

**Как подготовить
к задачам**

**школьника
наноолимпиады**

Часть 2

семинар - обсуждение

-NANO >XII

НАНОТЕХНОЛОГИИ - ПРОРЫВ В БУДУЩЕЕ!

www.nanometer.ru

<http://enanos.nanometer.ru>

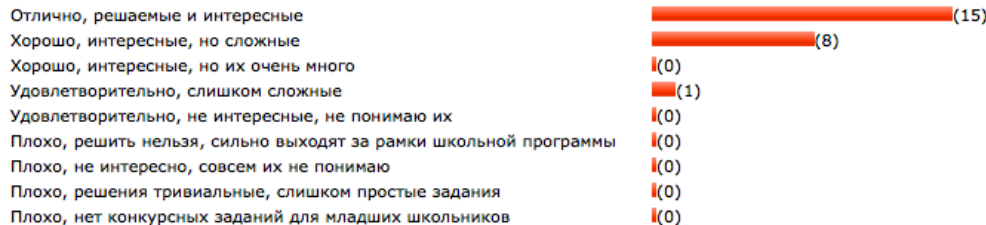
Е.А.Гудилин, С.Г.Дорофеев

2018

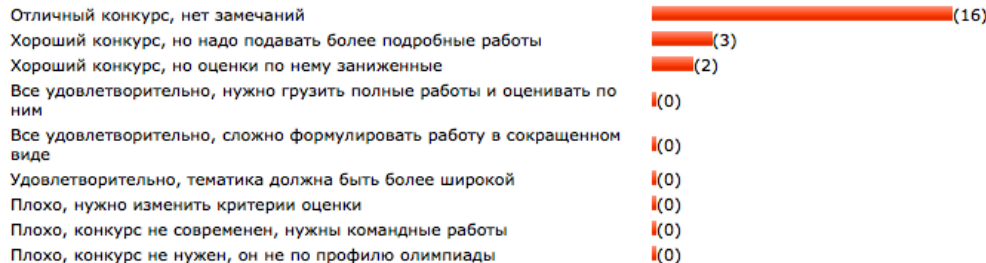
МГУ имени М.В.Ломоносова

Мотивация

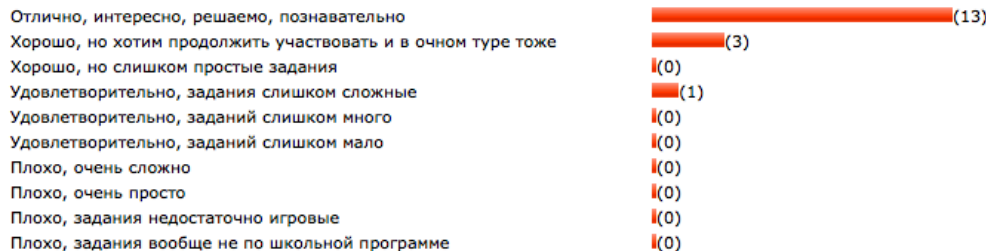
Как Вас понравилось задания по [комплексу предметов](#)? Какую оценку Вы бы поставили им?



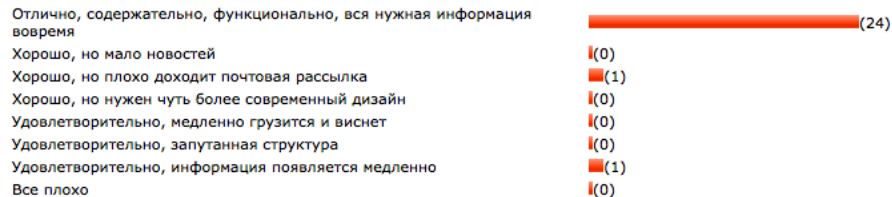
Как Вас понравилось задания по ["гениальным мыслям"](#)? Какую оценку Вы бы поставили им?



Как Вас понравилось задания по ["юным эрудитам"](#)? Какую оценку Вы бы поставили им?



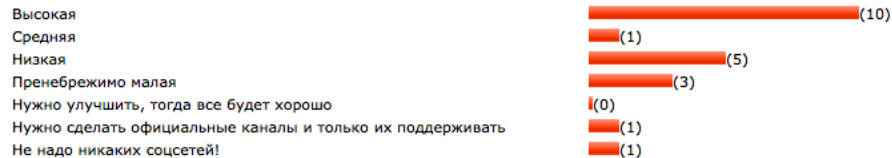
Как Вы оцениваете работу [сайта Олимпиады](#)?



Как Вам кажется работает почтовая рассылка, насколько она полезна и удовлетворяла Вашим потребностям?



Насколько Вам помогли социальные сети (их роль в оповещении и мотивации)?



Товарищи школьники - участники олимпиады, куда будете поступать?



Как бы Вы определили основную роль олимпиады?



Особенности олимпиады

- 1 уровень РСОШ
- Междисциплинарная
- По комплексу предметов «Нанотехнологии» (химия, физика, математика, биология)
- Творческие конкурсы (вне РСОШ)
- Призы и спонсоры
- Просвещение и самоподготовка
- Пакет участника
- Трэвел – гранты
- Бесплатное поселение иногородних
- Студенты – гиды
- Развитая Интернет - часть

Стратегия и тактика



Права участника олимпиады:

- быть допущенным к решению задач
- (иностранцам) получить общежитие (ГЗ МГУ)
- подать апелляцию
- быть признанным призером и победителем
- (абитуриентам) получить льготы при поступлении
- получить призы
- участвовать в конкурсе проектных работ

Основные обязанности участника олимпиады:

- выступать от своего имени
- соблюдать все формальности (анкета, заявление)
- соблюдать регламент проведения Олимпиады
- быть вежливым и уважать других участников, членов жюри, оргкомитета и т.д.



Не бросайтесь, сломя голову,
на первое попавшееся решение!



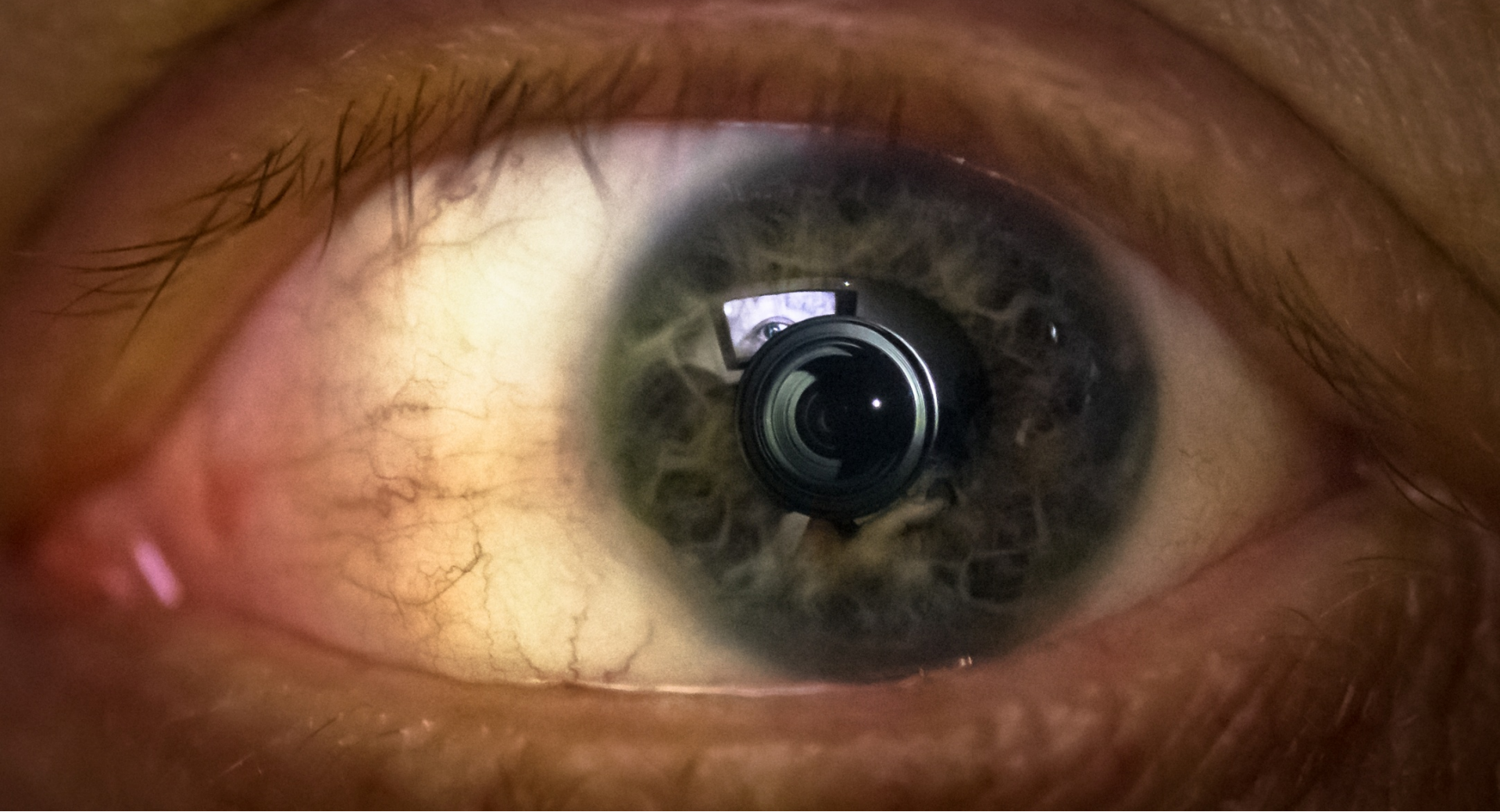
Не игнорируйте других!



Но... Делайте все сами, индивидуально!



Всегда ищите рациональное зерно!



Будьте внимательны,
вчитывайтесь в каждую строчку!



Уверенно двигайтесь к намеченной цели!

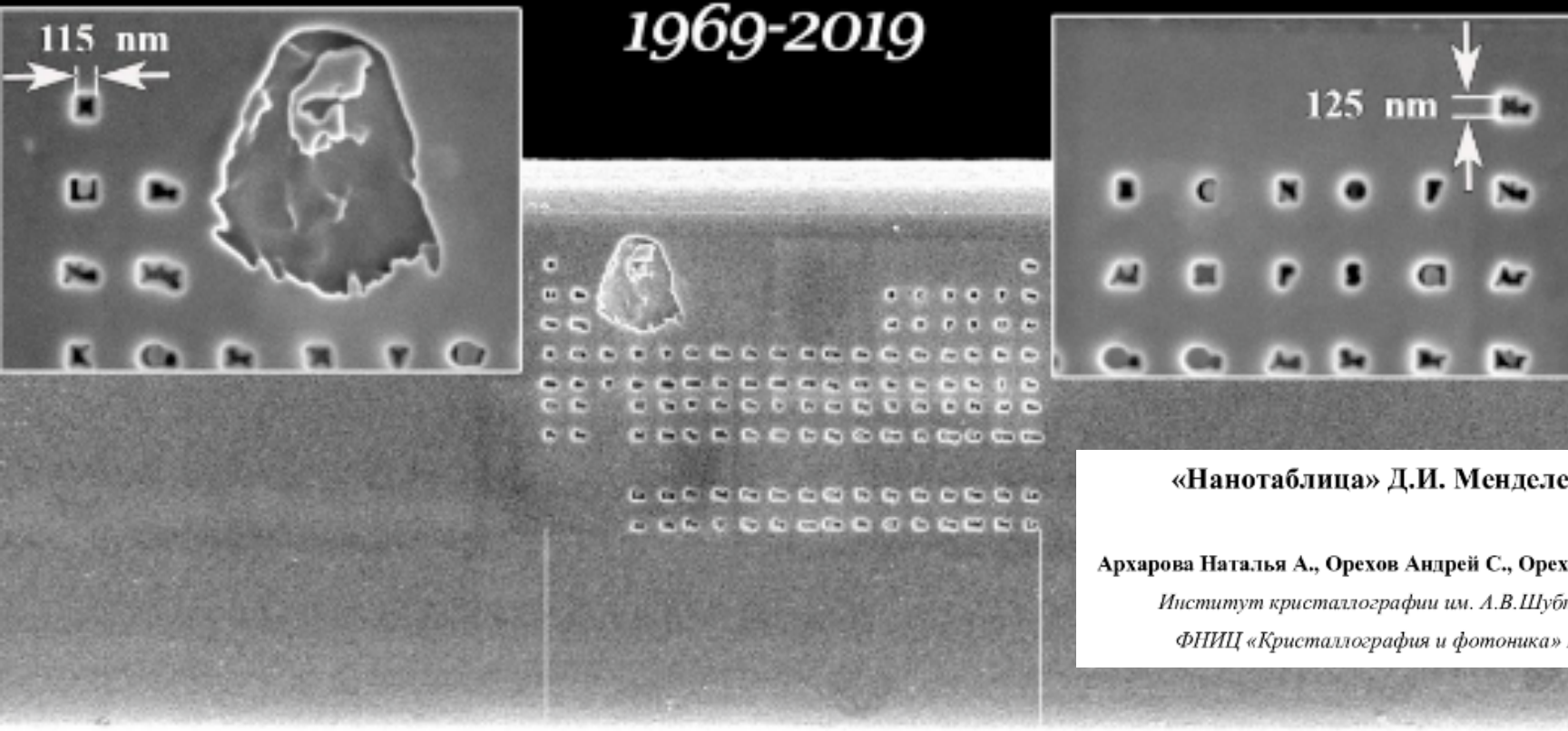


Сохраняйте свой внутренний огонь
и жажду познания!

Международный год ПСЭ

Nanoscale Mendeleev Periodic Table

1969-2019



«Нанотаблица» Д.И. Менделеева

Архарова Наталья А., Орехов Андрей С., Орехов Антон С.

Институт кристаллографии им. А.В.Шубникова

ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН

carbon fiber

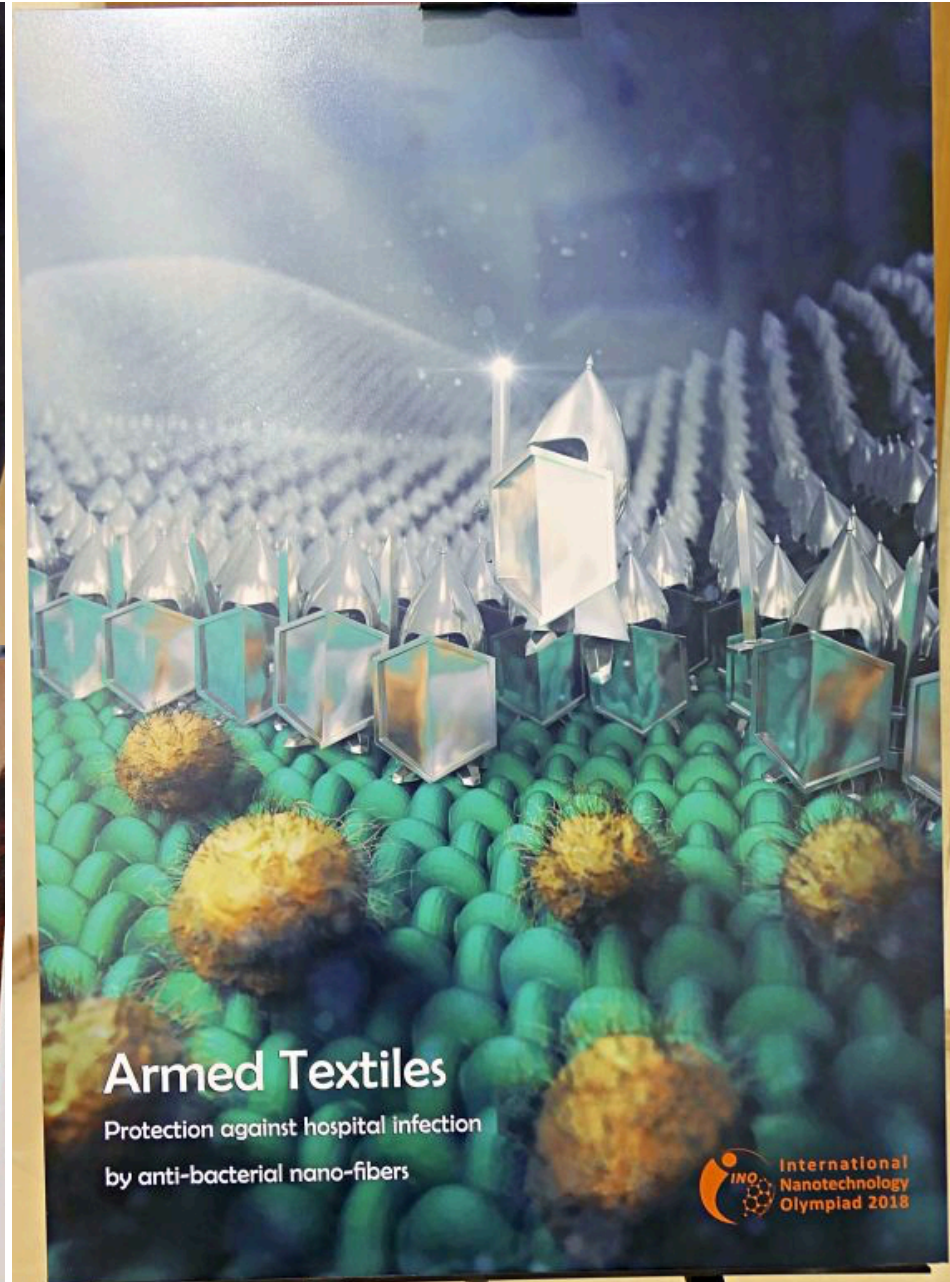
8.7 μm

3 μm

Технопредпринимательство. Россия



Технопредпринимательство. Иран (!)



Технопредпринимательство. Иран (!)



«Пятое измерение»

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА
www.calc.ru



Д.И. Менделеев
1834–1907

Период	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII											
1	H								He										
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne											
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar											
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt										

ЛАНТАНОИДЫ
АКТИНОИДЫ

ВЫСШИЕ ОКСИДЫ
ДРУГИЕ ВОЗМОЖНЫЕ СОСЛАВНЕНИЯ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОСЛОИ

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА ПОИСКОВЫЙ ЭЛЕМЕНТ

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА

Э-элементы
D-элементы
F-элементы
G-элементы

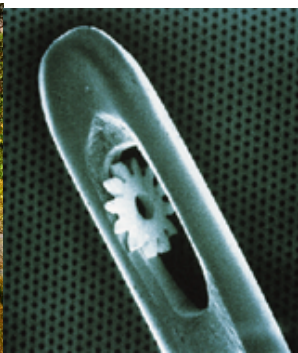
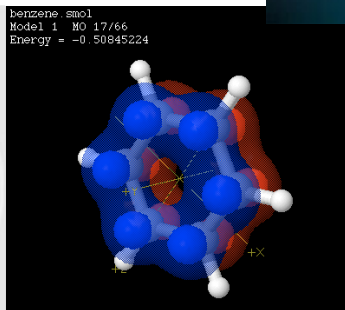
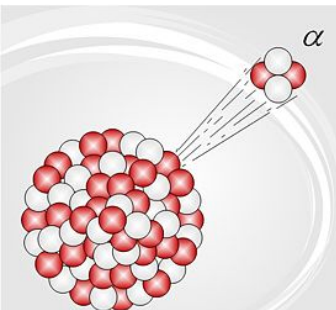


1 Ангстрем
 10^{-10} м

10^{-9}

1 мкм
 10^{-6} м

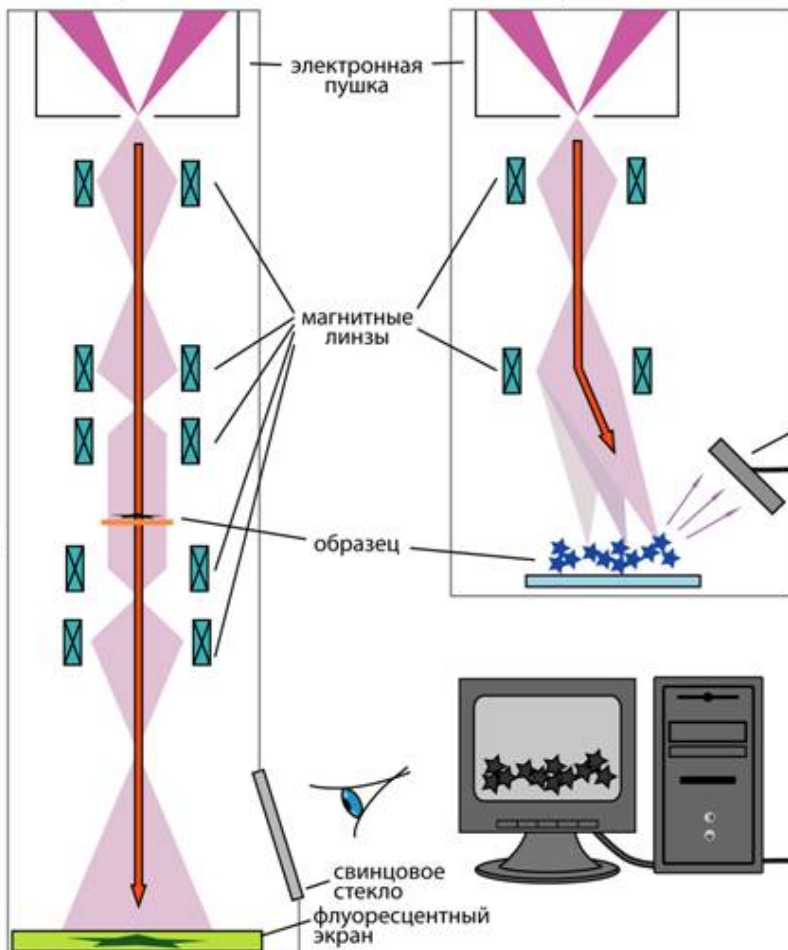
1 мм
 10^{-3} м



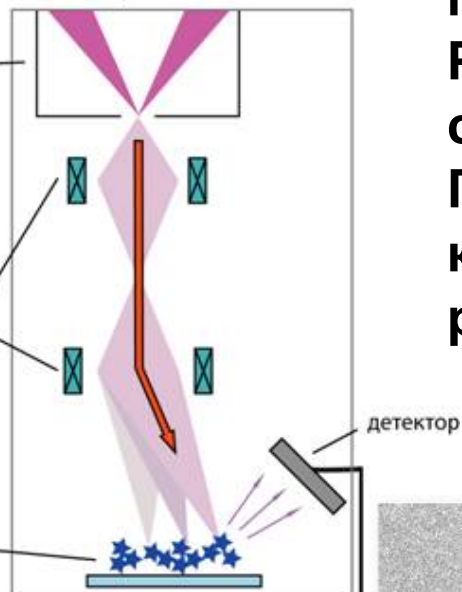
Оптический микроскоп



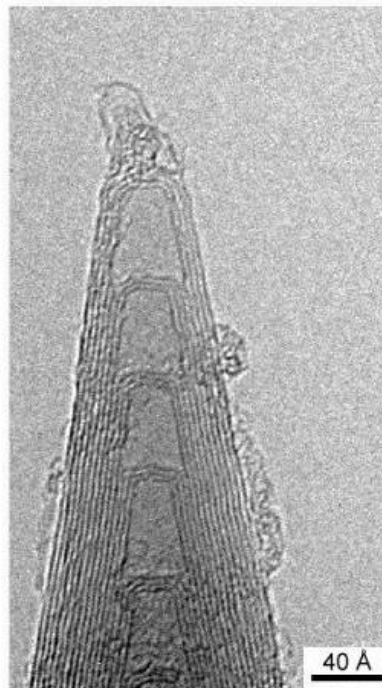
Просвечивающий электронный микроскоп



Растровый электронный микроскоп



ОМ – до 1000^{\times} + поляризация
РЭМ – до $100\ 000^{\times}$ состав
ПЭМ – до $10\ 000\ 000^{\times}$ кристаллическая решетка и состав



Сканирующая туннельная микроскопия

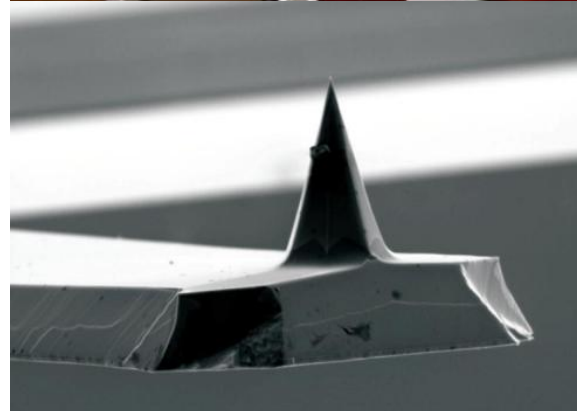
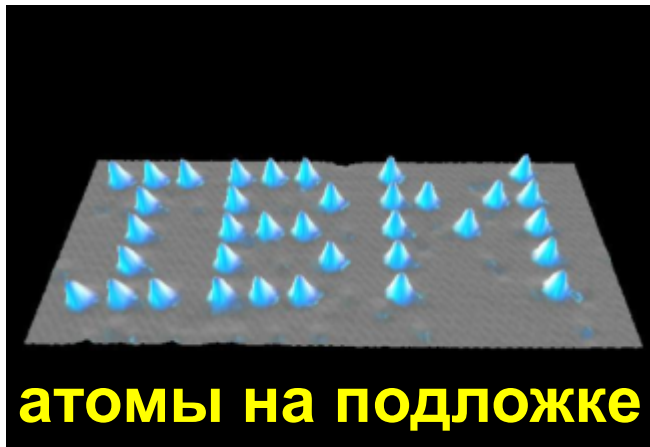


Gerd Binnig



Heinrich Rohrer

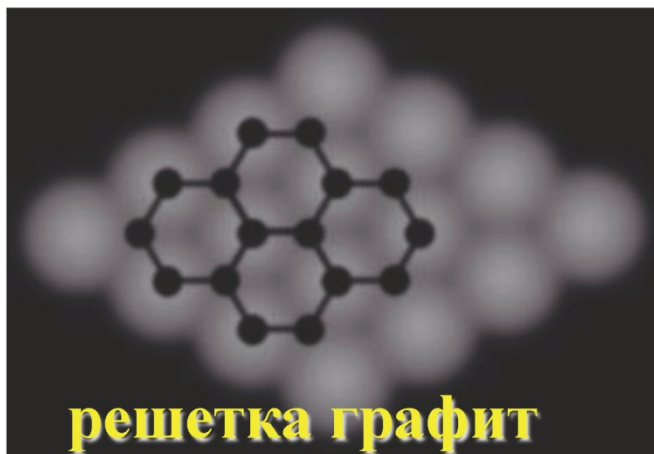
1981 создание первого СТМ, получение атомарного разрешения (IBM, Цюрих) - 1986 (Нобелевская премия)



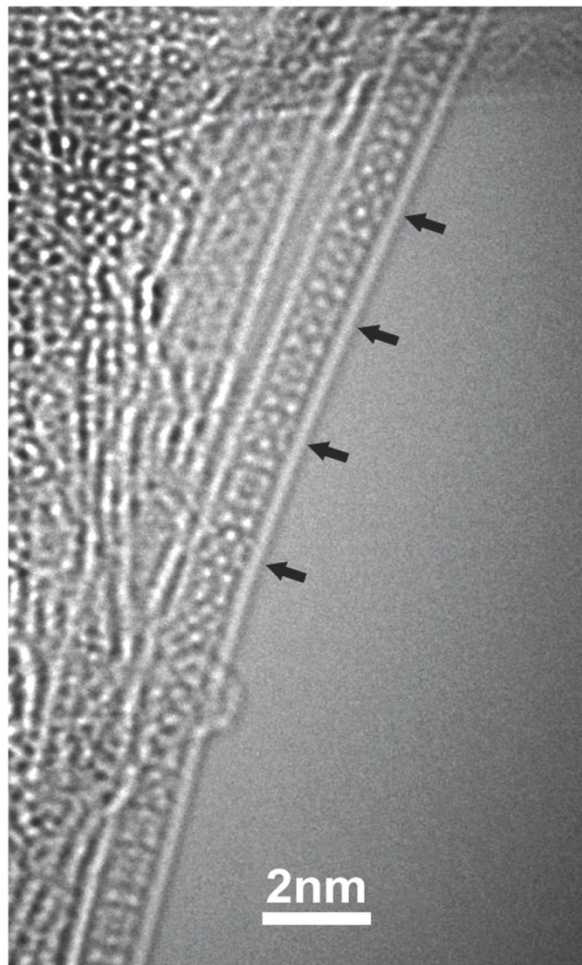
Mag = 5.00 K X 10µm EHT = 5.00 kV Signal A = SE2 MSU HSMS
WD = 15 mm Photo No. = 9862 Date = 5 Jul 2005



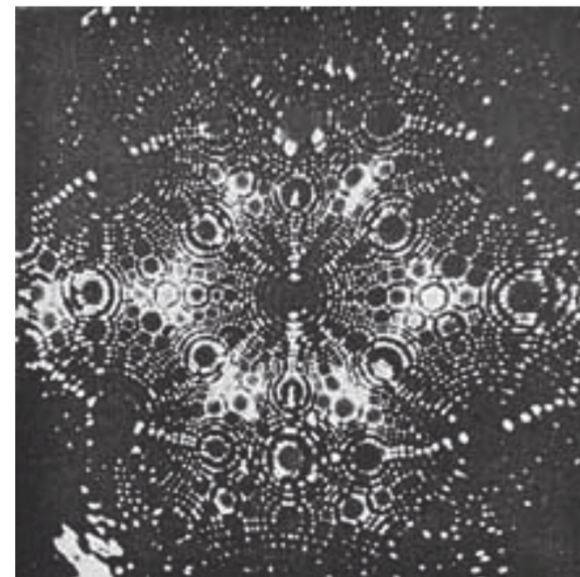
Атомы есть!



Сканирующая
Зондовая
Микроскопия



Просвечивающая
Электронная
Микроскопия



Ионная
Микроскопия

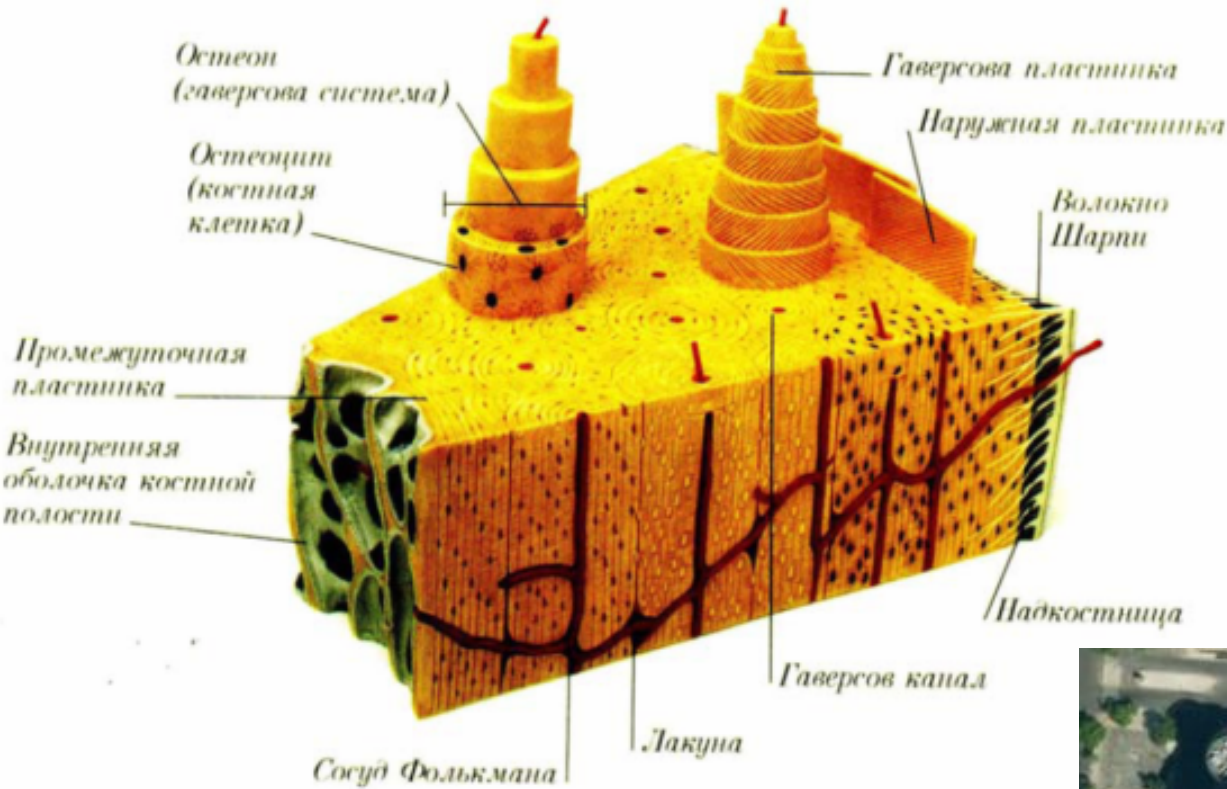
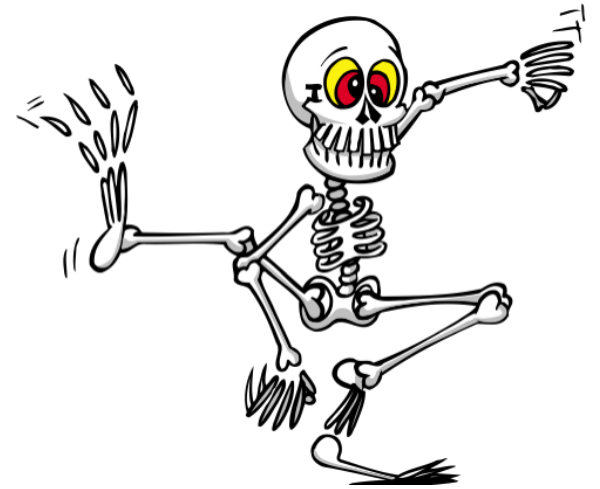
Флэшка

64 Гб = 25 нм

(линейный размер
записывающих
элементов
«флэшки» на
64 Гб составляет
в среднем 25 нм)



Кости



=10

(площадь монослоя чешуек гидроксилapatита из нашего скелета составит десять футбольных полей)



Космический лифт и наноботы

(давайте разберемся!)



**Ответ: диаметр троса 1 см,
10 триллионов тонн наноботов,
40 триллионов лет**

Для того, чтобы сделать трос для «космического лифта» планируется использовать одностенные углеродные нанотрубки, которые являются легким и чрезвычайно прочным материалом. Представьте, что один наноробот массой 0.01 миллиграмма сшивает две одинаковые одностенные углеродные нанотрубки длиной 1 микрон и диаметром 10 нанометров (каждая) за 1 миллисекунду, после чего у него исчерпывается запас энергии, и он «умирает». Затем два таких же наноробота сваривают куски из двух нанотрубок, сделанных предыдущими нанороботами, вместе на всем их протяжении (таким образом, пучок таких нанотрубок будет в два раза длиннее и в два раза толще). И т.д. Процесс прекращается, когда гигантский пучок достигает длины одну тысячу километров. Каков будет диаметр полученного троса? Через какой промежуток времени это произойдет? Какова будет масса погибших в процессе сборки троса нанороботов?

Бросок кобры - 1



**Выстрел
нанитами**

Черная молния



**Волшебный
нано-
катализатор
(Россия)**

Аватары

Проект
«Тайны
наноуглерода»



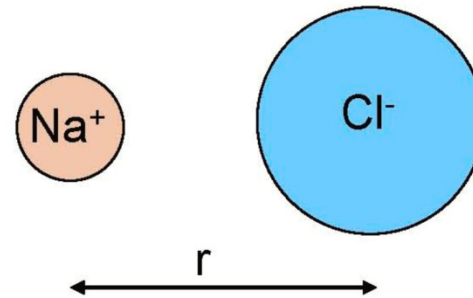
ФИЛЬМ



Реальность

Ионная связь

Ионная связь это взаимодействие противоположных зарядов



Характеристики ионной связи:

- 1) Ненаправленность
- 2) Недеформируемость электронных оболочек
- 3) Значимость кристаллического строения:

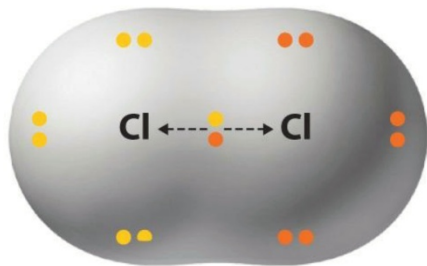
$$E_{\text{крист}} = A \cdot (|Z_+| \cdot |Z_-| \cdot e^2) / r$$

A – константа Маделунга

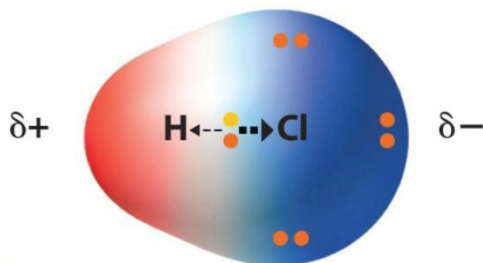
$$E = (|Z_+| \cdot |Z_-| \cdot e^2) / r$$



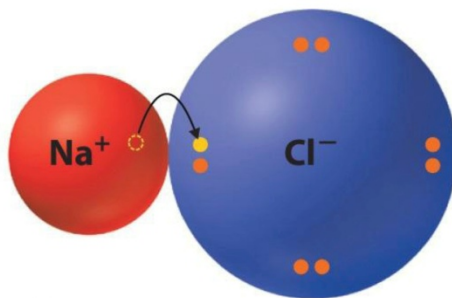
Ковалентная связь



Неполярная ковалентная связь
Связывающие электроны в равной степени принадлежат обоим атомам. На атомах отсутствует заряд.

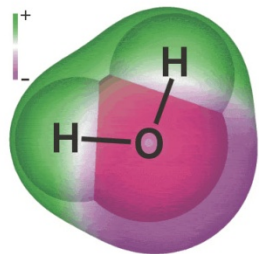


Полярная ковалентная связь
Электронная плотность смещена к более электроотрицательному атому, на котором возникает частичный отрицательный заряд. На менее электроотрицательном атоме возникает частичный положительный заряд.

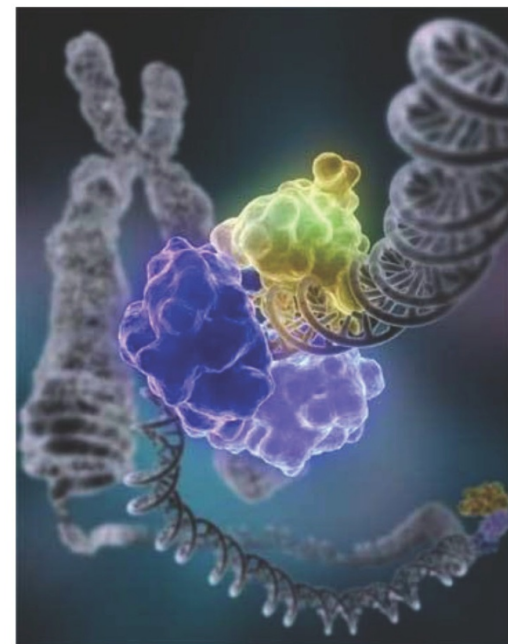
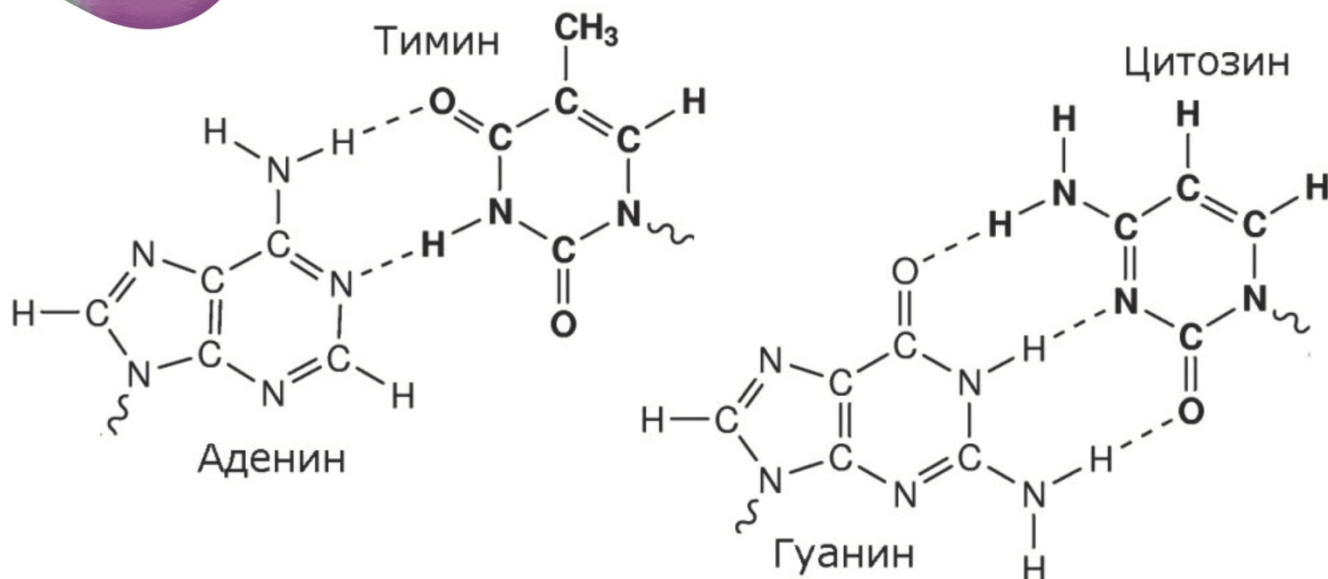


Ионная связь
Перенос одного или нескольких валентных электронов от атома металла к атому неметалла. Образуются целочисленно заряженные ионы.





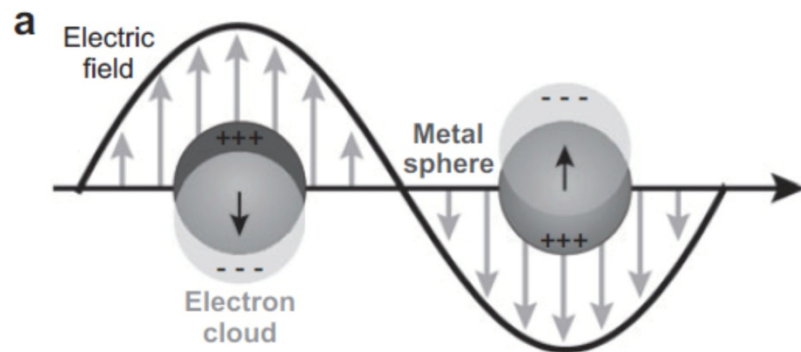
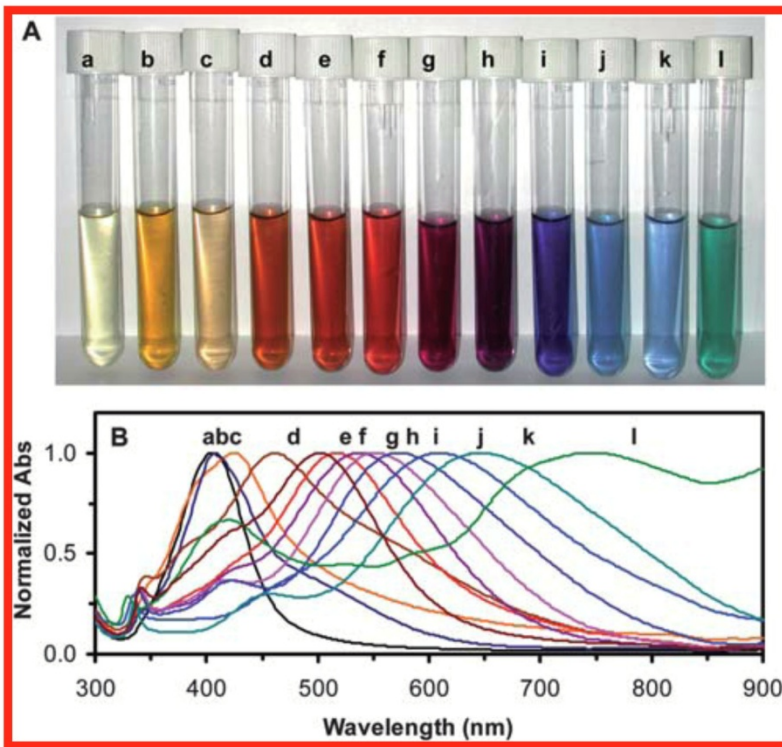
Водородная связь



Для водородной связи необходимо наличие двух полярных ковалентных связей, в образовании одной из которых участвует атом водорода, а другой - электроотрицательный атом (кислород, азот, галоген). Водородная связь считается ключевым взаимодействием в супрамолекулярной химии. Она определяет структуру белков, двойной спирали ДНК, воды и льда, супрамолекулярных ансамблей, полимеров, оказывает влияние на свойства многих растворов.

Энергия меняется в широких пределах - от 5 до 100 кДж/моль, однако обычно водородная связь намного слабее ковалентных связей. В зависимости от энергии, водородная связь имеет различный характер - от чисто электростатического (слабые связи) до преимущественно ковалентного (сильные связи).

Металлическая связь



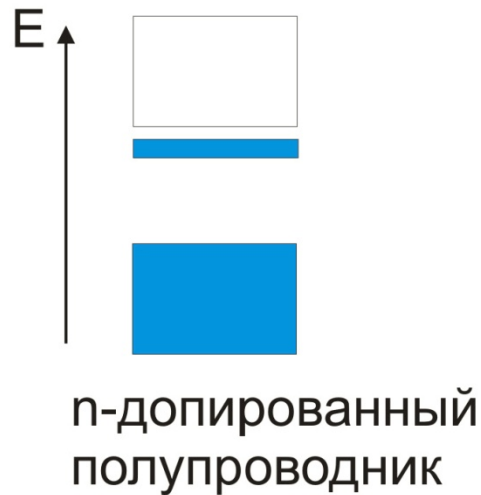
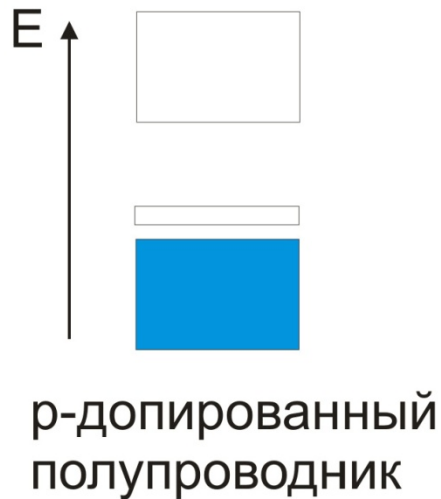
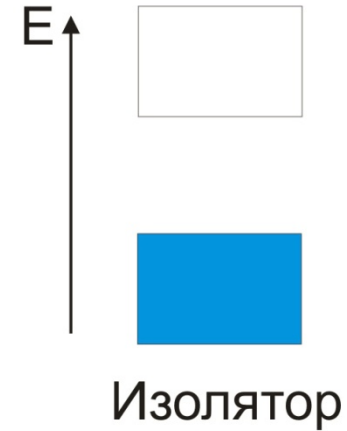
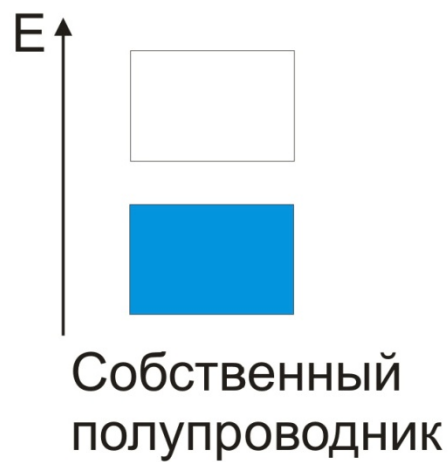
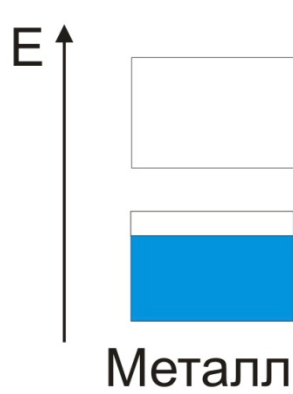
IA		IIA																		
H		Li	Be																	
Na	Mg	III B	IV B	V B	VIB	VIB	VIB	VIII												
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni											
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe			
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn			

R. Dornhaus. Festkörperprobleme. 1982. XXII. 201–228.

R. Alvarez-Puebla, et al. Small. 2010. 6 (5). 604–610.

T. Huang, et al. J. Mater. Chem. 2010. 20. 9867–9876.

Металлы, полупроводники и изоляторы

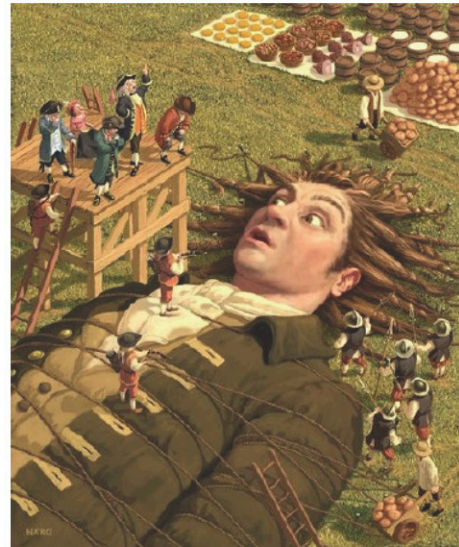


Ван-дер-ваальсовы силы

Ван-дер-ваальсовы силы существуют всегда между атомами и молекулами, но могут быть пренебрежимо малы при наличии ионных или ковалентных взаимодействий

Три типа ван-дер-ваальсовых сил:

- 1) Диполь-дипольное притяжение
взаимодействие постоянных диполей
- 2) Индукционное притяжение
взаимодействие постоянного и наведенного диполей
- 3) Дисперсионное притяжение
взаимодействие мгновенных диполей



МАКРО



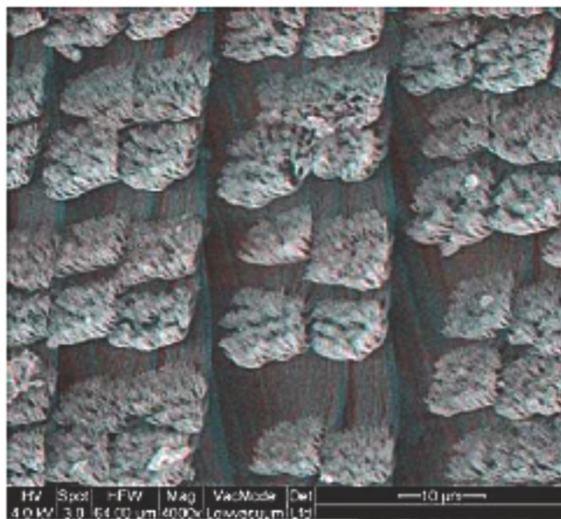
МЕЗО



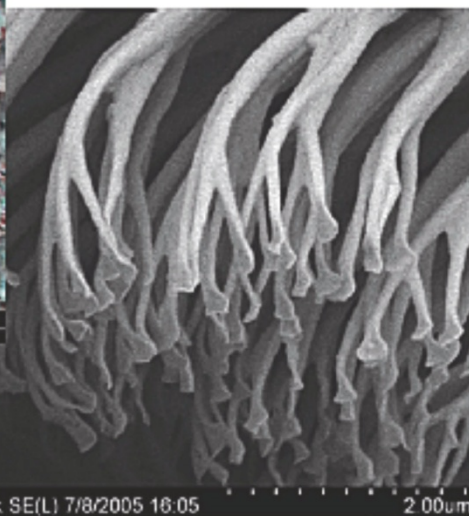
МИКРО



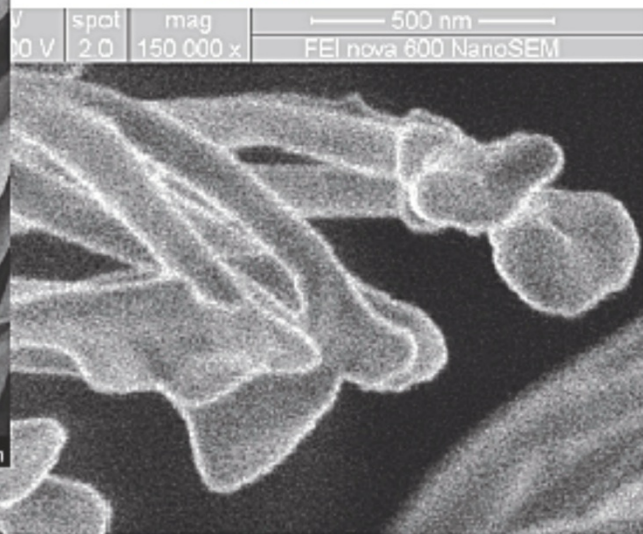
СУБ-МИКРО

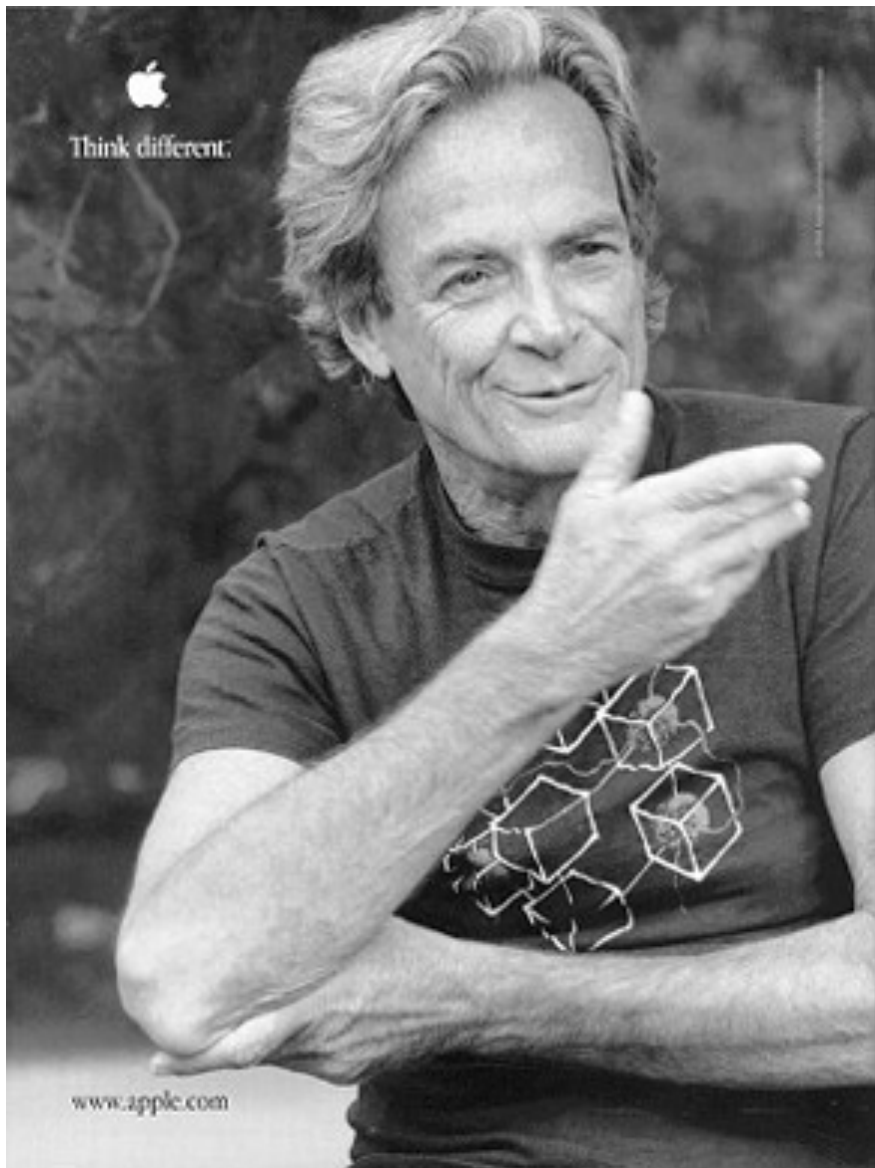


НАНО



НАНО





29 декабря 1959 г. Нобелевский лауреат **Р.Фейнман** прочитал в Калифорнийском университете свою знаменитую рождественскую лекцию **«Там, внизу, много места»**. **Два подхода к созданию наноматериалов: «снизу-вверх» и «сверху-вниз»**

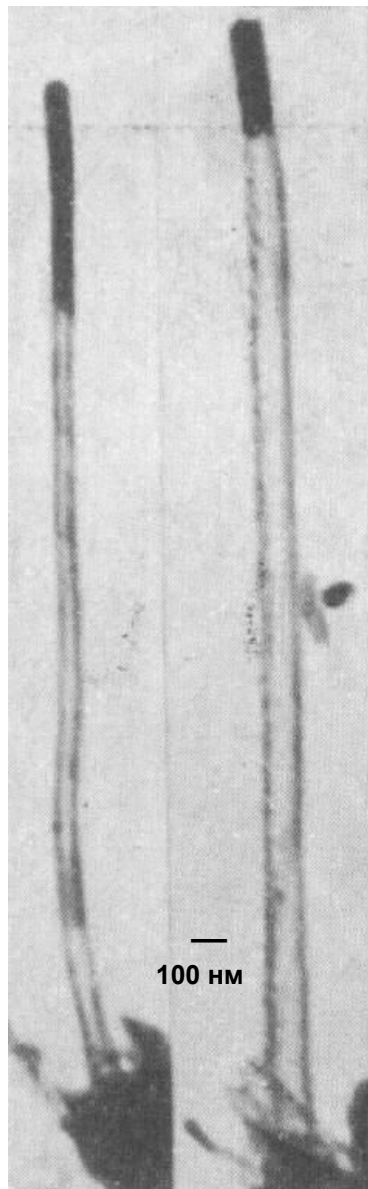
• Сам термин «нанотехнология» предложен Норио Танигучи в **1974 г.** В **1986 г.** вышла книга Э.Дрекслера «Машины созидания: наступление нанотехнологической эпохи» (нанороботы, «серая слизь» Grey Goo). В этом же году Герд Биннинг и Хайнрих Роер (лаборатории ИВМ, Цюрих) получили Нобелевскую премию за созданный ими в **1981 г.** первый туннельный микроскоп. Признаны наблюдения проф. Ииджимы (Nature, **1991 г.**) многостенных углеродных нанотрубок, найденных в продукте дугового разряда между графитовыми электродами. Нобелевская премия по химии за фуллерены была дана в **1996 г.** Ричарду Смолли, Роберту Керлу и Харолду Крото.

Ричард Фейнман (Richard Feynman)

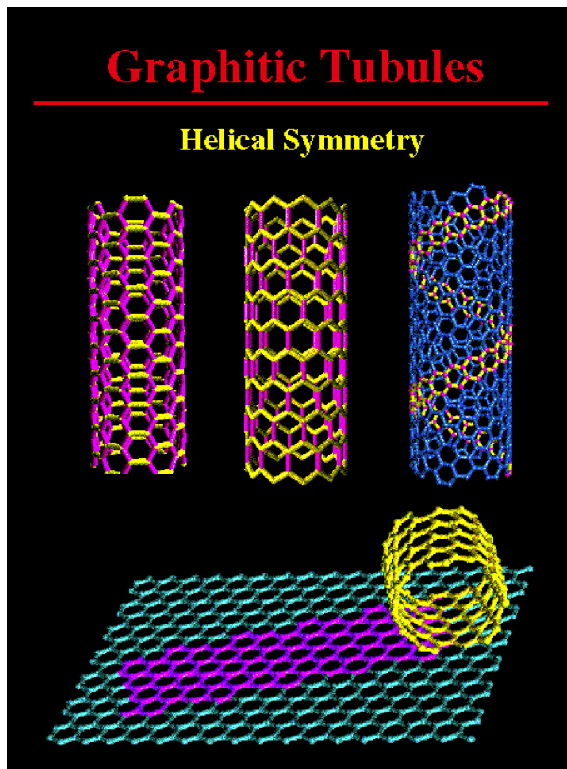
Первоначально возможность существования структуры, состоящей из 60 углеродных атомов (C₆₀-фуллерена), была обоснована теоретически в СССР (Д.А. Бочвар, Е.Н.Гальперин, 1978 г.). В 1952 г. сотрудниками ИФХЭ РАН Л.В.Радушкевичем и В.М. Лукьяновичем была опубликована статья «О структуре углерода, образующегося при термическом разложении окиси углерода на железном контакте» (Журнал физической химии. 1952. Т.26, № 1. С. 88-95).

Таким образом, фуллерены были открыты на кончике пера примерно **за 20 лет**, а углеродные нанотрубки – символ нанотехнологий – были получены примерно **за 40 лет** до своего официального рождения.

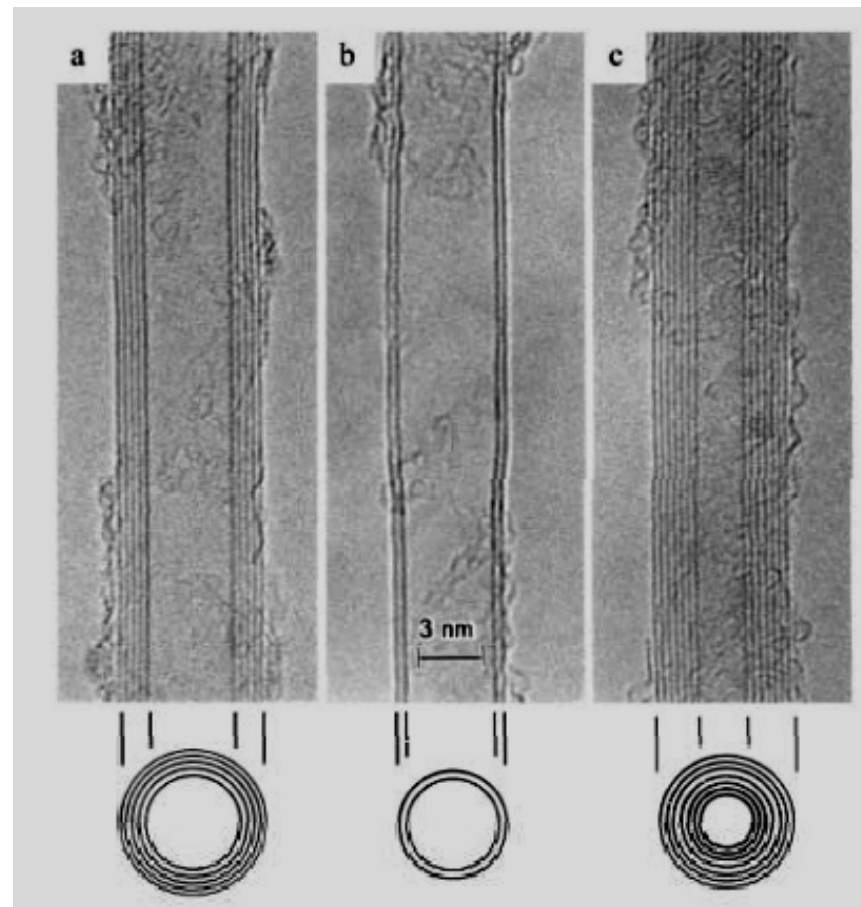
Первые РЭМ наблюдения углеродных нанотрубок



Л.В.Радужкевич, В.М.Лушкинович. О структуре углерода, образующегося при термическом разложении окиси углерода на железе ЖФХ (1952)



получены СНТ < 10 нм, метод CVD (Oberlin, M. Endo, T. Koyama. J. Cryst. Growth 32, 335 (1976)).



ТЕМ наблюдение J.Iijima (Nature, 1991) коаксиальных многостенных нанотрубок (катод осадок в угл дуге) различными внутренними и внутренними диаметрами и числом оболочек с различной хиральностью

Отечественные научные школы



- академик В.А. Каргин, становление науки о полимерах как интегрированной области знания
- академик П.А. Ребиндер, становление и развитие многих областей коллоидной химии
- академик Б.В. Дерягин, учение о поверхностных силах и их влиянии на расклинивающее давление и свойства тонких жидких пленок



- академик И.В. Тананаев, впервые предложивший дополнить классические диаграммы «состав-структура-свойство» координатой дисперсности
- академик И.И. Моисеев и М.Н. Варгафтик, создание «гигантских кластеров» палладия, ядро которых насчитывает около 600 атомов металла



- пионерские работы В.Б. Алесковского по развитию методов «химической сборки»
- создание и внедрение в атомную энергетику оригинальных технологий получения ультрадисперсных (нано-) порошков, выполненное группой советских ученых под руководством И.Д. Морохова



- Вице-президент РАН, Нобелевский лауреат Ж.И. Алферов, полупроводниковые гетероструктуры

Академик Ж.И.Алферов

«ИСКУССТВЕННЫЙ АТОМ»



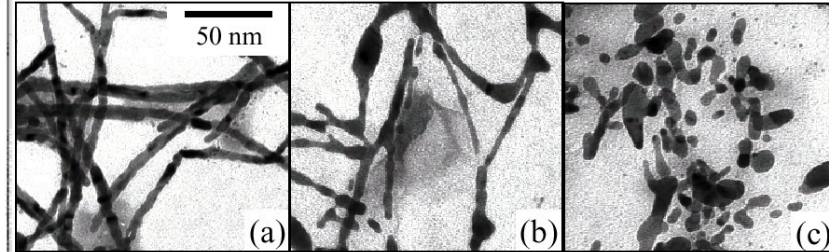
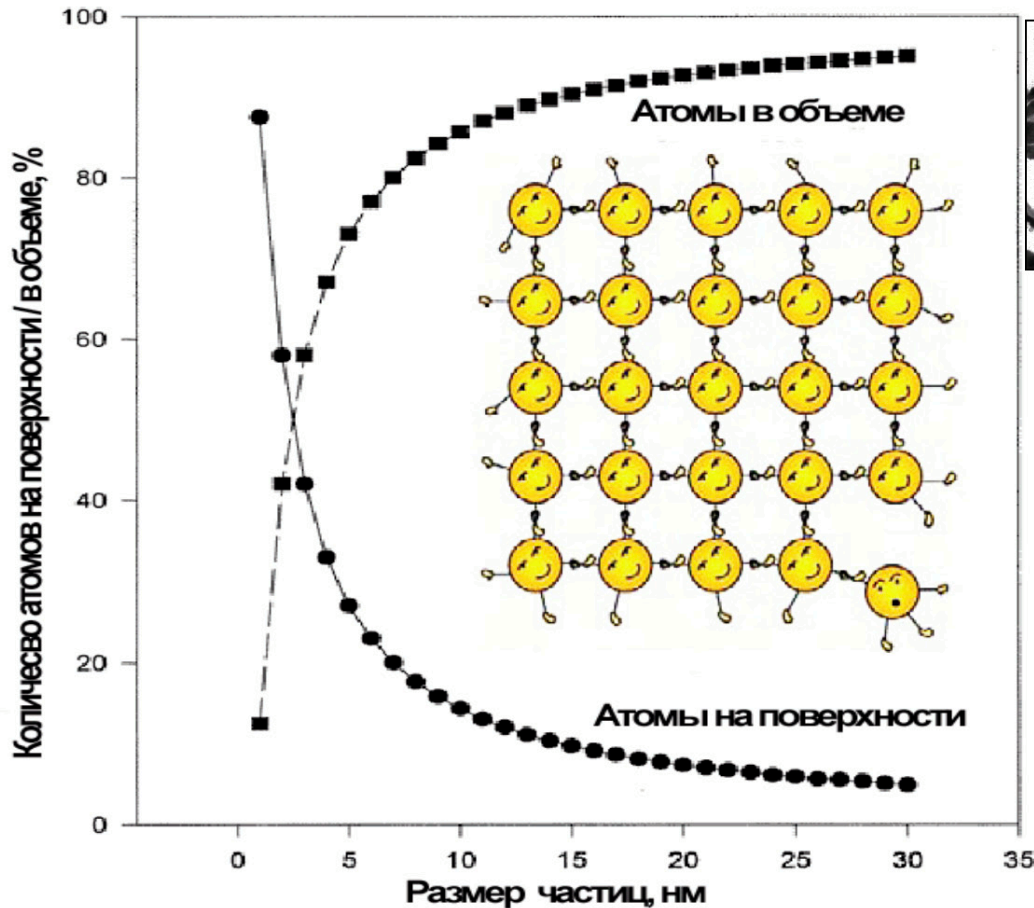
Уменьшение размера КТ



Изменение цвета (полосы испускания) коллоидного раствора частиц CdSe в оболочке ZnSe в зависимости от размера квантовых точек.



Вклад поверхности



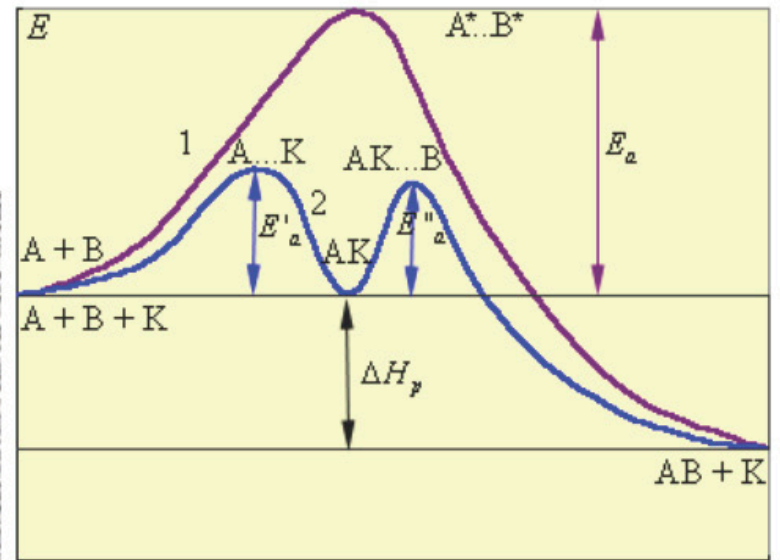
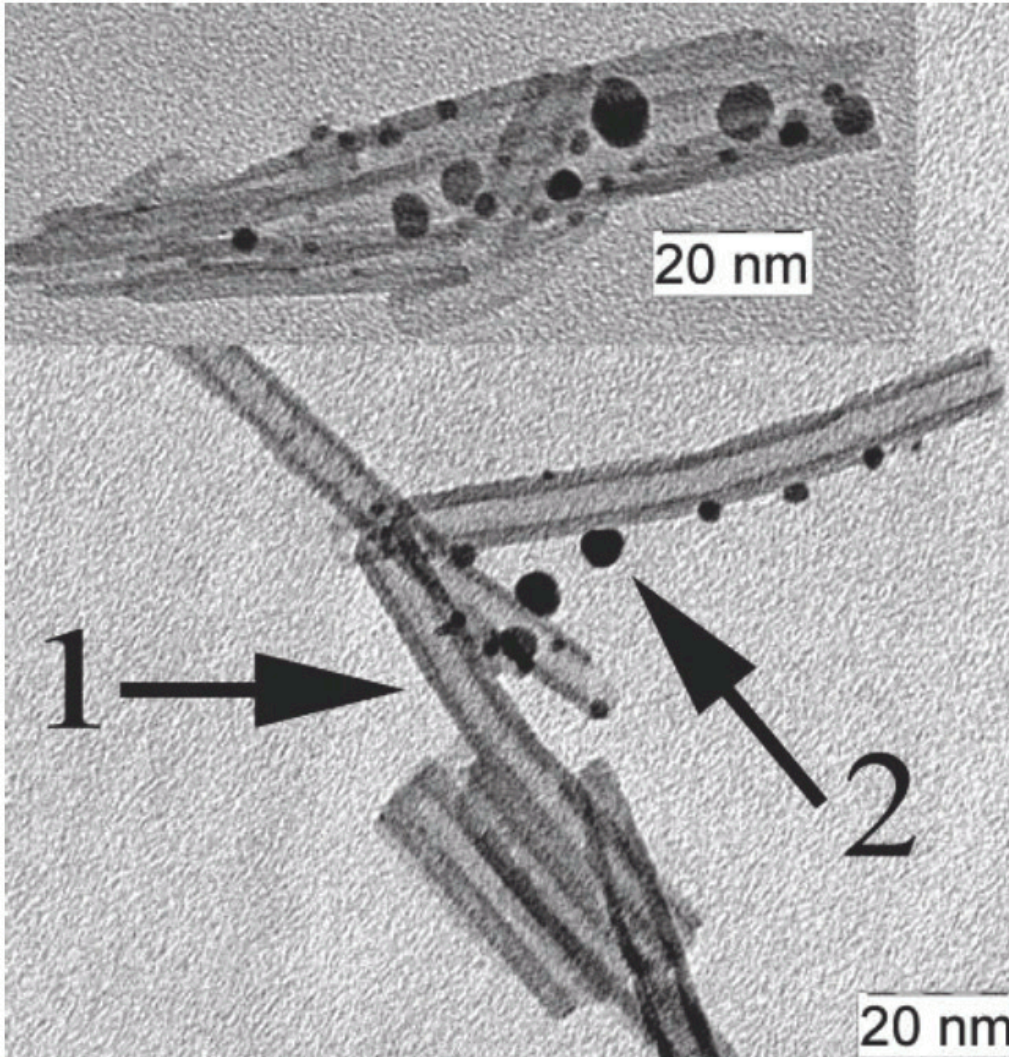
150 °C **200 °C** **300 °C**

C. Jinwoo et al., *Mat. Res. Soc. Symp.*, 2001, 635, С. 3.3.1-3.3.6.

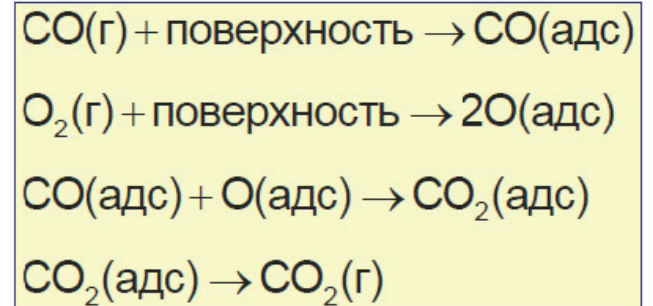
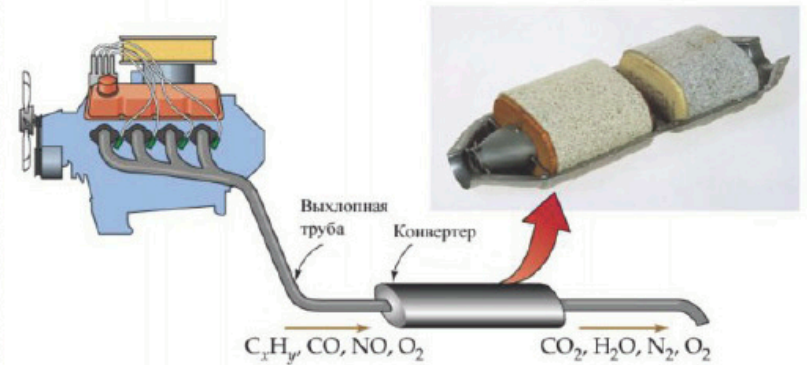
Процесс формирования наноструктур по принципу «сверху-вниз» предусматривает обработку макромасштабного объекта или структуры и постепенное уменьшение их размеров, вплоть до получения изделий с нанометровыми параметрами...

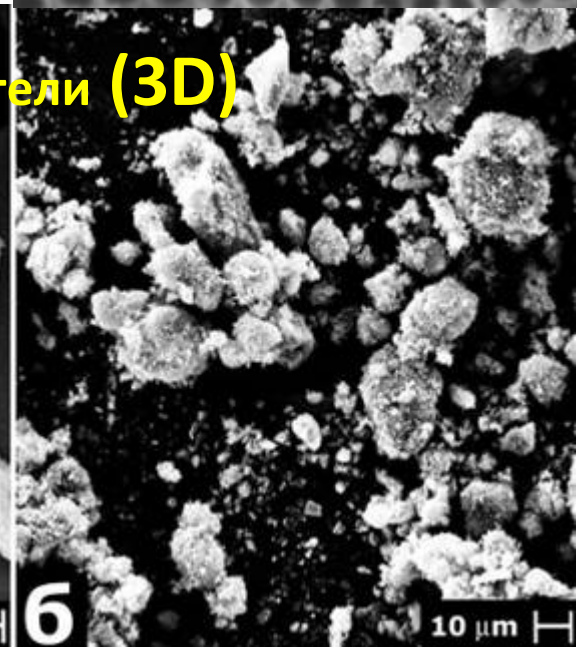
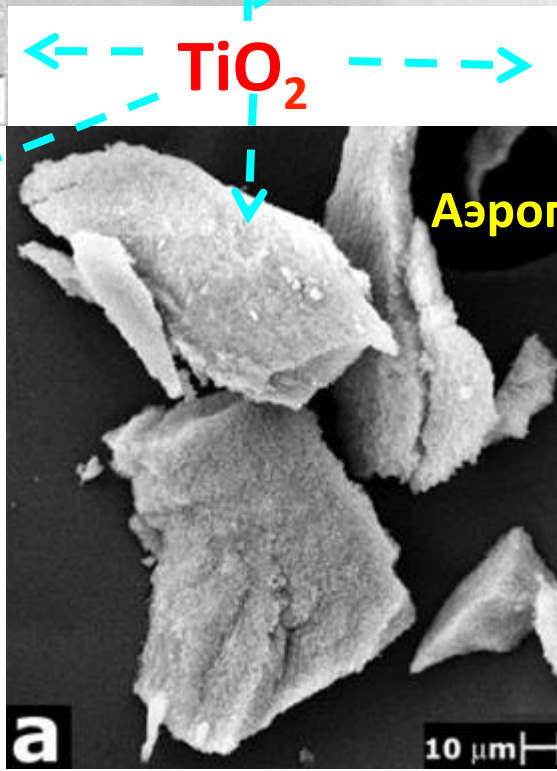
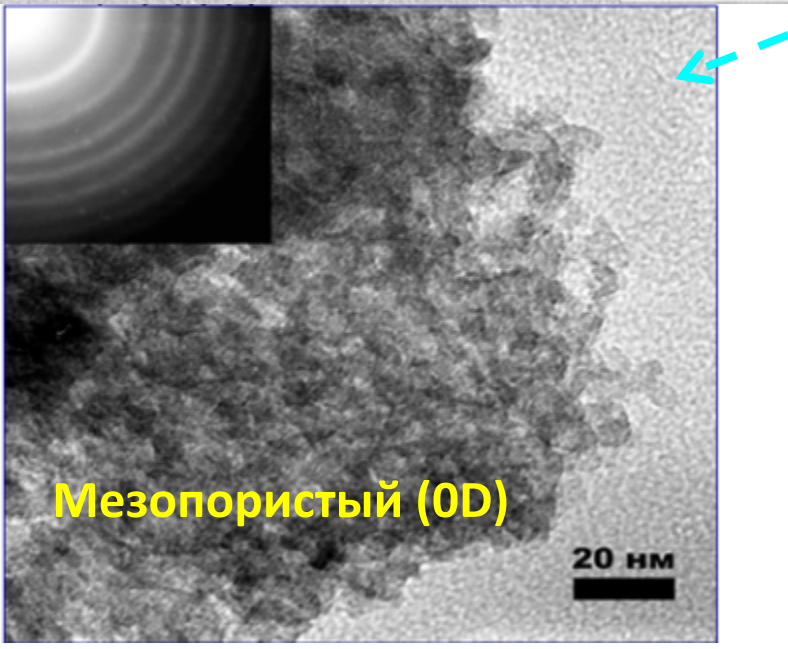
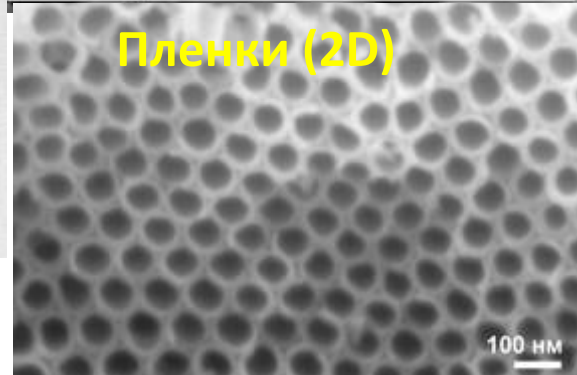
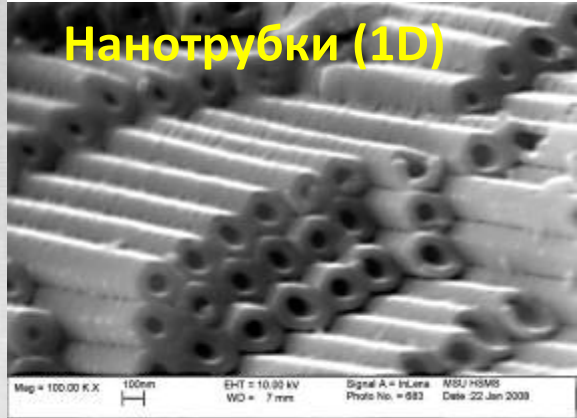
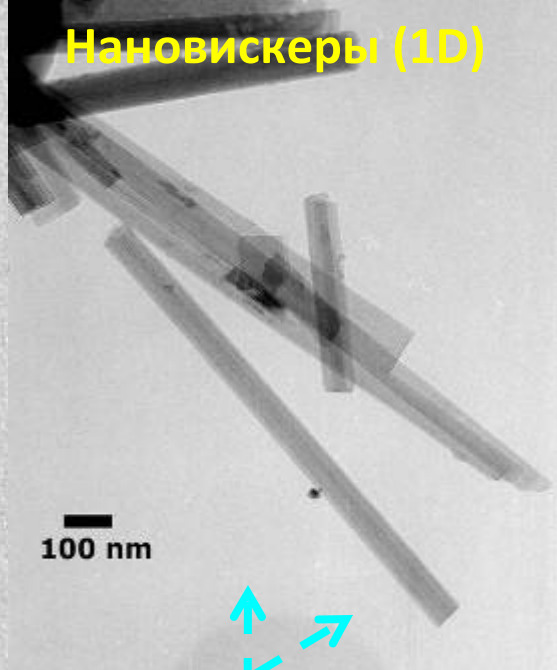
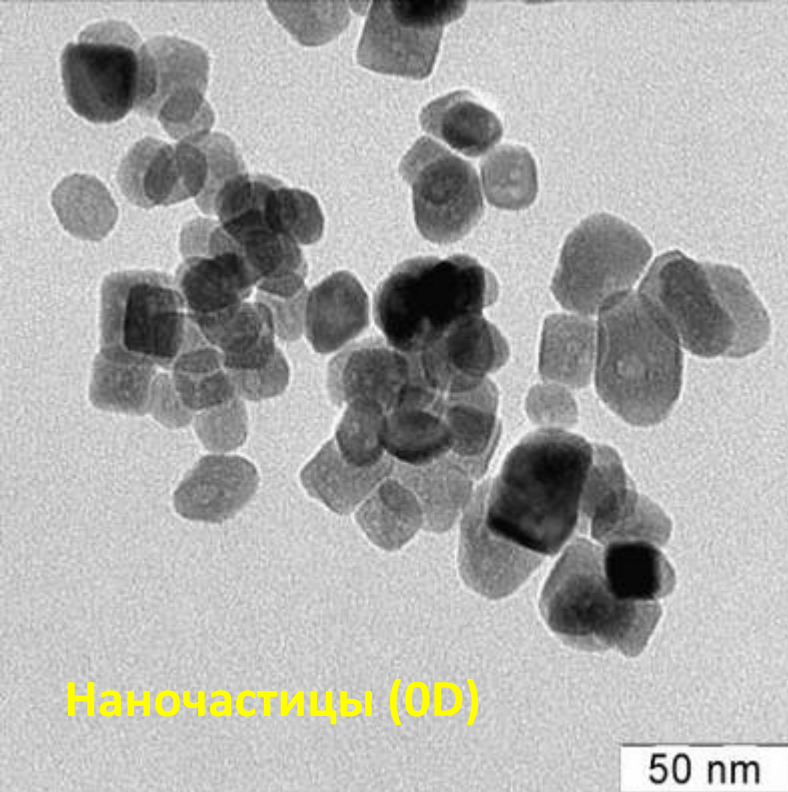
Технология «снизу-вверх» заключается в том, что при создании наноструктур набирают и выстраивают отдельные атомы и молекулы в упорядоченную структуру...

Нанотрубки



Координата реакции





«Сверху» или «снизу»?..

Процесс формирования наноструктур по принципу «сверху-вниз» предусматривает обработку макромасштабного объекта или структуры и постепенное уменьшение их размеров, вплоть до получения изделий с нанометровыми параметрами...

Технология «снизу-вверх» заключается в том, что при создании наноструктур набирают и выстраивают отдельные атомы и молекулы в упорядоченную структуру...

Основные методы синтеза ультрадисперсных материалов «сверху - ВНИЗ»

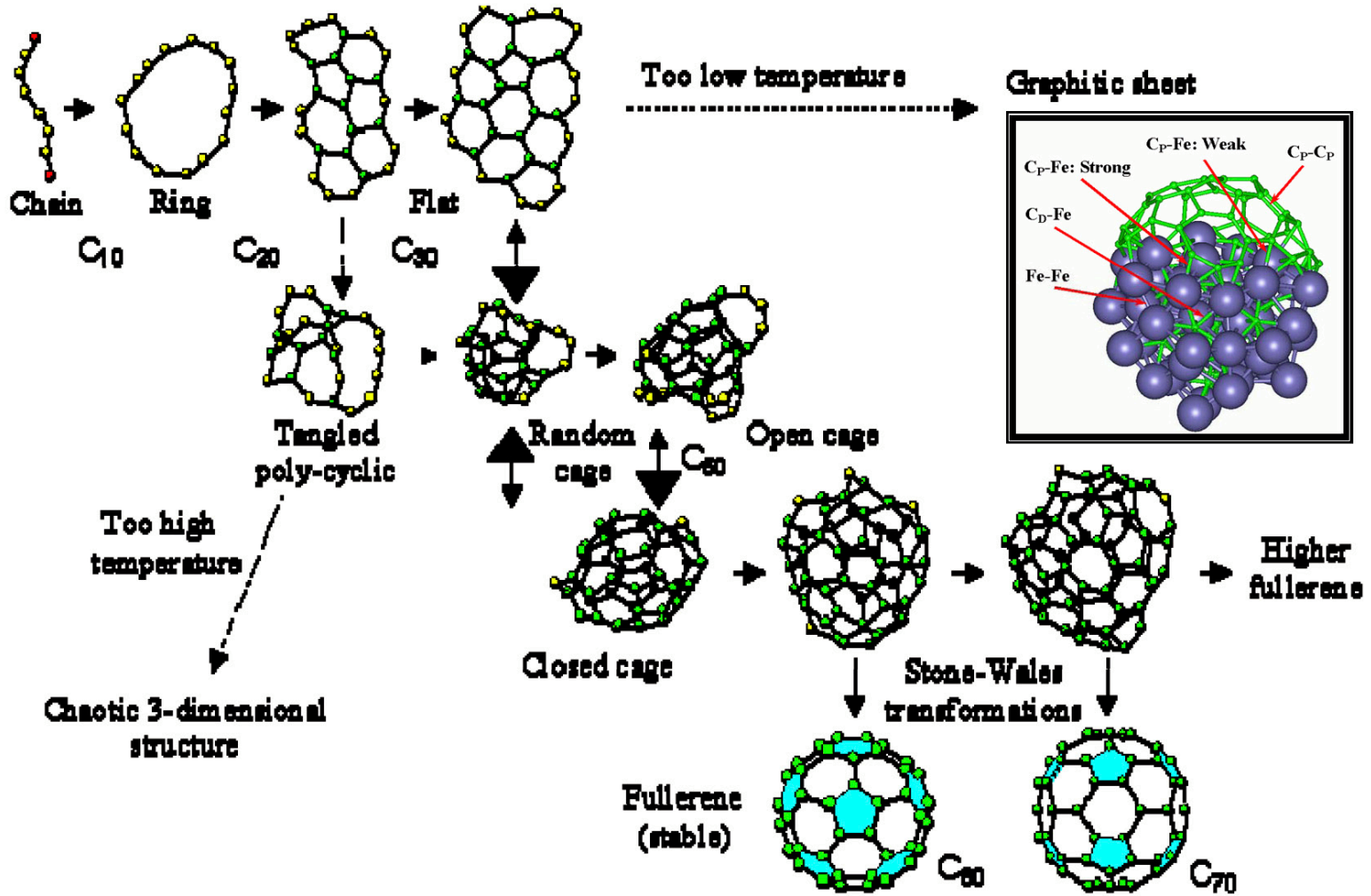
- Помол
- Физические и химические методы осаждения из газовой фазы
- Пиролиз (сажа, фуллерены, УНТ), механо-, электро-, криодиспергирование,
- Методы химической гомогенизации (молекулярное смешение), золь-гель (трехмерные структуры)
- Получение наночастиц в конденсированных средах
- Литография
- ...

Основные методы синтеза ультрадисперсных материалов «снизу вверх»



- Получение кластеров («сборка»)
- Самосборка
- Нанореакторы (нанотрубки, мезопористые матрицы (1D), слоистые двойные гидроксиды, глины (2D), цеолиты (3D)), темплаты
- ...

Формирование фуллеренов

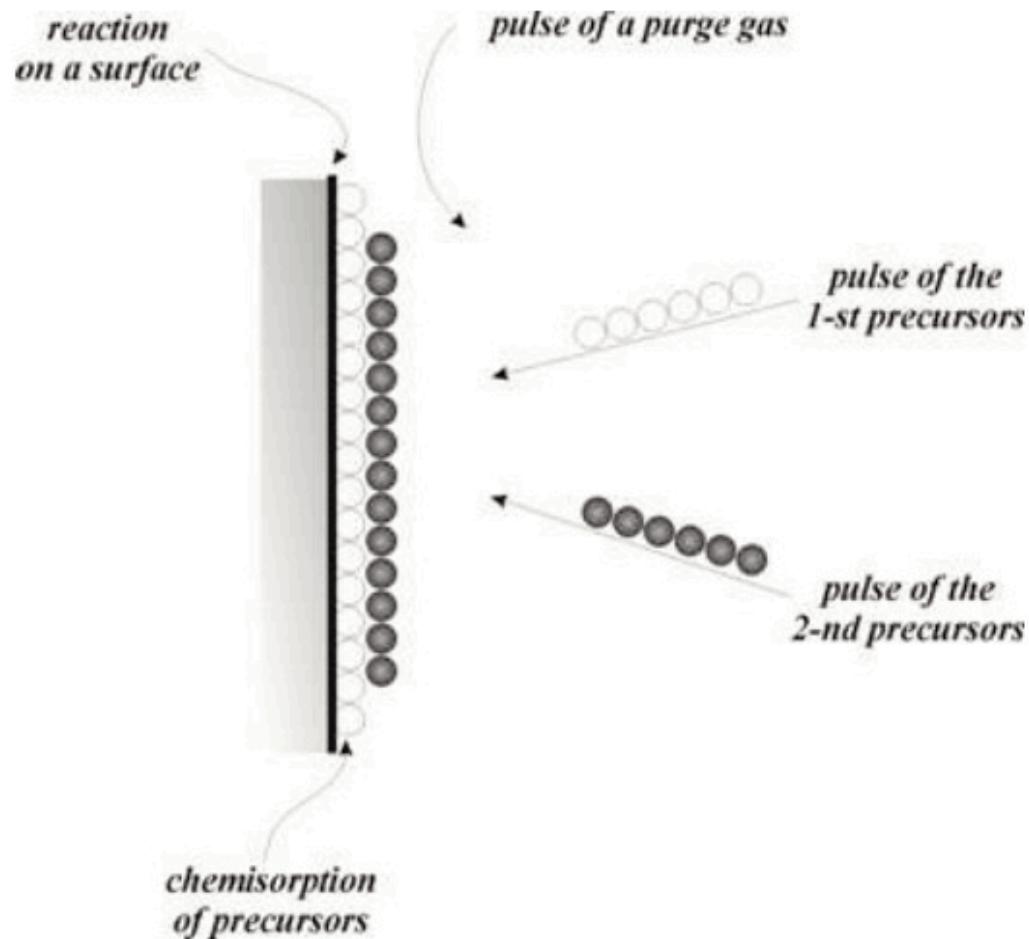




Самосборка – процесс образования упорядоченной надмолекулярной структуры или среды, в котором в практически неизменном виде принимают участие только компоненты (элементы) исходной структуры, аддитивно составляющие или «собирающие», как части целого, результирующую сложную структуру.

Самоорганизация может быть использована как механизм создания сложных «шаблонов», процессов и структур на более высоком иерархическом уровне организации, чем тот, что наблюдался в исходной системе, за счет многочисленных и многовариантных взаимодействий компонент на низких уровнях, на которых существуют свои, локальные, законы взаимодействия, отличные от коллективных законов поведения самой упорядочивающейся системы. Для процессов самоорганизации характерны различные по масштабу энергии взаимодействия, а также существование ограничений степеней свободы системы на нескольких различных уровнях ее организации.

Послойная сборка (Atomic Layer Deposition)

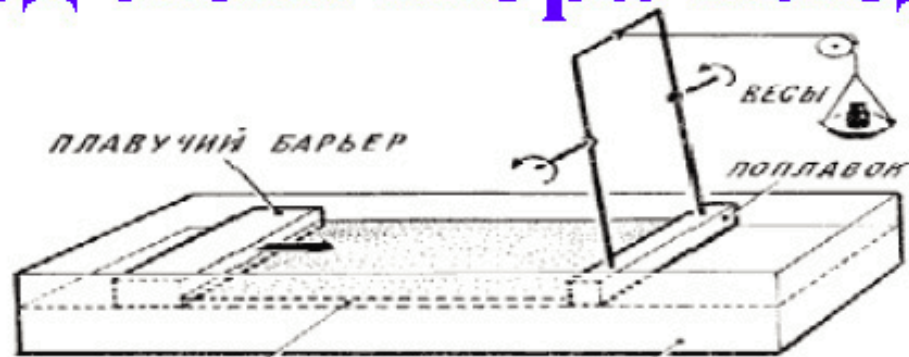


Член-корреспондент
РАН В.Б.Алесковский

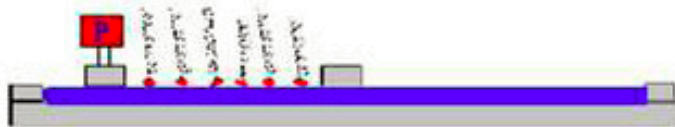
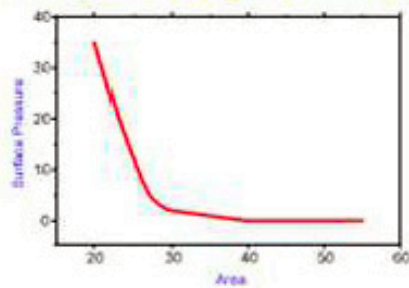
Требования к
ALD - прекурсорам:

- летучесть;
- термостабильность;
- быстрая хемосорбция;
- способность к гидролизу;

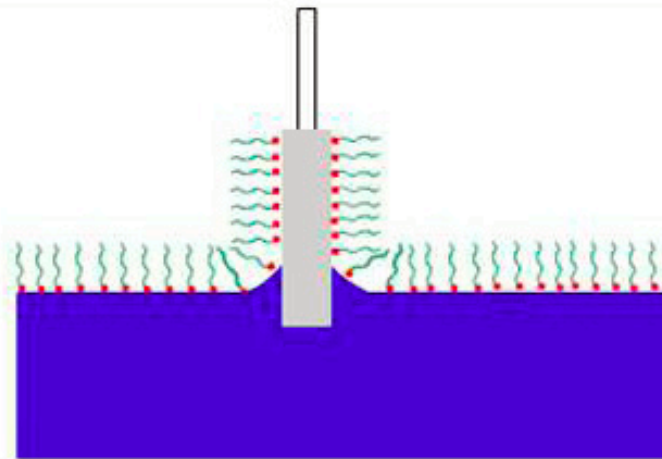
Метод Лэнгмюра-Блоджетт



Langmuir-Blodgett Technique

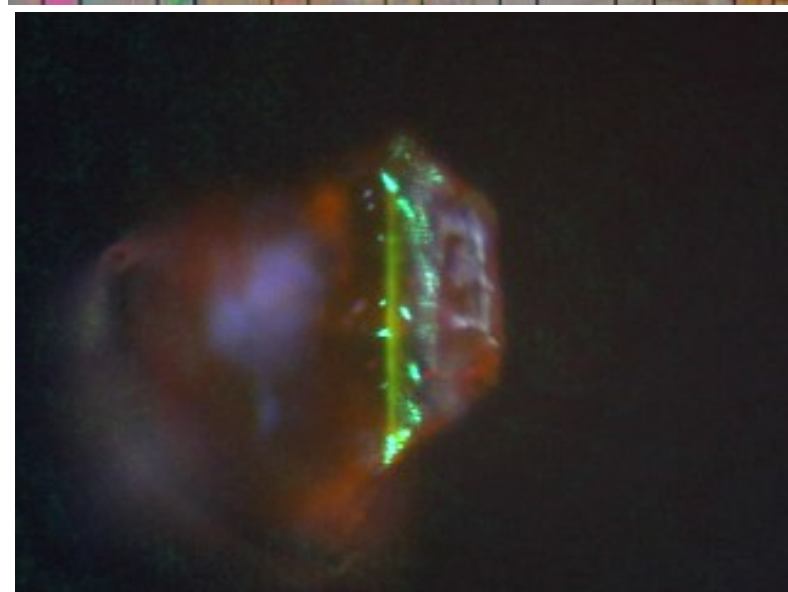
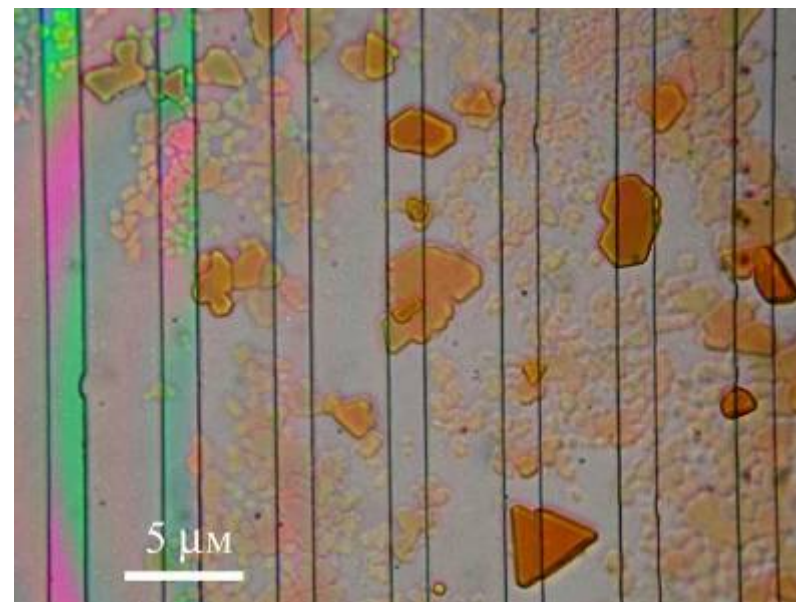
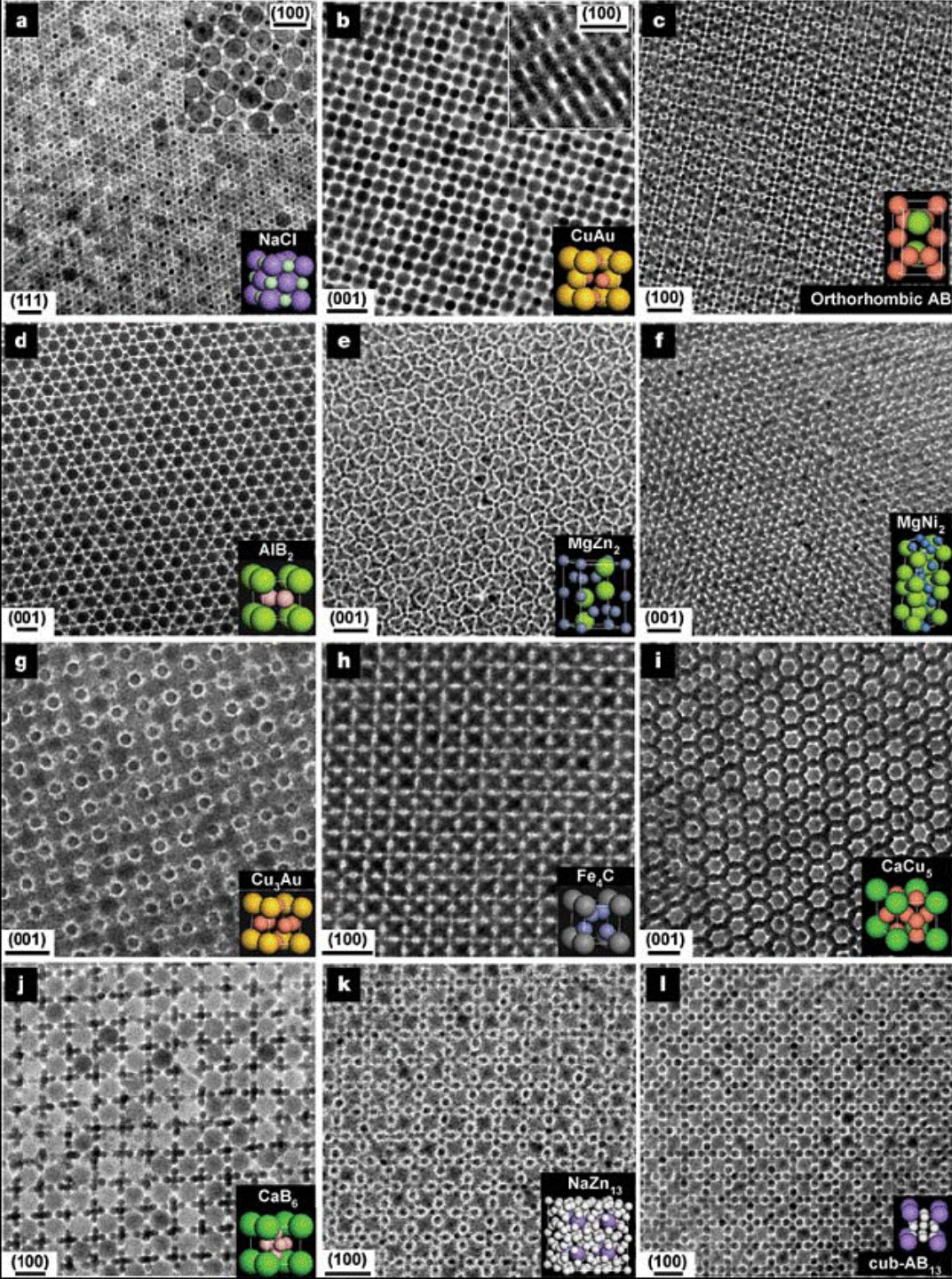


compression of monolayer



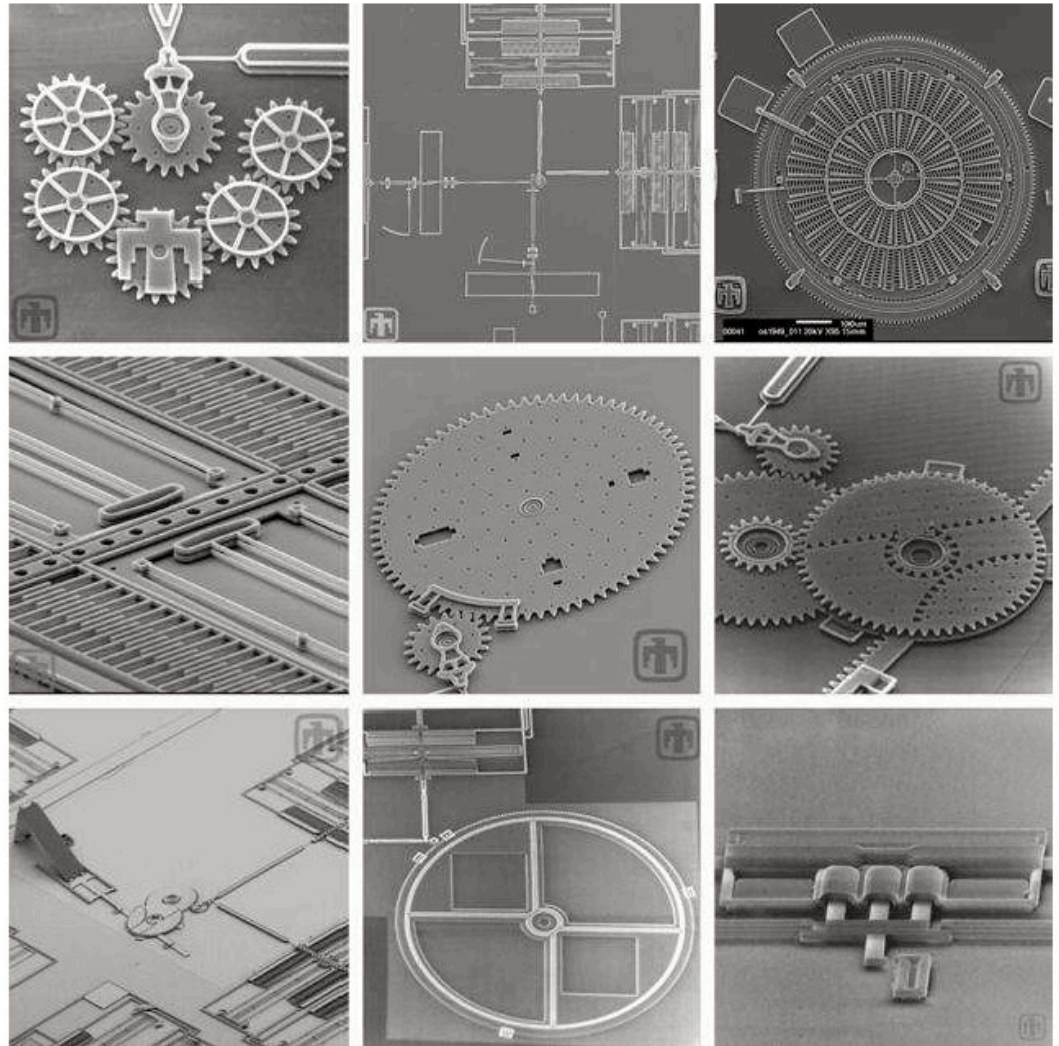
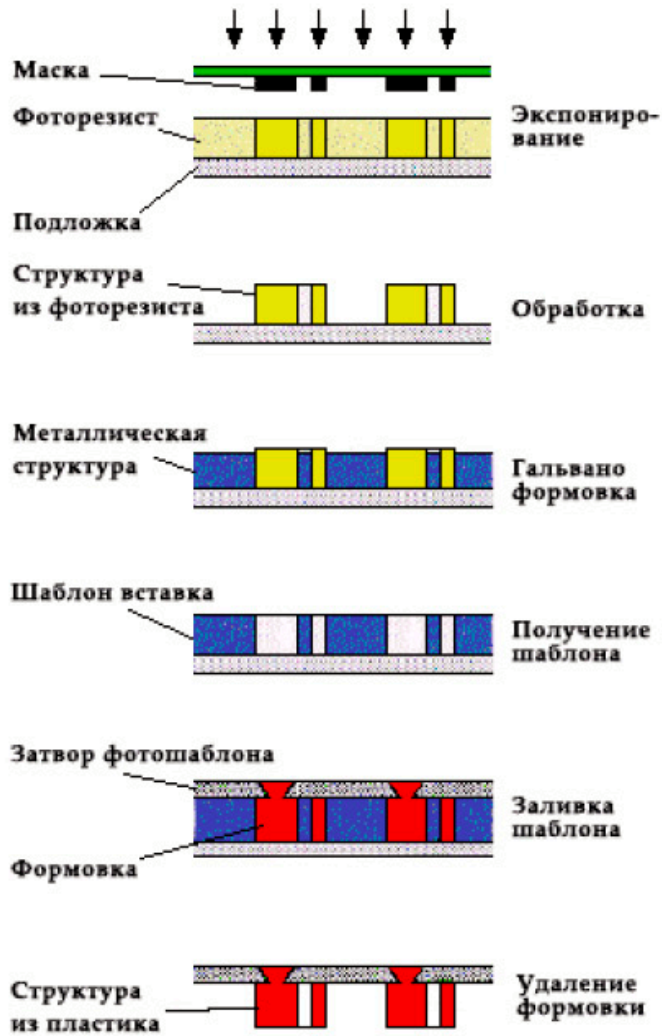
transfer of monolayer towards substrate

Самосборка наноструктур

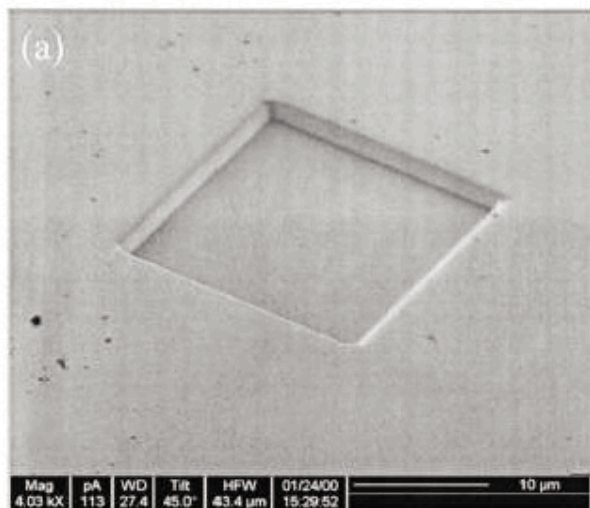


Коллоидный кристалл из квантовых точек (ФНМ МГУ)

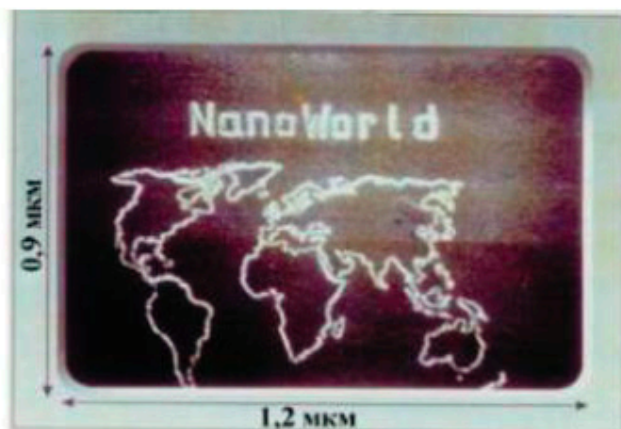
MicroElectroMechanicSystems



Литография фокусированным пучком заряженных частиц

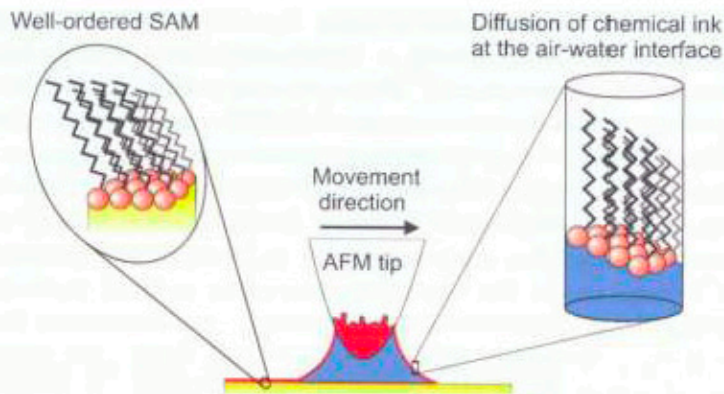


Примеры структур, получаемых с помощью фокусированного ионного (а – вытравливание подложки ионами) и электронного (б - разложение хлорида алюминия) пучка.



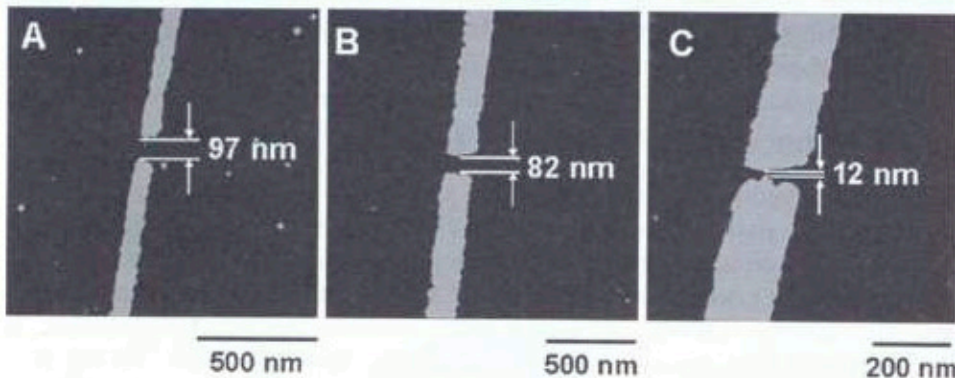
Лучший в России FIB будет доступен в ИОНХ им. Н.С.Курнакова РАН

Принцип Dip-реп-нанолитографии

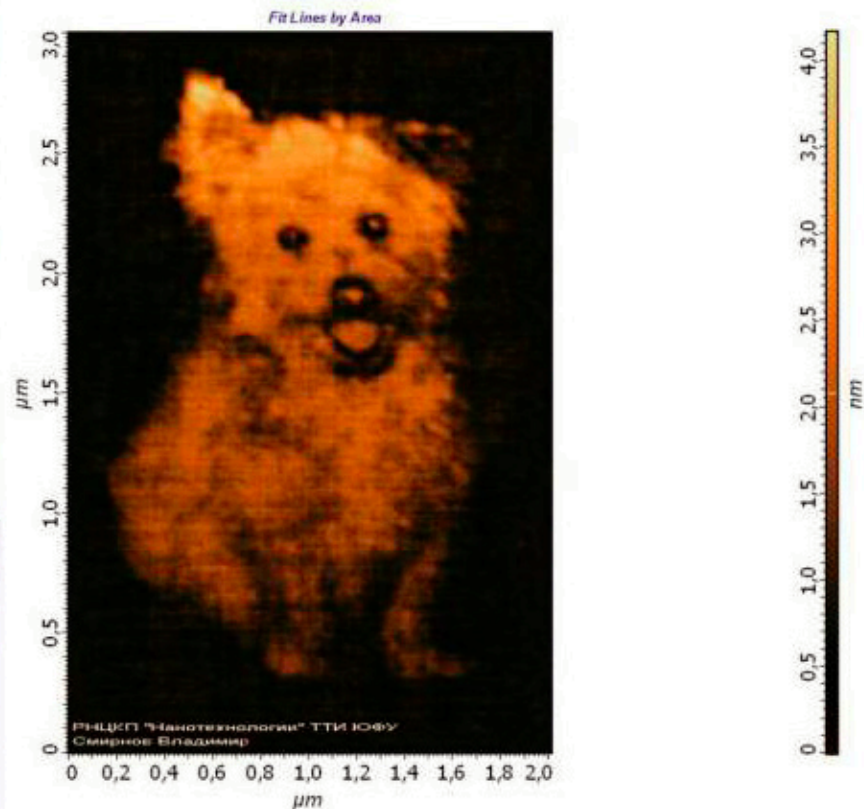


Principle behind DPN.

Перенос монослоя с нанокapлей

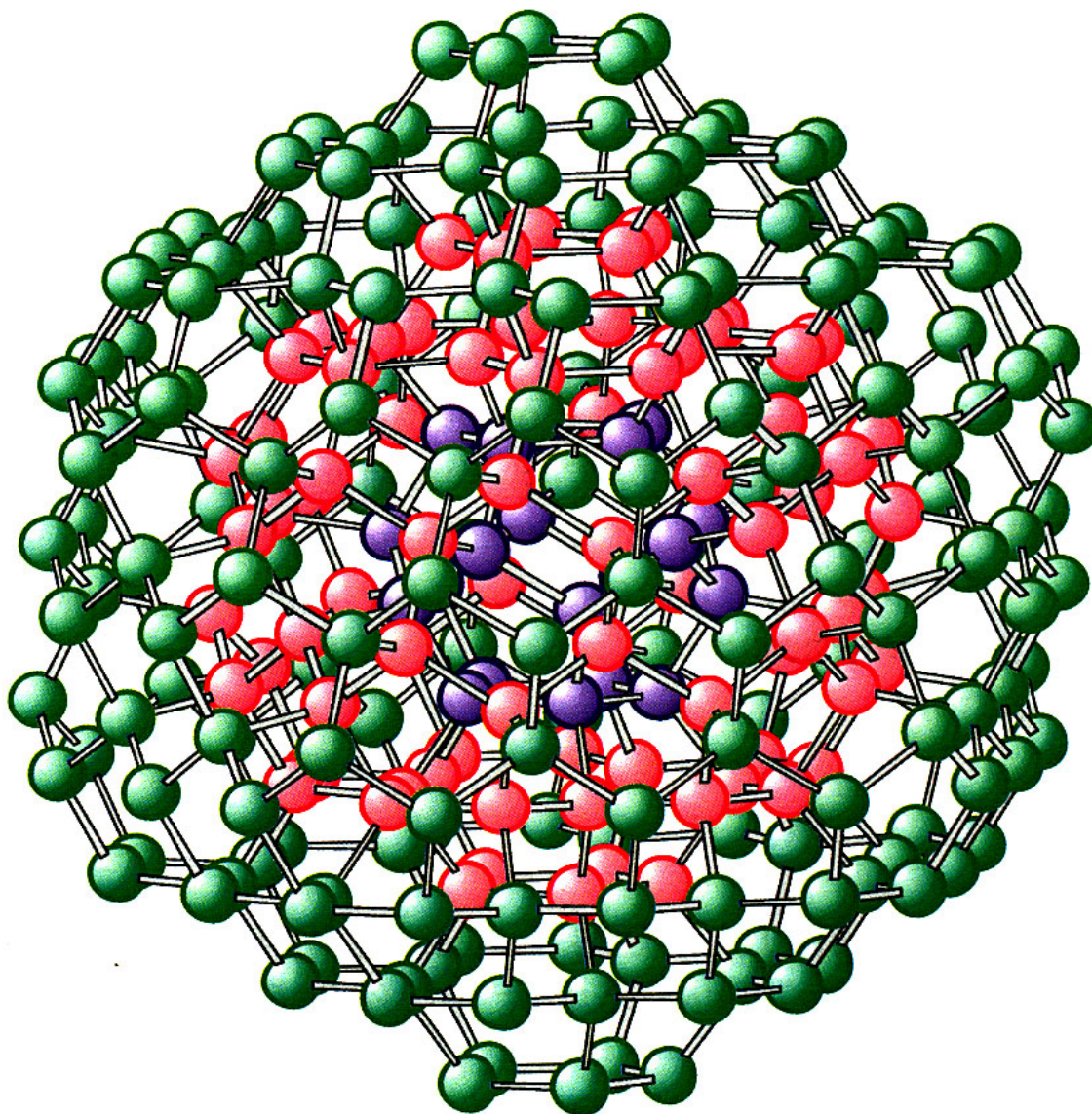


Nanolines with nanogaps made by DPN.



АСМ-зображення отримано зондовою нанолитографією методом локального анодного окислення тонкої плівки титана на СЗМ [Solver P47 Pro](#) ("НТ-МДТ", г. Зеленоград) в полуконтактному режимі АСМ, кантилеверами NSG11 з проводячим W_2C покриттям, при відносній вологості 70%.

Наноалмаз



Междисциплинарность

«нано» - «гном, карлик», одна миллиардная метра





Выставка ФНМ на Фестивале Науки в МГУ:
солнечные батареи, фруктовые батарейки,
печать шоколадом

Неделя науки



Выливание жидкого азота в кипятилок

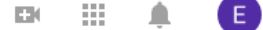


Вспышка органической соли перманганата

Видеоканал

YouTube RU

Введите запрос



- Главная
- В тренде
- Подписки

БИБЛИОТЕКА

- История
- Посмотреть поз...

ПОДПИСКИ

- Популярное
- Музыка
- Спорт
- Компьютерные ...
- Фильмы
- Настройки
- Справка
- Отправить отзыв

О сервисе Прессе

ГЛАВНАЯ

ВИДЕО

ПЛЕЙЛИСТЫ

КАНАЛЫ

О КАНАЛЕ



Принципы регуляции и передачи сигнала в организмах

28 просмотров • 2 месяца назад



Люминесценция на марше

41 просмотр • 2 месяца назад



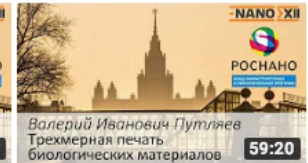
Открытие Недели науки в МГУ - 2017. Вводное слово

26 просмотров • 2 месяца назад



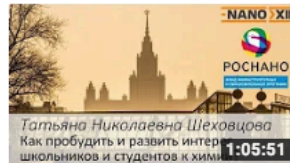
Сенсоры на основе полупроводниковых материалов

36 просмотров • 2 месяца назад



Трёхмерная печать биологических материалов

22 просмотра • 2 месяца назад



Как пробудить и развить интерес школьников и

26 просмотров • 2 месяца назад



Демонстрация химических экспериментов "Взрывы

67 просмотров • 2 месяца назад



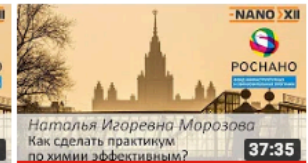
Радиохимия вчера, сегодня, завтра...

28 просмотров • 2 месяца назад



Углеродные наноматериалы с точки зрения школьной пр

32 просмотра • 2 месяца назад



Как сделать практикум по химии эффективным?

17 просмотров • 2 месяца назад



Оптические сенсорные системы для определения

36 просмотров • 2 месяца назад



Солнечная энергетика

98 просмотров • 2 месяца назад



Химики без границ

26 просмотров • 2 месяца назад



Неделя науки для школьников в МГУ: как это

34 просмотра • 11 месяцев назад



Проектная деятельность в школьном образовании:

134 просмотра • 11 месяцев назад



Новое поколение
солнечных
батарей

Гибридные
перовскиты



Интернет – Олимпиада как элемент дистанционного образования

- открытость
- доступность
- широта охвата учащихся

Для олимпиад и конкурсов по нанотехнологиям необходимо **«взрачивать»** аудиторию, популяризируя нанотехнологии и подготавливая заранее Участников к выполнению заданий (в школе этого нет, в ВУЗах –развивается):



- Работа должна вестись непрерывно, необходимо учитывать существующий недостаток материалов в области нанотехнологий
- Работа должна вестись на различных уровнях и для различных групп
- Должна учитываться междисциплинарность нанотехнологий, работа должна вестись специалистами (в том числе с реальным экспериментальным опытом) WWW.NANOMETER.RU

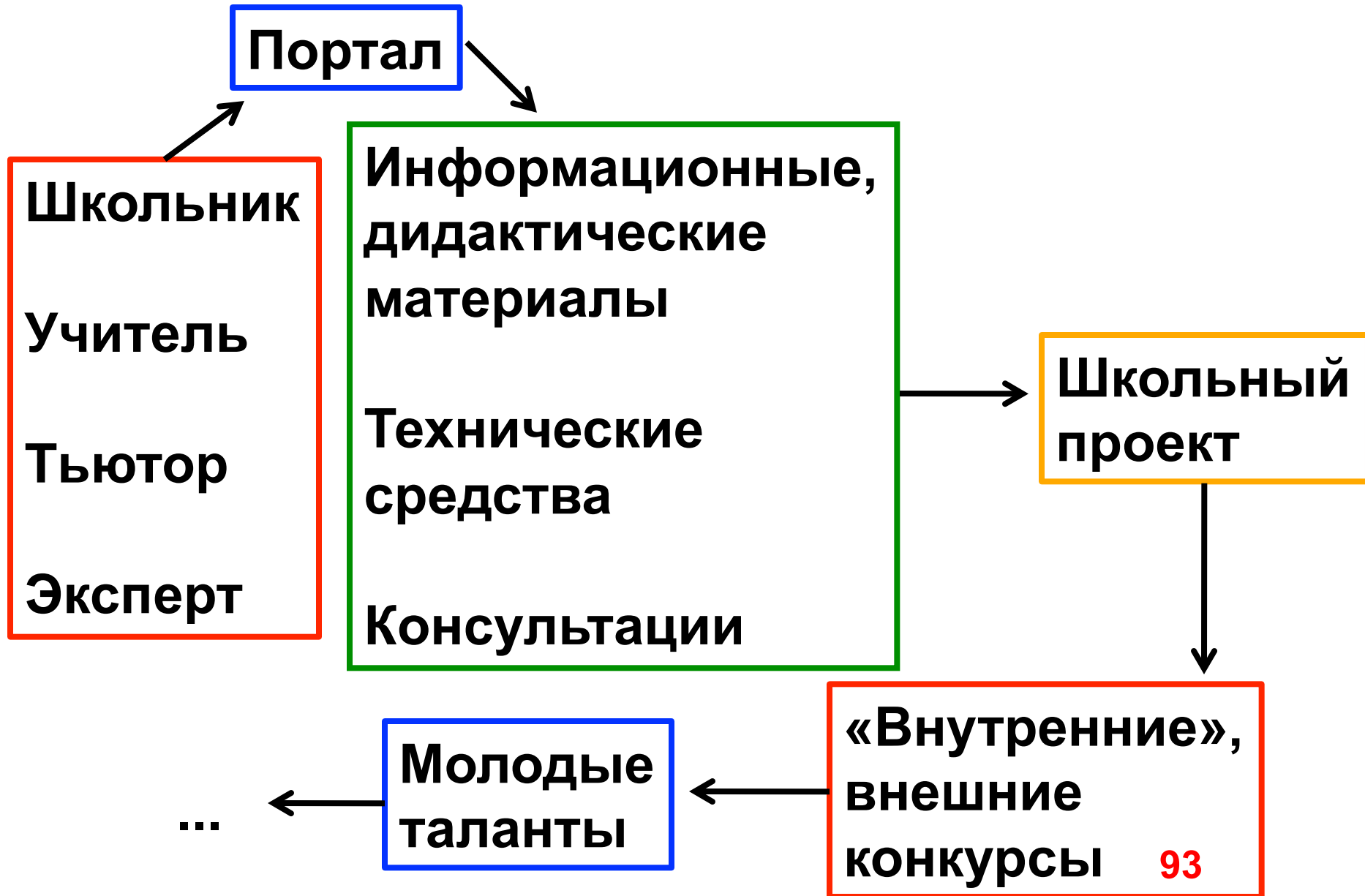
Существующие проблемы

- Научно – образовательные материалы в области нанотехнологий не вполне систематизированы, не всегда доступны и не очень часто подвергаются экспертизе специалистов
- Большинство ЭОР не специализировано для школьников
- Не поддерживается в должной мере взаимодействие со школьными коллективами тьюторов и экспертов
- Не созданы эффективные дистанционные технологии разработки и «обкатки» школьных проектов, способных быть представленными на международном уровне
- «Проектные» и «задачные» школьники почти не пересекаются по интересам (а поступление – по правилам РСОШ)
- Лучшие школьные проекты малоизвестны широкой публике
- Нет банка знаний, тем и идей, удобных для «конструирования» школьных проектов
- Школьники не всегда информированы о хороших конкурсах и олимпиадах
- Учителя нуждаются в поддержке ВУЗов и экспертного сообщества

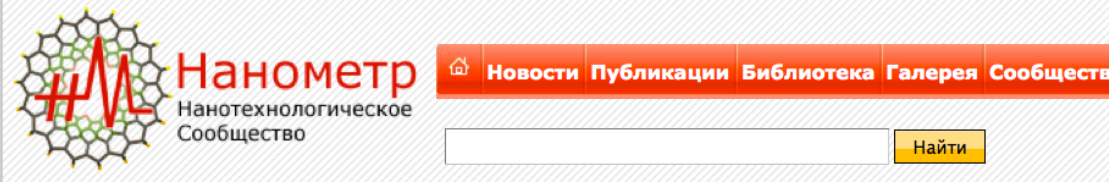
Идеология сотрудничества

- Открытое и гибкое обсуждение основных проблем (дистанционно и на семинарах)
- Полностью открытый Интернет - ресурс
- Сочетание информационного, научно - популярного и учебно – образовательного направлений одновременно, «провоцирование» активности участников
- Доступ к структурированной базе знаний
- Формирование гибких образовательных модулей
- Персональная работа и работа в группах с реальными школьными коллективами - дистанционно (преимущественно) и очно
- Проверка знаний и навыков слушателей в проводимых конкурсах и олимпиадах (после подготовки к ним)

Архитектура



ЗНТШ



Всероссийский интеллектуальный форум - олимпиада по нанотехнологиям: Лекции

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

[Пресс-Релизы](#) | [Редактировать заявку](#) | [Лекции](#) | [>?<](#) | [Участники](#) | [Клуб](#) | [Организаторы](#) | [Нормативные документы](#)

00. Заочная нанотехнологическая школа ЗНТШ (2011)

00. ЗНТШ

[Вопросы/ответы](#)

01. Для всех начинающих (2010)

Для "продвинутых" начинающих

[Вопросы/ответы](#)

Для младших

[Вопросы/ответы](#)

Зачеты

Задачи отборочного тура для начинающих

02. Творчество (2010)

Материалы для подготовки творческих заданий

[Вопросы/ответы](#)

-школьники 7-11 классов

-консультации ППС МГУ

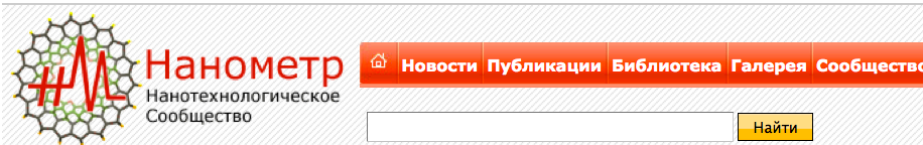
-15 Гб текстового,

г р а ф и ч е с к о г о ,
видеоматериалов

-допуск на отборочный тур
«наноолимпиады»

Основной смысл – адресная теоретическая (образовательная) помощь в подготовке проектов: успешный участник проектной деятельности не только умеет делать что – то руками, но и хорошо знает / понимает проблему (для своего уровня)...

Галерея и «фотовыставка»



Библиотека

Научные Фотографии

[Биология](#) (26), [Вискеры](#) (32), [Керамика](#) (6), [Наноматериалы](#) (146), [Наноструктуры](#) (28), [Нанотрубки](#) (20), [Наночастицы металлов](#) (1), [Новые материалы](#) (102), [Оборудование](#) (1), [Общество](#) (4), [Стеклокерамика](#) (4), [Углеродные материалы](#) (1), [Фотоника](#) (24)



Кот-нанобот

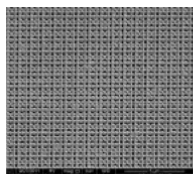
Раздел: [\[Галерея\]](#), [Наноструктуры](#)

Автор(ы): [Владимир Владимирович](#)

Ключевые слова: [наноботы](#) и [нанокопы](#), [самоорганизация](#), [серебряные наночастицы](#)

12 октября 2011

Просмотров: 26, Комментариев: 0, Средний балл: 10.0



Золотые кружева

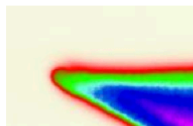
Раздел: [\[Галерея\]](#), [Наноструктуры](#)

Автор(ы): [Dusha](#)

Ключевые слова: [FIB](#), [метаматериалы](#)

10 октября 2011

Просмотров: 109, Комментариев: 3, Средний балл: 10.0



Зондики для СЗМ

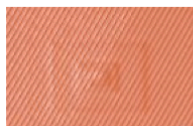
Раздел: [\[Галерея\]](#), [Оборудование](#)

Автор(ы): [М.Шехирев](#)

Ключевые слова: [сканирующая зондовая микроскопия](#), [фестиваль науки](#)

10 октября 2011

Просмотров: 77, Комментариев: 1, Средний балл: 10.0



Дивидюк

Раздел: [\[Галерея\]](#), [Новые материалы](#)

Автор(ы): [Е.А.Смирнов](#)

Ключевые слова: [оптическая запись информации](#), [фестиваль науки](#)

10 октября 2011

Просмотров: 84, Комментариев: 1, Средний балл: 8.3

Фоторепортажи

[Встречи и визиты](#) (5), [Конкурсы](#) (3), [Конференции](#) (19), [Методы исследования](#) (1), [Новые Материалы](#) (3), [Общество](#) (72), [Олимпиада](#) (24), [Технологии](#) (4), [Фестиваль науки](#) (1), [Химия](#) (1)



Шестой Московский, первый - Всероссийский

7 октября начал свою работу VI ежегодный московский Фестиваль Науки, который теперь Первый Всероссийский... Его зажгли, провели и успешно завершили. Новые лица, новые достижения... Небольшой обзор - фоторепортаж. ДОБАВЛЕНЫ НОВЫЕ ФОТОГРАФИИ.

Раздел: [\[Новости\]](#), [Фестиваль науки](#)

Ключевые слова: [МГУ](#), [Фестиваль Науки](#), [фоторепортаж](#)

09 октября 2011

Просмотров: 600, Комментариев: 4, Средний балл: 0.0



Форум Nano and Giga Challenges 2011 успешно завершён!

12-16 сентября 2011 года в Москве (МГУ) и Зеленограде (МГИЭТ и Центр развития предпринимательства) был проведен V международный форум Nano and Giga Challenges «Нанотехнологии в электронике, фотонике и альтернативной энергетике».

Раздел: [\[Новости\]](#), [Общество](#)

Ключевые слова: [Nano and Giga Challenges 2011](#), [НТ-МДТ](#), [Форум](#), [Фоторепортаж](#)

02 октября 2011

Просмотров: 299, Комментариев: 1, Средний балл: 0.0



Школа по нанобиотехнологиям МГУ - РОСНАНО

С 19 по 24 сентября в пансионате «Заря» Московской области прошла 2-ая Международная школа «Наноматериалы и нанотехнологии в живых системах. Безопасность и наномедицина». Краткая информация и фоторепортаж.

Раздел: [\[Новости\]](#), [Конференции](#)

Ключевые слова: [нанобиотехнологии](#), [фоторепортаж](#), [школа](#) - [семинар](#)

24 сентября 2011

Просмотров: 786, Комментариев: 12, Средний балл: 0.0



Фоторепортаж с летней школы молодых ученых в МГУ имени М.В.Ломоносова

Раздел: [\[Новости\]](#), [Конференции](#)

Ключевые слова: [Nano and Giga Challenges in electronic, photonics and renewable energy](#), [Конференция](#), [Фоторепортаж](#)

16 сентября 2011

Просмотров: 642, Комментариев: 0, Средний балл: 0.0

Галерея и «кинозал» («подкасты»)

Видео

[Без рецензии \(не несем ответствености\)](#) (1), [Биология](#) (1), [Биотехнологии](#) (2), [Встречи и визиты](#) (1), [Выставки](#) (2), [Интервью с лидером научной группы](#) (1), [Конкурсы](#) (1), [Конференции](#) (2), [Лекции по неорганической химии](#) (2), [Литература](#) (1), [Материалы](#) (1), [Методы исследования](#) (1), [Мнение](#) (2), [Наноматериалы](#) (9), [Наука](#) (2), [Научно-популярные статьи](#) (2), [Новые Материалы](#) (4), [Общество](#) (32), [Олимпиада](#) (15), [Технологии](#) (8), [Физика](#) (3), [Химия](#) (8)



Лекции МГУ: кинетика химических реакций

"Нанометр" продолжает публикацию материалов лекций общего потока 1 курса химического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова "Общая и неорганическая химия" исключительно для некоммерческого использования (что возможно после согласования с авторами лекций и администрацией химического факультета МГУ).

Раздел: [Новости], Лекции по неорганической химии

Ключевые слова: кинетика химических реакций, общая и неорганическая химия

10 октября 2011

Просмотров: 813, Комментариев: 0, Средний балл: 0.0



Лекции МГУ: периодическая система элементов

"Нанометр" продолжает публикацию материалов лекций общего потока 1 курса химического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова "Общая и неорганическая химия" исключительно для некоммерческого использования (что возможно после согласования с авторами лекций и администрацией химического факультета МГУ).

Раздел: [Новости], Лекции по неорганической химии

Ключевые слова: общая и неорганическая химия, периодический закон

04 октября 2011

Просмотров: 918, Комментариев: 4, Средний балл: 0.0



Лекции МГУ: строение атома

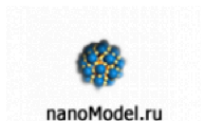
"Нанометр" продолжает публикацию материалов лекций общего потока 1 курса химического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова "Общая и неорганическая химия" исключительно для некоммерческого использования (что возможно после согласования с авторами лекций и администрацией химического факультета МГУ).

Раздел: [Новости], Химия

Ключевые слова: общая и неорганическая химия, строение атома

02 октября 2011

Просмотров: 971, Комментариев: 0, Средний балл: 0.0



Проект виртуального лабораторного практикума nanoModel.ru

В сентябре открывается бесплатный доступ к проекту nanoModel.ru. С началом учебного года в нескольких вузах Национальной нанотехнологической сети (ННС) начнет свою работу образовательный проект виртуального лабораторного практикума на базе учебно-методического программного комплекса «Многомасштабное моделирование в нанотехнологиях - nanoModel».

Раздел: [Новости], Методы исследования

Ключевые слова: многомасштабное моделирование, обучение, удаленный

Фотогалерея: Видео: Общество

Выбрать

из раздела: [Новости]-Общество

со словами:

Выбрать



Вода и материалы

Последняя видеолекция "Вода и материалы" из серии "Тайны мира материалов". В материале приведены также ссылки на все остальные видеозаписи публичных лекций, прочитанных аспирантами факультета наук о материалах под патронажем ФНМ и химического факультета МГУ.

Раздел: Общество

Ключевые слова: публичные лекции

09 мая 2011

Просмотров: 2284



Да будут свет и материалы, а также "Вода и материалы" (последняя лекция серии)!

Видеозапись открытой лекции "Свет и материалы". Последняя, пятая лекция "Вода и материалы" состоится (внимание!) на день раньше обычного - в ПЯТНИЦУ, 25 марта в Южной химической аудитории химического факультета МГУ, в 15 ч. Приглашаются все желающие!

Раздел: Общество

Ключевые слова: вода и материалы, публичные лекции

20 марта 2011

Просмотров: 1859



Материализованный холод

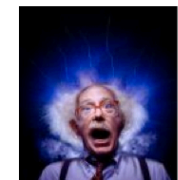
Видеозапись и фоторепортаж с третьей открытой лекции ("Холод и материалы"). Четвертая открытая лекция состоится 26 февраля, в субботу, в 15 ч. 00 мин., в здании химического факультета МГУ, Южная химическая аудитория. Приглашаются все желающие!

Раздел: Общество

Ключевые слова: популярные лекции, фоторепортаж

22 февраля 2011

Просмотров: 2173



Молниеносная лекция для школьников

Видеозапись и впечатления от второй лекции "Электричество и материалы" для школьников и их родителей, а также интересующихся студентов и любителей необычного. Следующая открытая лекция для всех, с опытами и объяснениями, состоится на Химическом факультете МГУ в Южной Химической Аудитории 29 января 2011 г. в 15 ч.

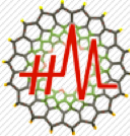
Раздел: Общество

Ключевые слова: лекторий

01 февраля 2011

Просмотров: 3380

Интерактивные материалы



Нанометр
Нанотехнологическое
Сообщество

Новости Публикации Библиотека Галерея Сообщества

Найти

Опросы



Жизнь и смерть российских научных журналов

Непопулярный опрос о давно набелевшей проблеме... а также небольшое обсуждение, к чему это все может привести и как с проблемой бороться... если еще можно бороться. Как всегда, обещаем, что если что - то интересное выйдет, попробуем использовать стагнирующий "Нанометр" для борьбы за светлое будущее, конечно же, и с Вашей помощью тоже...

18 августа 2011

Просмотров: 2109



Искать и не сдаваться!

Очередной небольшой опрос, как жить дальше... Будем рады, если расскажете о своем мнении. Оно может помочь нам избежать ошибок и ... широкую, ясную проложить дорогу вперед, чтобы искать и не сдаваться. Авось чего -нибудь путное отыщется... Все, кто хотел бы сказать хорошие или плохие слова про нанотехнологическую олимпиаду, также приглашаются к этому опросу...

24 апреля 2011

Просмотров: 1491

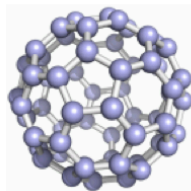


Блогосфера Нанометра

Оставаясь на нейтрально - взвешенной позиции, что нанотехнологии пришли и не уйдут, поскольку это стало уже полезной и красивой частью современного естествознания, Нанометр начал организовывать вокруг себя небольшую блогосферу. Хорошо это или плохо? Как это делать правильно? Нужна Ваша помощь и советы.

07 ноября 2010

Просмотров: 2014




С каким визуальным образом у вас ассоциируется термин «нанотехнологии»?

Высказываем свое мнение о том, что должно стать отличительным символом отрасли нанотехнологий.

24 августа 2010

Просмотров: 1052



Нанометр
Нанотехнологическое
Сообщество

Новости Публикации Библиотека Галерея Сообщества

Найти

Тестирования



Теоретический заочный тур для студентов, аспирантов, молодых ученых

Условия задач теоретического заочного тура для студентов, аспирантов, молодых ученых. Призеры и победители этапа получают поддержку на поездку на очный тур Олимпиады. Работы по другим темам просьба отправлять в другие конкурсы.

16 февраля 2011

Просмотров: 4289

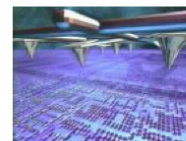


Задания теоретического заочного тура школьников

Условия задач теоретического заочного тура для школьников (лента задач с указанием категорий участников - уровня сложности - и предметов). Призеры и победители этапа получают поддержку на поездку на очный тур Олимпиады. Работы по другим темам просьба отправлять в другие конкурсы.

10 февраля 2011

Просмотров: 9942

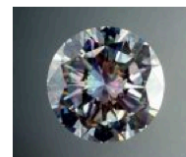


Нанопизика, наноэлектроника

Конкурс НИР "14. Физика наноструктур и наноэлектроника (НИР)", условия конкурса и загрузка файлов работ по этой теме для участников. Работы по другим темам просьба отправлять в другие конкурсы.

04 февраля 2011

Просмотров: 1631



Углеродные наноматериалы

Конкурс НИР "12. Углеродные наноматериалы (НИР)", условия конкурса и загрузка файлов работ по этой теме для участников. Работы по другим темам просьба отправлять в другие конкурсы.

04 февраля 2011

Просмотров: 1484



Альтернативная энергетика

Конкурс НИР "10. Альтернативная энергетика (НИР)", условия конкурса и загрузка файлов работ по этой теме для участников. Работы по другим темам просьба отправлять в другие конкурсы.

02 февраля 2011

Просмотров: 1310

Каталог тем проектов

- сервис дистанционного доступа к пополняемому электронному миникаталогу перспективных тем проектных работ с краткой аннотацией актуальности, новизны, целей, задач исследования, экспериментальных и методических подходов, составленному ведущими специалистами в области нанотехнологий из числа профессорско-преподавательского состава ВУЗов, а также с учетом опыта участия школьников в ведущих конкурсах проектных работ РФ;
- оперативное дистанционное консультирование школьных коллективов, выполняющих работы по темам, входящим в миникаталог,
- электронный архив примеров выполненных проектных работ, содержащий работы школьников, положительно оцененных ведущими специалистами в области нанотехнологий из числа профессорско-преподавательского состава, получивших положительную оценку на олимпиадах и конкурсах всероссийского уровня, включающий функции поиска и просмотра работ.

Рабочие тетради

- Открытый коллективный дистанционный доступ для группы разработчиков проекта с распределением ролей между учениками, учителем, тьютором и внешним экспертом (без географических ограничений)
- Разработка документа (проекта), обмен данными (литературными и экспериментальными) и мнениями
- Обучение школьников практике подготовки проектов, «курсовых» работ, важности правильных формулировок и обоснованного отстаивания своего мнения, терпимости к плюрализму мнений
- Публикация проекта и закрепление прав на проект и его результаты (а также исключение случаев плагиата и пр.)
- Подготовка качественных проектов для участия в конкурсах

Разработка проектов школьников

Картинка маленькая (для анонса)/ только jpg, gif или png

31405ca6.jpg

Картинка большая (может быть несколько)/ только jpg, gif или png

Добавить новый файл

Порядок вывода:

подпись к рисунку:

Приложения (возможно приложить несколько файлов). Каждый загруженный файл имеет HTML-ссылку, что позволяет ссылаться на них в теле публикации

Видео-ролик (может быть несколько)/ avi, wmv, flv, mpg. Процесс загрузки и конвертации видео может занять некоторое время

Добавить новый файл

Порядок вывода:

подпись к ролику:

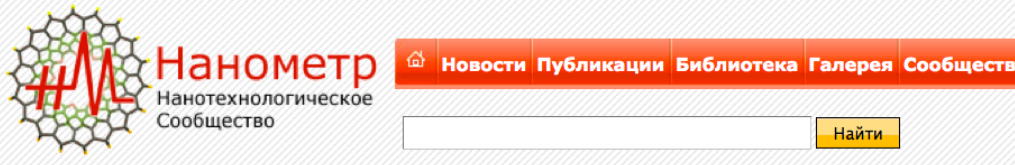
HTML-ссылка на внешний ресурс (может быть несколько)

Название: Код ссылки:

Название: Код ссылки:

- редактирование группой (ученики, учитель, тьютор)
- виртуальные публикации для группы
- файлообмен и конфиденциальное хранение (передача) информации
- запросы экспертов-консультантов
- финальная публикация (конкурс: наноолимпиада, Юриор, сторонние конкурсы, графический абстракт на сайте, научно – популярные журналы и пр.)
- оповещения (календарь событий и рассылка)

Роль тьюторов и консультантов



Научные группы

Поиск по базе научных групп

по области деятельности: [Выбрать из списка](#)

по всему тексту:



[Инновационно-образовательный центр «Новые материалы»](#)

Организация: химический факультет Южного федерального университета

Область деятельности: Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, Фундаментальные основы создания новых металлических, керамических и композиционных материалов конструкционного назначения, Химия и технология композиционных материалов, Химия новых неорганических функциональных материалов, Химия твердого тела

Научные интересы: компьютерное моделирование и оптимизация резонансных характеристик различного типа пьезообразователей, Развитие методов синтеза и технологий пьезоактивных материалов в виде керамики, пленок, текстур и композитов, Разработка и оптимизация инновационных изделий на основе пьезоматериалов (акустических пьезоизлучателей, многопрофильных приемных пьезоэлементов, цилиндрических преобразователей для антенн и т.д.), разработка новых способов пьезогенерации электрической энергии, разработка способов использования многотоннажных техногенных отходов водоподготовки теплоэлектростанций, а также способы утилизации гальванических и других отходов, синтез активных неорганических фаз, синтез и легирование сульфойодида сурьмы в водных растворах

Ключевые слова: [альтернативная энергия](#), [изобретение](#), [инновации](#), [керамика](#), [материаловедение](#), [наноматериал](#)

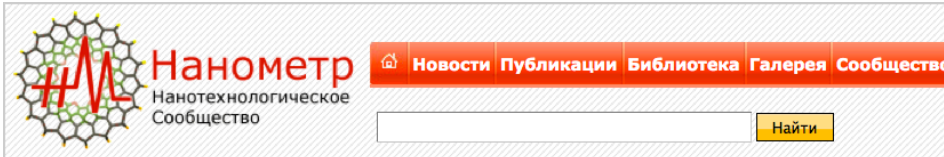
[Вычислительный кластер по направлению "Наноинженерия"](#)

Организация: Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана

- формулировка темы
- рекомендации по изучению теории (сближение уровней «проектных» и «задачных» школьников!), ЗНТШ
- литературные источники
- анализ образцов (?)
- обсуждение результатов
- совместная работа над текстом проекта
- мотивация и моральная поддержка
- независимость экспертизы на конкурсах и минимизация вклада «нешкольников»



Содержание рабочих тетрадей



Рабочие тетради: Инструкции по разработке проектов

Опубликовал: [Гудилин Евгений Алексеевич](#) 25 ноября 2011 09:54
Утвердил: [Гудилин Евгений Алексеевич](#) 25 ноября 2011 10:05
Последняя правка: [Гудилин Евгений Алексеевич](#) 25 ноября 2011 10:05
[Подробный лог](#)
[редактировать](#) [удалить](#)

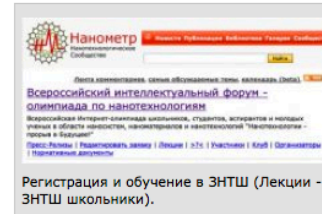
Инструкции и документы по разработке проектов

Ключевые слова: [документы](#), [проекты школьников](#)
Опубликовал(а): [Гудилин Евгений Алексеевич](#)

25 ноября 2011

Система включает в себя информационный, образовательный, аналитический и управляющий блоки, базы данных и технические средства взаимодействия с пользователями сайта. Информационный состоит из ежедневно публикуемых новостных сообщений, объявлений, научно - популярные, аналитические, научно - образовательные статьи, реферативные работы и авторефераты диссертаций. Материал подвергается рецензированию до его размещения и классифицируется в соответствии с имеющимися принципами рубрикации каталогизированного материала.

Образовательный блок формируется путем размещения в открытом доступе научной и образовательной информации, которая размещается в дух автоматически структурирующихся пополняемых и гибко изменяемых разделах сайта - "Библиотеке" и "Галерее". Библиотека агрегирует материал всего сайта в соответствии с его тематикой, направленностью и уровнем сложности. Большинство образовательных материалов размещается в виде самодостаточных кластеров, в котором каждый из отдельных опубликованных тематических материалов имеет активные гиперссылки на остальные материалы



и партнерами сайта, обсуждения опубликованных материалов на информационной площадке сайта.

Технические средства взаимодействия с пользователями включают в себя функции информационно - аналитической площадки в области нанотехнологий, средства проведения массовых конкурсов (около 10 000 человек или больше) - конкурсов проектных работ и Интернет - олимпиад по нанотехнологиям, проведения заочных школ (ЗНТШ) и дистанционной подготовки / переподготовки.

Прикрепленные файлы:

[regs.pdf](#) (145.63 КБ).

[str.pdf](#) (7.94 МБ).

[syst.pdf](#) (610.11 КБ).

В статье использованы материалы: [ЗНТШ](#)

Средний балл: 10.0 (голосов 1)

[отслеживать появление комментариев через rss](#)

Комментарии

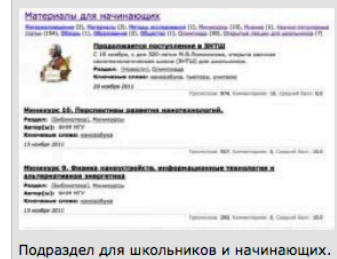
[Добавить новый комментарий](#)



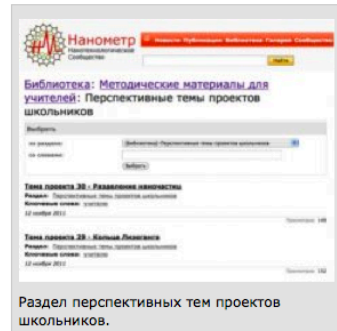
[Добавить комментарий](#)



Общая архитектура системы.



Подраздел для школьников и начинающих.



Раздел перспективных тем проектов школьников.



<http://enanos.nanometer.ru>

Да пребудет с вами Сила!