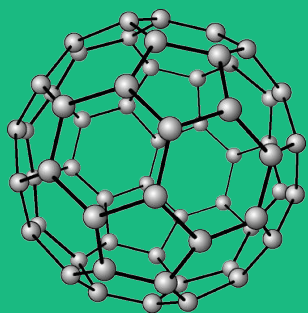


Нанотехнологии в школьном образовании



Семинар учителей химии
27 января 2011 г.

План проведения семинара

- 1. Что такое нанотехнология**
- 2. История возникновения и перспективы развития нанотехнологии**
- 3. Школьное «нанообразование». Образовательный проект «Лига школ РОСНАНО». Какой быть школе в эпоху нанотехнологий**
- 4. Проект NANOКЛУБ**
- 5. Методы сканирующей зондовой микроскопии. Научно-учебный СЗМ комплекс - NanoEducator**

*«В мире нет ничего сильнее идеи, время которой пришло»
Виктор Гюго*



**ЧТО ТАКОЕ
НАНОТЕХНОЛОГИЯ**

Будущее начинается сегодня



*«Нанотехнологии – это ворота, открывающиеся в иной мир»
Рита Колвелл*



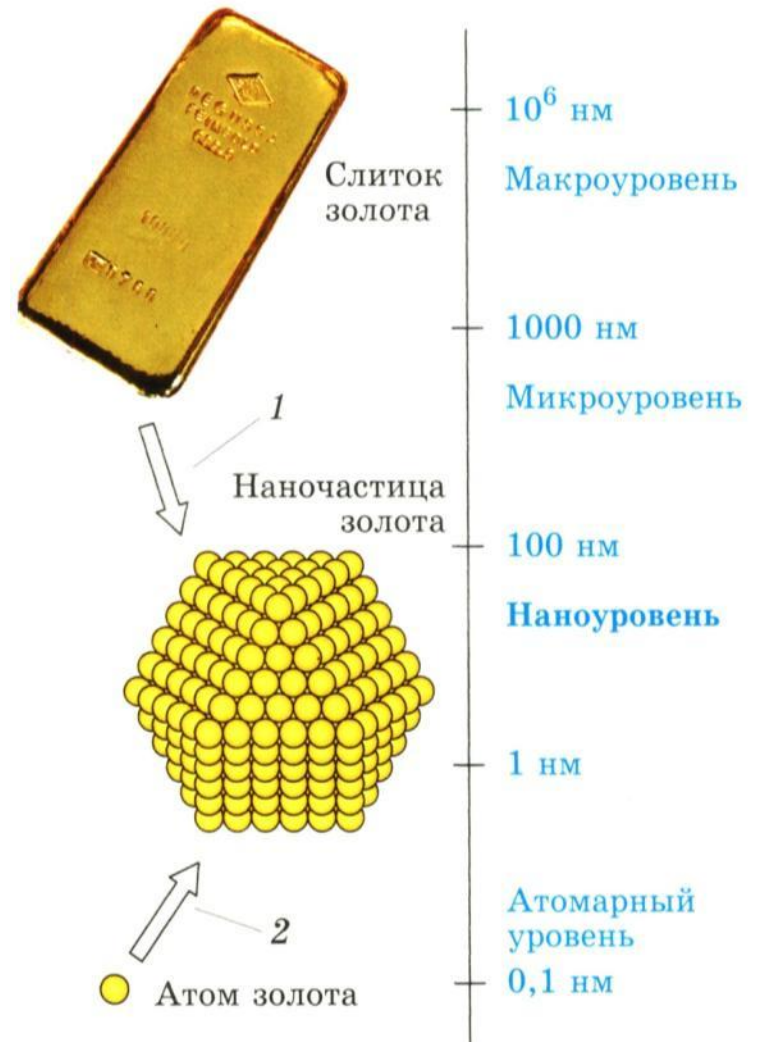
Нанотехнология

НТ – это создание и использование материалов, устройств и технических систем, функционирование которых определяется **наноструктурой**, то есть упорядоченными фрагментами размером **от 1 до 100 нм.**

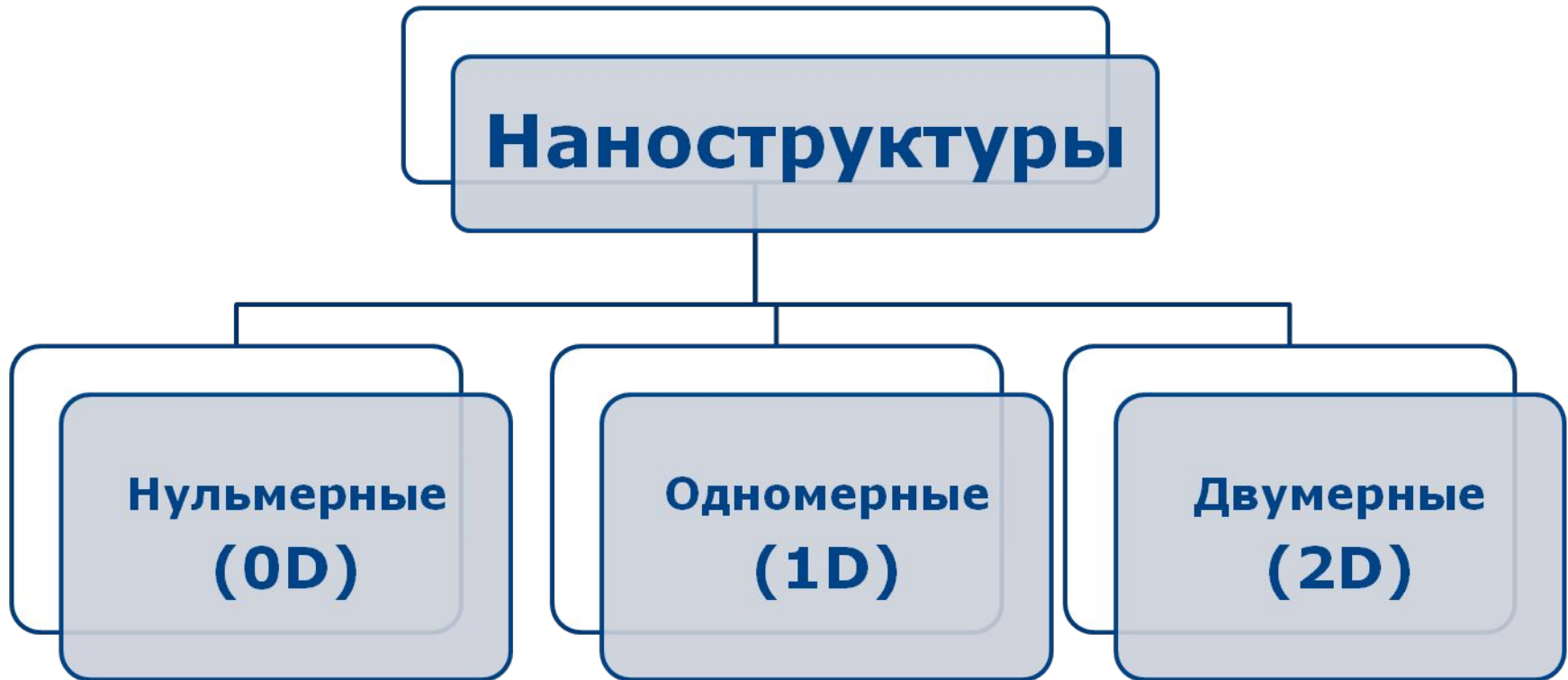
Наноструктуры

Наноструктуры

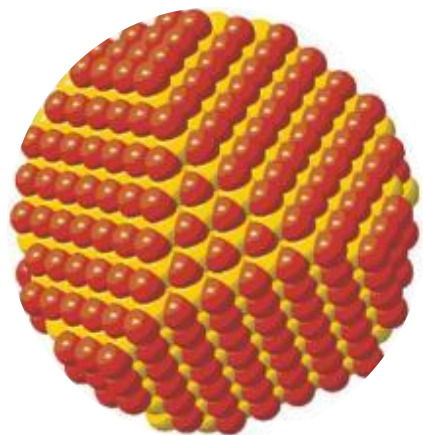
– это объекты, имеющие размеры от 1 до 100 нм хотя бы в одном направлении, принципиально отличающиеся по свойствам от макроскопических тел.



Классификация наноструктур по размерному признаку

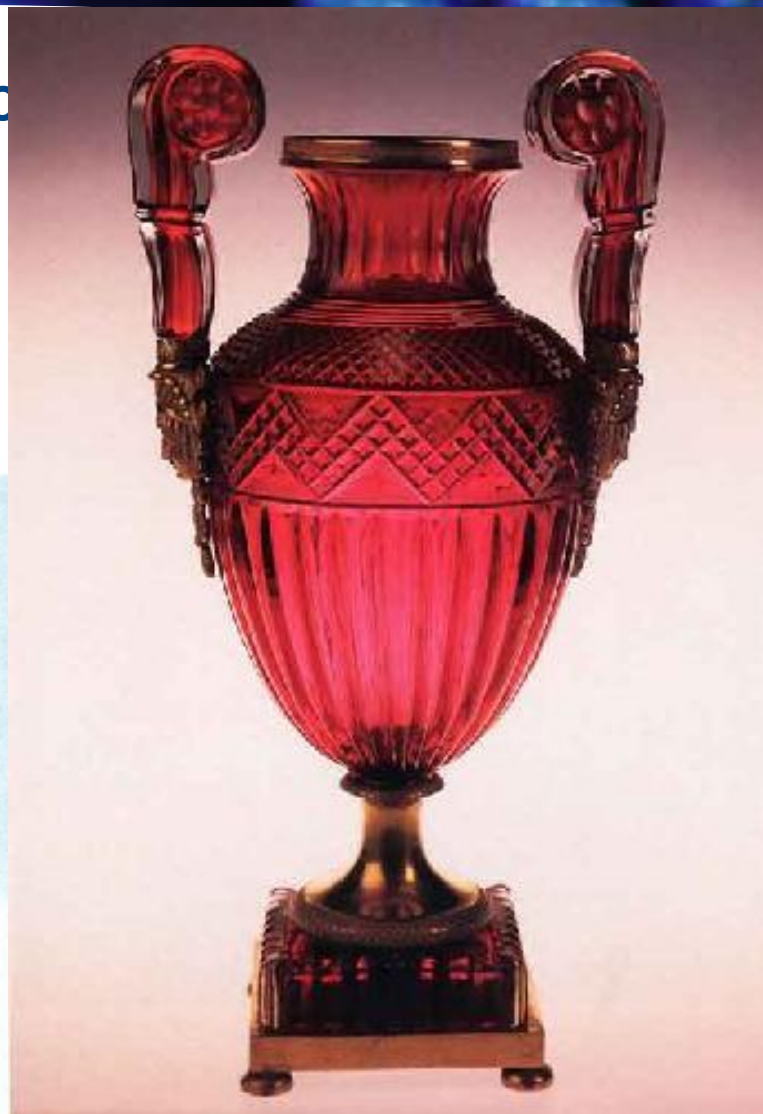


Кластеры золота

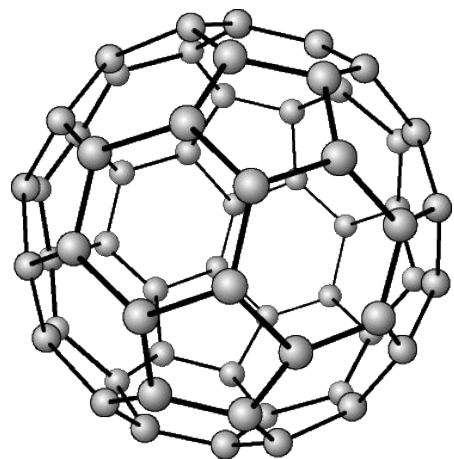


AuCl₃

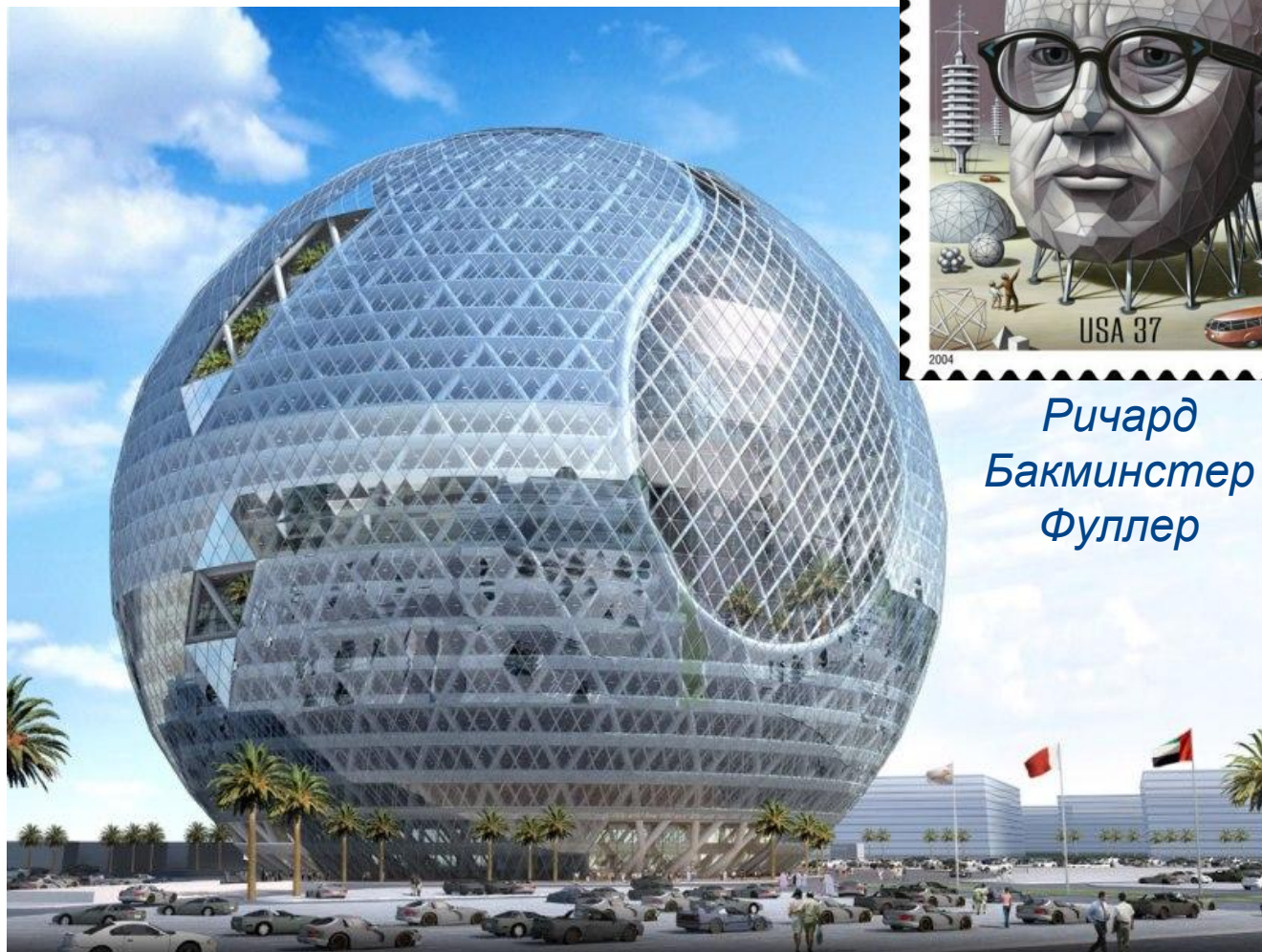
Микрофотография наночастиц золота



Фуллерены

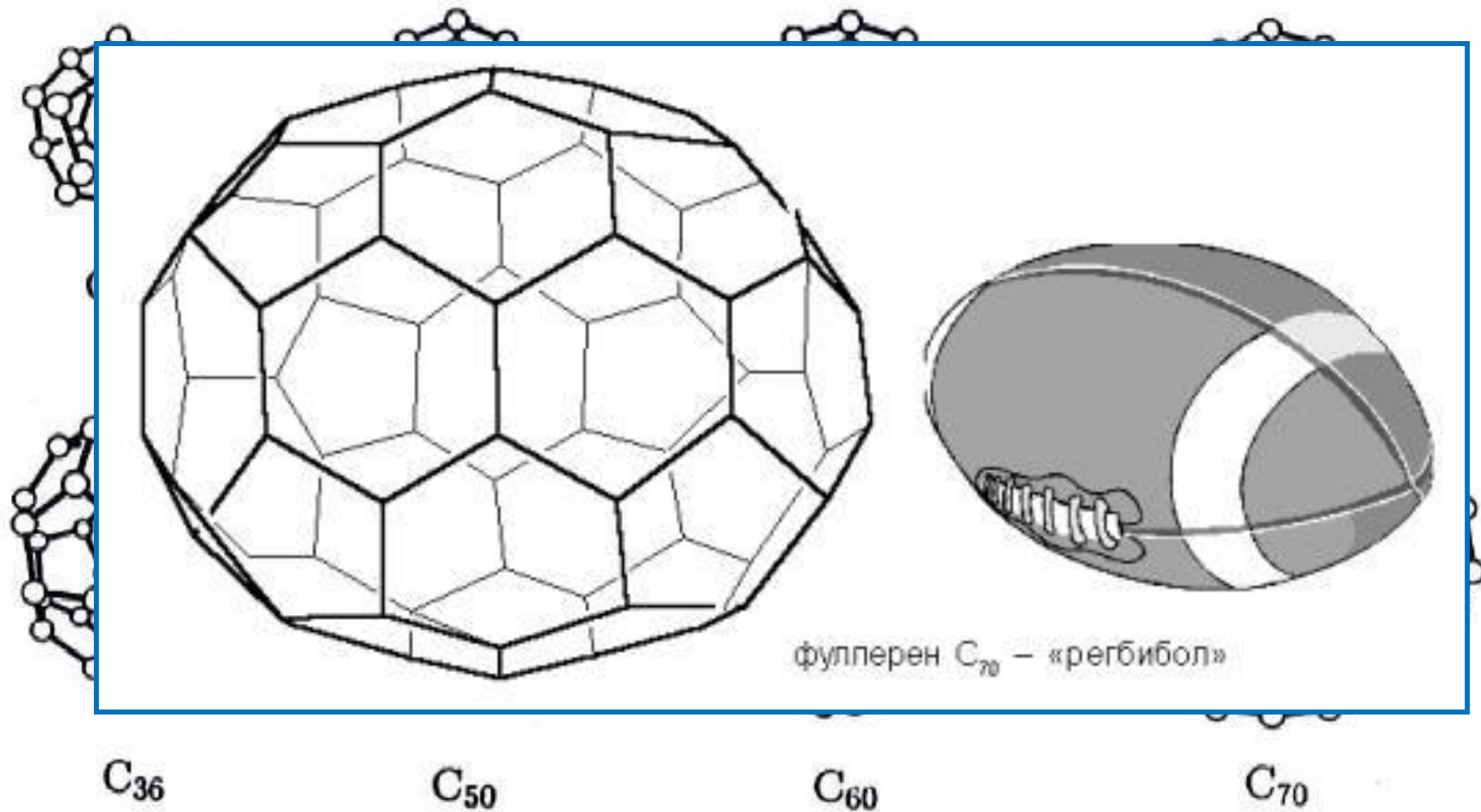


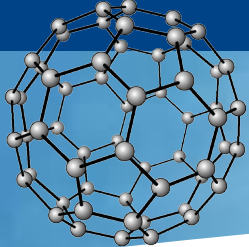
C_{60}



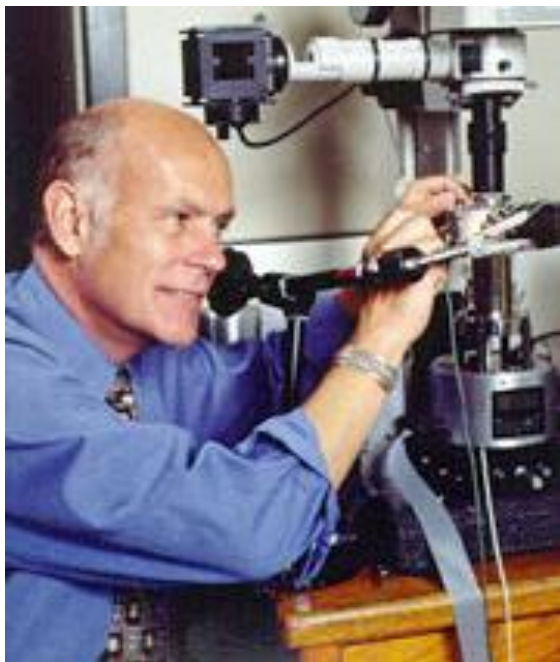
*Ричард
Бакминстер
Фуллер*

Фуллерены

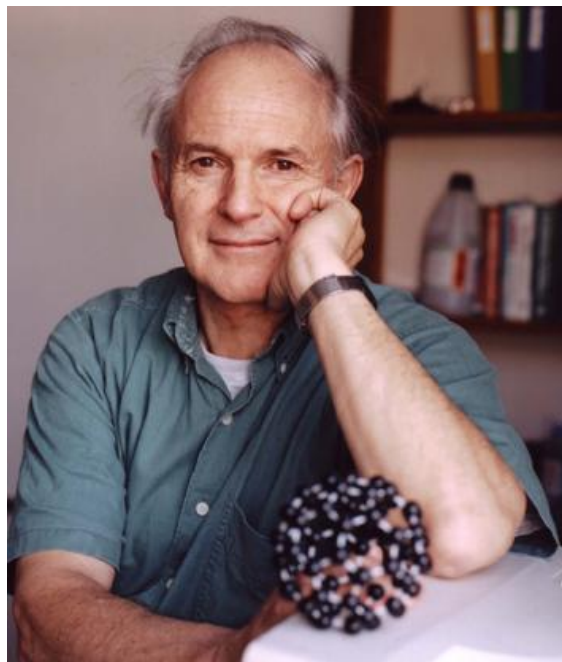




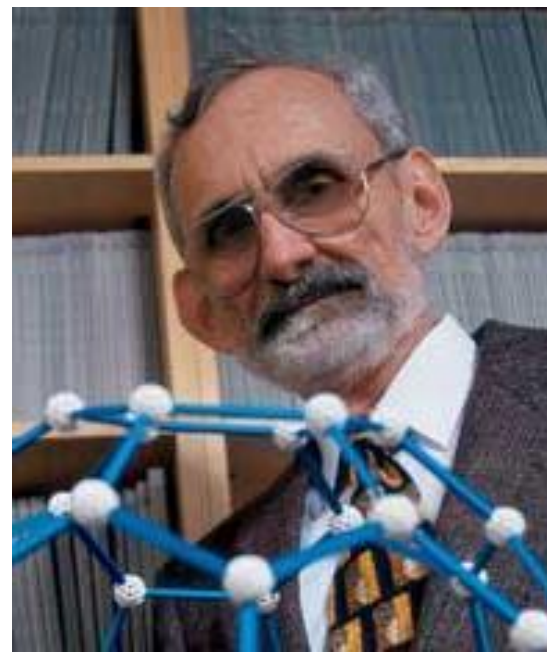
Лауреаты Нобелевской премии по химии за 1996 г. за открытие фуллеренов



Ричард Смолли,
американский физик

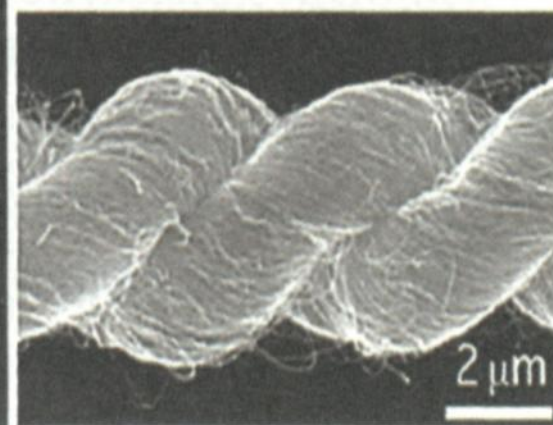
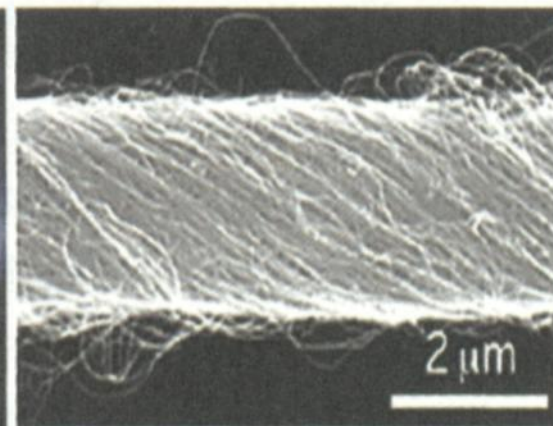
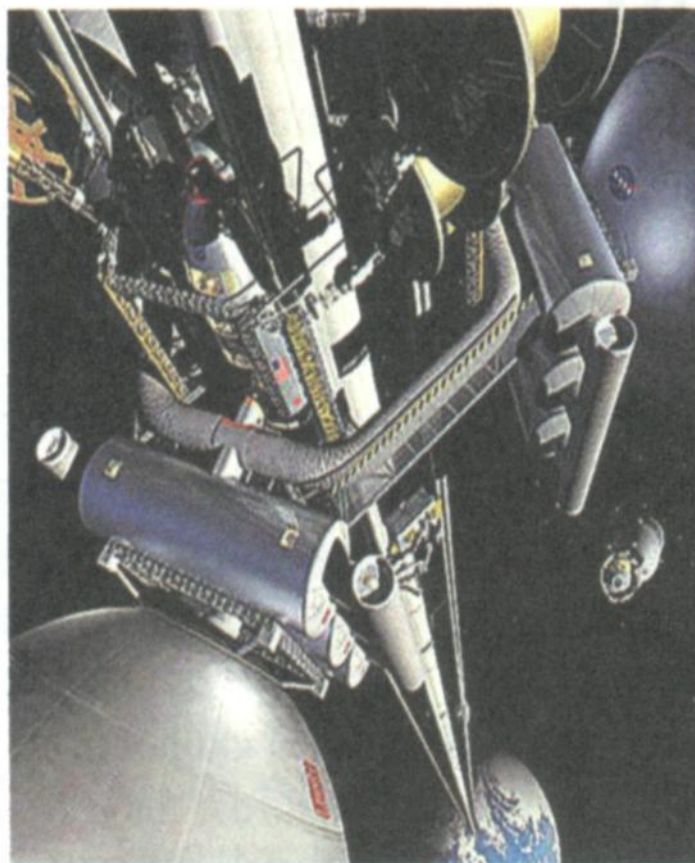
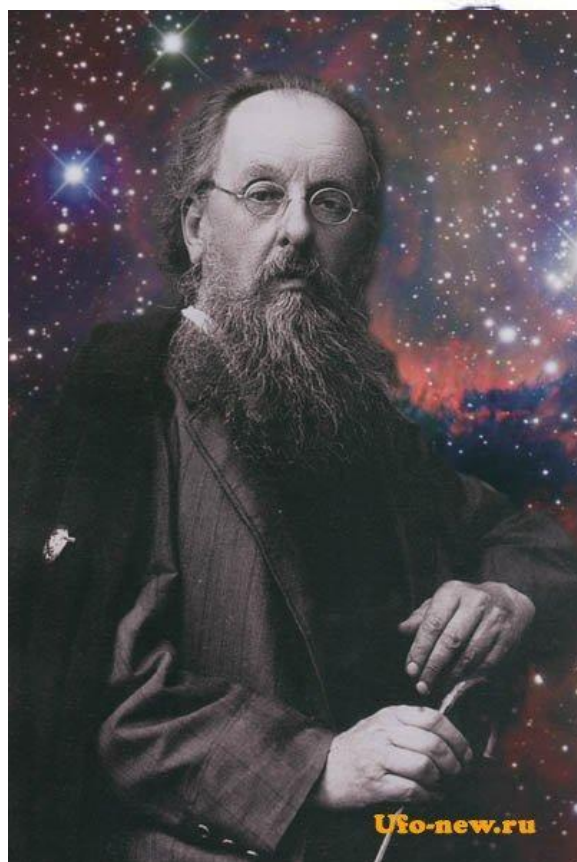


Гарольд Крото,
британский химик



Роберт Кёрл,
американский химик

Нанотрубки

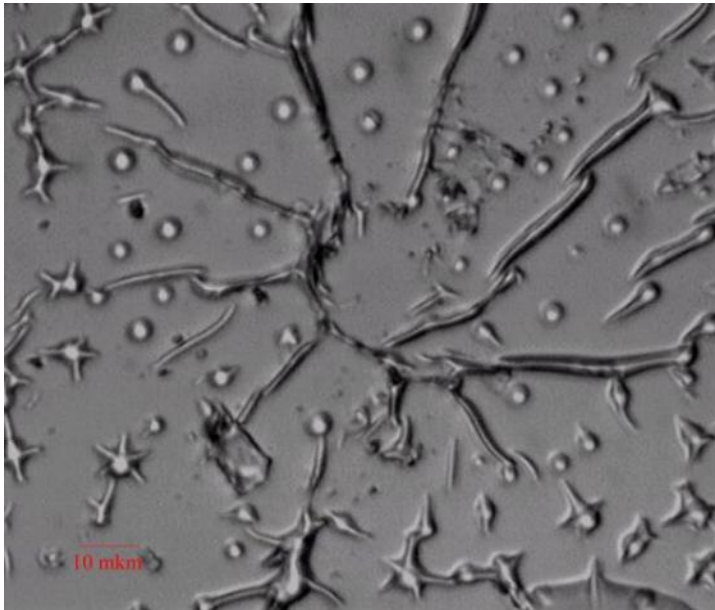


Нанотрубки

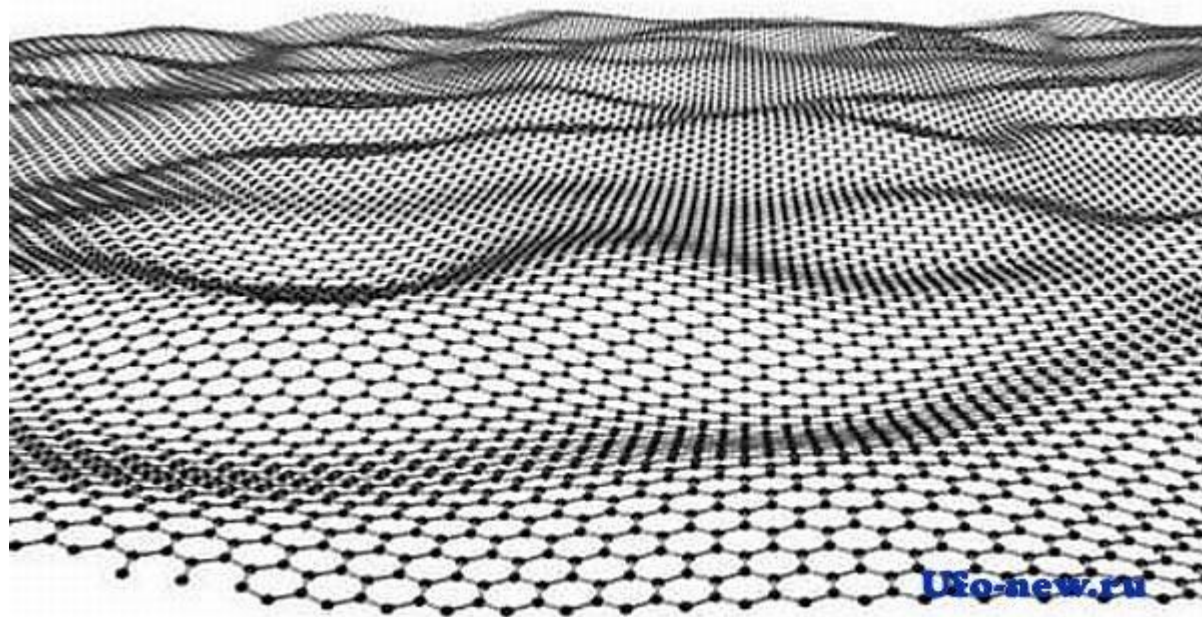
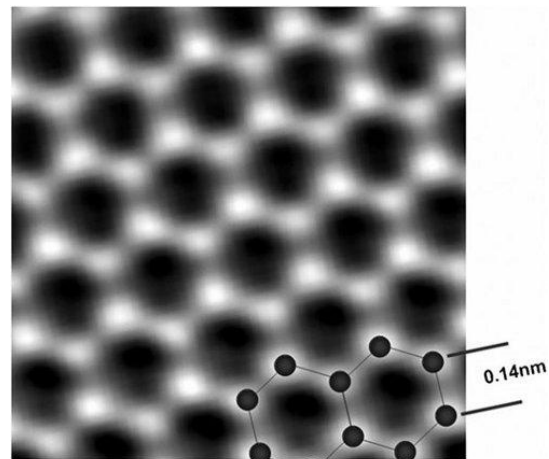
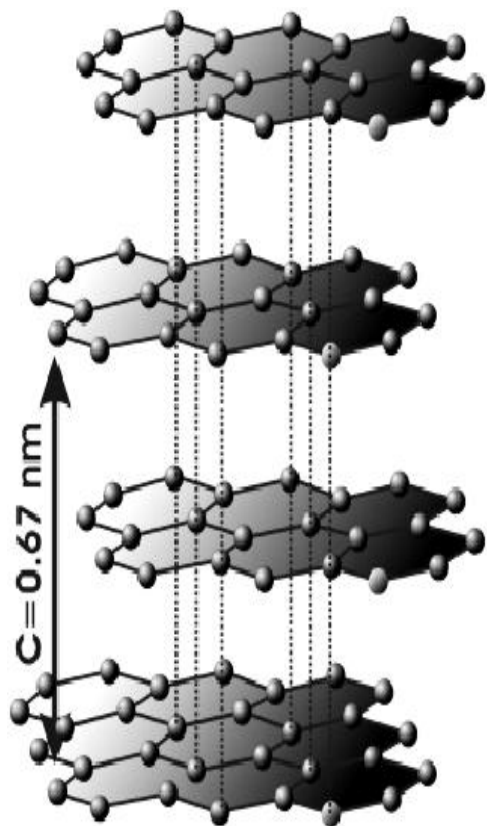


а

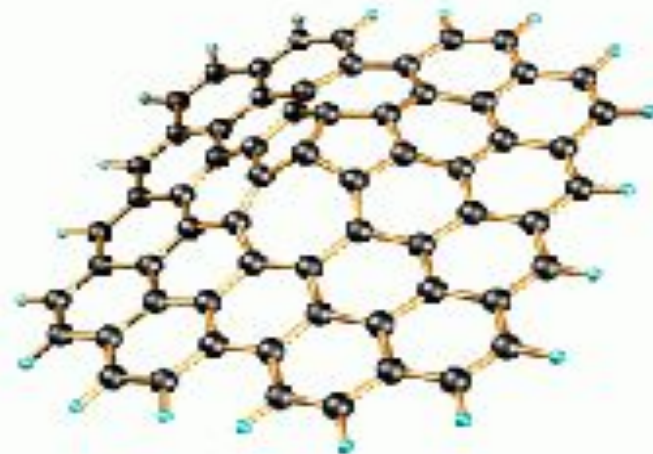
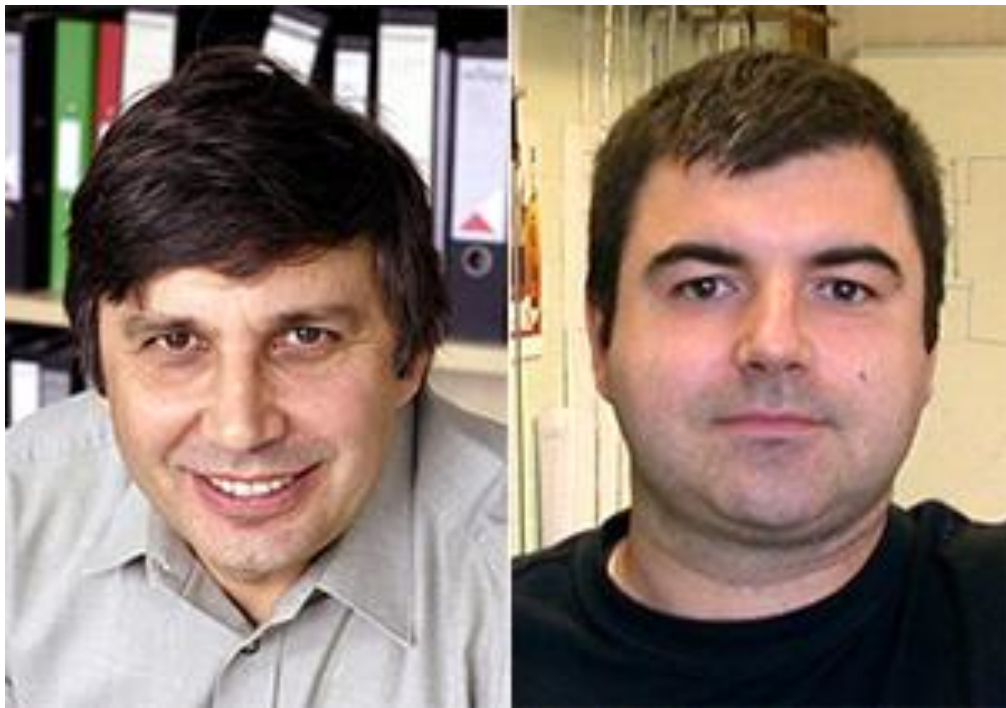
Нанопленки



Графен

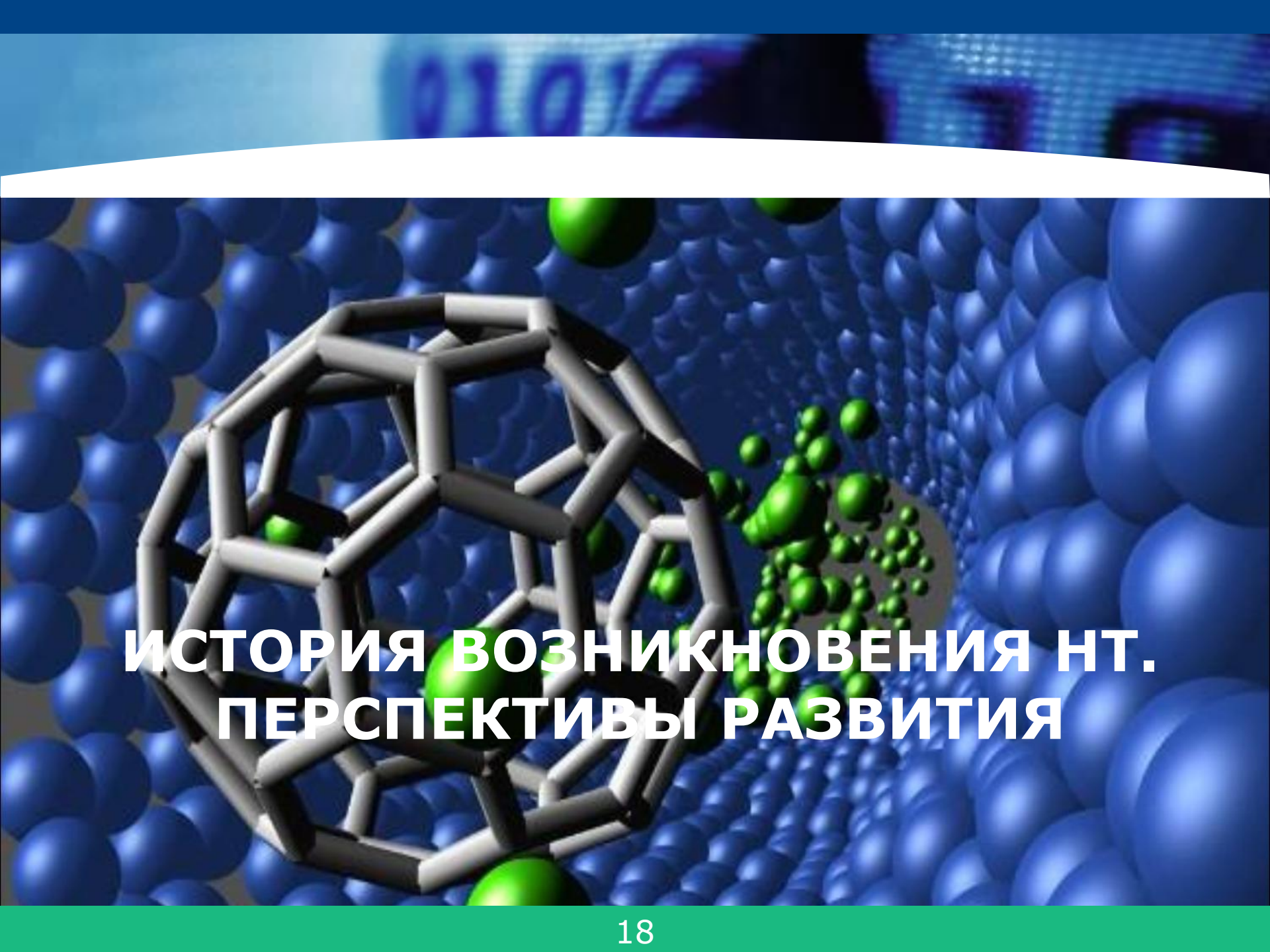


Нобелевская премия за графен



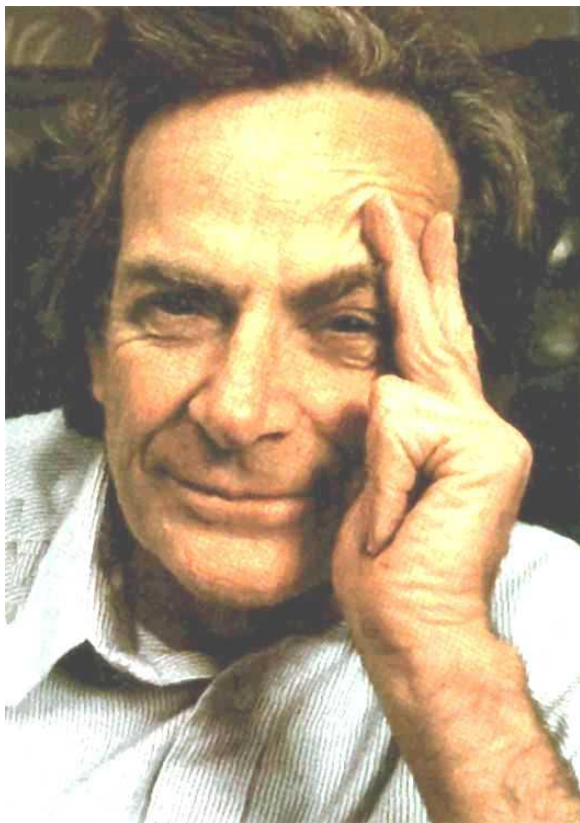
Андрей Гейм и Константин Новоселов
(Манчестерский университет)
– лауреаты Нобелевской премии по физике
2010 г.





**ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НТ.
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

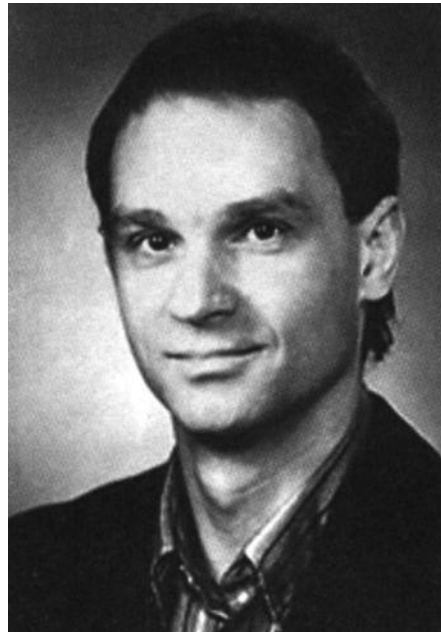
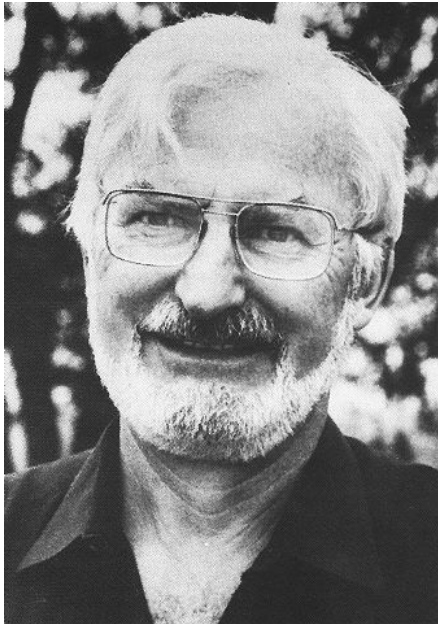
Ричард Филлипс Фейнман



29 декабря 1959 г. Нобелевский лауреат Р.Фейнман прочитал в Калифорнийском университете свою знаменитую лекцию «Там, внизу, много места. Приглашение в новый мир физики»:

«...принципы физики ... не говорят о невозможности манипулирования веществом на уровне атомов».

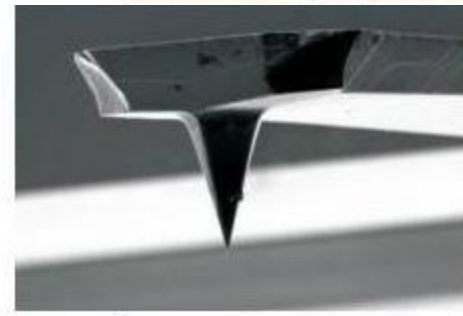
Сканирующая зондовая микроскопия



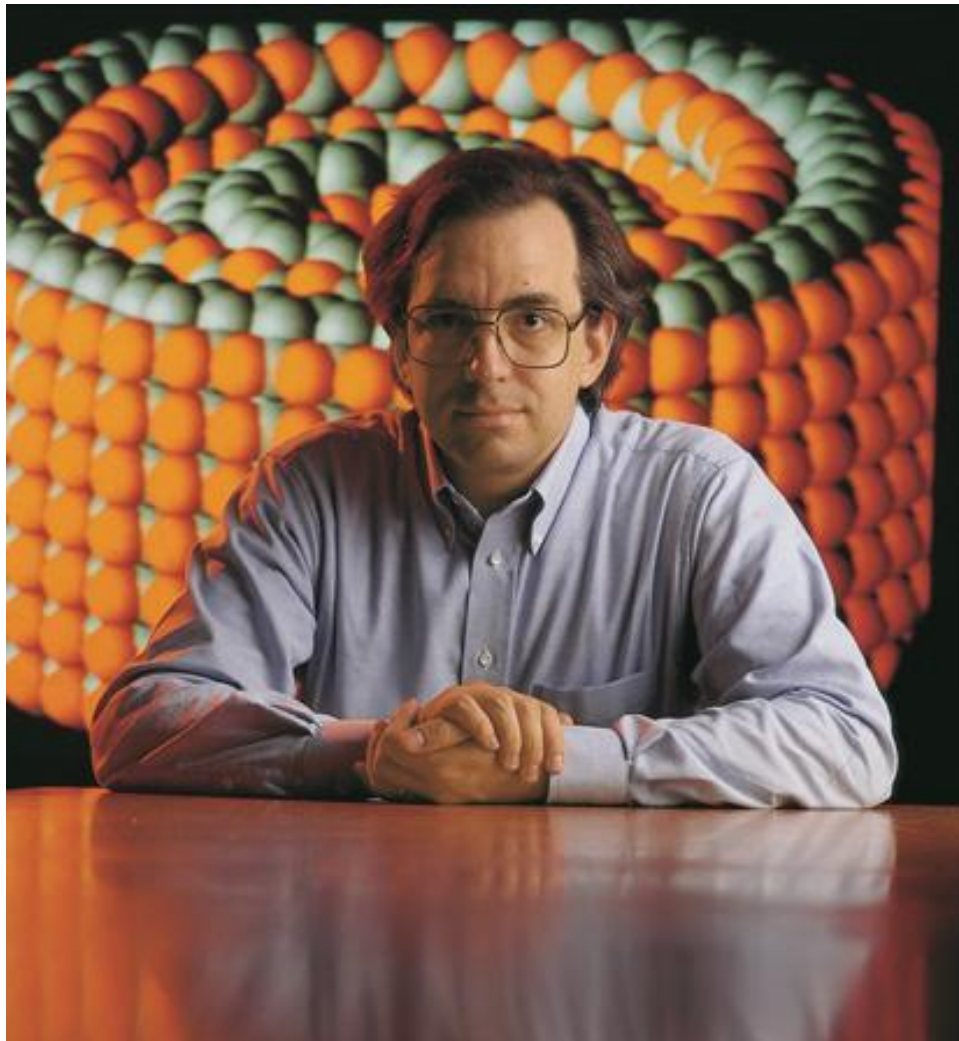
Генрих Рорер
(Швейцарское отделение IBM)

Герд Биннинг

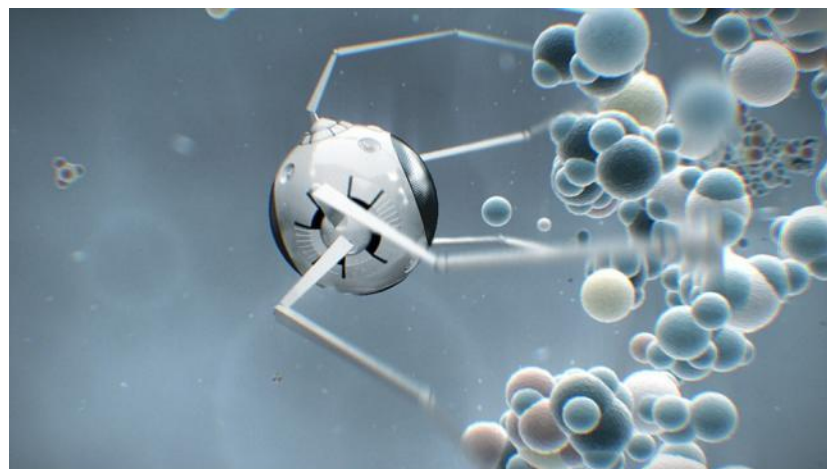
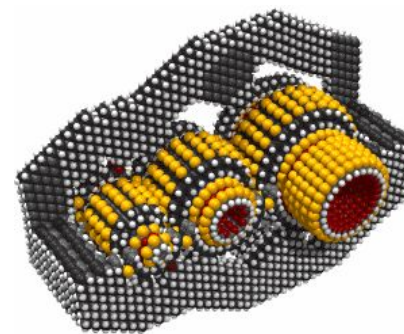
1981 г. – создание сканирующего туннельного микроскопа, получение атомарного разрешения.
1986 г. - Нобелевская премия по физике.



Эрик Дрекслер



*1986 г. «Машины создания:
грядущая эра нанотехнологии»*



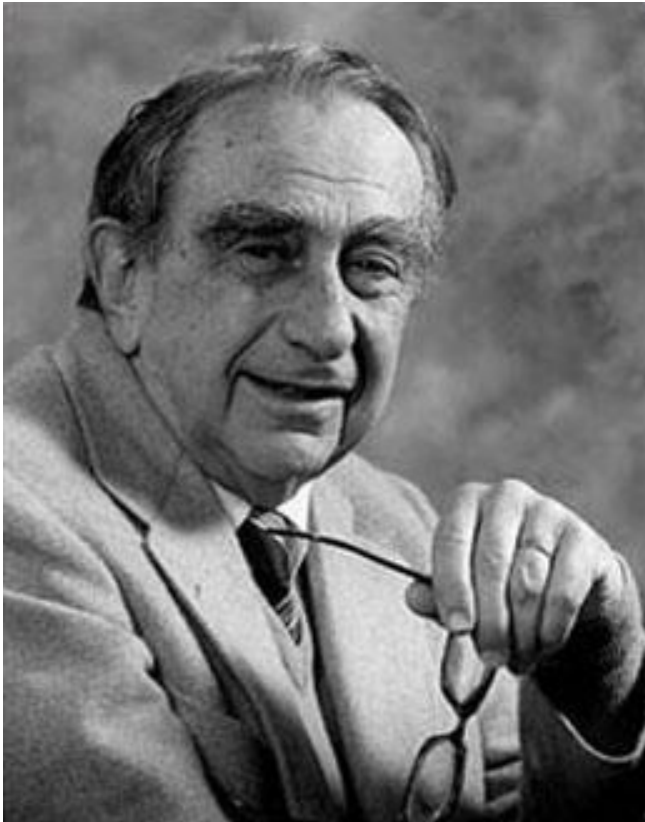


*Ж. И. Алферов, академик,
Нобелевский лауреат*

«Практически все, что необходимо человеку для жизни и деятельности, может быть изготовлено непосредственно из атомов и молекул. Все, от продуктов питания до ядерных электростанций в будущем, уже завтра, создадут молекулярные роботы из грязи, оставшейся на коврике после того, как вы вытерли ноги».

*Из послания Академии наук
Федеральному Собранию, 2008 г.*

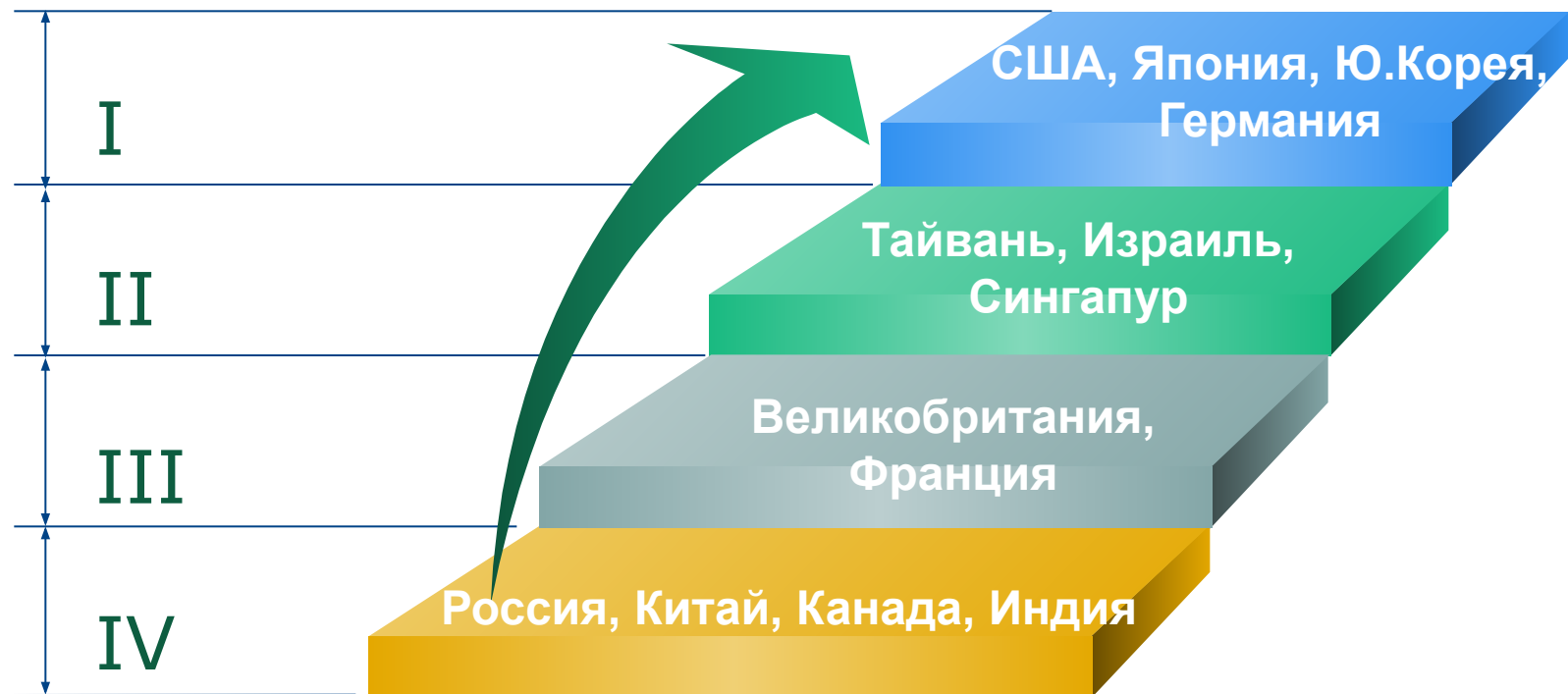
Наногонка



«Тот, кто раньше овладеет нанотехнологией, займет ведущее место в техносфере будущего»

Эдвард Теллер, «отец» американской водородной бомбы

Перспективы России





«Развитие нанотехнологий способно изменить облик человечества, изменить нашу жизнь! У нас есть нескромная задача в этой сфере: мы хотим стать лидерами в этом процессе...»

Д.А.Медведев, из выступления на открытии II Международного форума по нанотехнологиям, 2009 г.

РОСНАНО



РОСНАНО

Российская корпорация нанотехнологий



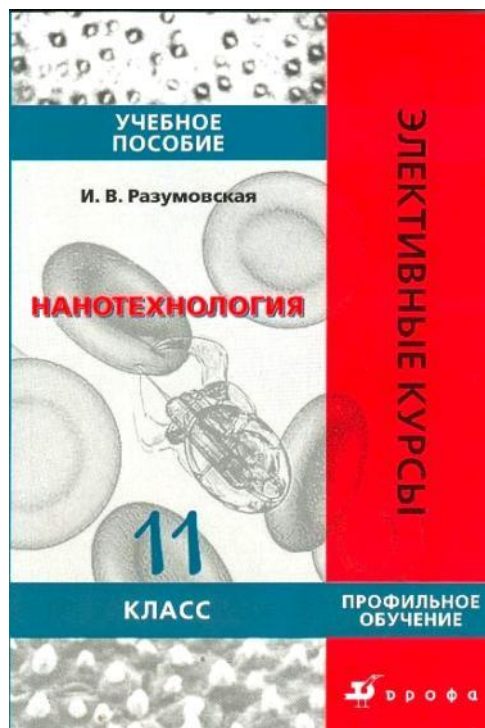
***А.Б. Чубайс,
генеральный директор,
председатель правления РОСНАНО***

«РОСНАНО – масштабный государственный проект, конечной целью которого является перевод страны на инновационный путь развития и вхождение России в число лидеров мирового рынка нанотехнологий».

A 3D visualization of a nanotechnology concept. The background is a blue, textured surface composed of many small spheres, resembling a molecular lattice or a porous material. In the center, there is a complex, interconnected structure of grey rods forming a cage-like framework. Several bright green spheres are scattered throughout the scene, some appearing to be inside or attached to the grey structure. The overall aesthetic is scientific and futuristic.

НАНОТЕХНОЛОГИИ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Школьное «нанообразование»




Google Yandex Rambler

Нанометр
Нанотехнологическое
Сообщество

Новости Публикации Библиотека Галерея Сообщество Объявления Олимпиада ABC О проекте

Найти


логин: Вход [регистрация](#) [помощь](#)

Лента комментариев, самые обсуждаемые темы,  [RSS](#) [Галерея](#)

V Всероссийский интеллектуальный форум - олимпиада по нанотехнологиям

Всероссийская Интернет-олимпиада школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых в области наносистем, наноматериалов и нанотехнологий - прорыв в Будущее!"

[Пресс-Релизы](#) | [Регистрация на Олимпиаду](#) | [Список курсов](#) | [>><](#) | [Участники](#) | [Клуб](#) | [Нормативные документы](#)




V Всероссийский интеллектуальный форум - олимпиада по нанотехнологиям

МГУ имени М.В.Ломоносова при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, РОСНАНО, отделения химии и наук о материалах РАН объявляет о начале проведения Интеллектуального форума - олимпиады "Нанотехнологии - прорыв в будущее". ИДЕТ РЕГИСТРАЦИЯ УЧАСТНИКОВ.

27 декабря 2010

Просмотров: 1856, Комментариев: 0

Главная тема



Площадки регионально – отборочного тура Олимпиады

Информация о структуре V Всероссийской Интернет- олимпиады по нанотехнологиям и проведении регионально - отборочного тура.


Раздел: [Олимпиада](#)

Ключевые слова: [Интернет - олимпиада по нанотехнологиям](#)

08 января 2011

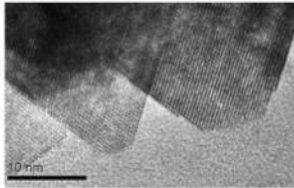
Просмотров: 295, Комментариев: 1

Новости



РОСНАНО публикует технологическую дорожную карту «Использование нанотехнологий для создания высокоэффективного обрабатывающего инструмента»

Дорожная карта «Использование нанотехнологий для создания высокоэффективного обрабатывающего инструмента» описывает структуру спроса на обрабатывающий инструмент и указывает перспективные рынки для его применения, а также оценивает возможности нанотехнологий по обеспечению ключевых потребительских свойств обрабатывающего инструмента, позволяющие сформировать существенные конкурентные



Similia similibus

Публикации

Lenta.ru: Большое будущее

Ирина Якутенко

В 2010 году наука бодро развивалась во всех областях. Физики сумели поймать в ловушку атомы антиматерии, астрономы почти нашли планеты, на которых могла бы завестись жизнь, биологи расшифровывали геномы новых видов людей, а инженеры запускали частные космические корабли...

Фаздон Авурис. Диалог в 2-х частях. Часть 2.

Баранов Дмитрий Александрович

Продолжение беседы Пола Вейсса с Фаздоном Авурисом, главным менеджером по нанотехнологии в IBM Watson Research Center. О графене, нанотрубках, фотодетекторах и нанонауке вообще.

Фаздон Авурис. Диалог в 2-х частях. Часть 1.

Баранов Дмитрий Александрович

Беседа Пола Вейсса с Фаздоном Авурисом, главным менеджером по нанотехнологии в IBM Watson Research Center. О нанотрубках, графене и электронике.

Библиотека

Advanced carbon nanostructures for advanced supercapacitors: what does it mean?

А. П. Пестович, А. В. Афанасьев

Мир Нанотехнологий



Новичкам



Лекторий



Дополнительные материалы



Глоссарий



Нано-Арт

МАТЕРИАЛЫ

ном мире. Практическое использование знаний наномира в современных биотехнологиях»

Лекция 6. «Возможности исполь

популярные

новые

[Принтеры и наночернила родом из Сибири \(1\)](#)

rusnano

15.12.2010 0:00

Рассказывая о непростом начале модернизации экономики России, журналисты сайта Zdenya.r...

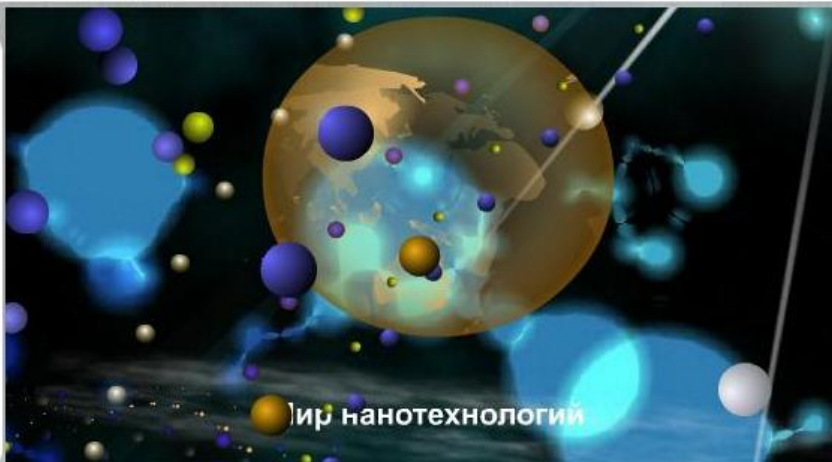
[Металлизация или покраска - что лучше? \(0\)](#)

rusnano

18.11.2010 0:00

Когда люди слышат слова модернизация, инновации — им сразу видится что-то непости...

[все статьи](#)



Авторизация [Забыли пароль?](#)

Логин

Пароль

[Регистрация](#)

[Войти](#)

Выставки

Нанометр

Интерн

Инициатива

Финансирование науки

Помощники

Лекция Е.А.Гудилина
«Что такое нано?»



Лекция К.Ю.Богданова

«Нанотехнологии вокруг нас.
Современные применения
нанотехнологий»



Лекция В.В.Еремина

«Наночастицы и наноструктуриро-
ванные материалы»



[узнать больше](#)

[глоссарий](#)

[статьи пользователей](#)

[перейти на сайт роснано](#)

[обсудить в блоге](#)



Департамент образования города Москвы



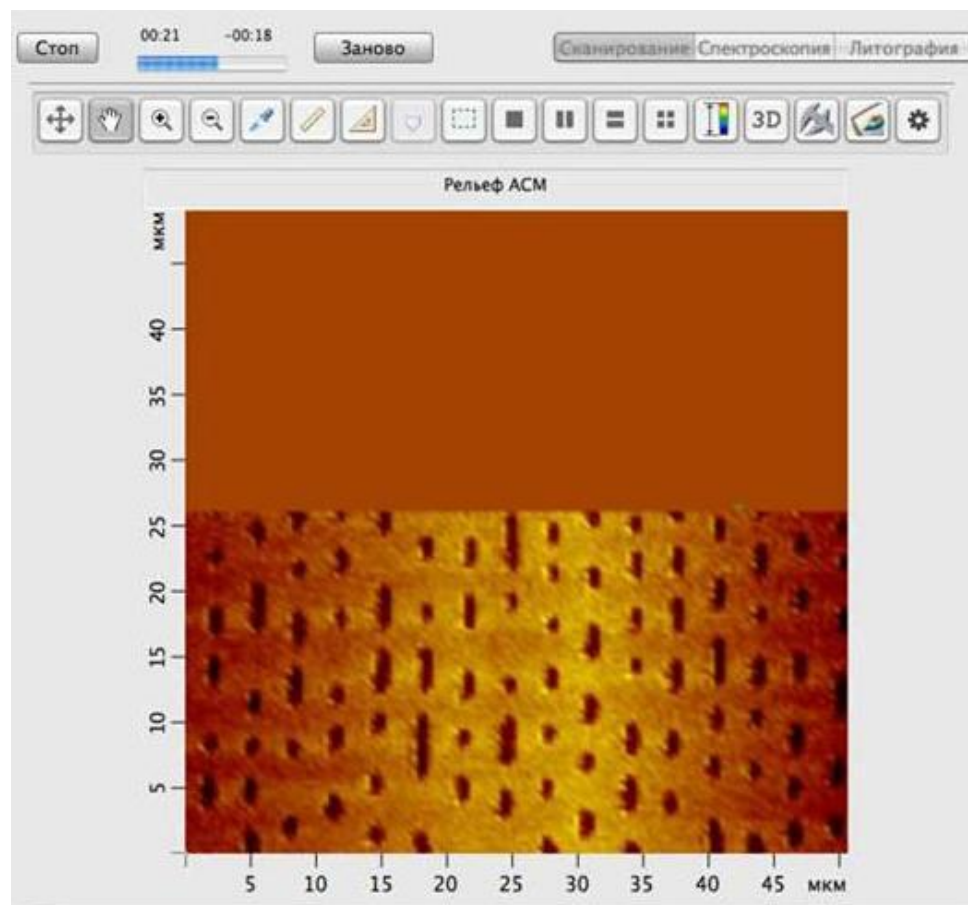
Московский комитет по науке и технологиям

Передвижной класс- лаборатория «НАНОТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ»





СЗМ НАНОЭДЬЮКАТОР





Цель проекта:

создать условия для качественного обновления содержания естественнонаучного образования в школах с ориентацией на подготовку кадров для современной nanoиндустрии.



Основные принципы школы «нанообразования»

• междисциплинарность образовательного процесса с целью формирования у учащихся целостной картины мира

• опора на исследовательскую и конструкторскую, моделирующую деятельность в естественнонаучном образовании

• выбор учащимися индивидуальных образовательных маршрутов на основе качественного базового образования

• командный принцип обучения и работы, формирование обучающегося сообщества в учебной группе, классе

• тесное взаимодействие с современным производством и наукой

• развитие у обучающихся первичных навыков в сфере технологического предпринимательства

Образовательный центр «Участие»

[Приглашаем учащихся
в 8 класс
естественнонаучного
профиля!!!](#)

Главная

Новости. Анонсы

Фонд поддержки
общественных инициатив
в образовании

[Стартовал проект](#)

["Лига школ
Роснано"](#)

Дискуссионный
клуб

О центре
"Участие"

Бюро увлекательных
маршрутов
образования

"УЧАСТИЕ"
образовательный центр

УВЛЕЧЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЕМ

Институт
альтернативного
образования
им. Януша Корчака

Частная школа
"Эпишкола"

[Список школ-участниц](#)

[Лиги школ Роснано](#)



Этапы проекта

I этап

II этап

III этап

до 20.10.2010 г.

Подготовительные
работы по
созданию и запуску
деятельности Лиги

до 01.02.2011 г.

Учебно-
методическое
обеспечение
реализации проекта
в рамках
деятельности Лиги

до 01.07.2011 г.

Организация
дополнительного
образования
педагогов и
учащихся



ПРОЕКТ НАНОКЛУБ

Цели проекта

Создание мотивационной основы для получения школьниками основополагающих знаний в области нанотехнологий.

Вовлечение старшеклассников в исследовательскую деятельность, создание условий для осознанного выбора сферы будущей профессиональной деятельности.

Задачи проекта

Формирование навыков междисциплинарного мышления

Знакомство с основными понятиями
в области нанотехнологий

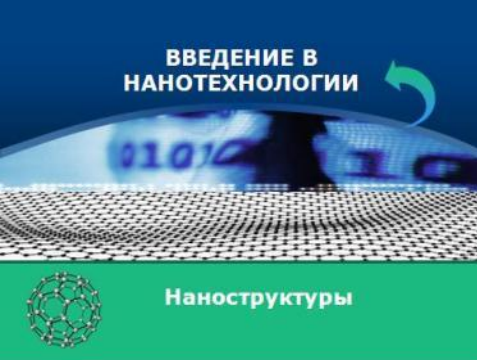
Знакомство с перспективами развития нанотехнологий

Формирование исследовательских навыков
в области нанотехнологий

Формирование умения представлять
результаты своей деятельности

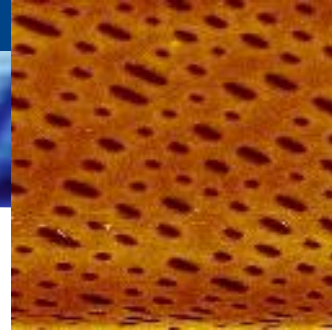
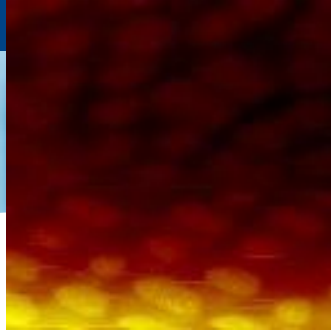
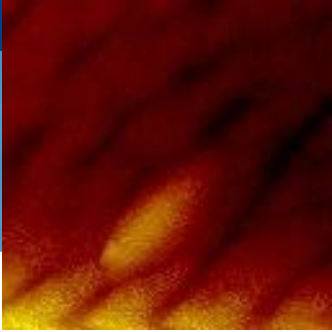
Открытие НАНОКЛУБА





1. Основные понятия НТ. Наноструктуры, их классификация
2. С чего всё началось. История нанотехнологии
3. Инструменты нанотехнологий. Сканирующие зондовые микроскопы. Оптический пинцет
4. Методы синтеза наночастиц.
ЛР. Получение наночастиц берлинской лазури
5. Наноструктуры в природе. Нанобиотехнология





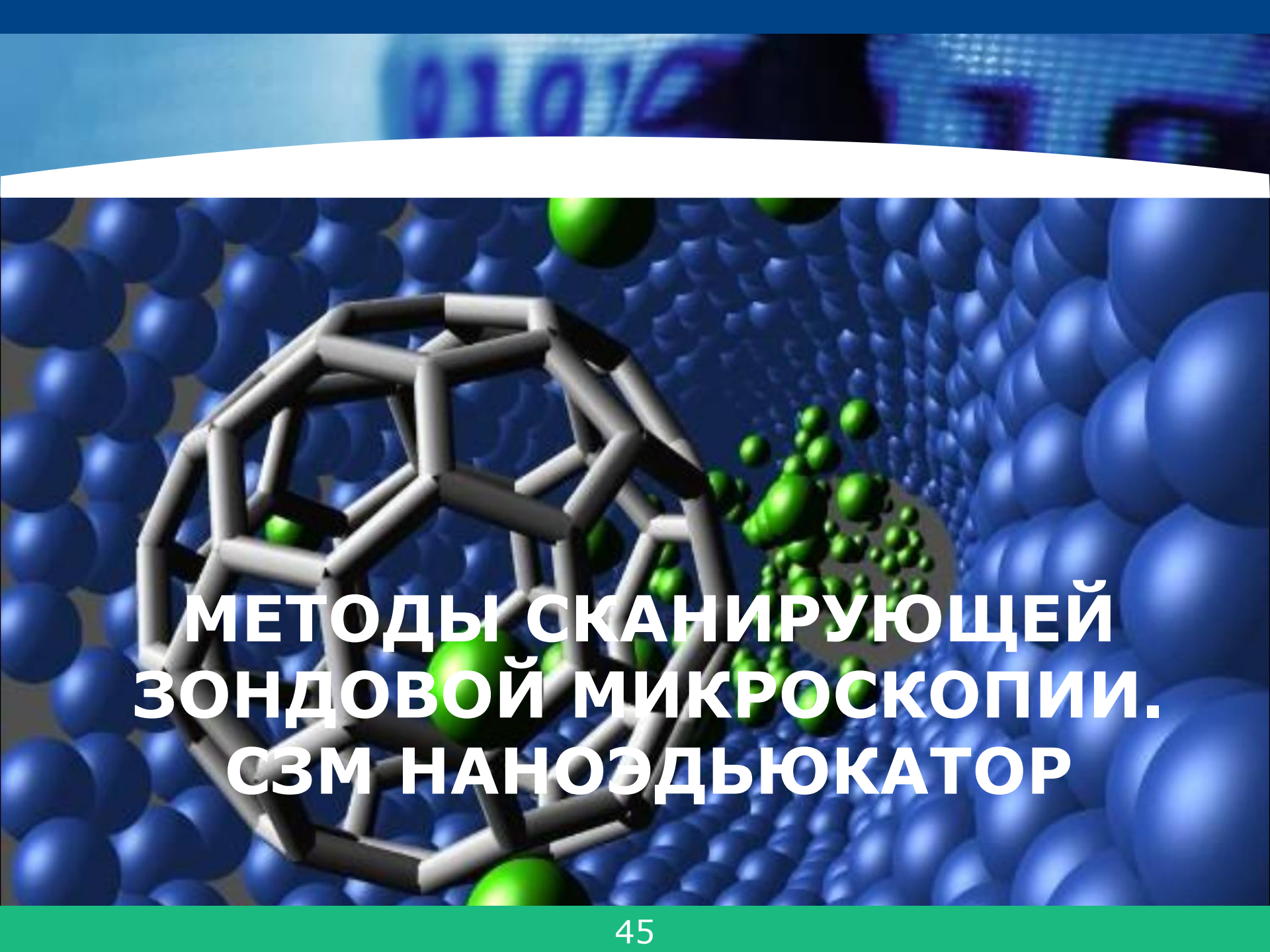
ПРАКТИКУМ ПО НАНОТЕХНОЛОГИЯМ

1. Подготовка СЗМ эксперимента.
Получение первого СЗМ изображения
2. Изготовление зондов и исследование влияния их характеристик на результаты сканирования
3. Обработка и количественный анализ СЗМ изображений
4. Подготовка препарата и его исследование методом АСМ
5. Выполнение динамической силовой литографии



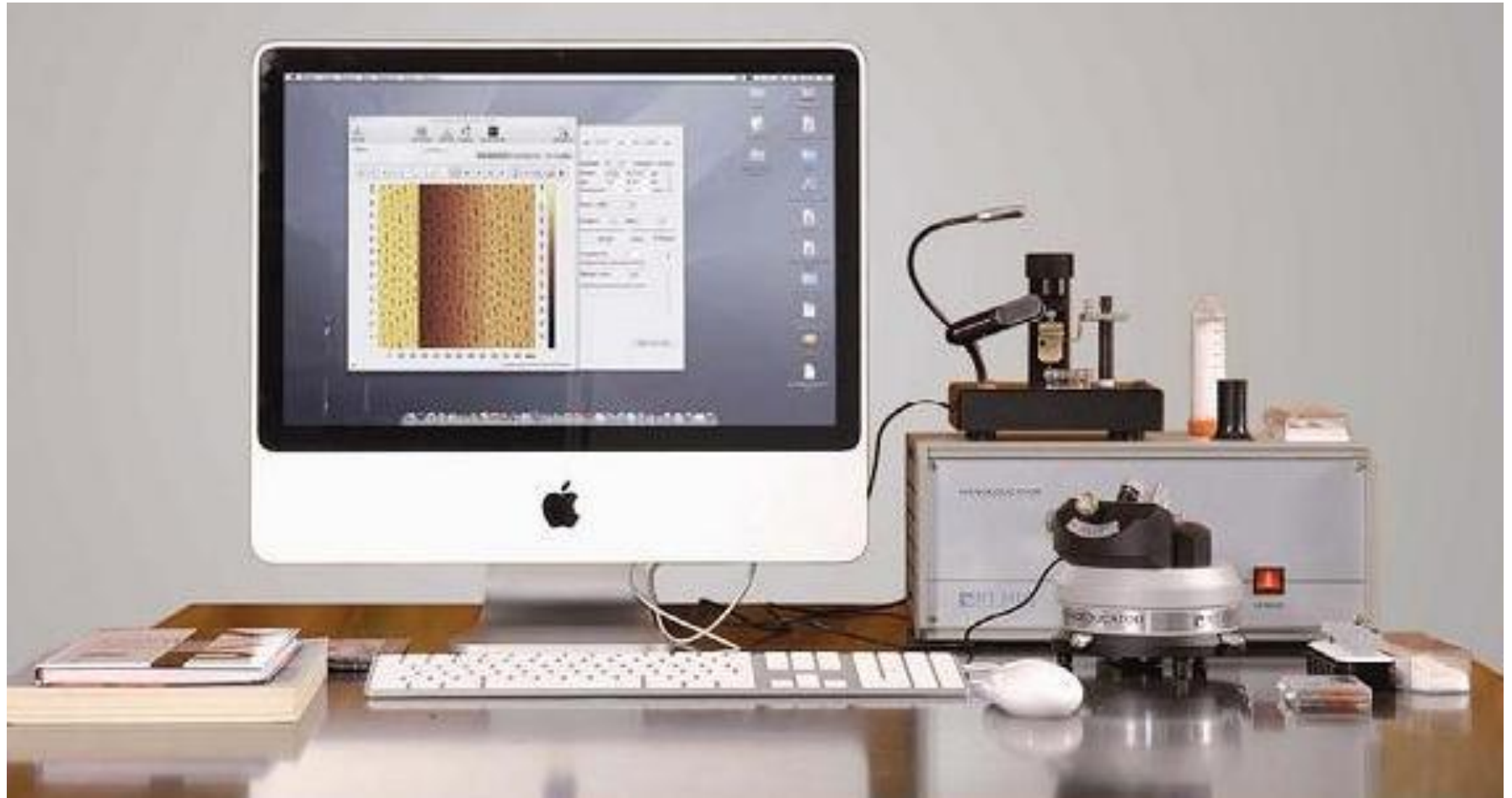
Сотрудничество с НТ-СПб



A 3D molecular model of a carbon nanotube, represented by a grey skeletal structure of interconnected hexagons. Inside the tube, several green spheres represent atoms or molecules. The background is a blue, textured surface of spheres, possibly representing a substrate or another layer of atoms. The top of the image has a white curved border.

**МЕТОДЫ СКАНИРУЮЩЕЙ
ЗОНДОВОЙ МИКРОСКОПИИ.
СЗМ НАНОЭДЬЮКАТОР**

NanoEducator – научно-учебный СЗМ комплекс



Состав научно-учебного комплекса



Электронный блок



Терминал



Учебные пособия

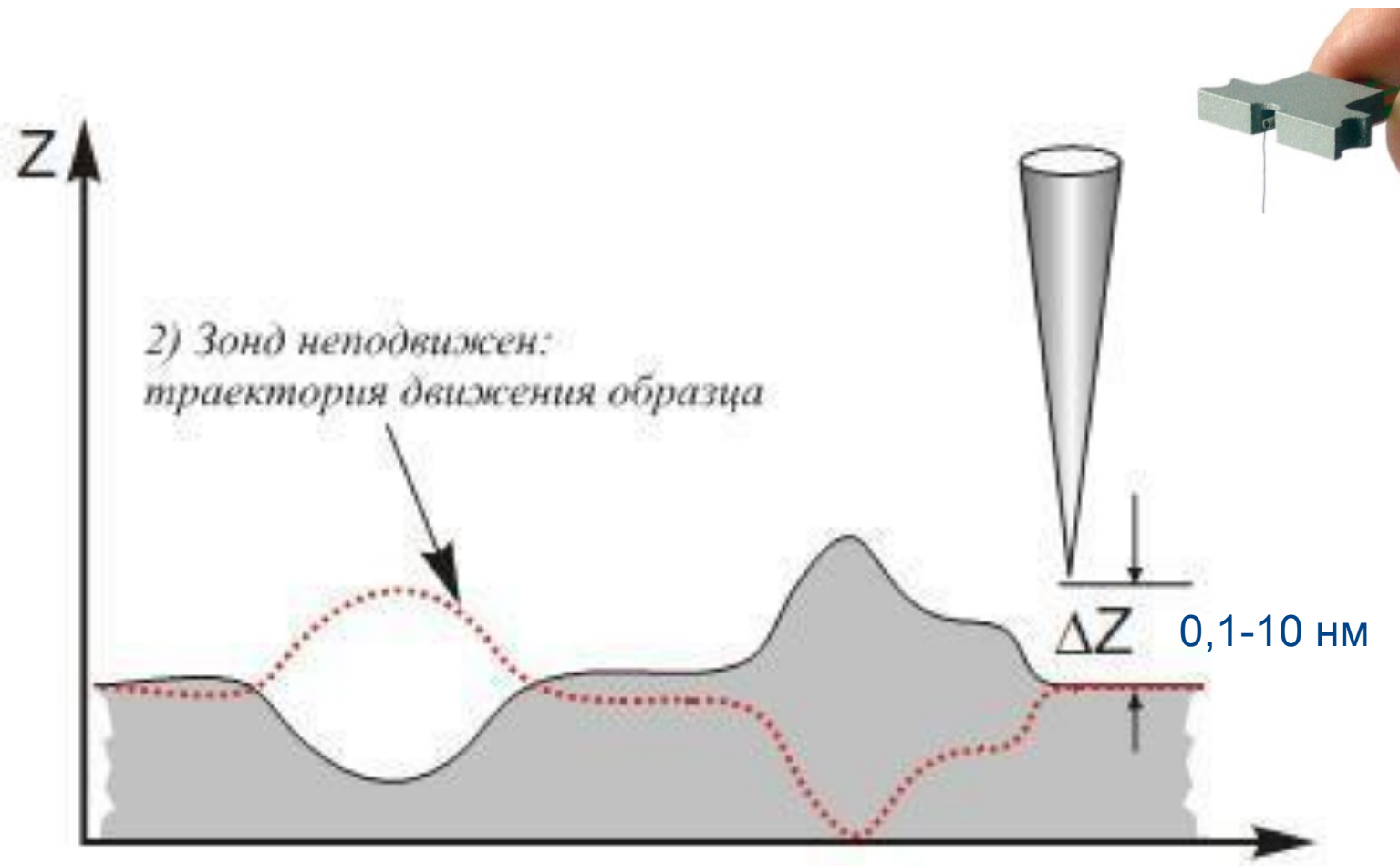


Аксессуары



Устройство для заточки зондов

Техника сканирующей зондовой микроскопии



Техника сканирующей зондовой микроскопии

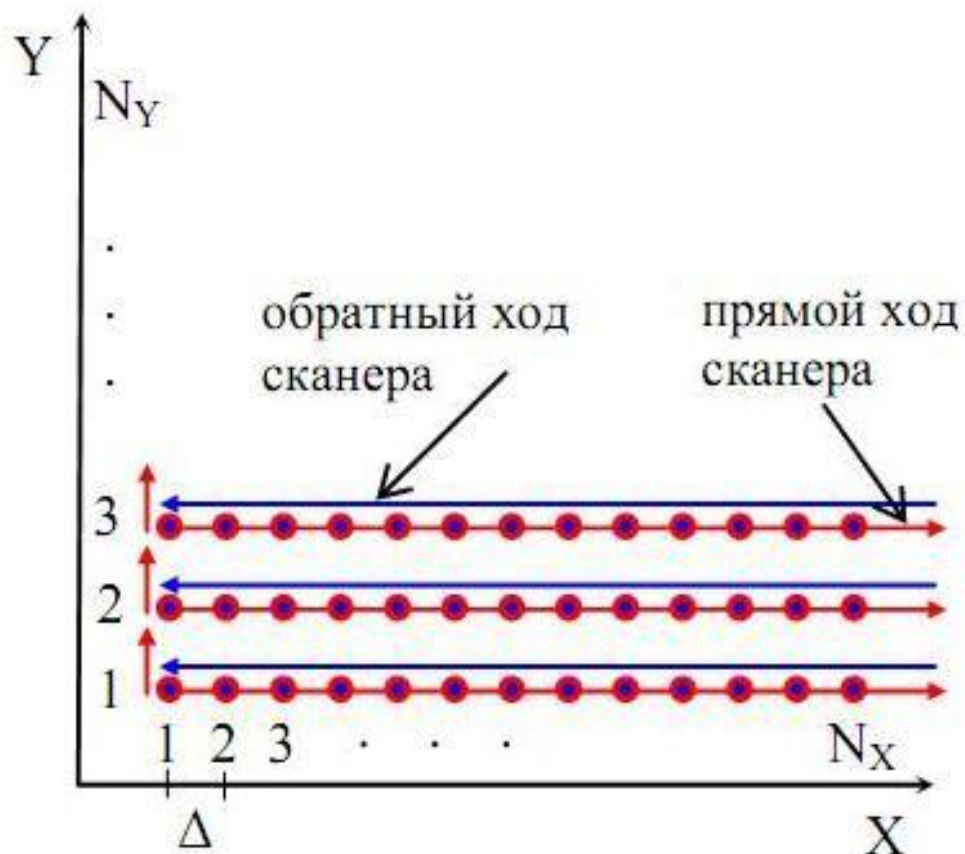
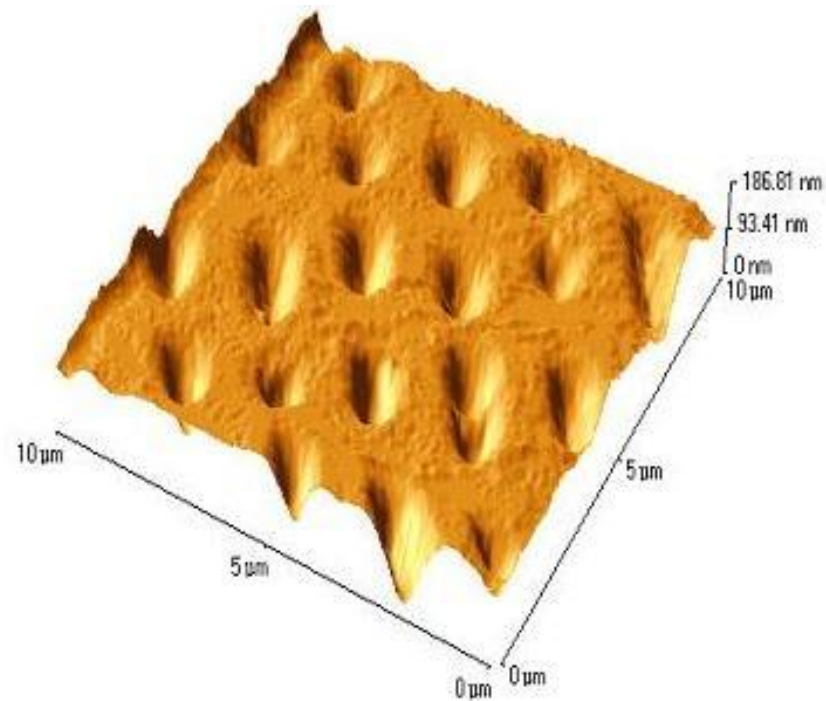
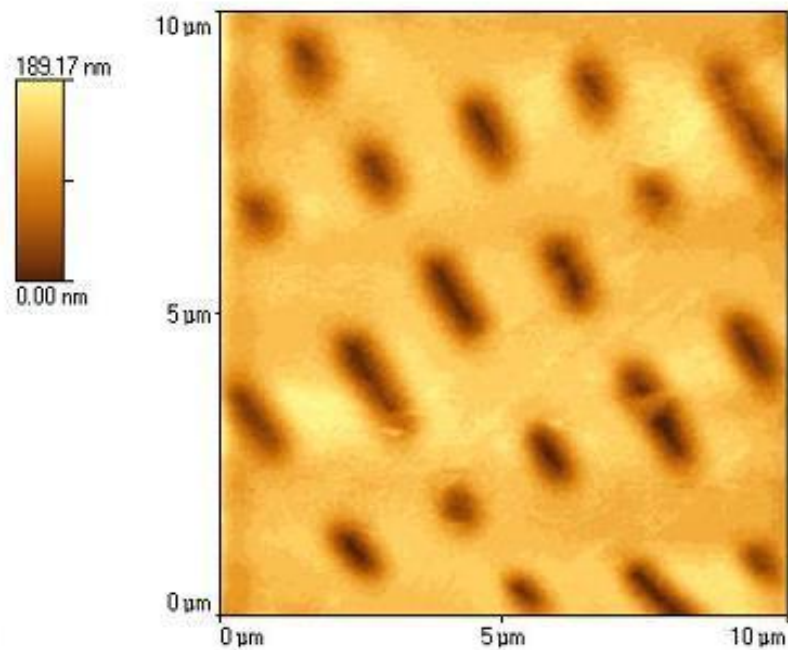


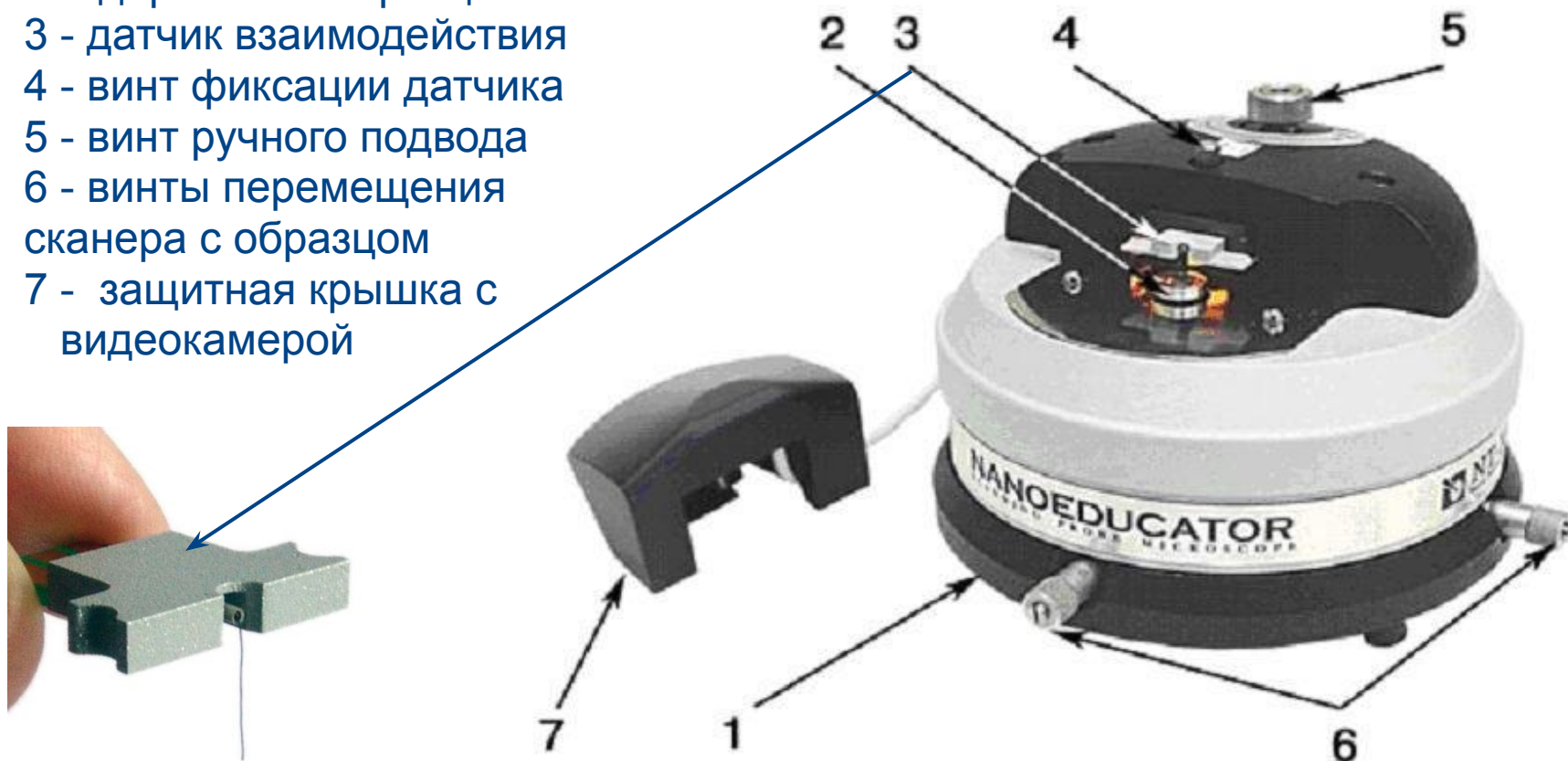
Рис. 1-5. Схематическое изображение процесса сканирования

Визуализация рельефа поверхности

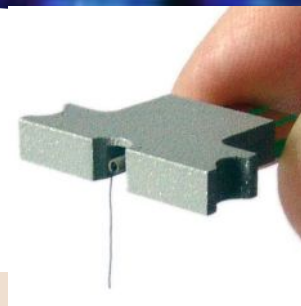
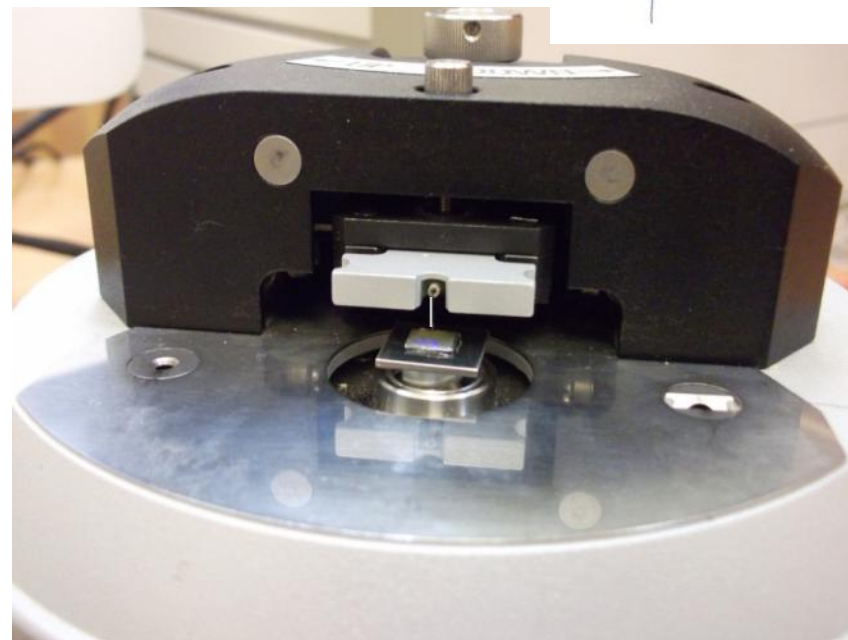
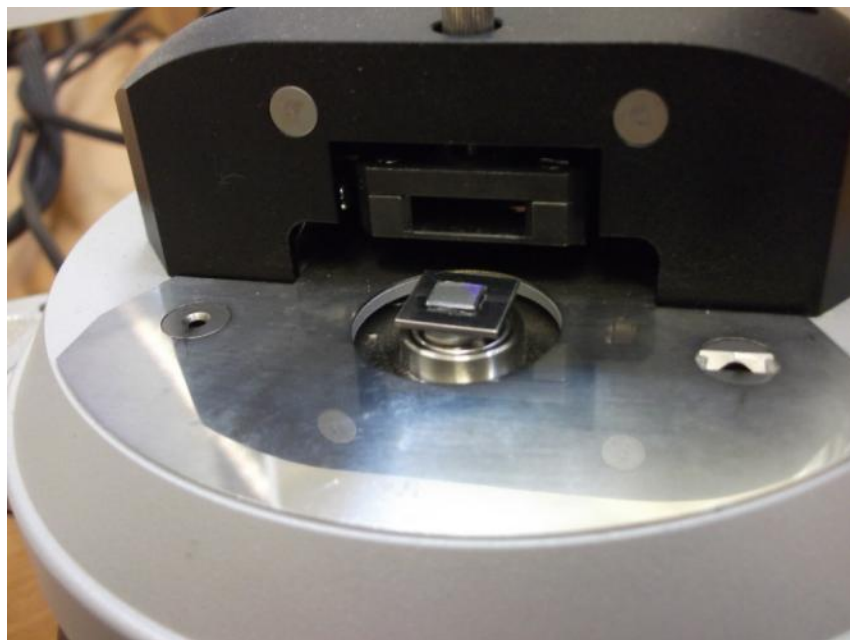


Конструкция СЗМ NanoEducator

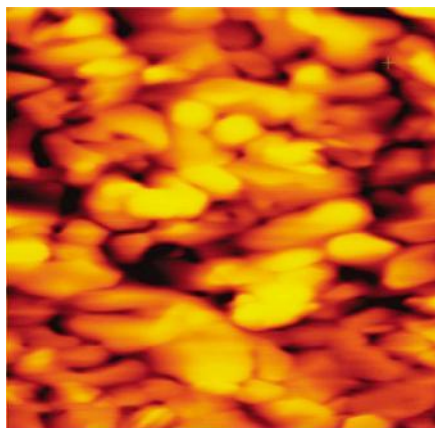
- 1 - основание
- 2 - держатель образца
- 3 - датчик взаимодействия
- 4 - винт фиксации датчика
- 5 - винт ручного подвода
- 6 - винты перемещения сканера с образцом
- 7 - защитная крышка с видеокамерой



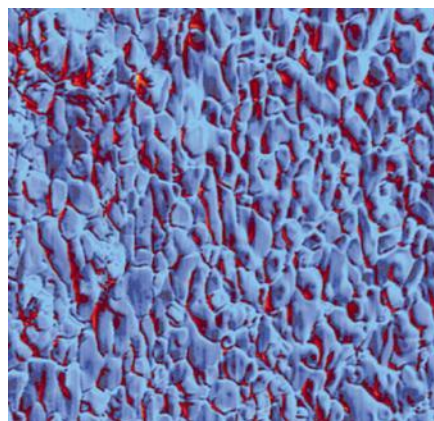
Конструкция СЗМ NanoEducator



Материаловедение

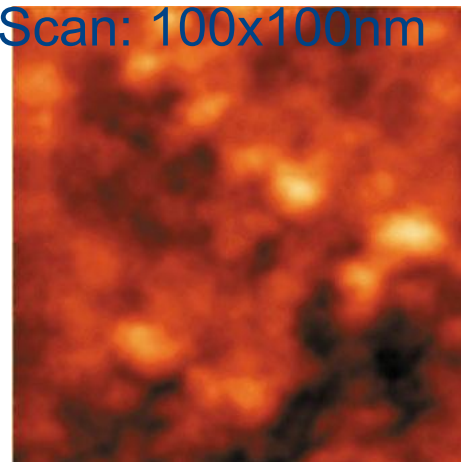


Пленка Al на SiO_2
Scan: $6 \times 6 \times 0.5 \mu\text{m}$

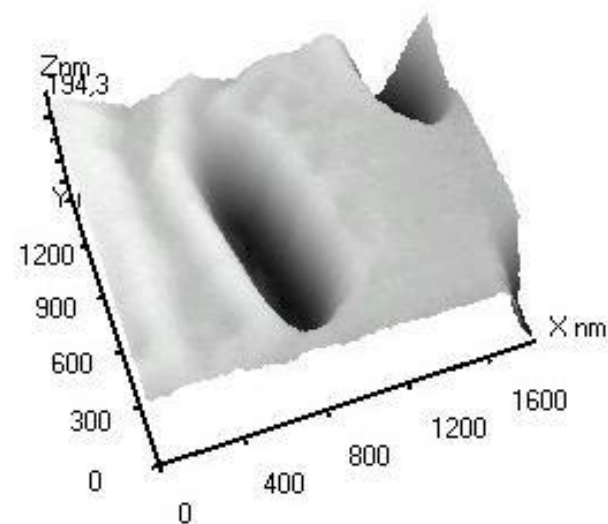
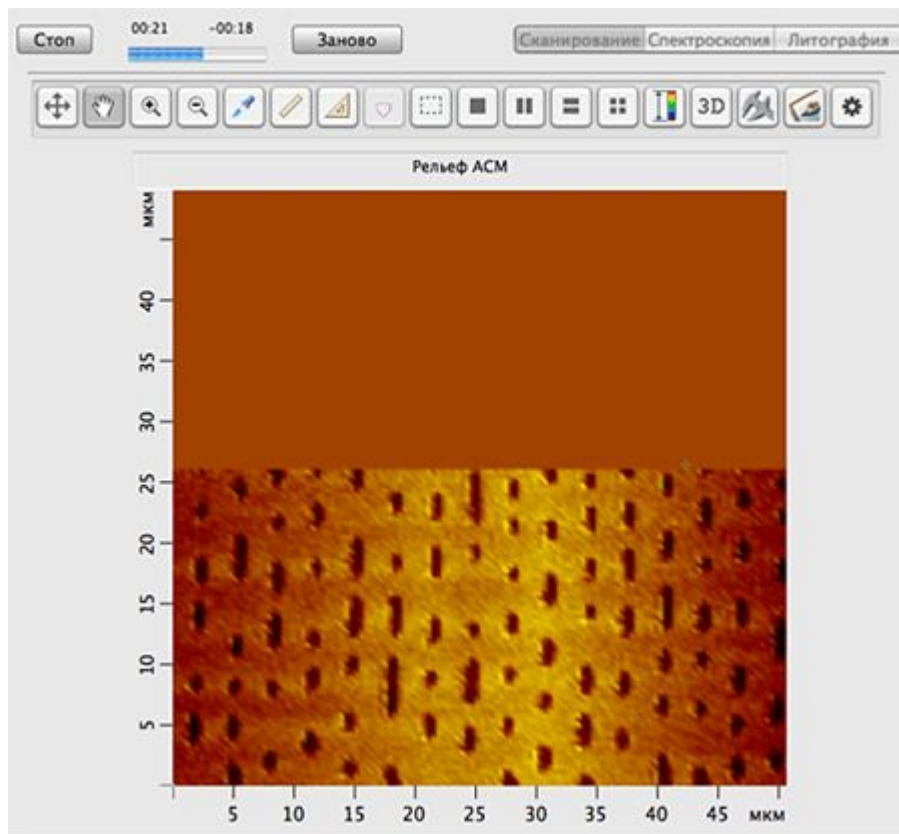


Золотая пленка на
 SiO_2
Scan: $0.6 \times 0.6 \mu\text{m}$

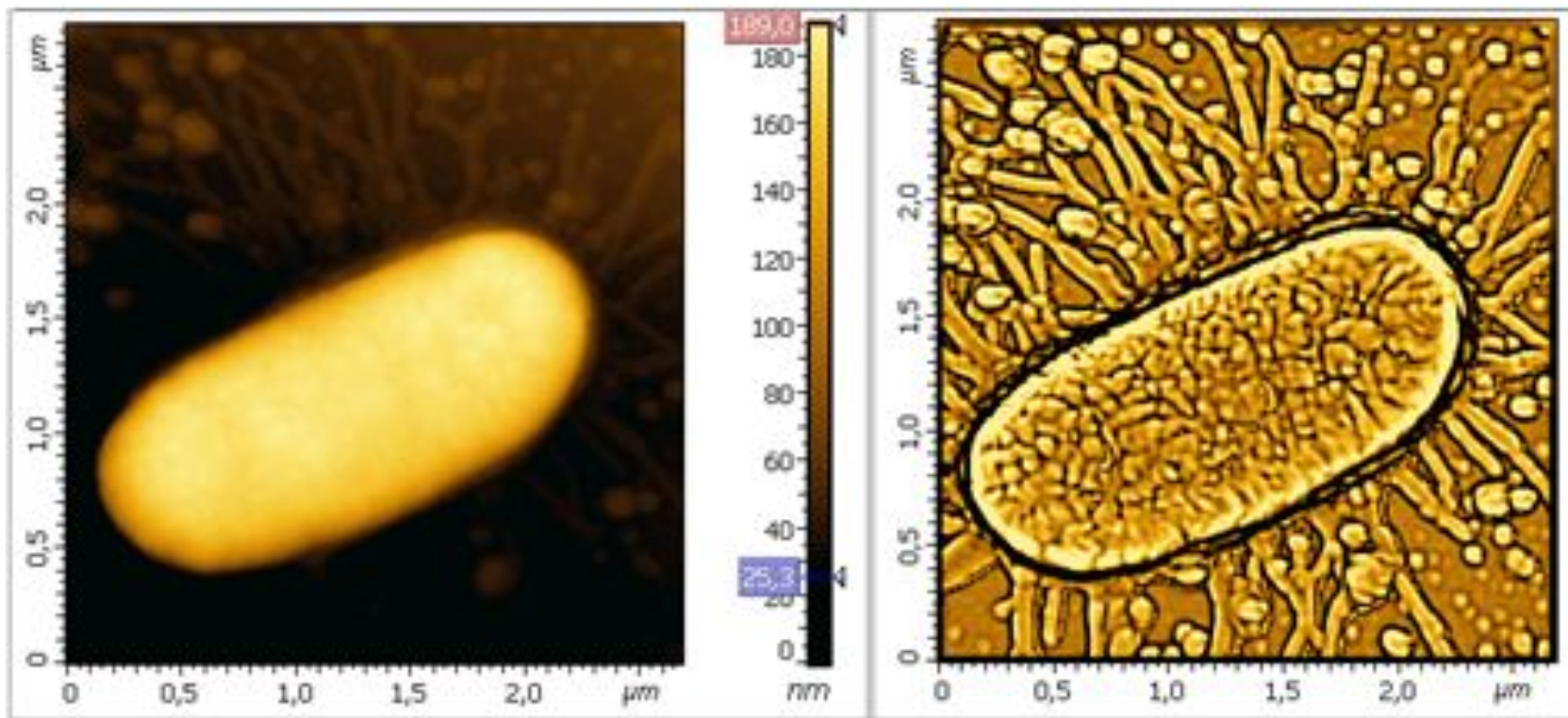
Поверхность
полимера
Scan: $100 \times 100 \text{nm}$



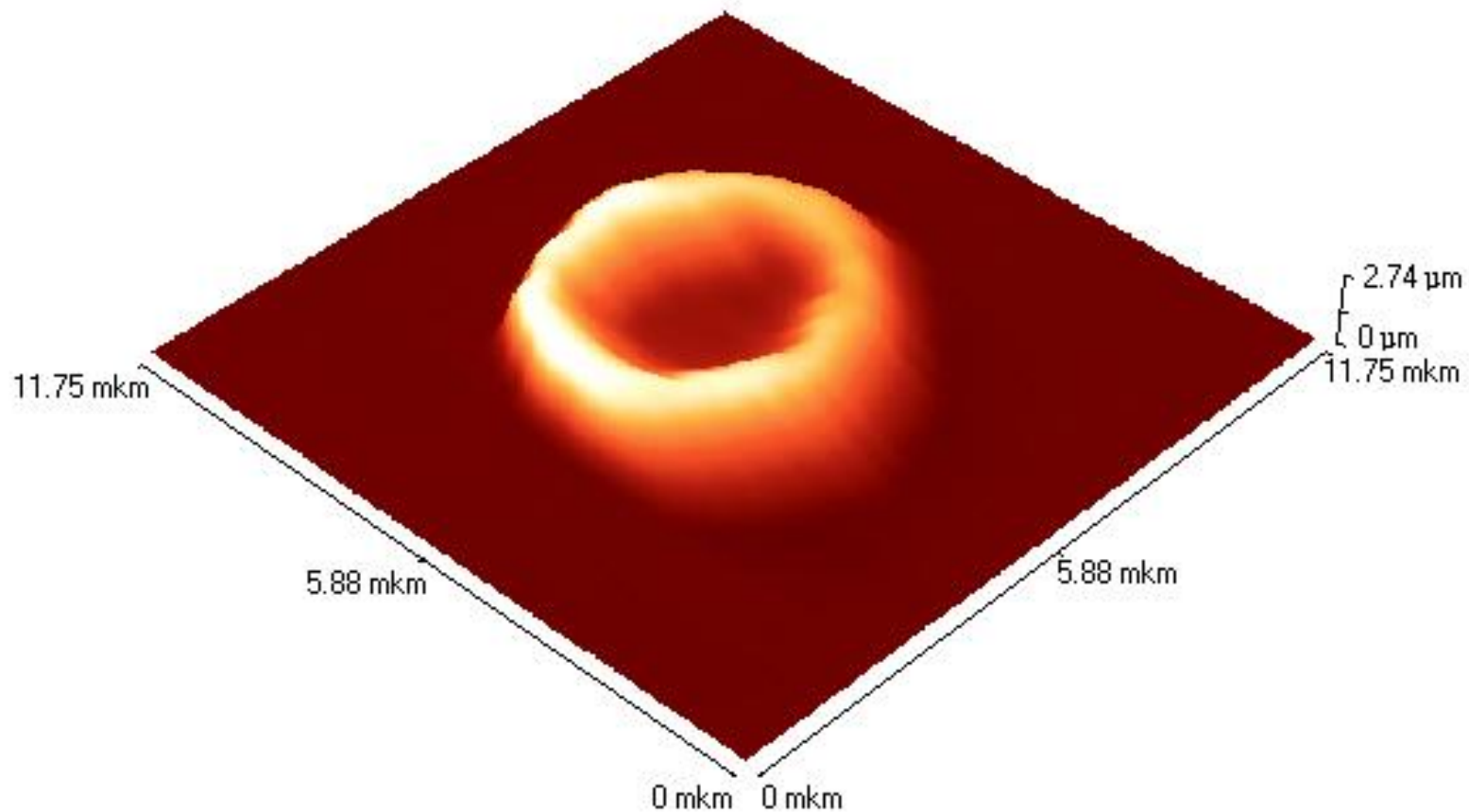
Контроль параметров оптических накопителей данных



Биологические объекты (клетки, вирусы, бактерии)

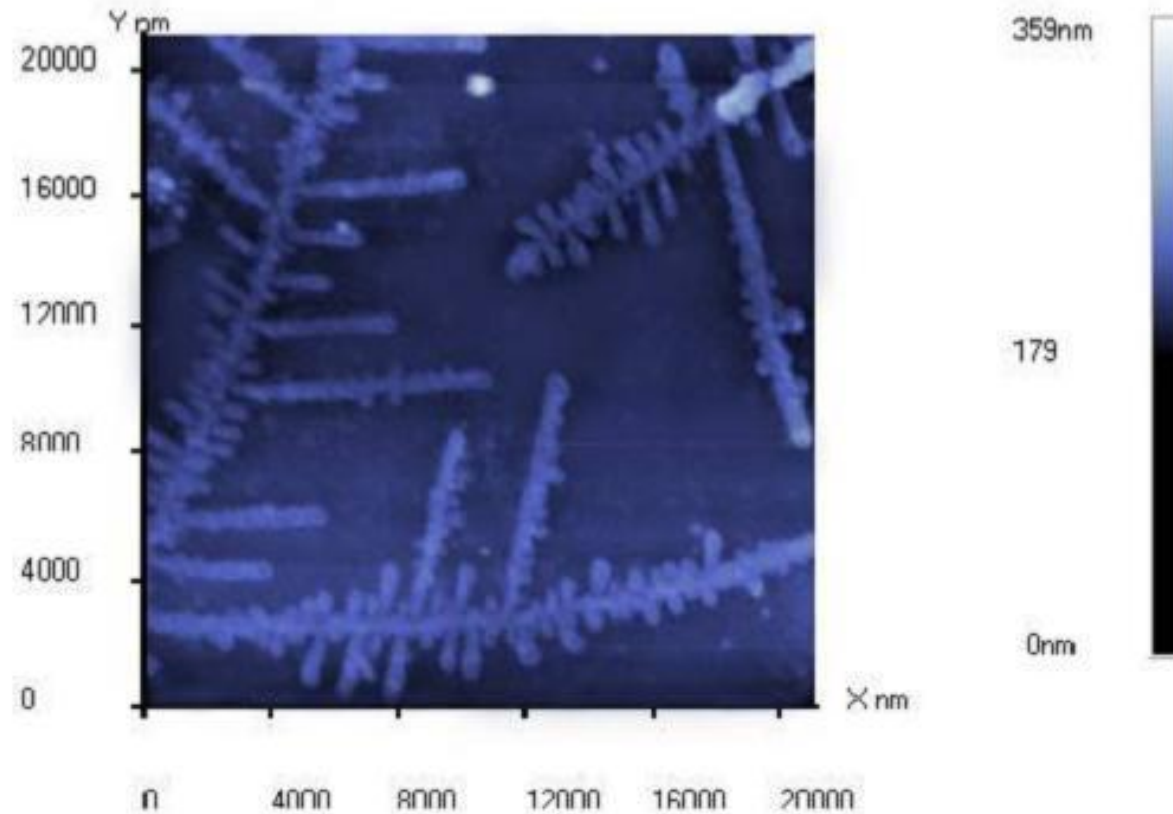


Биологические объекты (клетки, вирусы, бактерии)



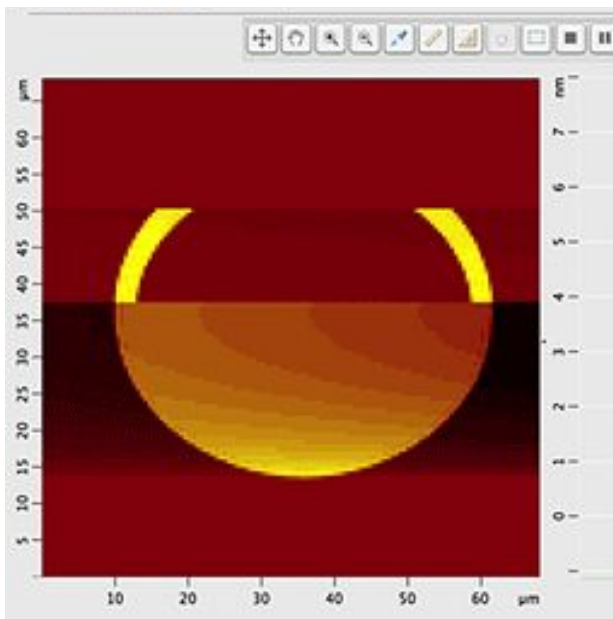
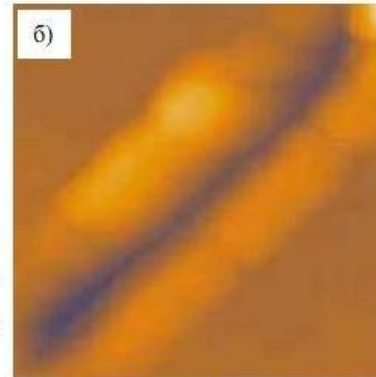
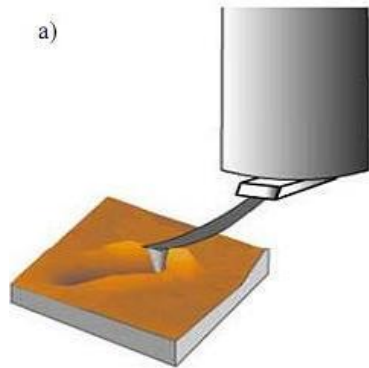
Эритроцит
Размер скана:
11.75x11.75 μm

Исследование кристаллов

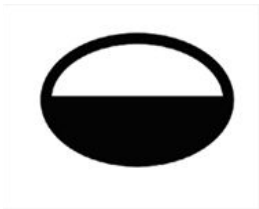
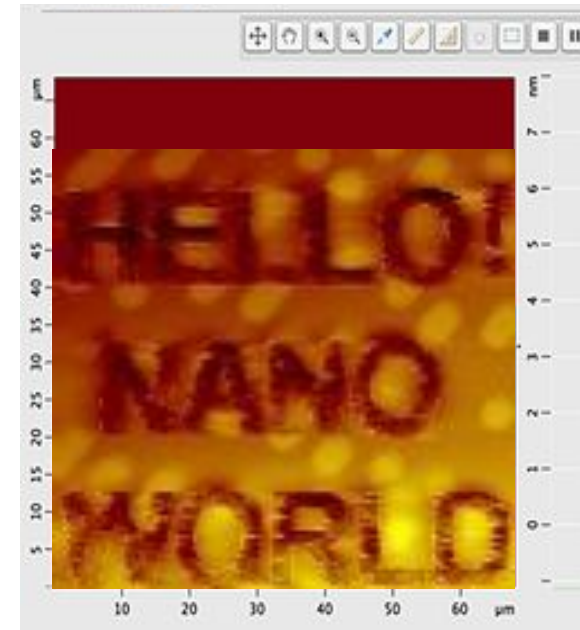


Кристаллы поваренной соли на поверхности покровного стекла

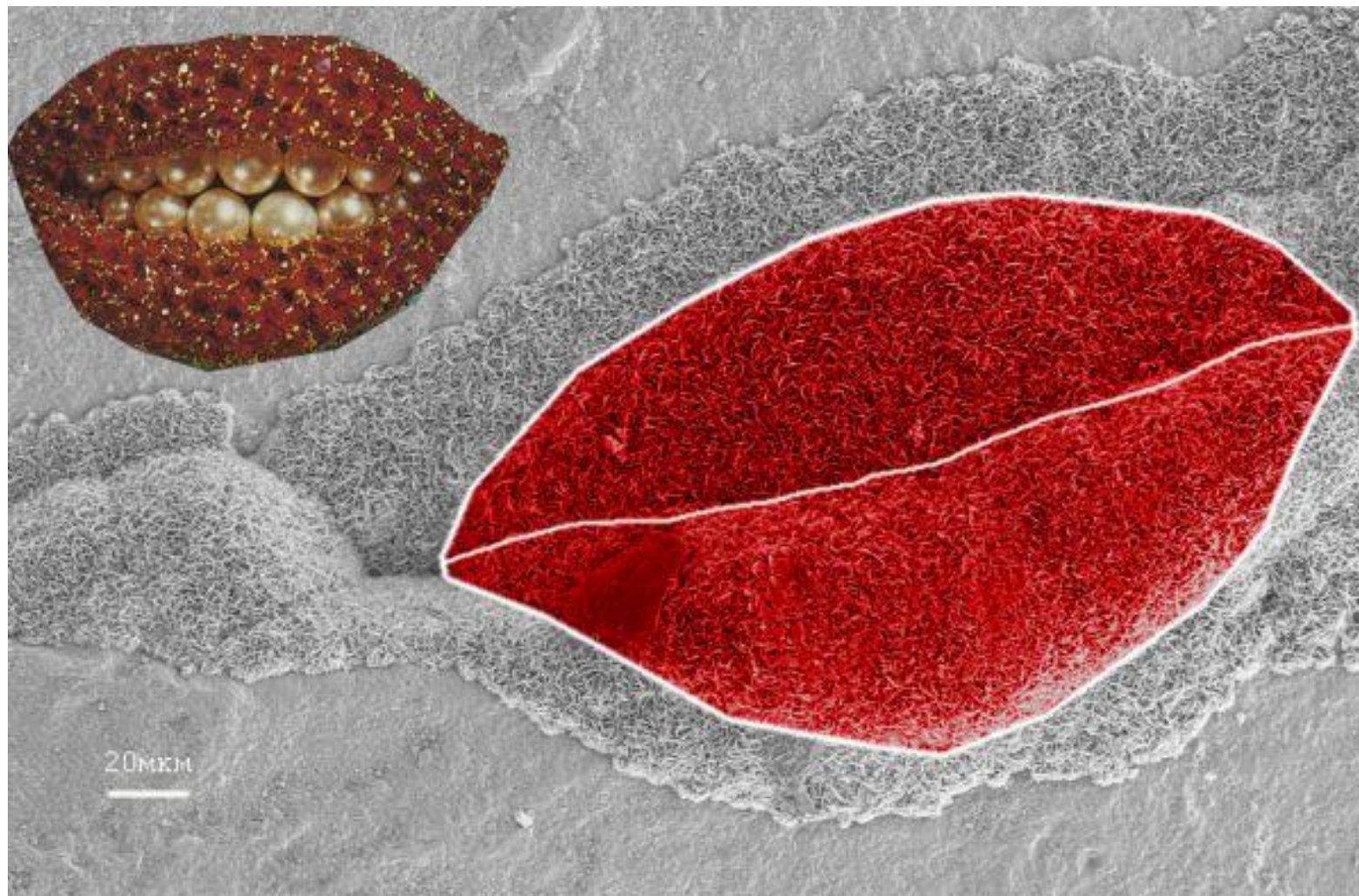
Статическая и динамическая силовая литография



HELLO!
NANO
WORLD



НАНО-АРТ



«Фантазии на тему Сальвадора Дали»

НАНО-АРТ



«ПРОИСХОЖДЕНИЕ НАНОСВЕТА» Steven Pollard

НАНО-АРТ



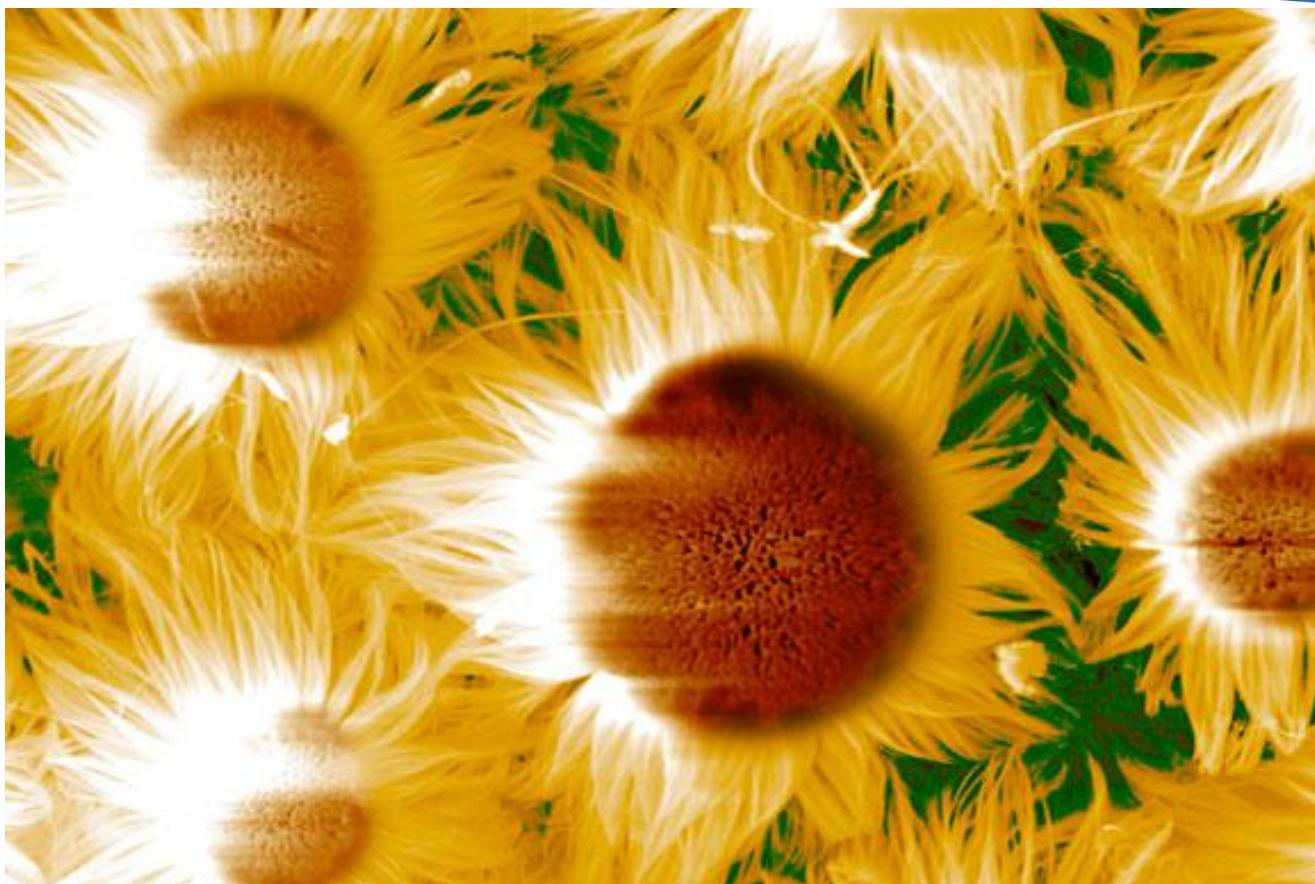
«ЭХО» David Derr

НАНО-АРТ



«ГЛАЗ НАУКИ» Teresa Majerus

НАНО-АРТ



Работа сделана профессором S.K. Hark'ом из Китайского Университета Гонконга. Это не подсолнухи, как можно подумать сначала. Это нанотрубки размером в несколько микронов, выращенные на галлиевой и золотой подложке.



Спасибо за внимание!