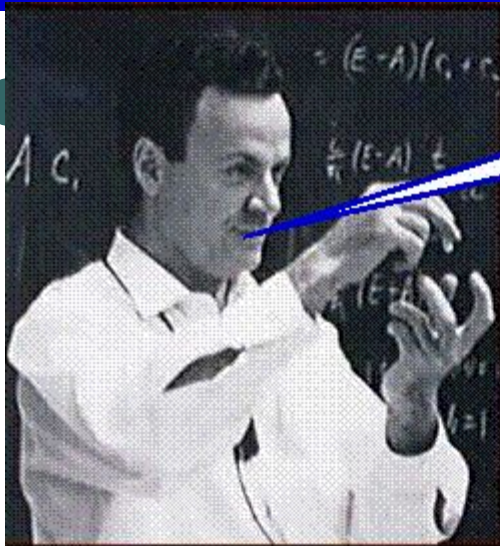


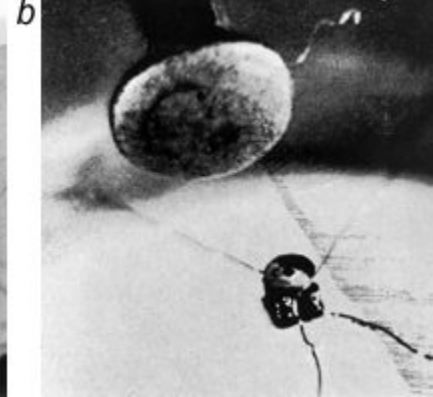


Нанотехнологии

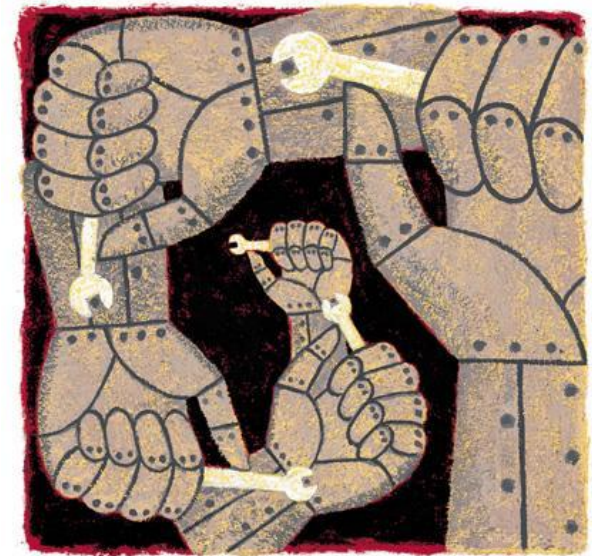
Там, внизу, полно места !!!



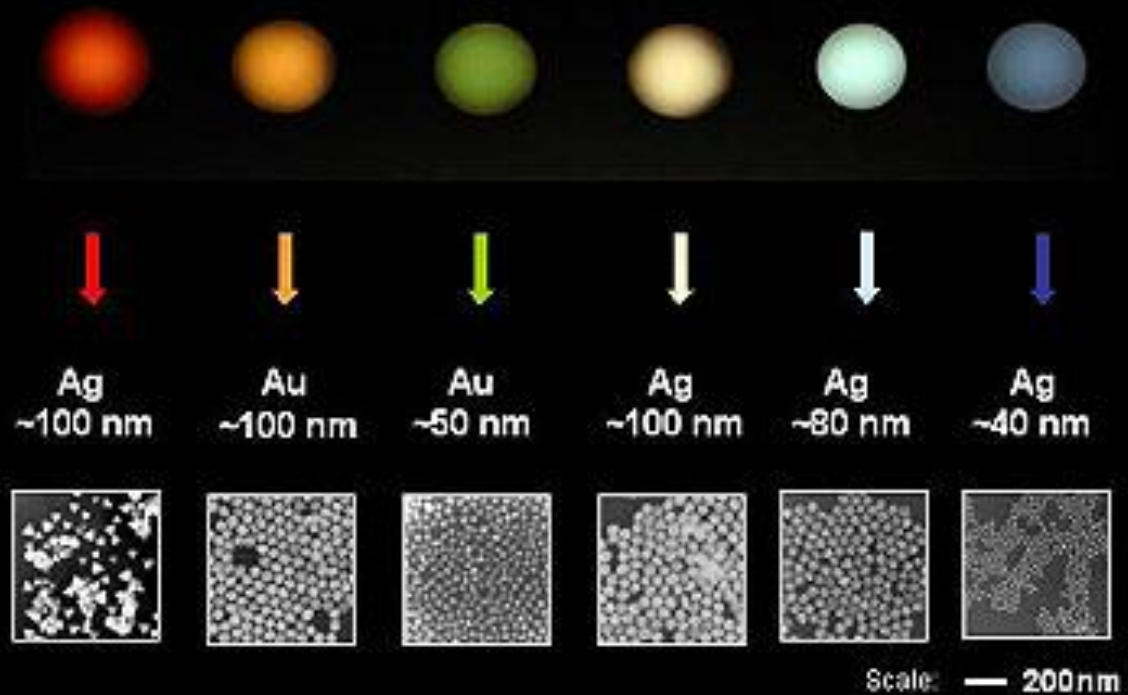
Там, внизу, полно места !!!



Р. Фейнман (1959)

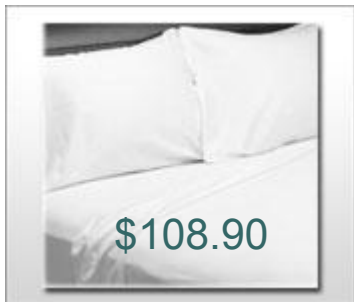


Наночастицы меняют свой цвет

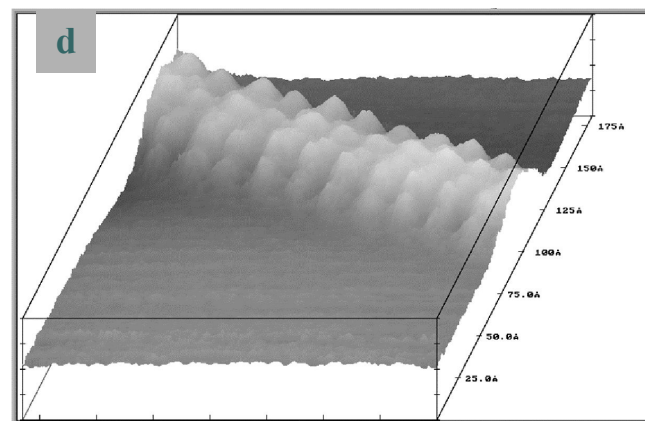
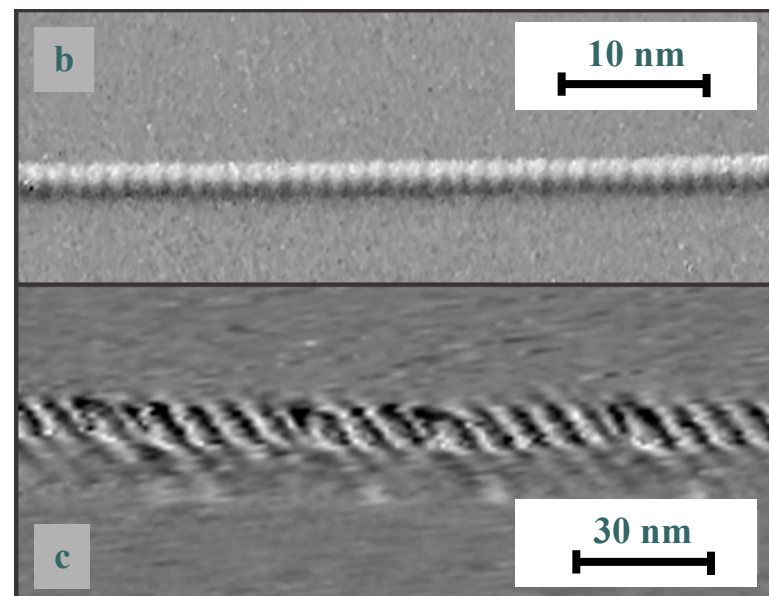
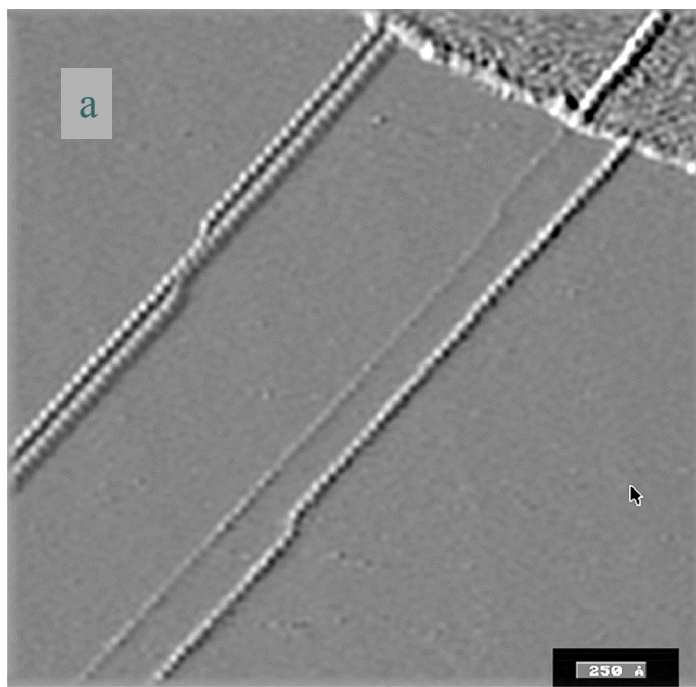


Credit: National Gallery of Art (stained glass); Chad A. Mirkin, Institute for Nanotechnology, Northwestern University (nanoparticles)

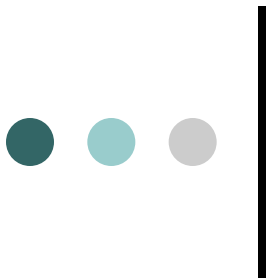
Нанотехнологии уже давно вокруг нас



Ni наночастицы на гладкой проводящей Au/HOPG подложке



- а** - линейная и двойная цепи
- б** - линейная цепь разброс размеров $< 5 \%$)
- с** - двойная спираль
- д** - “нанотрубка”



В предложенной Nantero архитектуре кристаллов слой нанотрубок наносится на подложку. Затем методом обычной литографии на нем “вычерчивают” электрические контакты, соединенные друг с другом “толстыми” лентами из нанотрубок.

Электрический заряд небольшой силы, возникающий на нижней подложке, притягивает к последней группу нанотрубок, расположенных над ней.

Далее притянутые нанотрубки удерживаются в таком состоянии под действием сил Ван-дер-Ваальса до появления следующего электрического заряда. В настоящее время специалисты Nantero уже создали работающий прототип массива NRAM.

В частности, LSI Logic заявила о готовности интегрировать до 30 Мбит NRAM-памяти в микропроцессор для мобильных телефонов.

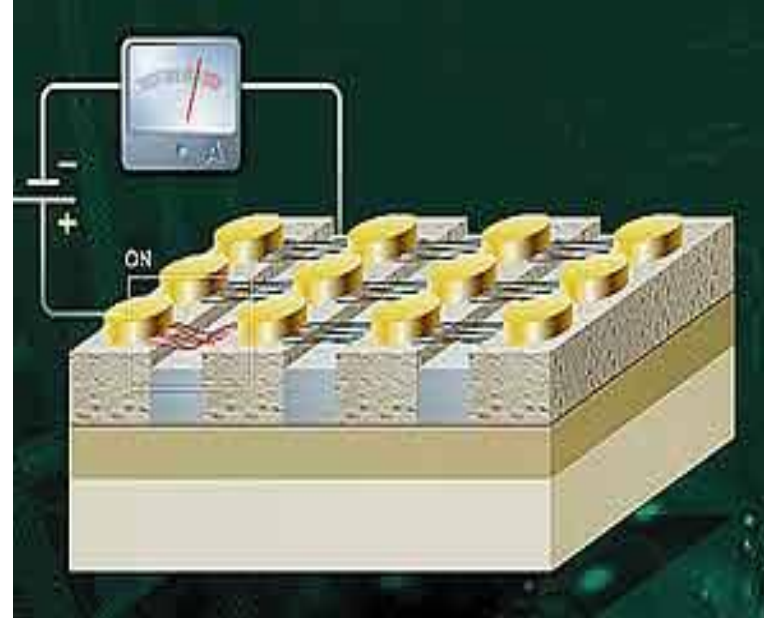


Рис. 1. В ячейке NRAM записана “1”

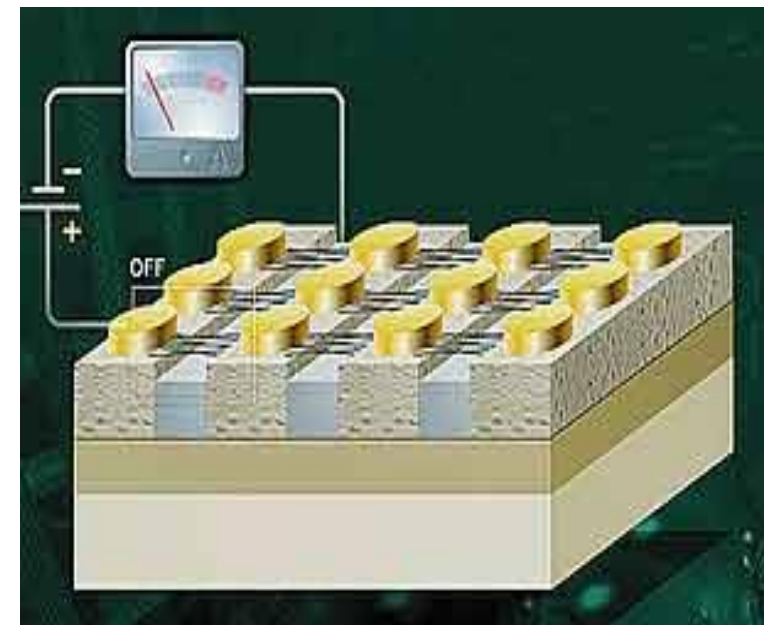
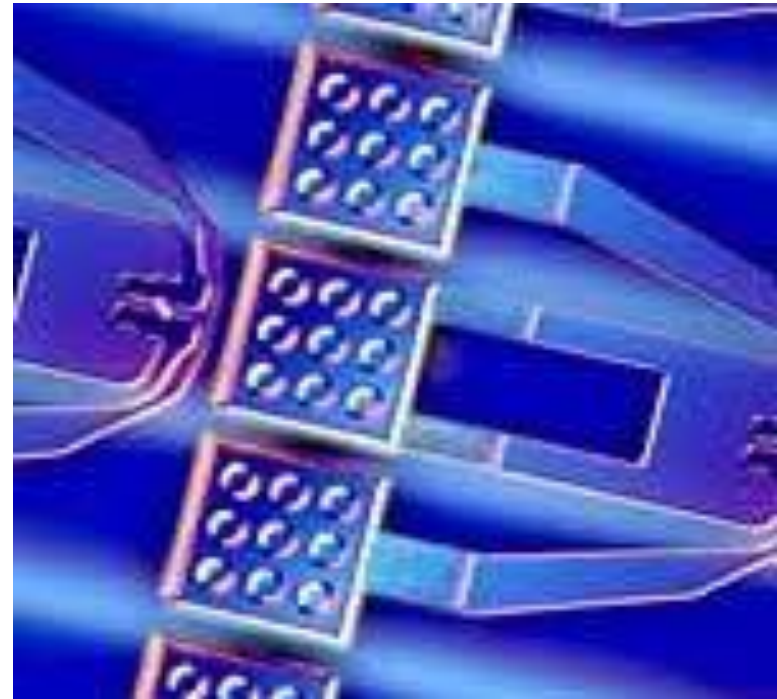


Рис. 2. В ячейке NRAM записан “0”

Millipede от IBM

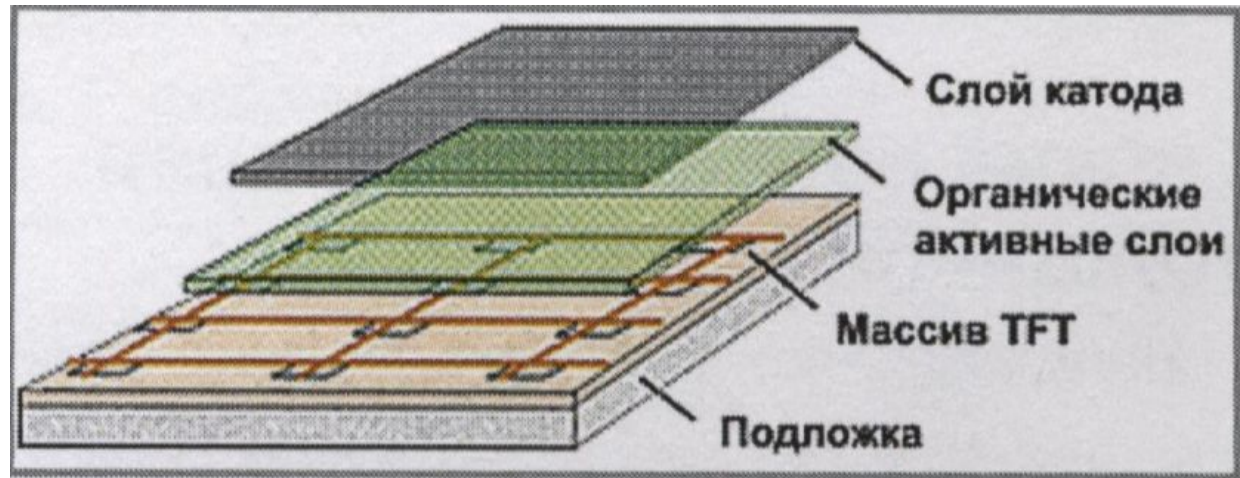
На CeBIT-2005 IBM

продемонстрировала накопитель, обеспечивающий плотность записи данных свыше 19,2 Гб на 1 см². Специалисты утверждают, что прототип микроэлектромеханической системы (MEMS) способен записать на площади размером с почтовую марку информацию, примерно эквивалентную емкости 25 DVD-дисков. Сотрудники IBM нежно назвали свое устройство Millipede (многоножка), потому что у него тысячи очень мелких кремниевых шипов, которые могут “прошивать” рисунок из отдельных битов в тонкой полимерной пленке.



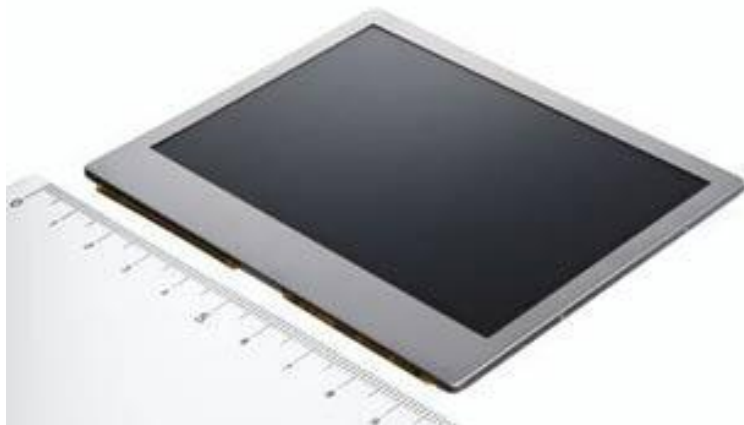
Прототип устройства памяти
«многоножка»
(Millipede)

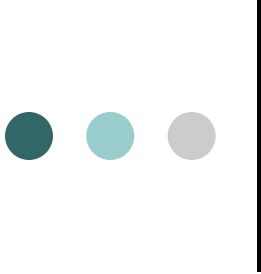
Активная матрица OLED



каждый пиксель состоит из органического светодиода, включённого последовательно с тонкоплёночным транзистором

Примеры OLED дисплеев





Разновидности OLED дисплеев

- TOLED (Transparent OLED) - прозрачные ОСУ
- SOLED (Stacked OLED) - многослойные, сложенные ОСУ
- FOLED (Flexible OLED) - гибкие ОСУ

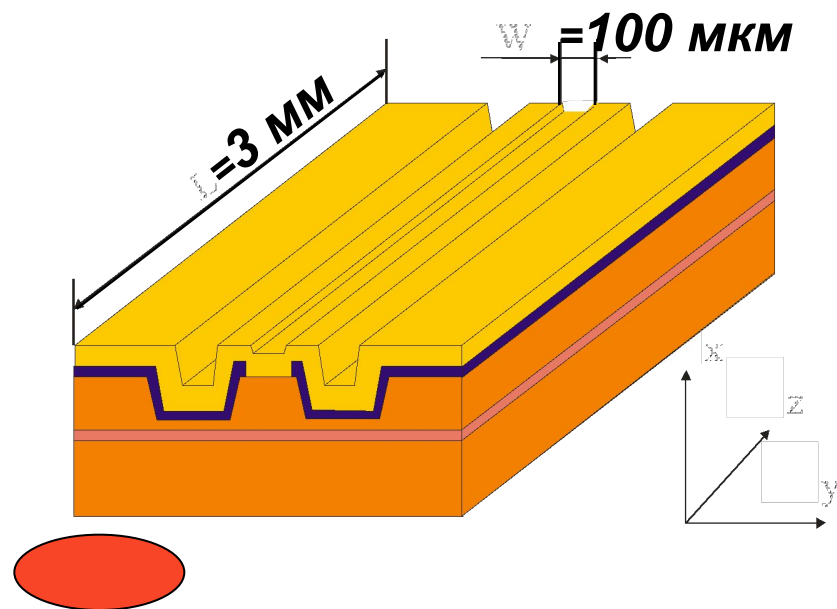
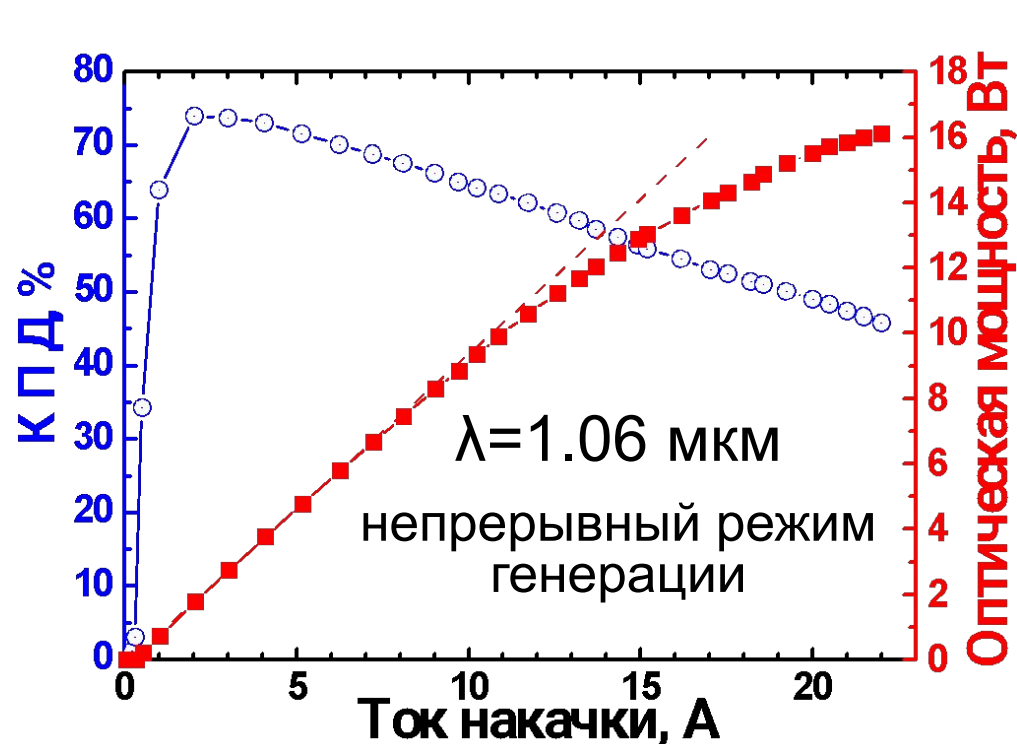
FOLED дисплеи

- встроить в шлем
- в рукав рубашки солдата
- в приборную панель самолета
- на стекло окна автомобиля





Мощные полупроводниковые лазеры на основе асимметричной гетероструктуры со сверхшироким волноводом ($\lambda=0.8-1.8$ мкм)

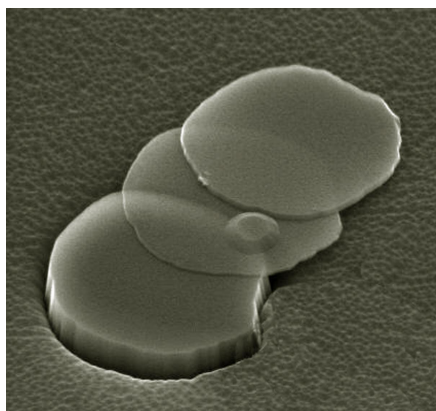


КПД = 74 %

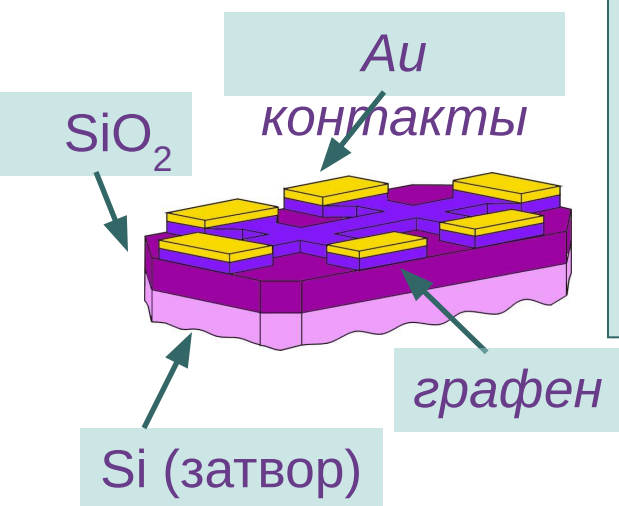
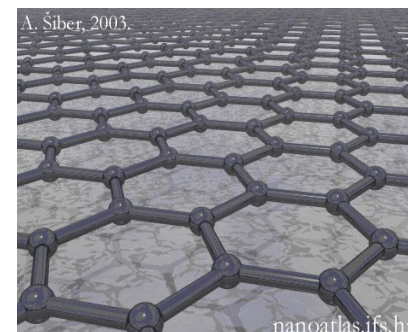
P=16 Вт

Графен – первый двумерный кристалл

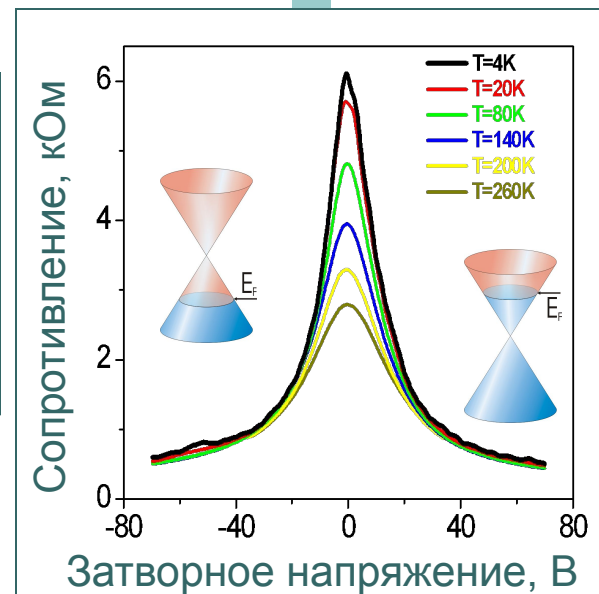
С. Морозов, К. Новоселов,
С. Дубонос, А. Гейм



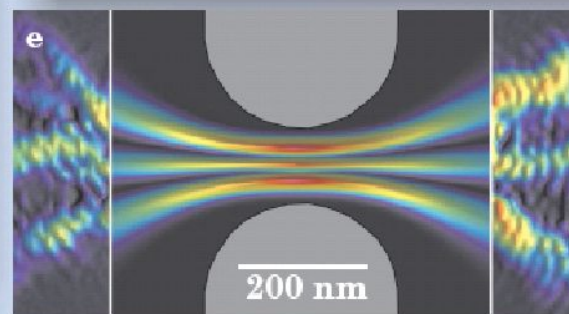
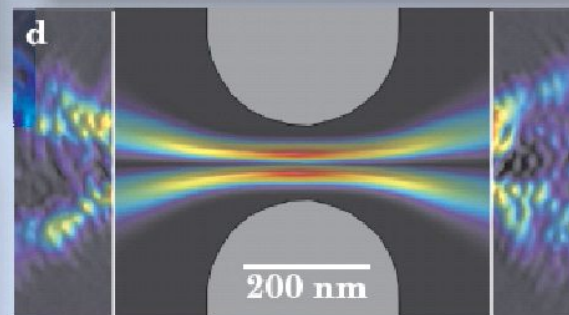
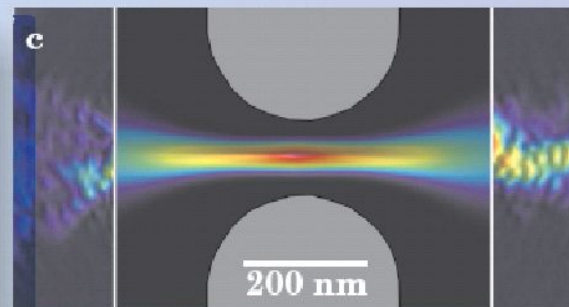
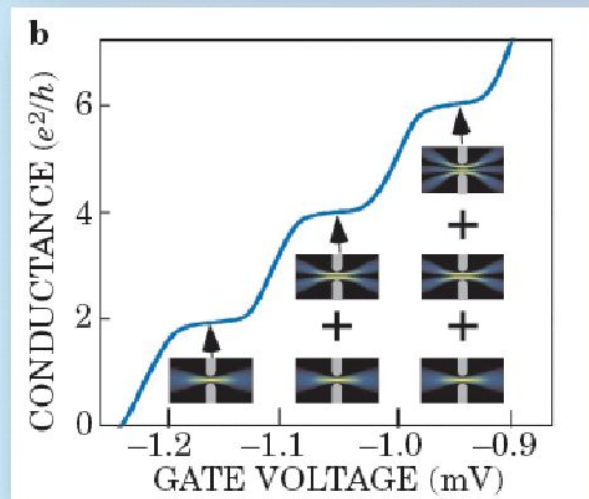
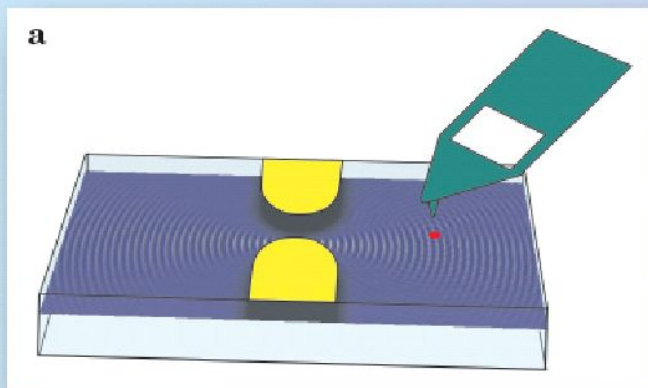
Создан новый класс материалов
– *двумерные кристаллы*.
Графен – монослойный лист
графита.



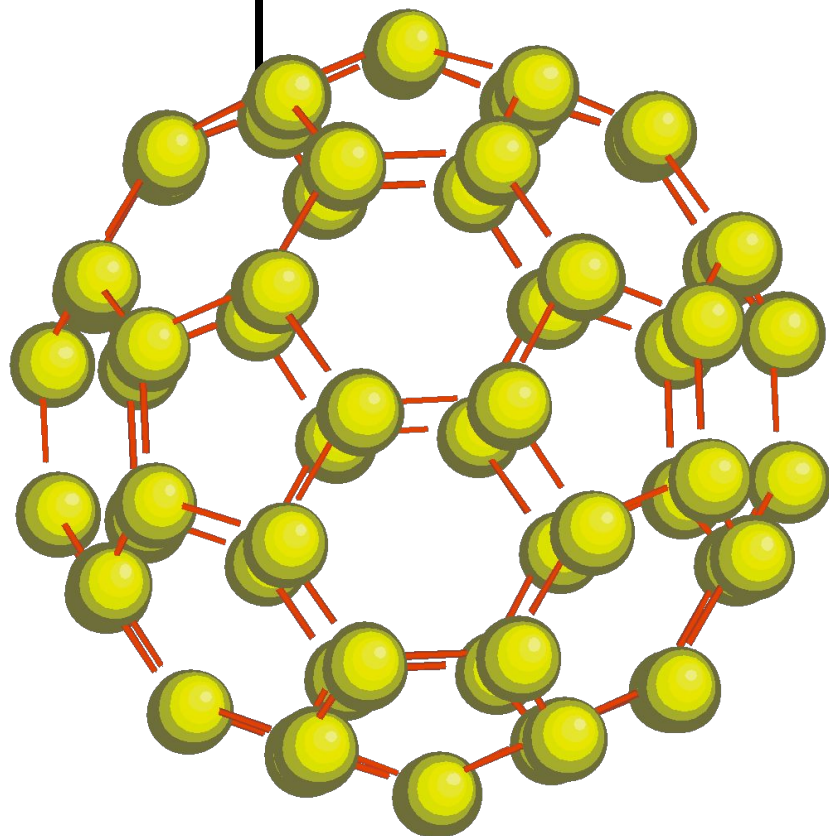
Впервые реализован
полуметаллический
полевой транзистор,
на основе пленок графена
– *GraFET*.



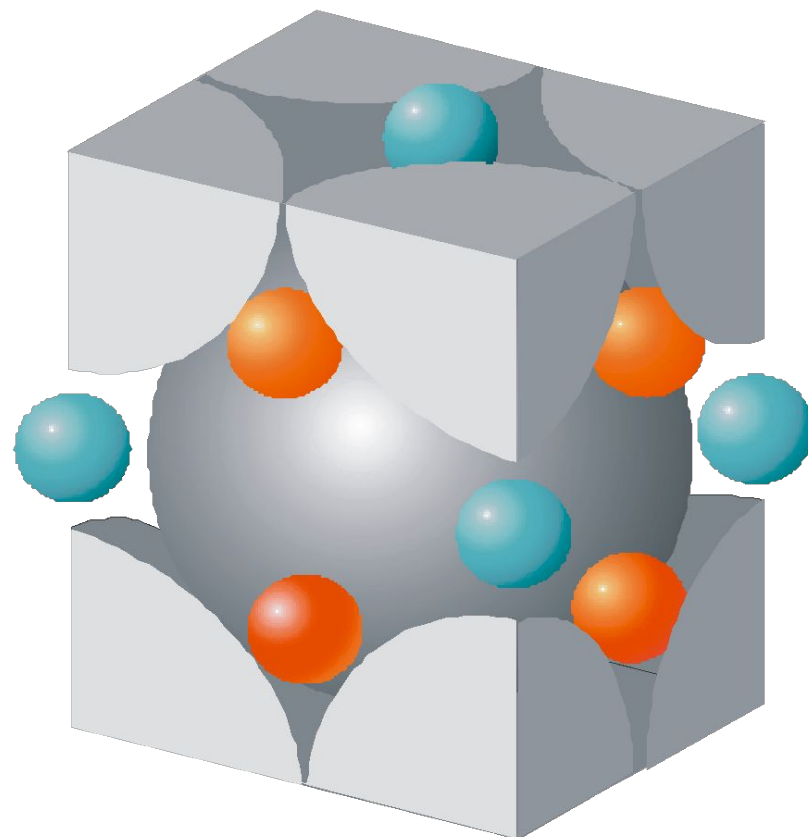
Квантовые точечные контакты



Молекула C_{60}



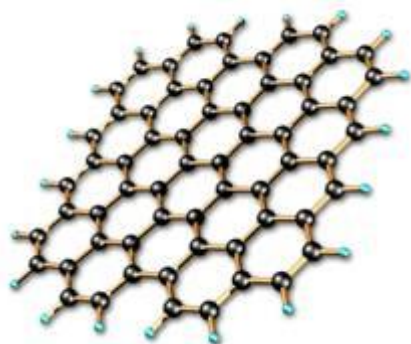
Фуллерит C_{60}



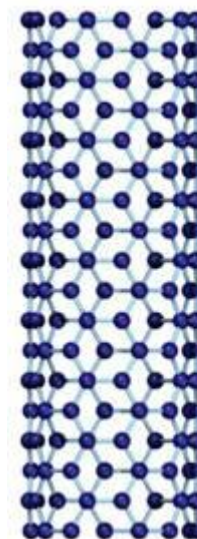
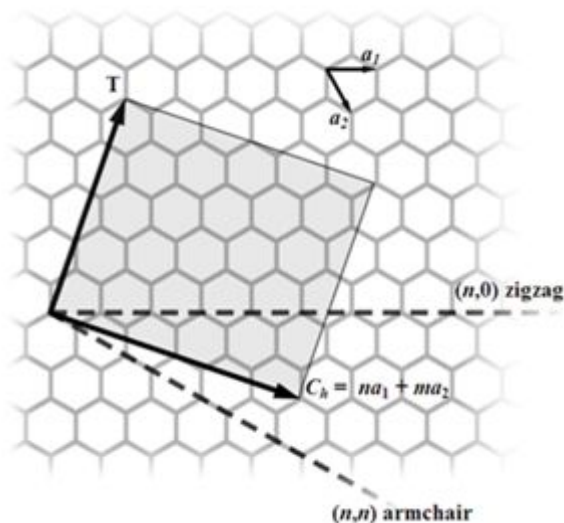
Октаэдрические полости

Тетраэдрические полости

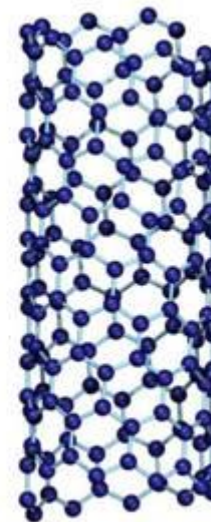
Углеродные нанотрубки



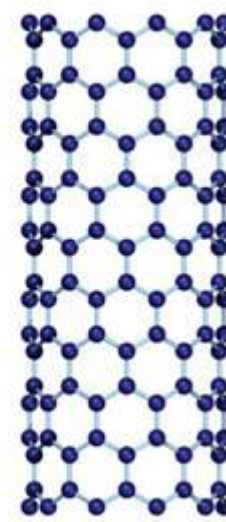
Графен



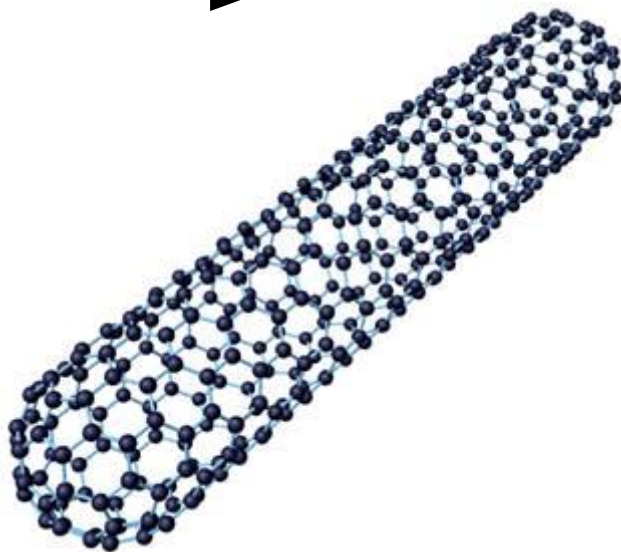
armchair



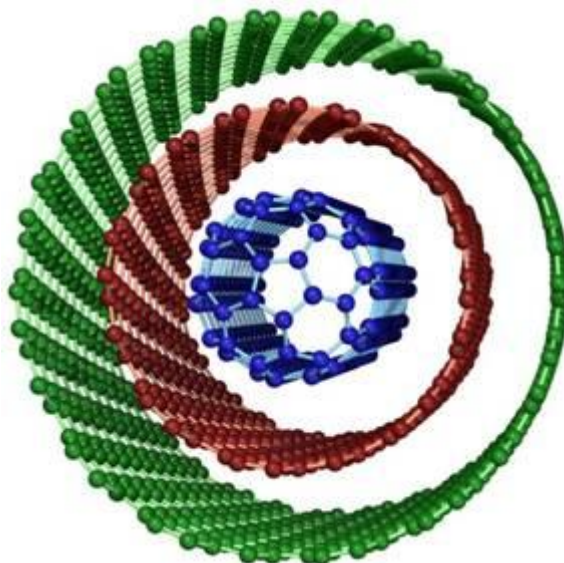
chiral



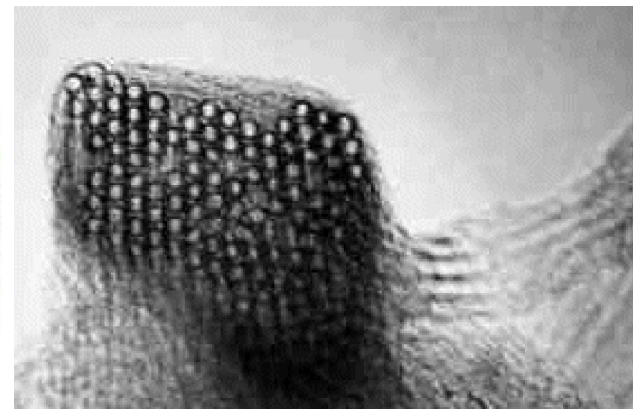
zig-zag



Одностенная нанотрубка с закрытыми концами



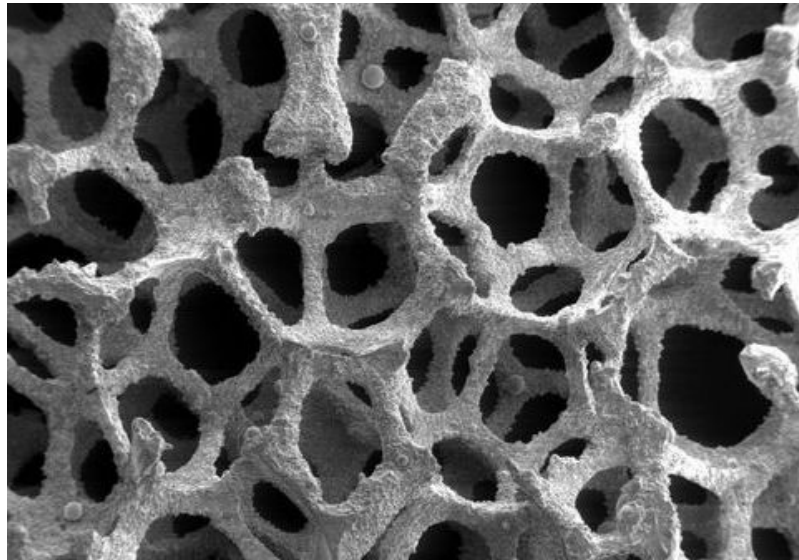
Многостенная нанотрубка



Связка нанотрубок, включающая около 100 SWNT

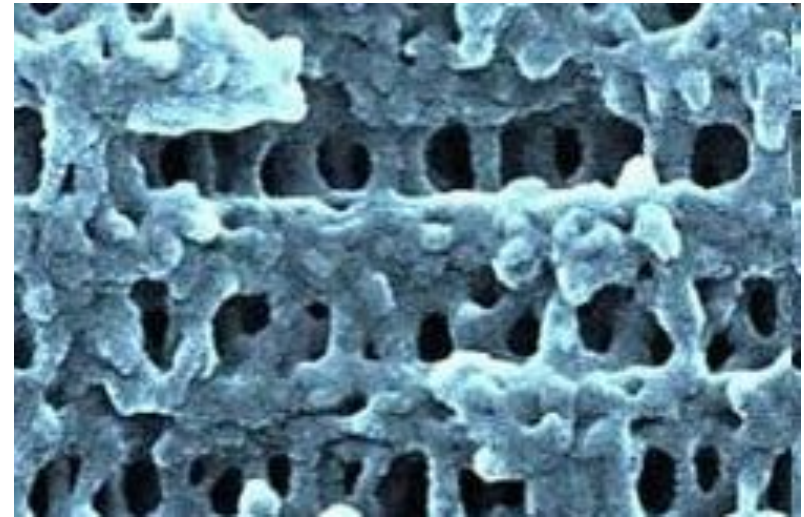
МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ПЕНА: МАТЕРИАЛ С ЖЕЛЕЗНОЙ ПАМЯТЬЮ

- Металлическая пена — структура, состоящая из твердого металла (алюминий) и содержащая большое количество наполненных газом пор (75-95%).



Наночеловек

- Физики при помощи раствора уксусной кислоты и ультрафиолета превратили в наночеловек цельный кусок полистирола с вкраплениями органического стекла, опубликовано в журнале Nature Materials.
- Группа ученых с руководителем Исана Сивани из Кембриджского университета использовала уксусную кислоту и оргстекло крайне оригинальным способом: данные соединения стали "взрывчатым веществом" и "запалом" микровзрывов, которые возникли внутри бруска полистирола за счет эффекта осмотического шока.



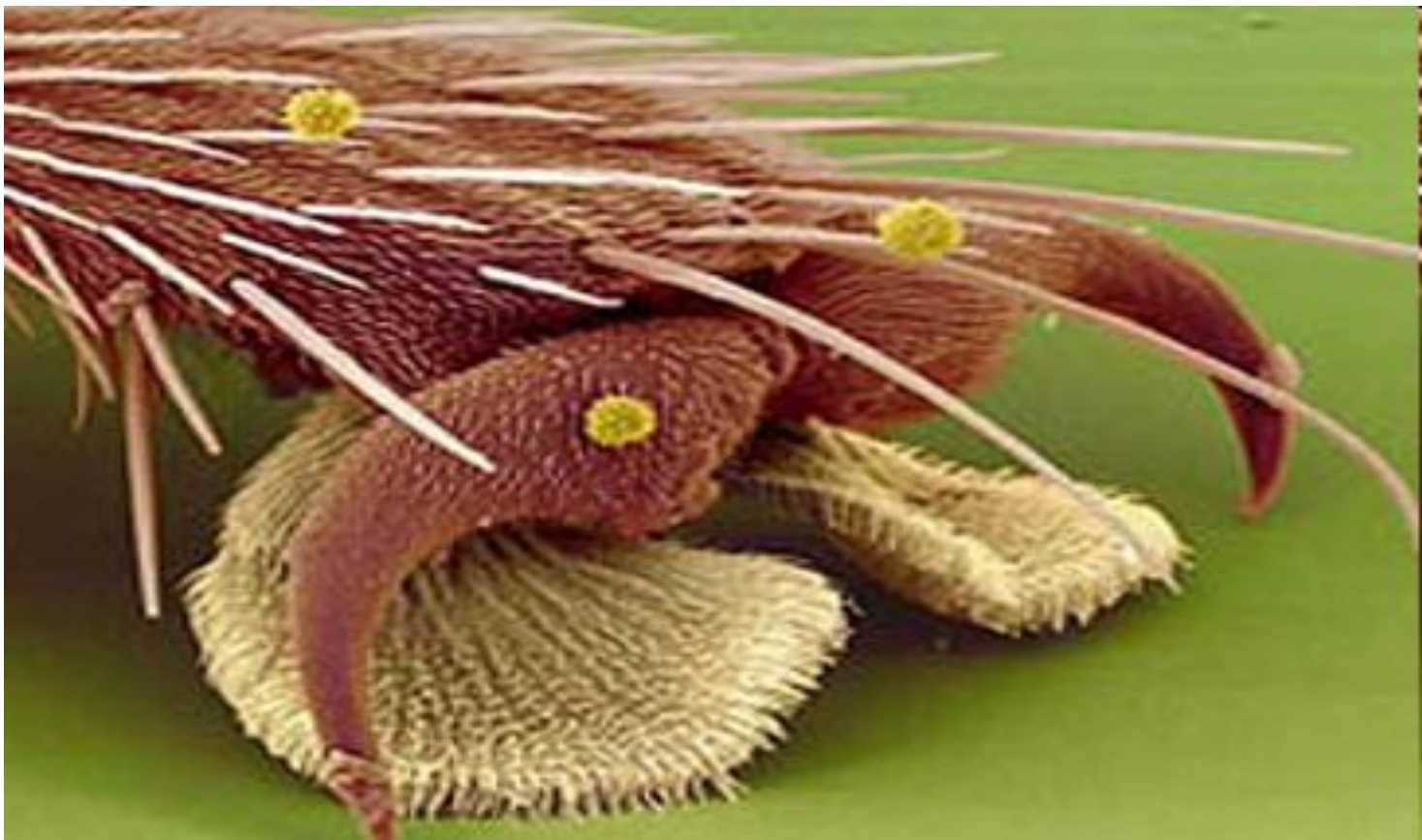
ПРОЗРАЧНЫЙ АЛЮМИНИЙ: ПРОЩАЙ, СТЕКЛО!



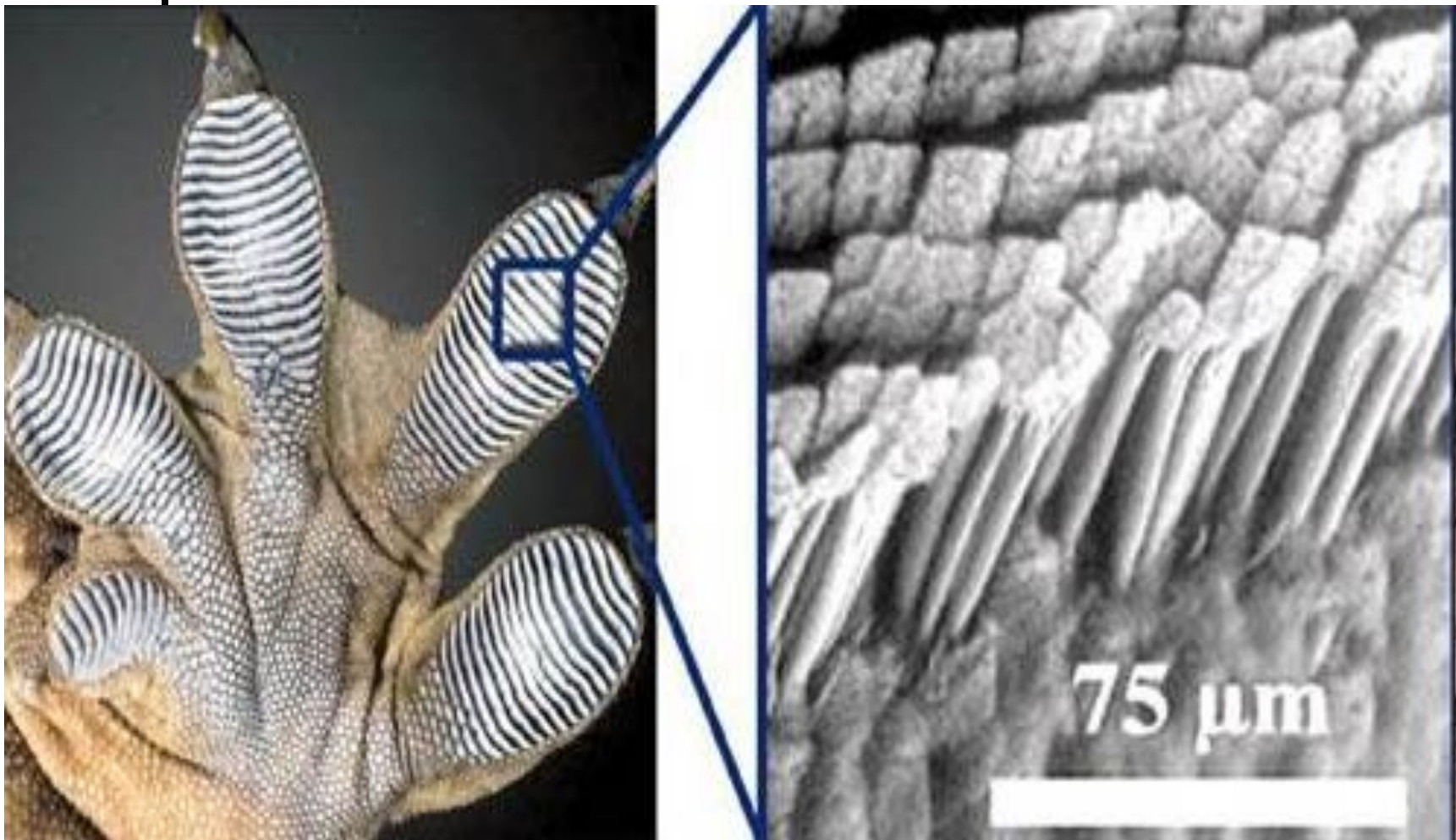
Универсальные лапки



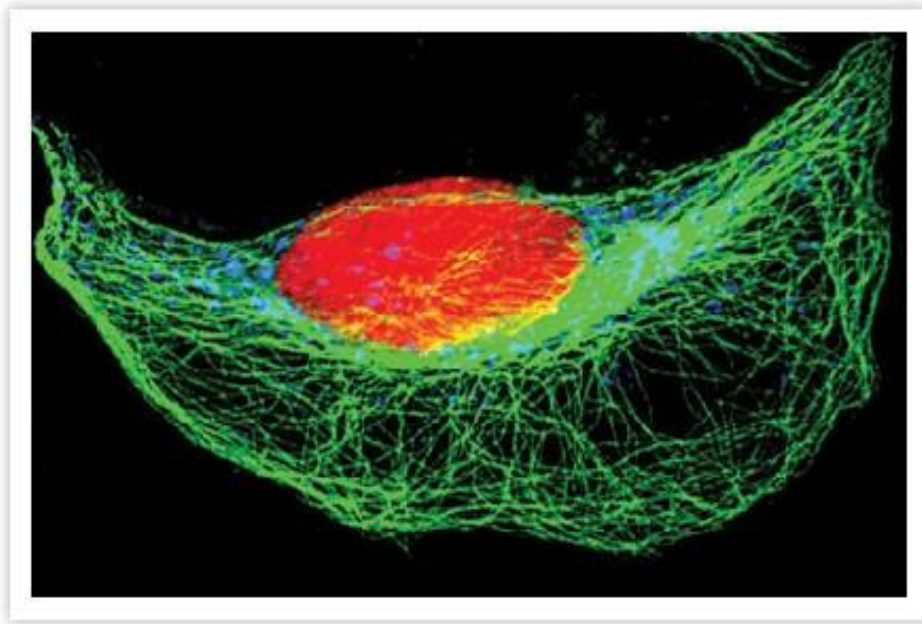
Фотография лапки мухи под
электронным микроскопом



Универсальные лапки

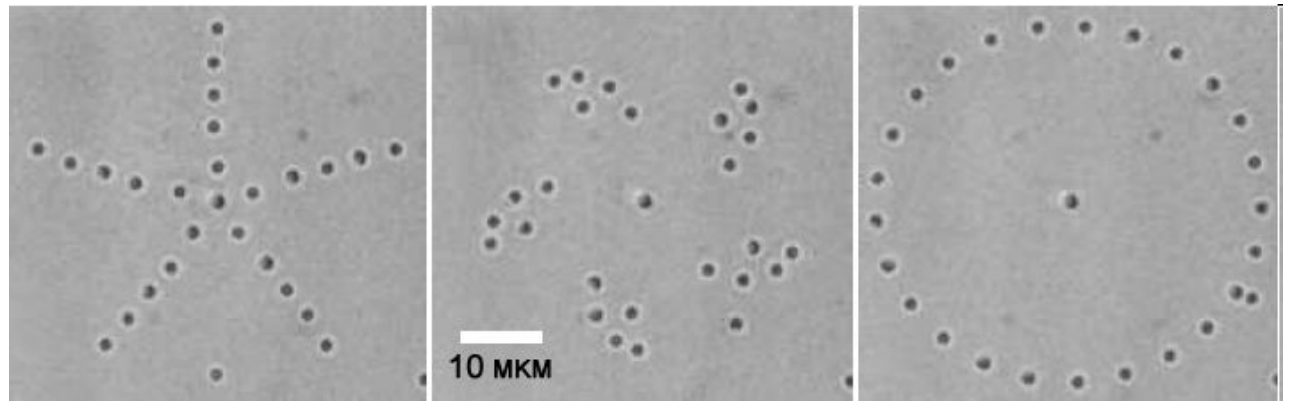
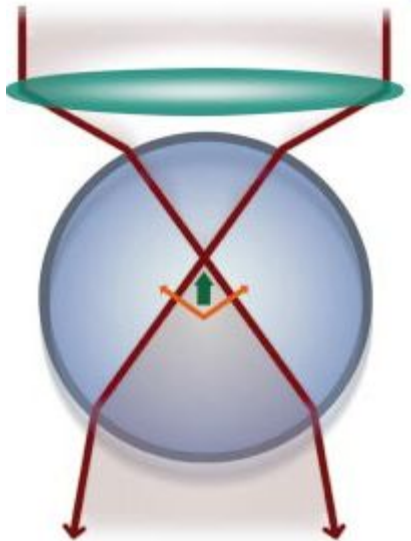


● ● ● | Дендримеры – наноструктуры, образующиеся при соединении огромного числа молекул, обладающих ветвящейся структурой.



Лазерный пинцет

- Лазерный (или оптический) пинцет представляет из себя устройство, использующее сфокусированный луч лазера для передвижения микроскопических объектов.



Одежда

Ткань, которая меняет форму, фактуру-структуру, в зависимости от температуры тела, полевых характеристик и степени загрязнения окружающей среды. Если говорить более корректно, реагирует на изменяющуюся среду не сама ткань, а волокна, её составляющие.



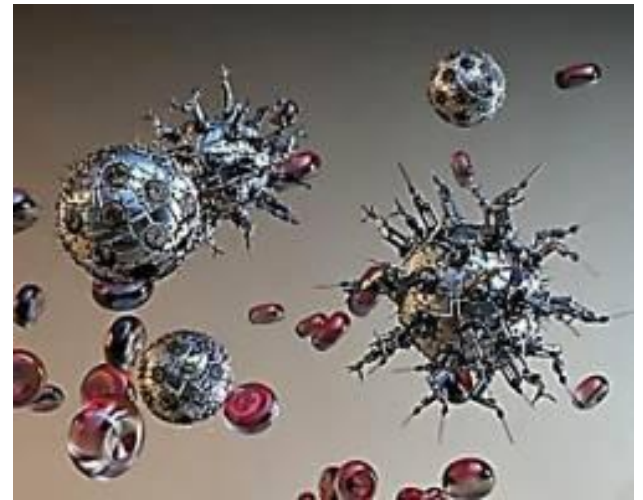
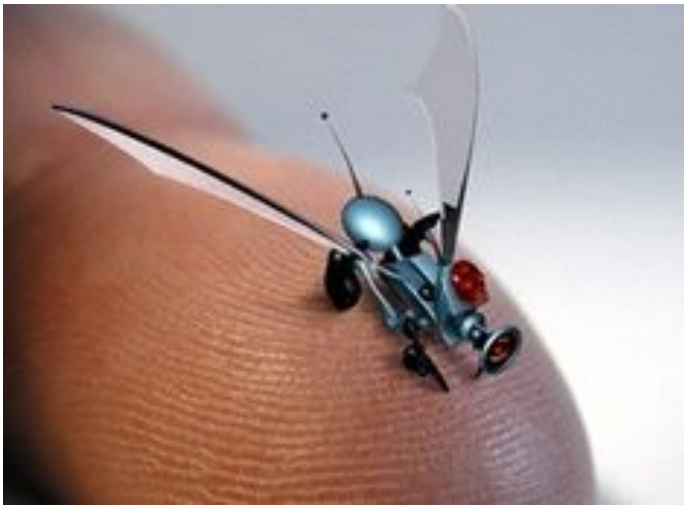
Одежда – невидимка

- Этот костюм представляет собой наноматериал, наделенный миниатюрными видеодатчиками и светоизлучающими элементами.



Умная пыль

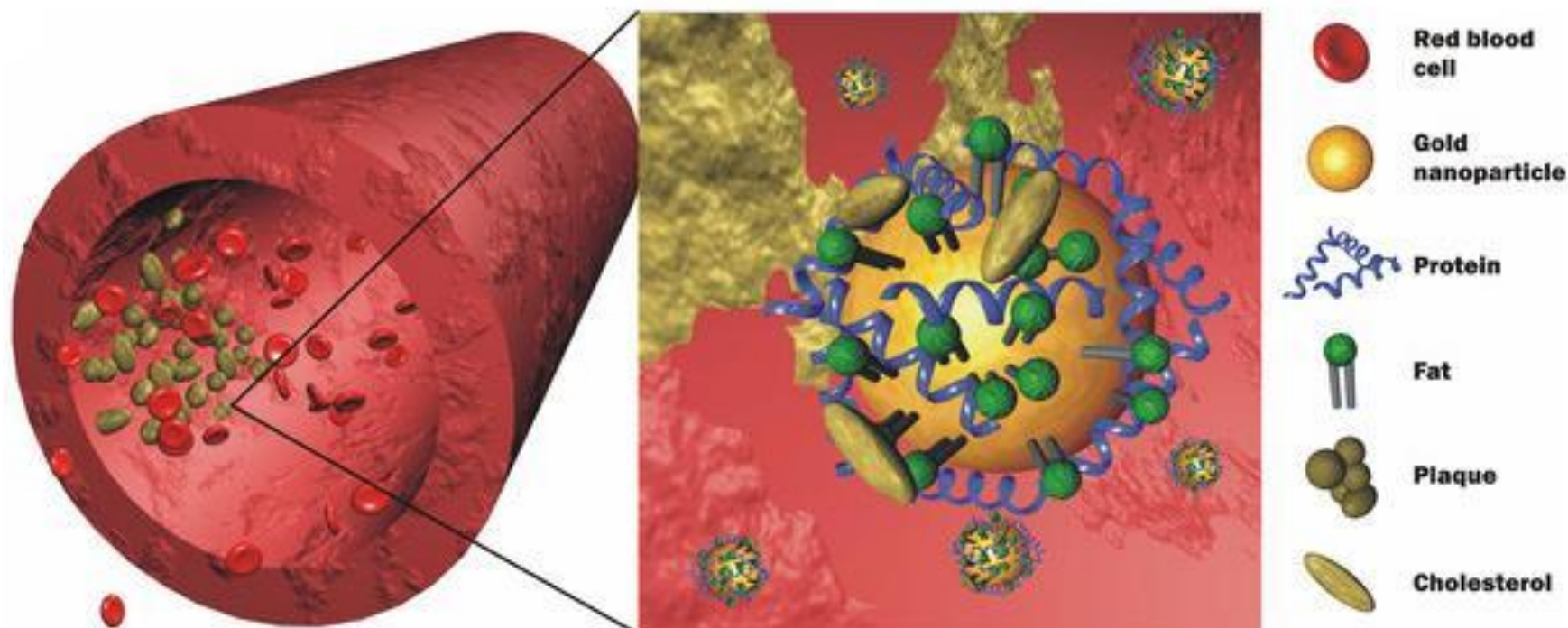
- микроробот – механизм микронного размера.



Напыляемая кожа для лечения ОЖОГОВ



Искусственные липопротеины - новое средство против холестерина



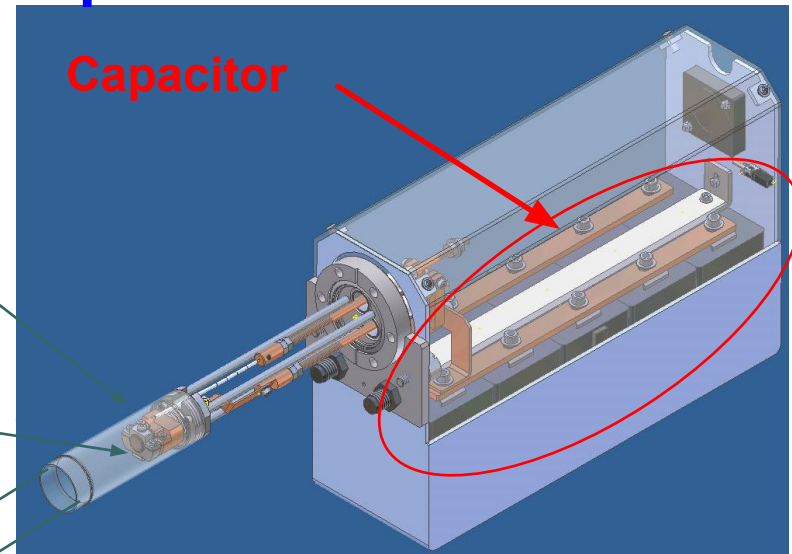
Structure APD



Plasma evaporator

Powder mixer or substrate Stage in chamber

Plasma evaporator Inner structure



Anode

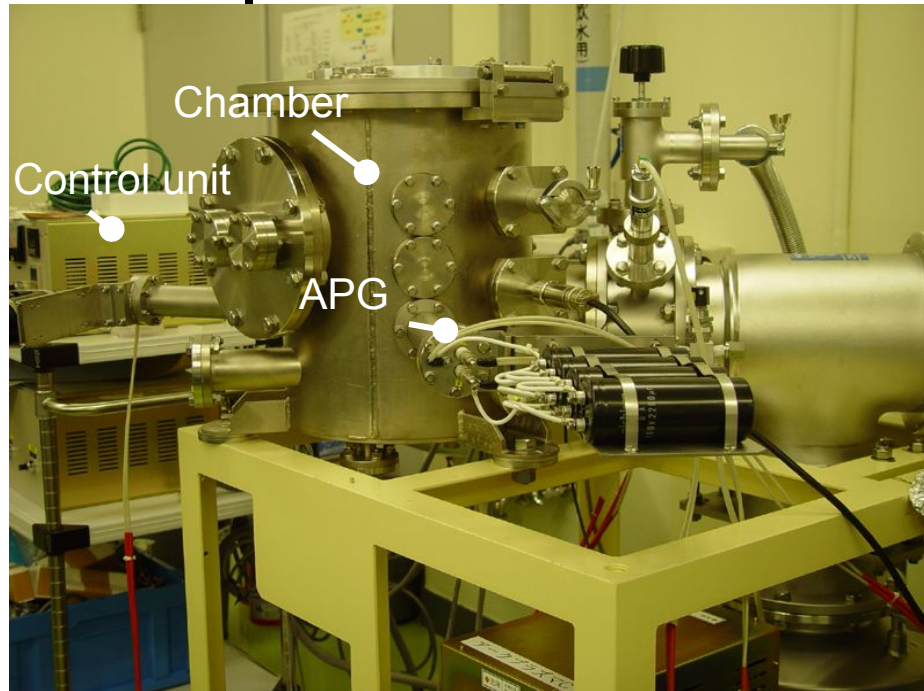
cathode

φ30mm

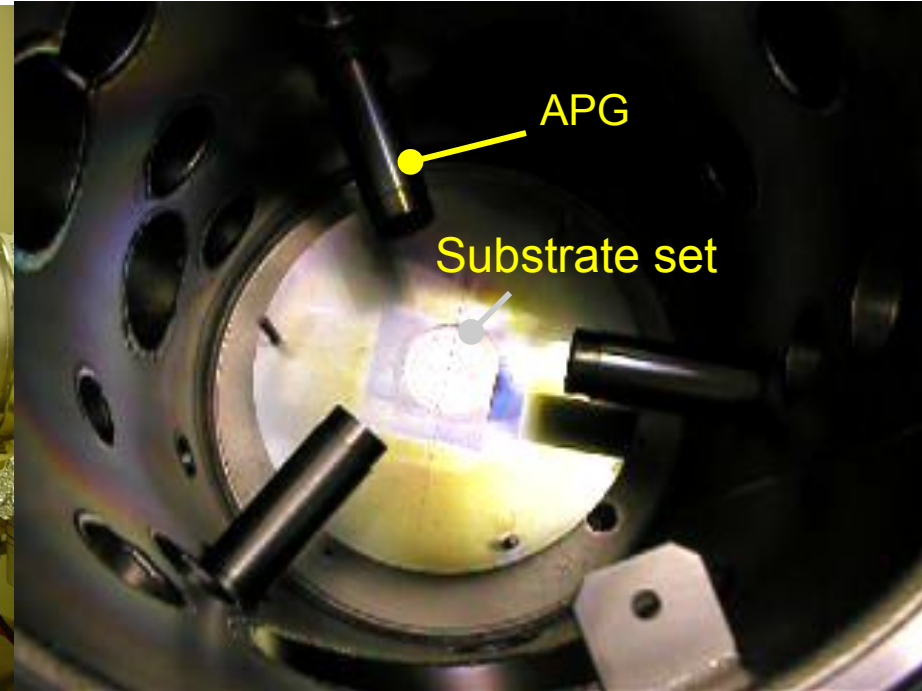
Arc Plasma Deposition System

background(4)

Overview of Combinatorial APD



Inside of Combinatorial APD



Specification of combinatorial APD

APD×3 (MAX loadage: 9).

Base pressure $NA \sim 1 \times 10^{-4}$. Pa

Pulse frequency: 0.2s ~ 1s.

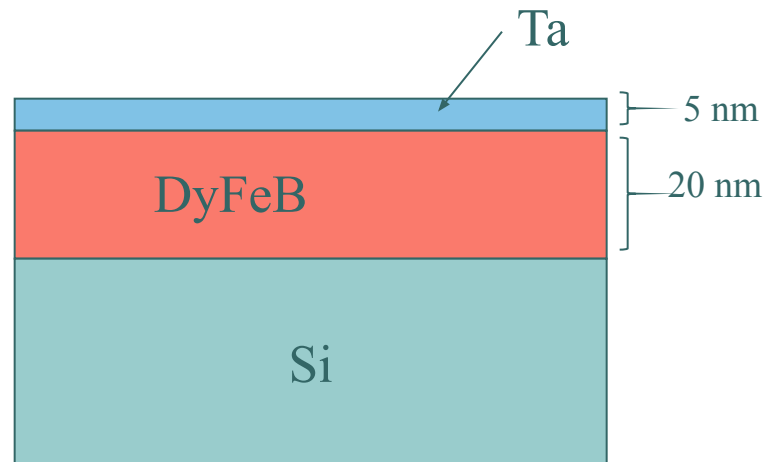
Life time NA ~ 30000回.

Pd, Si, Cu, Fe, Al, Ti, Ni, Zr, Mo, W, Pt
the other alloy metal etc.

Top view

Spattering parameters

- Cathode : $\text{Fe}_{80}\text{B}_{20}$, DC = 300 W, Time = 200 sec
- Composition : **Dy, Fe, B, Ta, Si**
- ▣ **DyFeB** layer`s thickness = 20 nm, **Ta** overlay`s thickness = 5 nm
- ▣ **Si** substrate : thickness = 0.725 mm and diameter = 6``
- 3 sample with different concentration Dy (15%,17%,19%)
- Room temperature
- ▣ **Ar** atmosphere 0.06 Pa pressure



Направления деятельности центра

- Разработка технологии получения ферритовых постоянных магнитов, отличающихся улучшенными магнитными характеристиками
- Разработка технологии получения углеродных нанотрубок (УНТ), обладающих заданными физическими свойствами методом CVD

