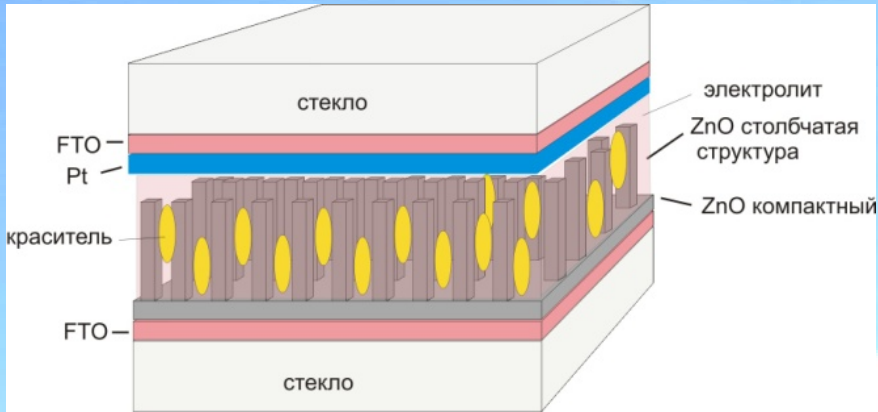


Energy diagram for an efficient charge transfer between solid state solar cell components.





DSSC и гибридные СЭ



DSSC и гибридные СЭ

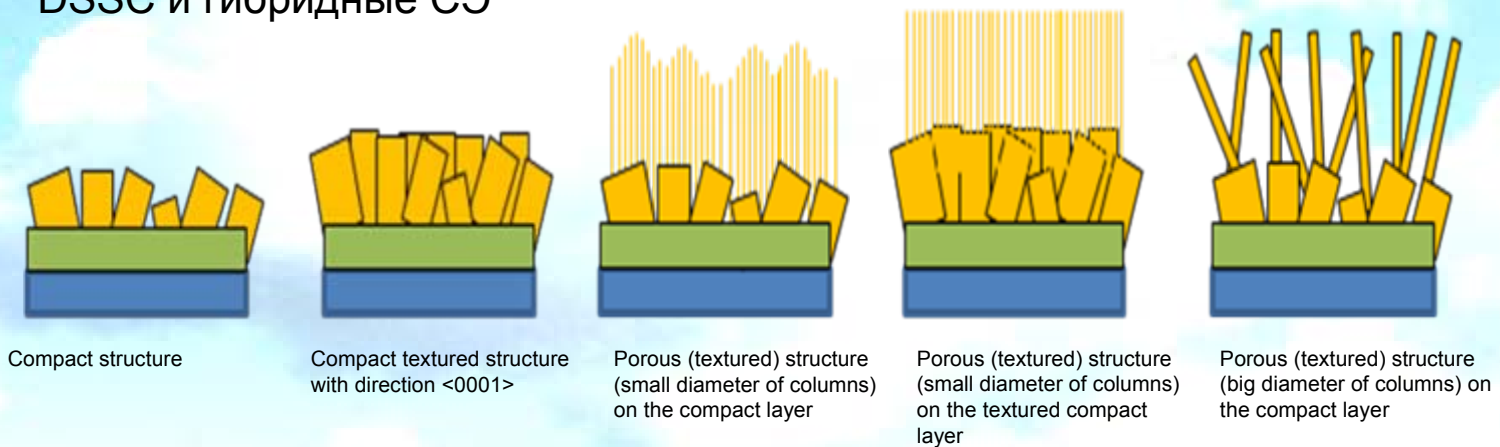
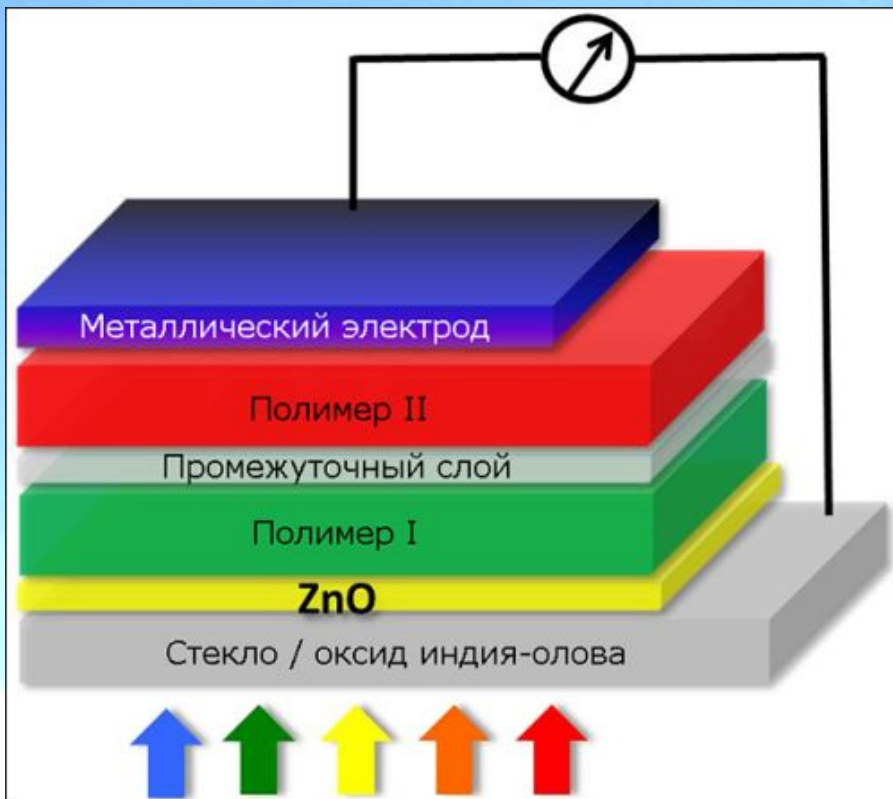


Рис. 5. Различные структуры ZnO, полученные электрохимическим осаждением

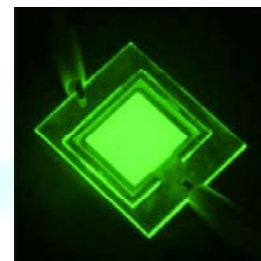
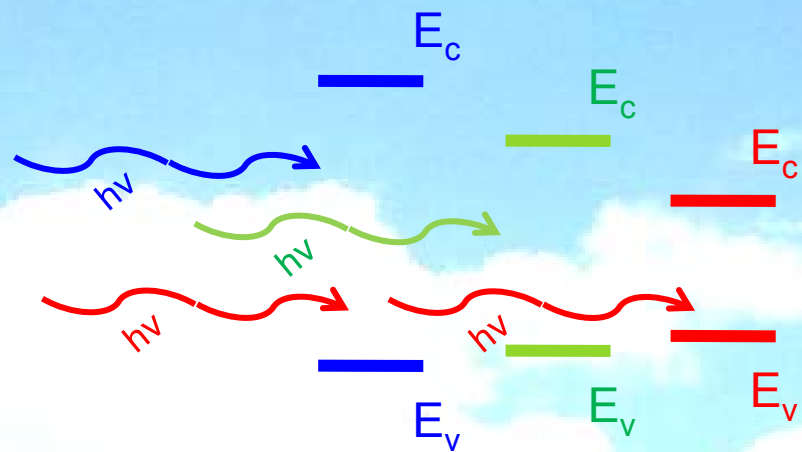




Тандемные СЭ



11%



Проект финансируется
Европейским Союзом

29.11.2012 – Донецк

Проект реализуется
Донецким национальным
университетом

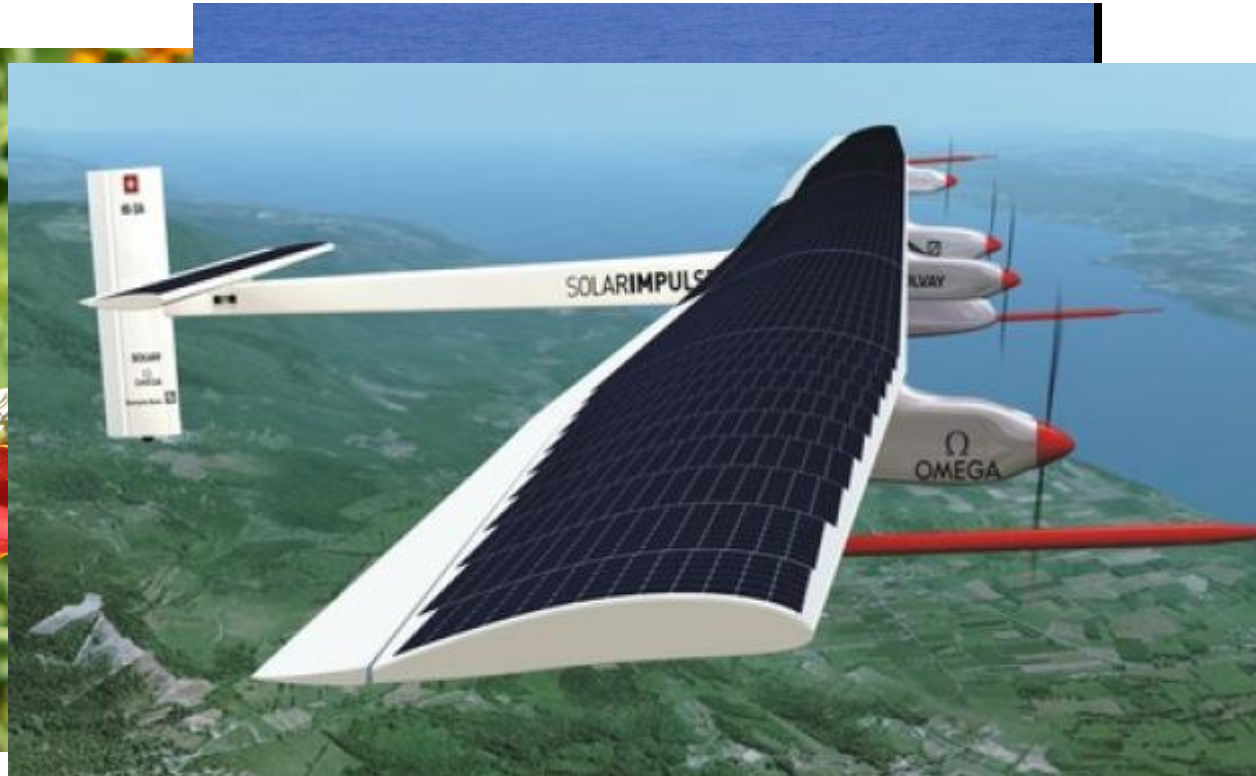


Спасибо за внимание!

E-mail: chertopalov@mail.ru

Web: www.lcoir-ua.eu

С.н.с. кафедры «Нанопфизика»
Чертопалов Сергей Васильевич



Проект финансируется
Европейским Союзом

[29.11.2012 – Донецк](#)

Проект реализуется
Донецким национальным
университетом

