Наноэлектромеханические системы.
Резонаторы на основе кантиливеров и мембран для НЭМС

Выполнил студент группы 21414,
Печорин В.С

Что такое НЭМС

- НЭМС – наноэлектромеханические системы.
- Одна из основных тенденций развития современной техники - миниатюризация

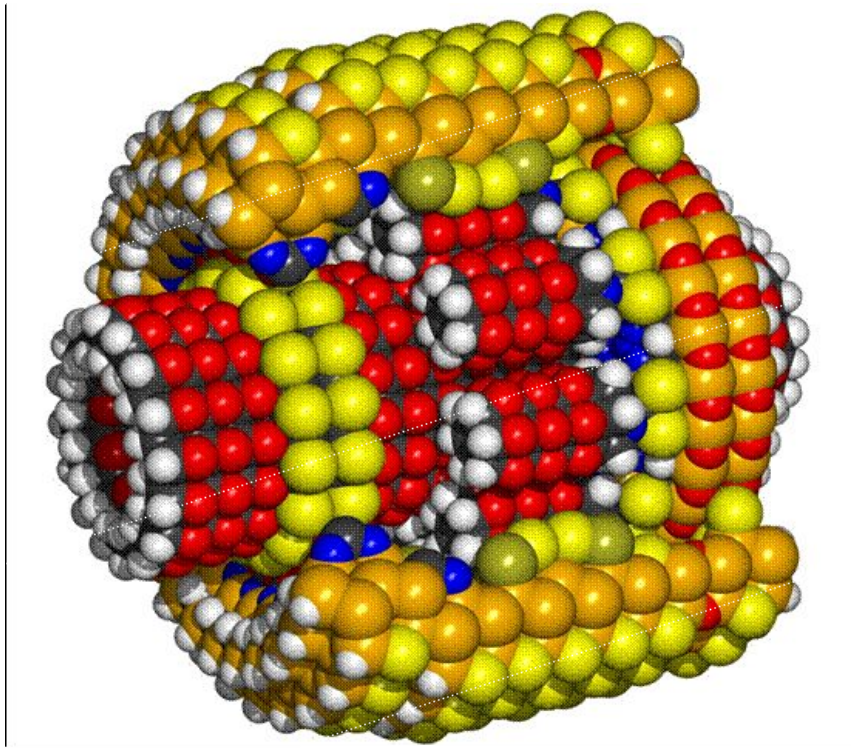


Рис.1. *Молекулярный редуктор. Институт молекулярной сборки. США, www.imm.org.*

Основные тенденции развития НЭМС

- Уменьшение размера существующих микроэлектромеханических систем
- Разработка принципиально новых молекулярных двигателей и молекулярных электромеханических устройств.

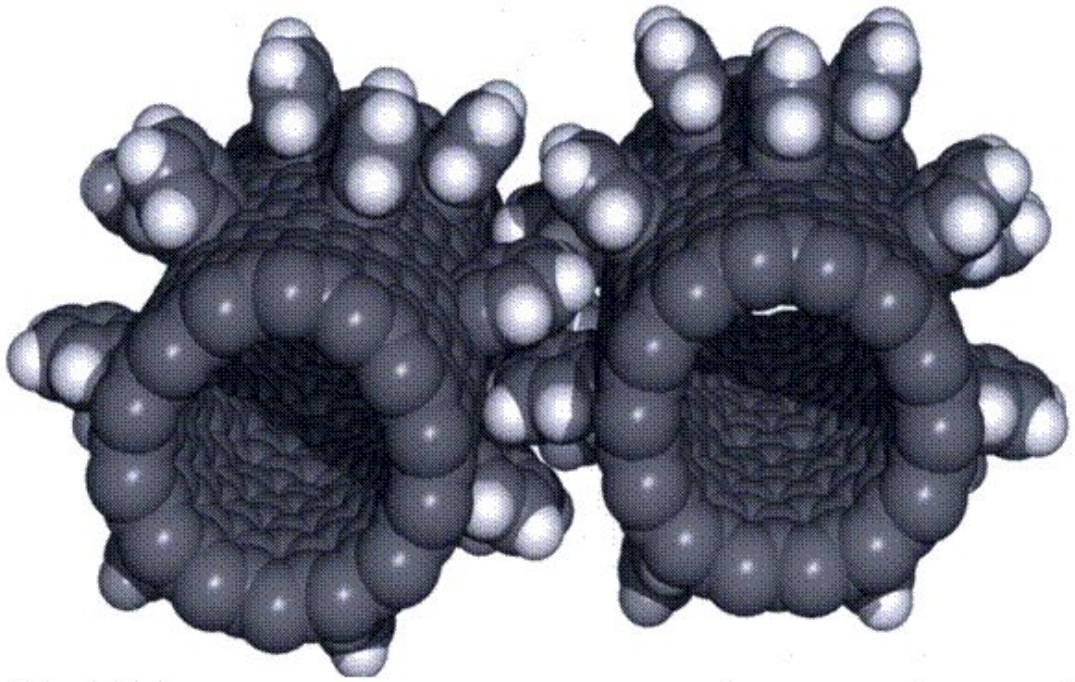
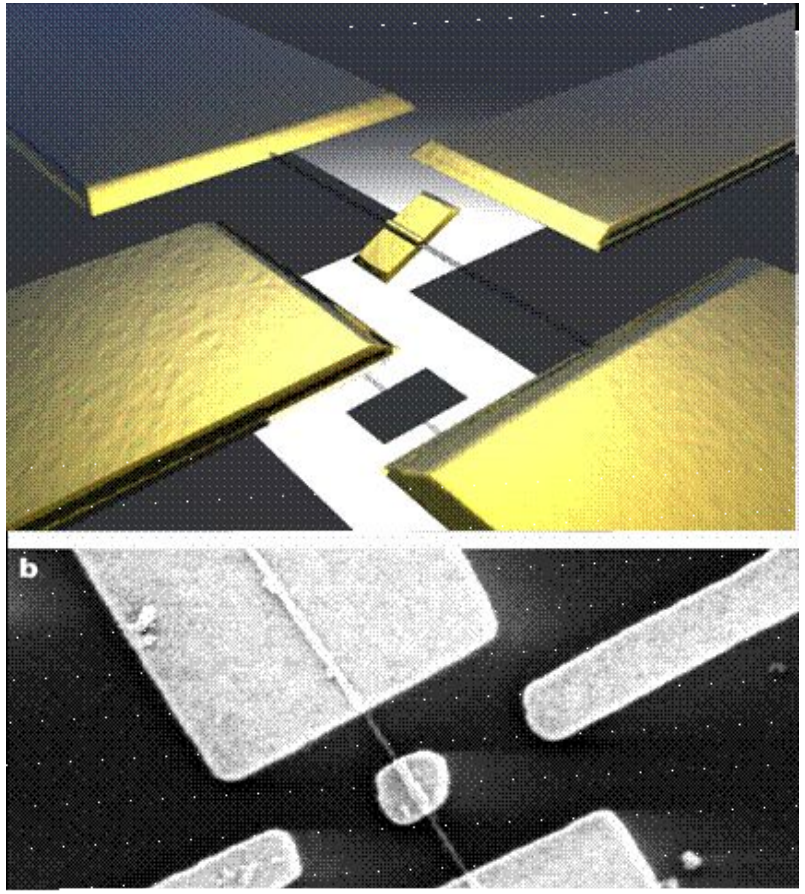


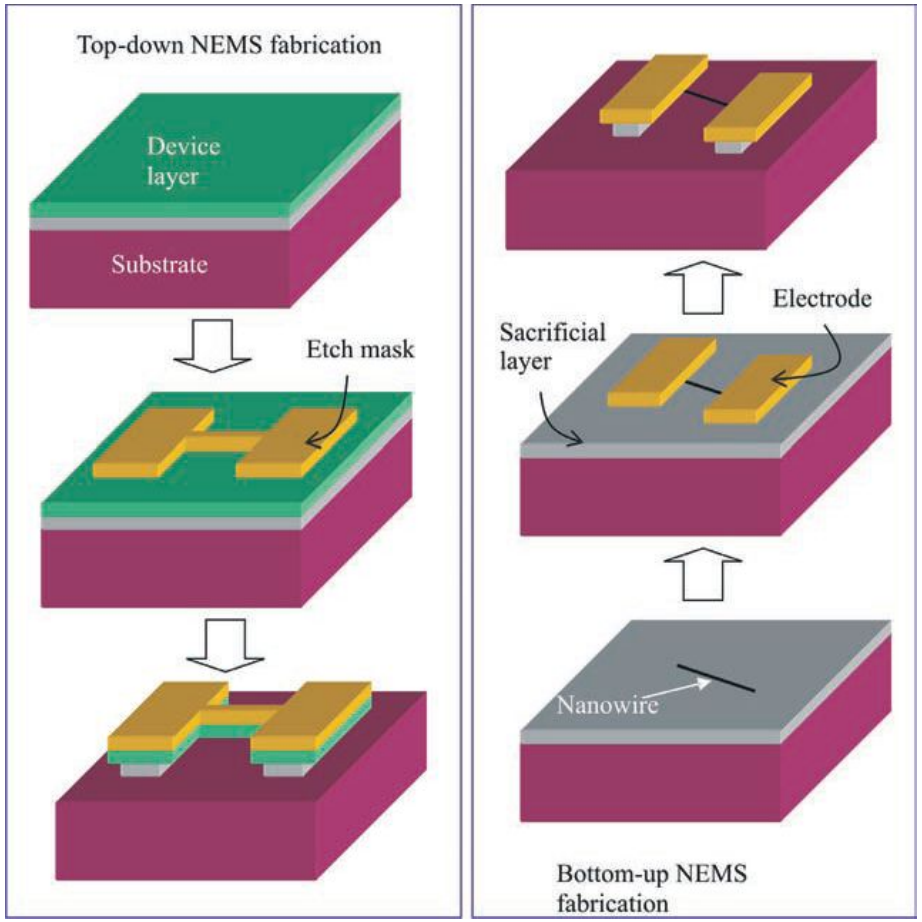
Рис.2. *Соединение «наношестеренок» на основе углеродных нанотрубок.*
http://www.ipt.arc.nasa.gov/carbonnano.html.

Преимущества НЭМС

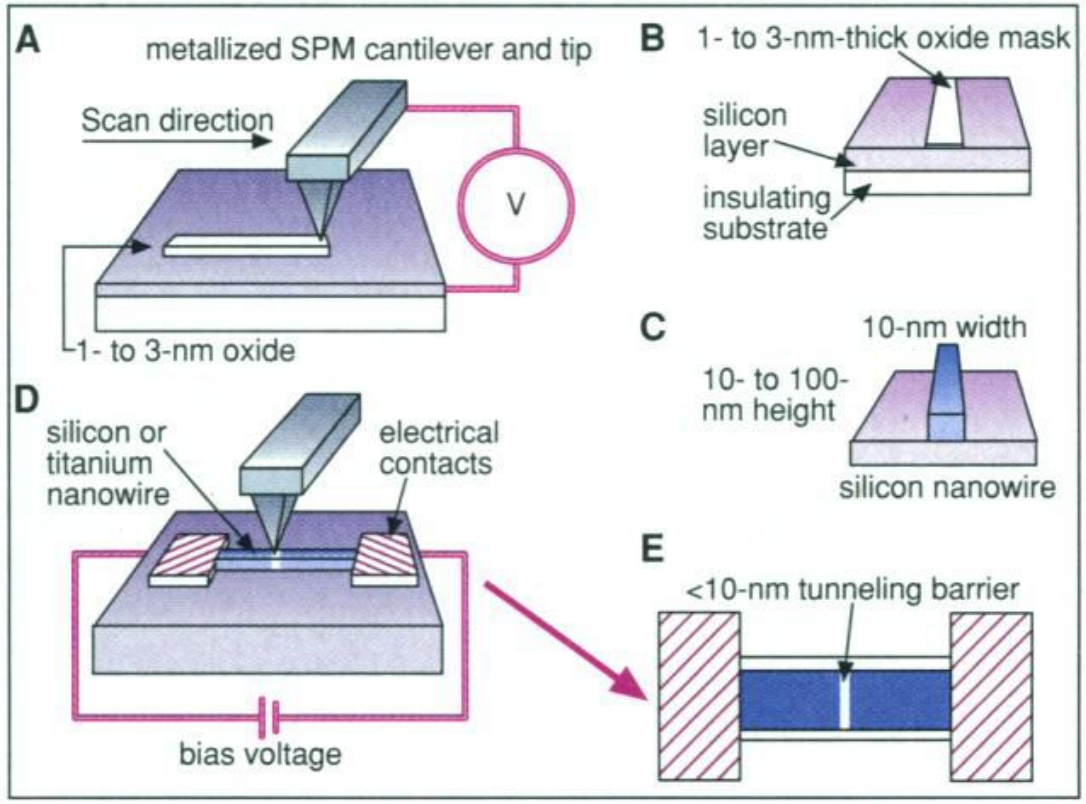
- Уже в настоящее время на основе НЭМС созданы нанорезонаторы с фундаментальной частотой колебаний выше 10 ГГц (10^{10} Гц), что еще не так давно казалось недостижимым. Такие резонаторы уже нашли применение в качестве кантилеверов сканирующей зондовой микроскопии, нановесов и наносенсоров биологических молекул и ДНК. Другим очевидным преимуществом НЭМС является их чрезвычайно низкое энергопотребление.



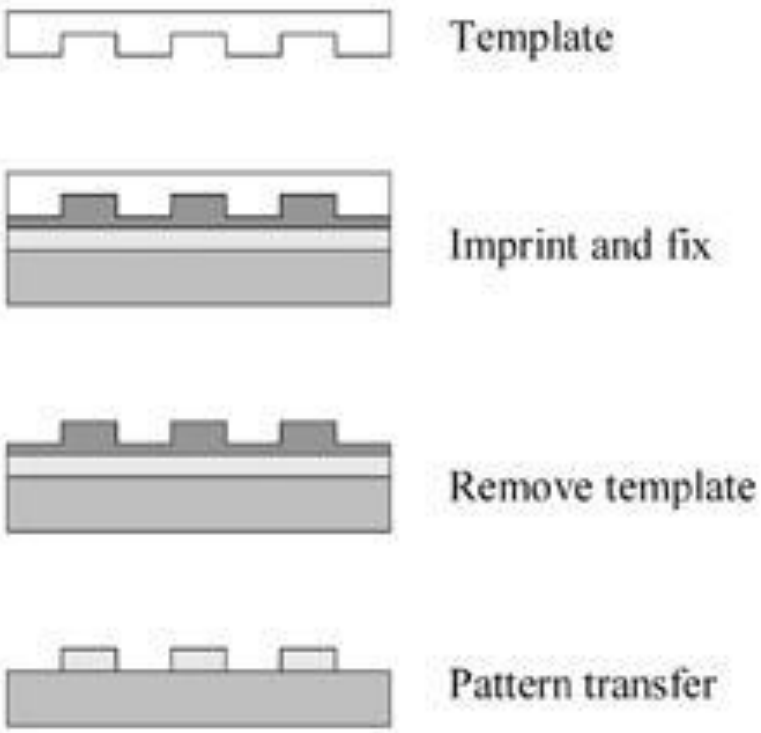
Технологии создания НЭМС



Технологии создания НЭМС

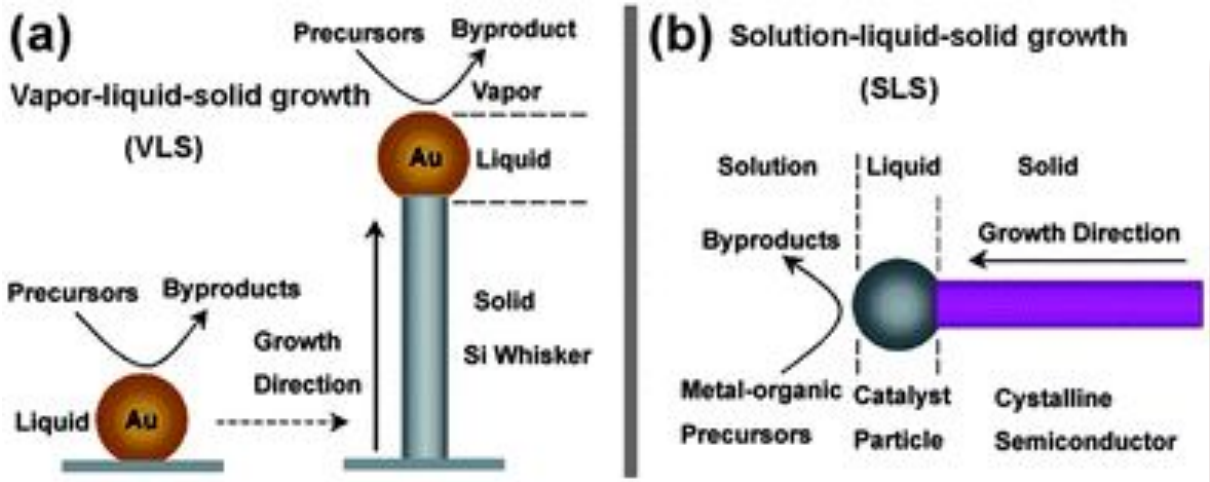


Зондовая литография

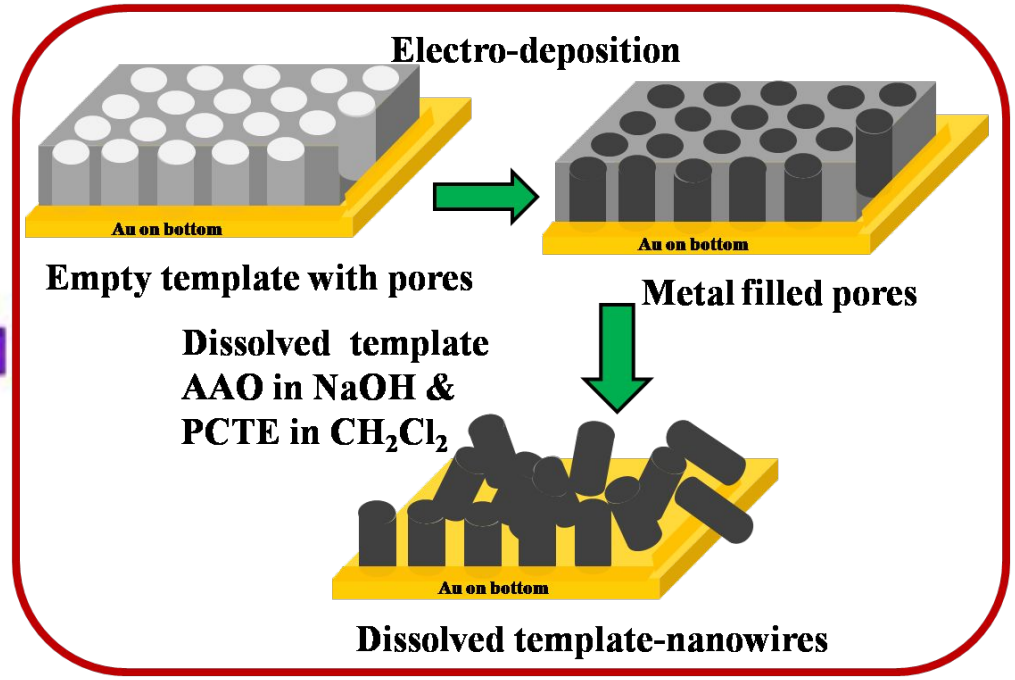


Нанопечатная литография

Технологии создания НЭМС

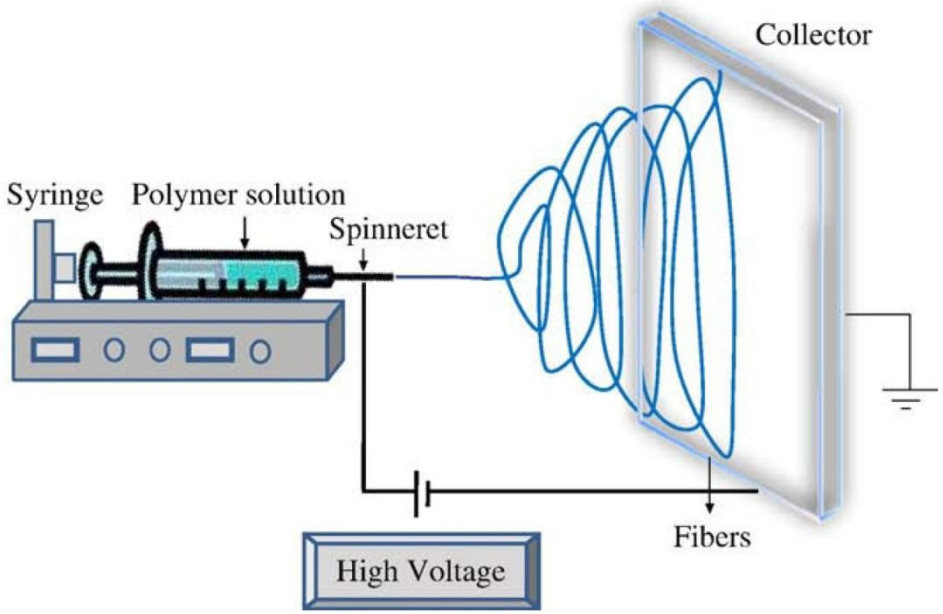


Каталитический рост нанонитей (VLS и SLS)



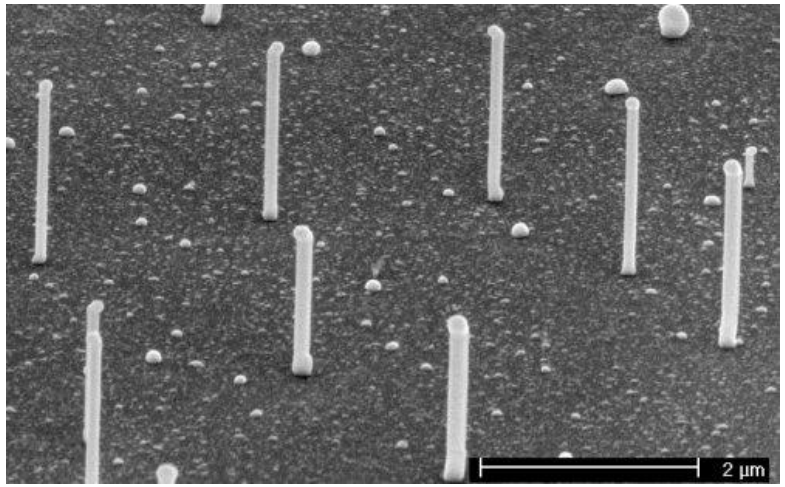
Темплатный метод

Технологии создания НЭМС

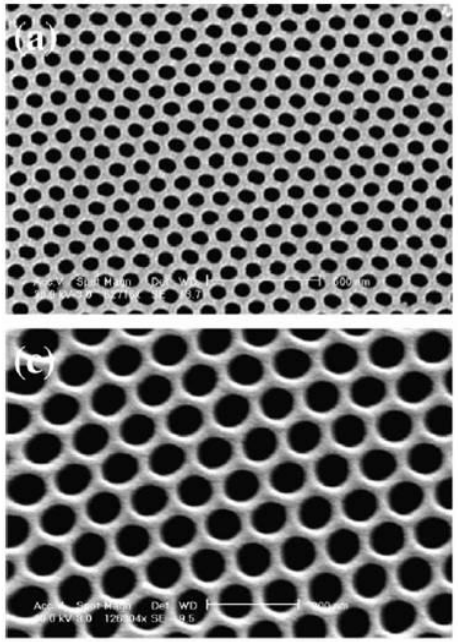


Электроспиннинг

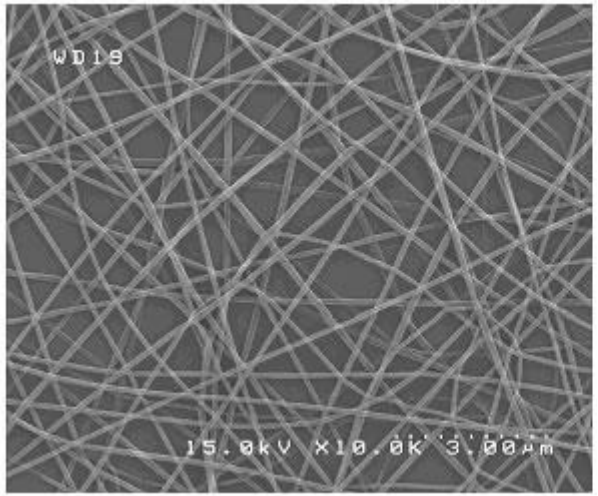
Примеры результатов описанных методов



Нанонити InP, выращенные по механизму VLS



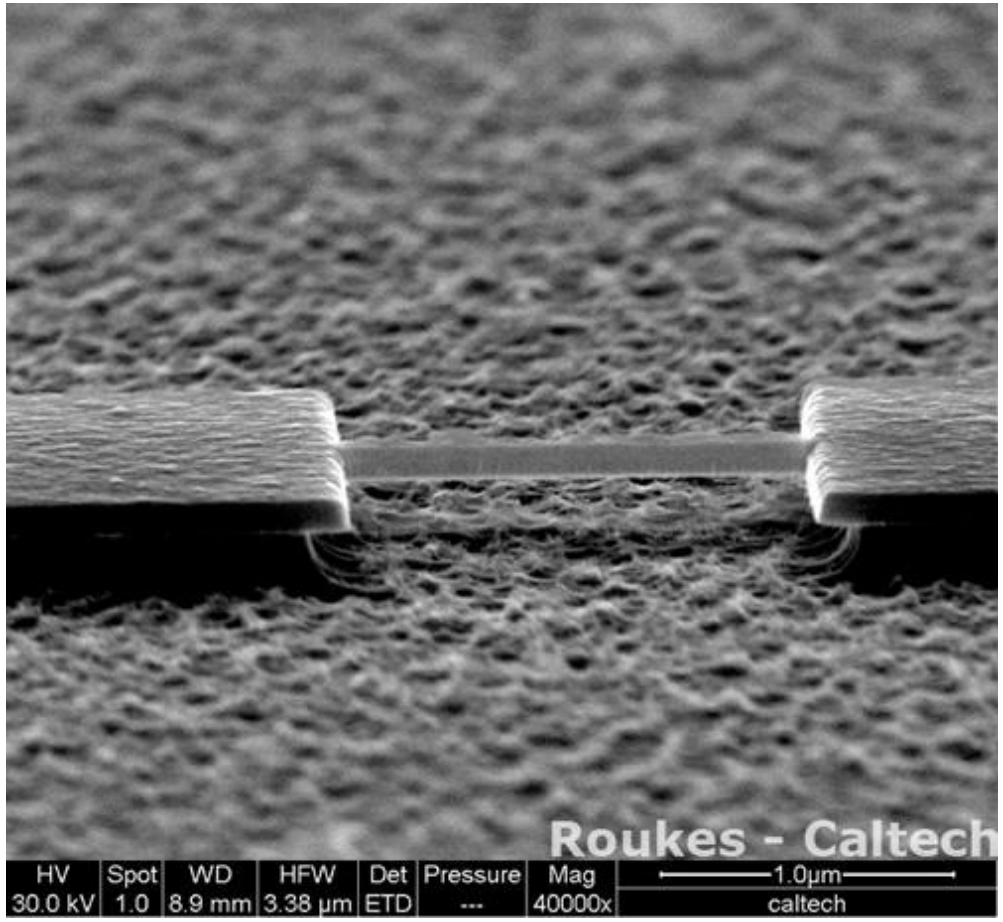
Мембраны нанопористого алюминия



Нанонити, полученные с помощью электроспиннинга

Наномеханический резонатор

- НМР - преобразователь механических колебаний в электрические.
- Преобразователем колебаний в электрический сигнал послужил одноэлектронный транзистор.



Наномеханический резонатор