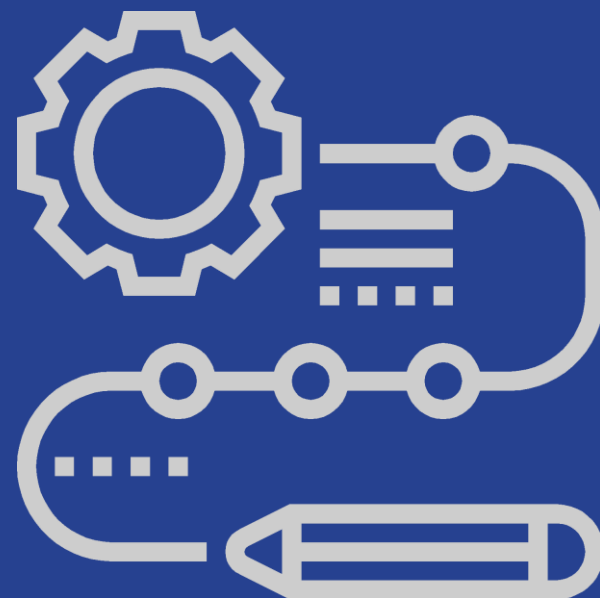


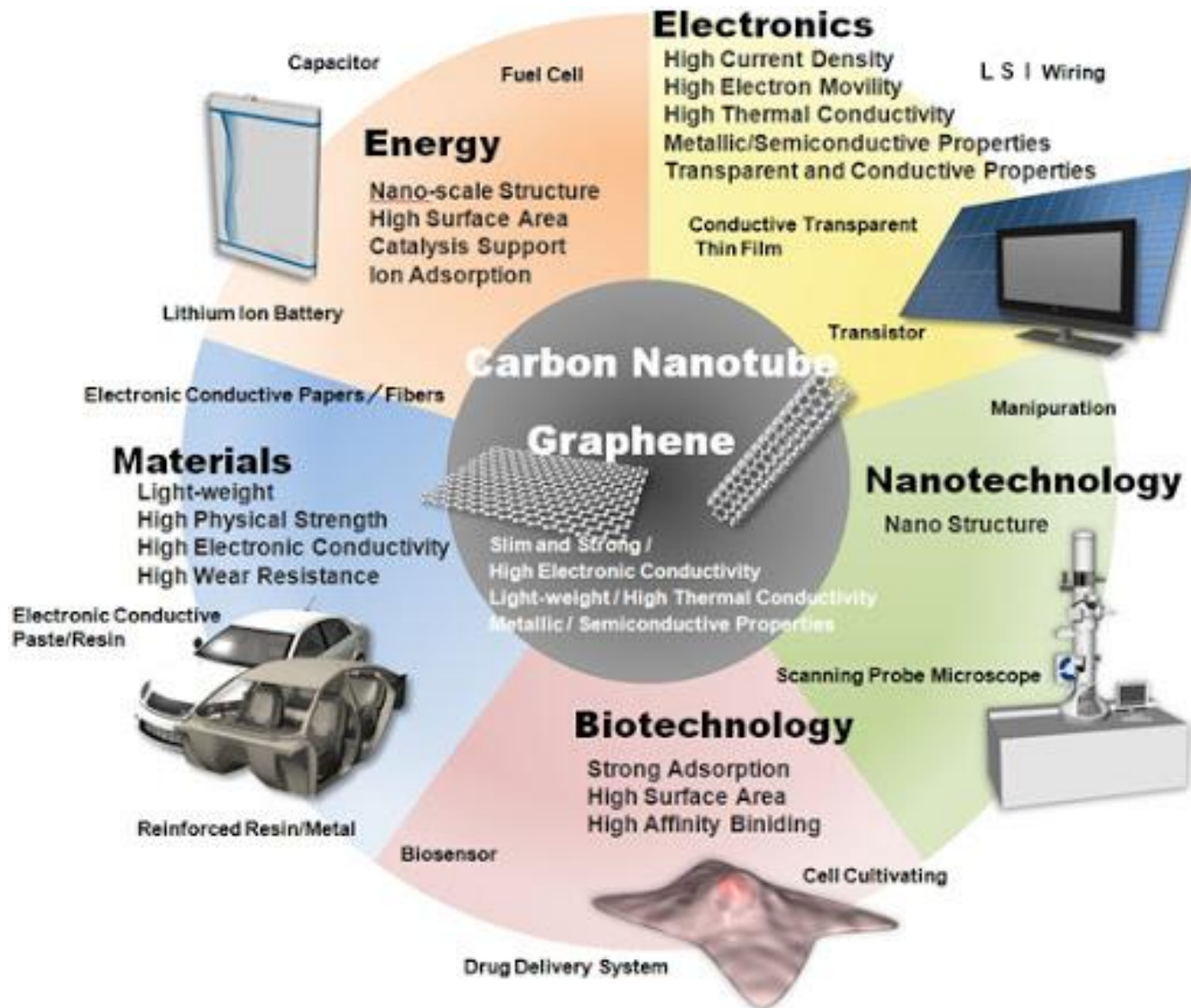
Углеродные нанотрубки: применение

План

- Перспективы
- Электроника
- Холодные катоды
- Композиты
- Водородная энергетика
- Солнечные батареи



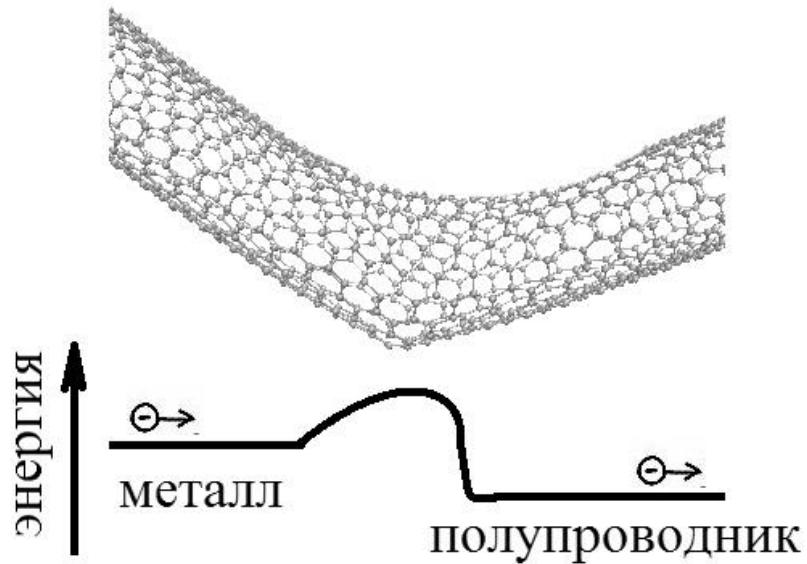
Перспективы



Области применения

- Уникальные провода для микроприборов
- Эмиссионные мониторы на матрице из УНТ с плоским экраном
- УНТ – игла сканирующего микроскопа
- УНТ – идеальный материал для безопасного хранения газов во внутренних полостях
- Добавки в полимеры
- Катализаторы
- Аноды в литиевых батареях
- Композиты
- Датчики
- Суперконденсаторы
- Добавки к полимерам

Электроника



Благодаря тому, что электронные свойства нанотрубок меняются в зависимости от хиральности, возможно создавать полупроводниковые гетероструктуры на основе УНТ. В такой структуре создается дефект, который приводит к смене хиральности УНТ, и, следовательно, к изменению типа проводимости полупроводник/металл.

Транзисторы

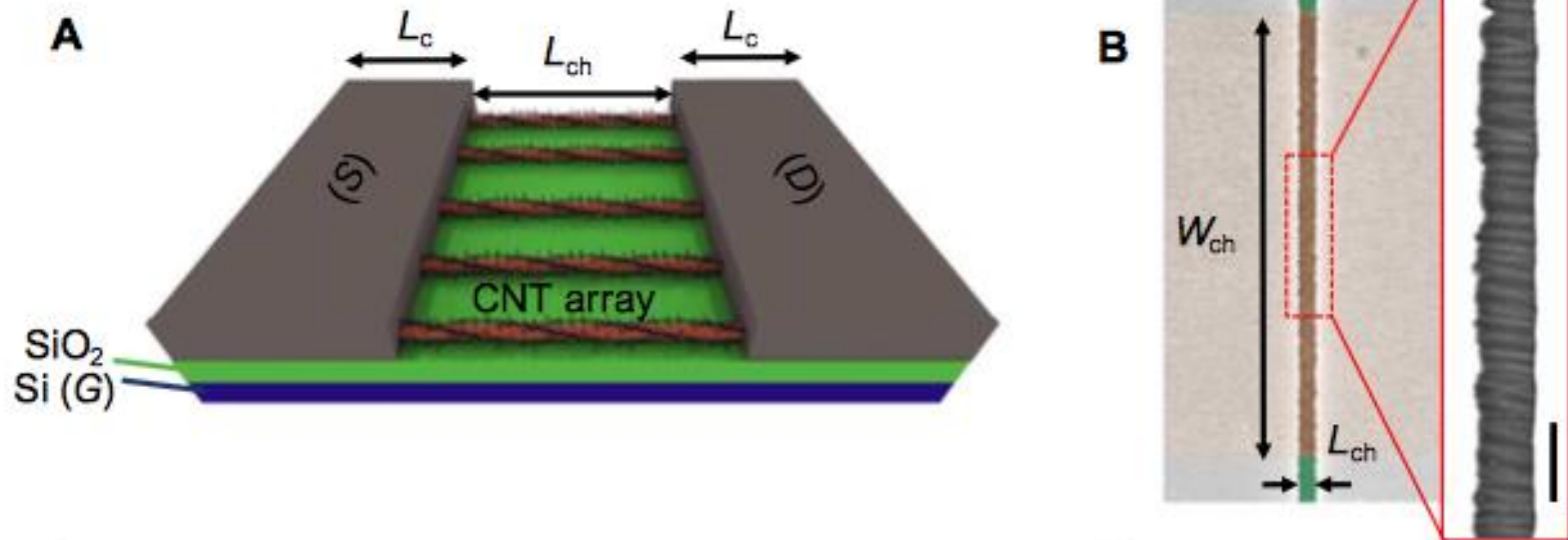


Схема массива УНТ на подложке SiO_2/Si

Для создания устройства с улучшенными характеристиками важной задачей является отделить полупроводниковые УНТ от металлических.

Холодные катоды

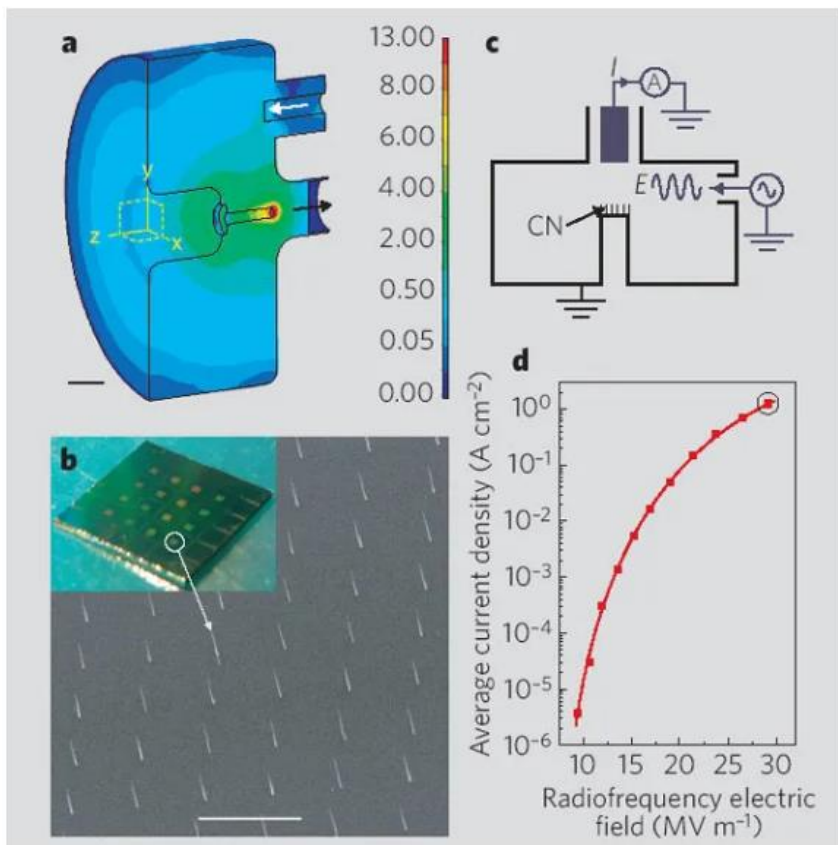
Основу разработок, направленных на создание электронных приборов с холодными катодами с использованием УНТ определяют их уникальные эмиссионные свойства. Этот класс приборов включает электронные дисплеи, источники рентгеновского излучения, люминесцентные источники света, которые отличаются от традиционных аналогов пониженным напряжением питания и потребляемой мощностью, малой массой.

Холодный катод (автоэмиссионный или острый катод) — эмиттер свободных электронов, работающий на основе явления автоэлектронной эмиссии, функциональный элемент многих приборов в микроэлектронике.

Холодный катод должен удовлетворять следующим требованиям:

- 1) Высокая стабильность тока
- 2) Высокая яркость источника
- 3) Малый разброс энергии эмиттируемых электронов
- 4) Высокая поверхностная однородность эмиссионных характеристик эмиттера

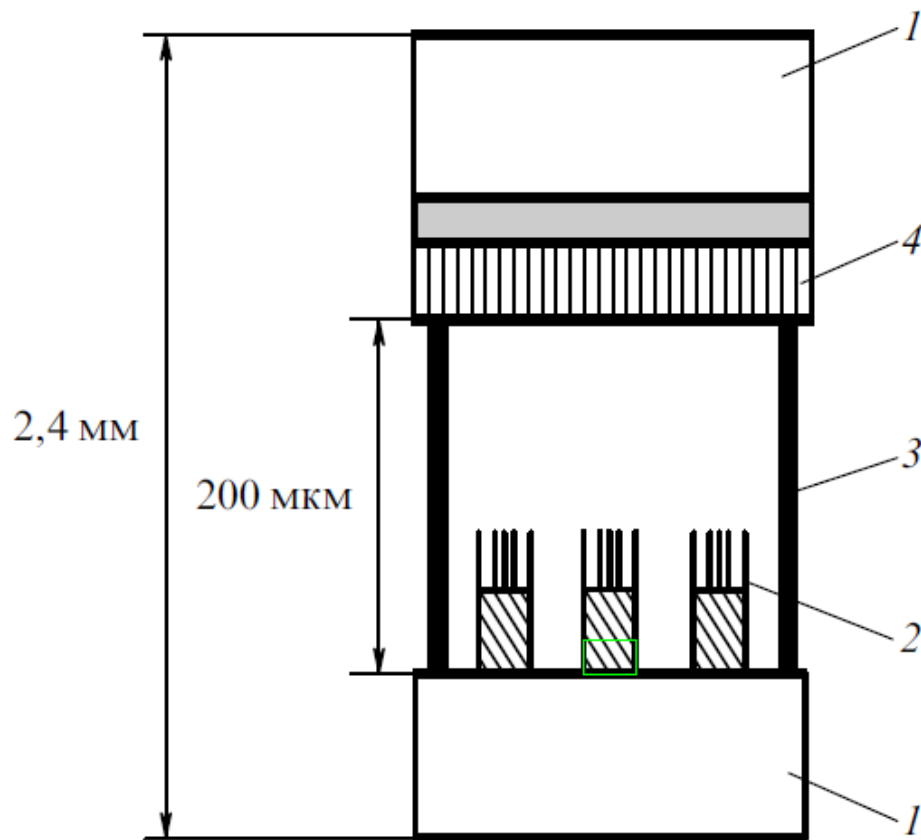
Резонатор



[Teo, 2005]

а - Резонансный резонатор, который использовался для создания сильного электрического поля (красного цвета) на катоде из матрицы углеродных нанотрубок. Белая стрелка, коаксиальный радиочастотный вход; черная стрелка, испускаемая электронным пучком, собранная антенной. б - электронная микрофотография углеродного нанотрубного массива с холодным катодом при наклоне 45°. Вставка - фотография 16 катодов. с - Представление эквивалентной электрической цепи, где E - приложенное электрическое поле, а I - испускаемый ток; CN, массив углеродных нанотрубок. д - Измеренная средняя плотность тока, построенная по отношению к приложенному радиочастотному электрическому полю с использованием синусоидального входа 1,5 ГГц.

Дисплеи



Цветной дисплей с размером 132 на 113 на 2,4 мм: 1 – стеклянные пластины, 2 – матрица нанотрубок с металлической подложкой, 3 – разделяющие пластины, 4 – матрица люминофора

Катодлюминисцентные лампы

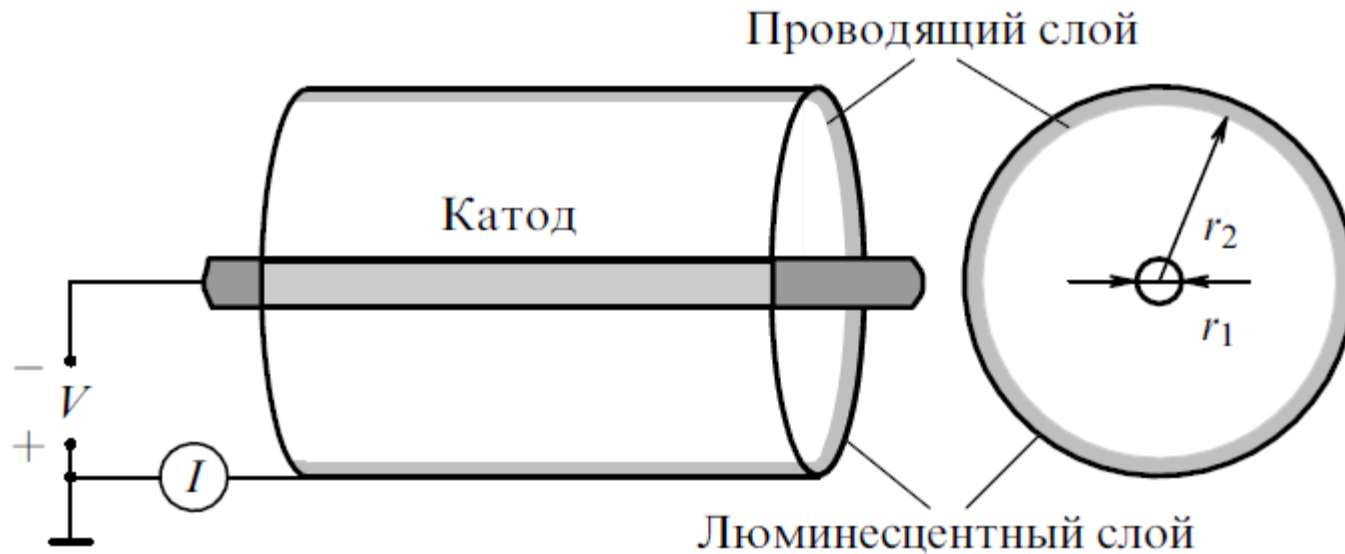
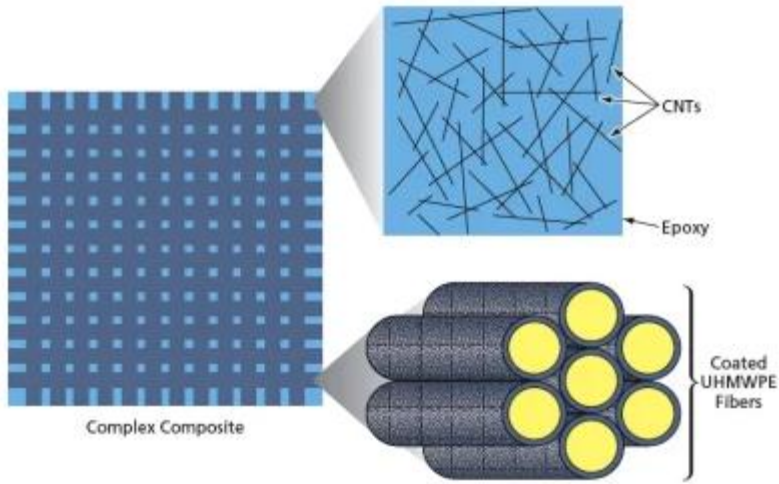
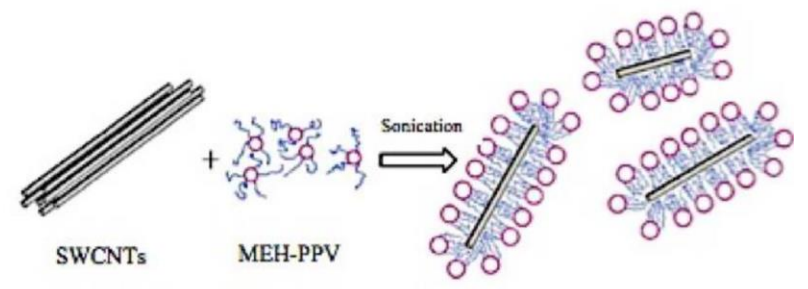


Схема цилиндрической катодлюминисцентной лампы с катодом на основе УНТ. Длина цилиндра 5 см, радиус 2,1 см.

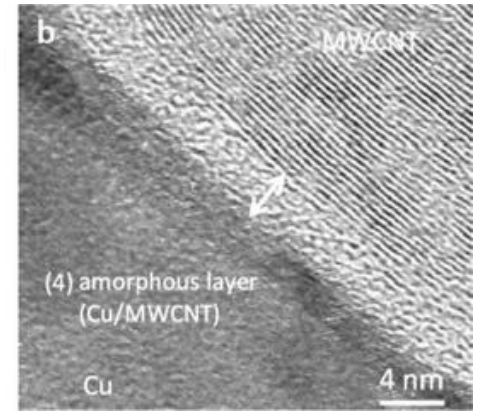
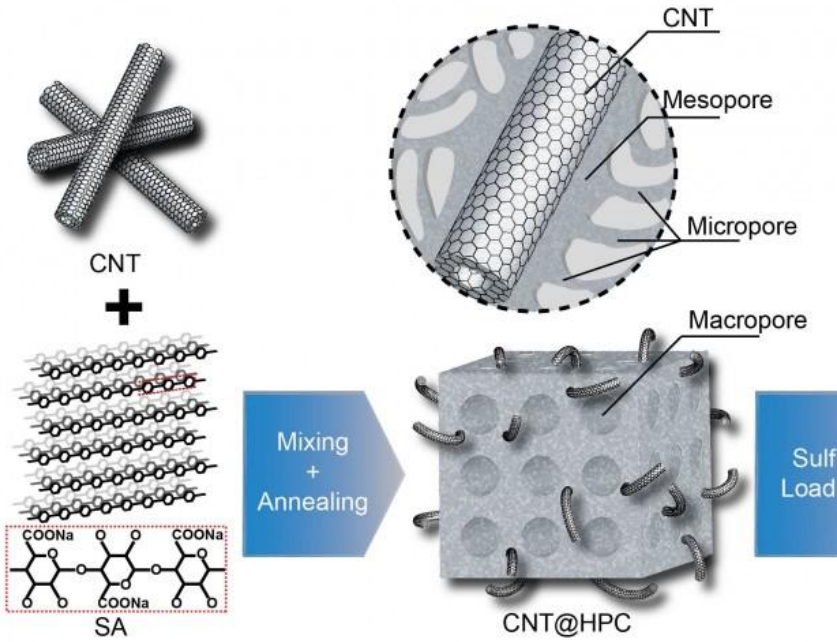
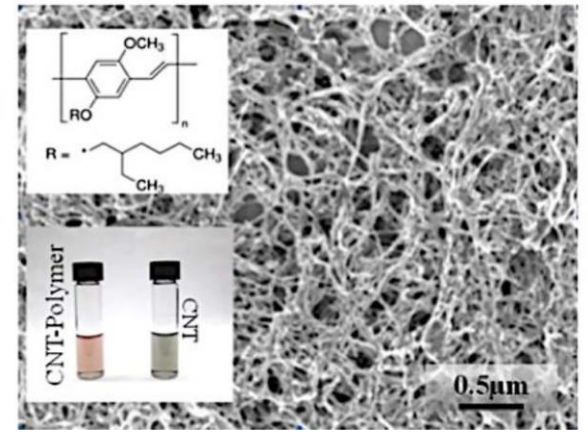
КОМПОЗИТЫ



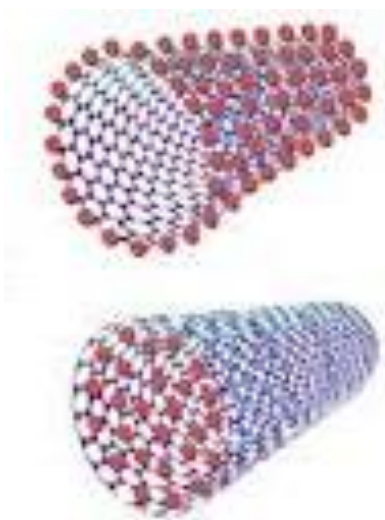
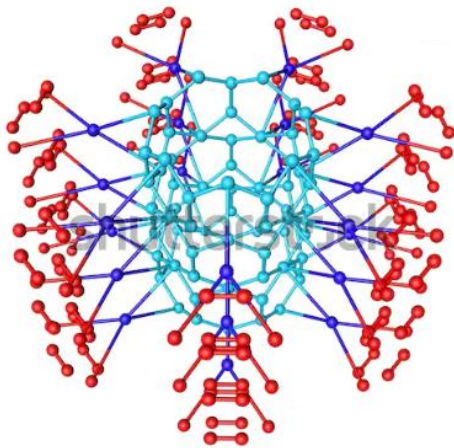
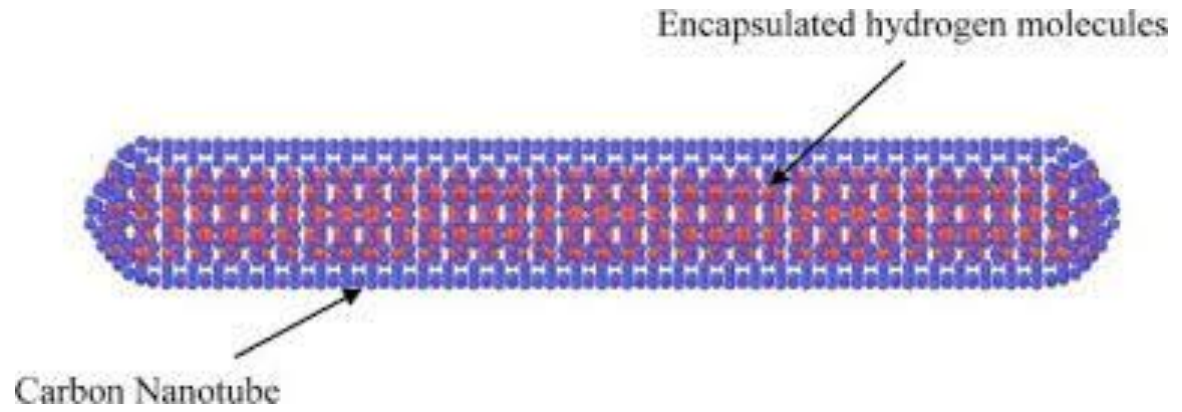
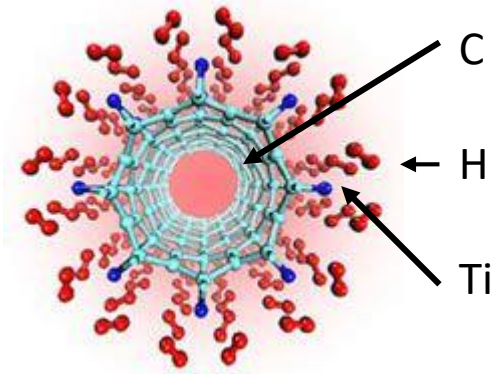
(a)



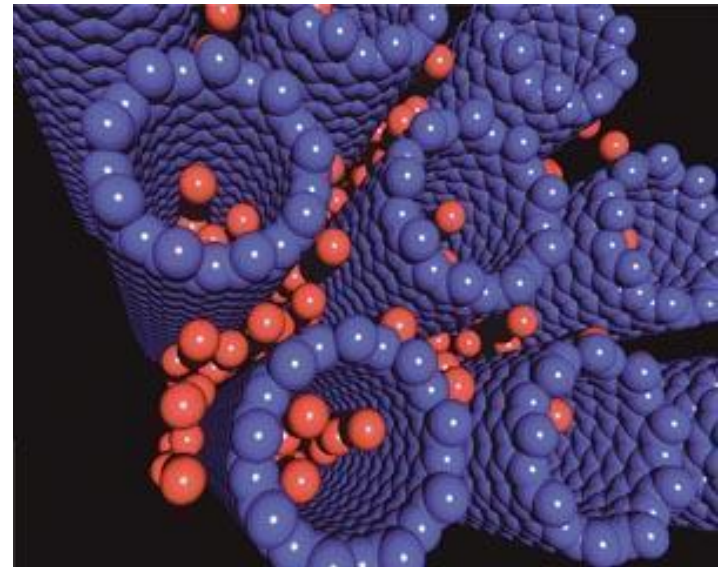
(b)



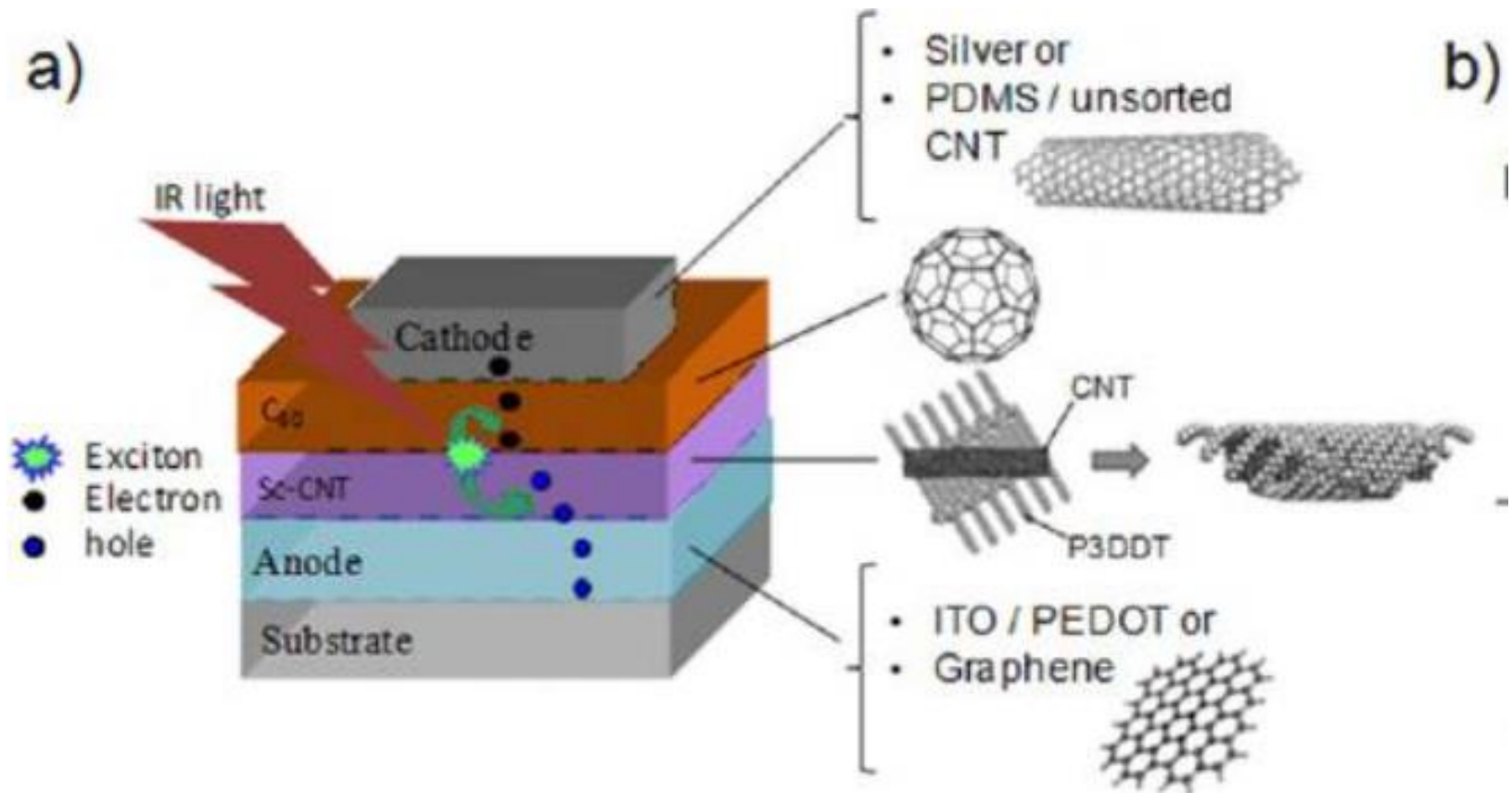
Водородная энергетика



Hydrogen adsorbed carbon nanotubes



Солнечные батареи



Ссылки

http://www.ipmt-hpm.ac.ru/upload/diss_sedlovets.pdf

А.В. Елецкий. Углеродные нанотрубки и их эмиссионные свойства. УФН. 2002. Том 172, №4.

А.В. Елецкий. Механические свойства углеродных наноструктур и материалов на их основе. УФН. 2007. Том 177, №3.

https://vk.com/doc-106704051_536675657