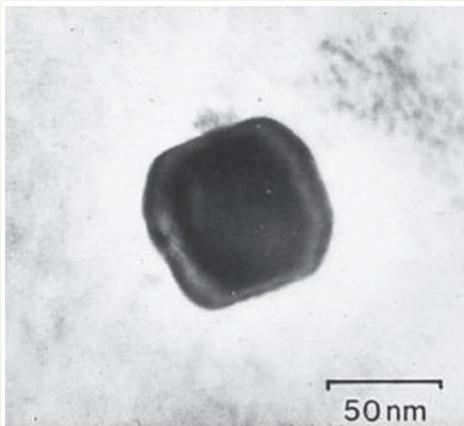


Кубок Ликурга и нанотехнологии

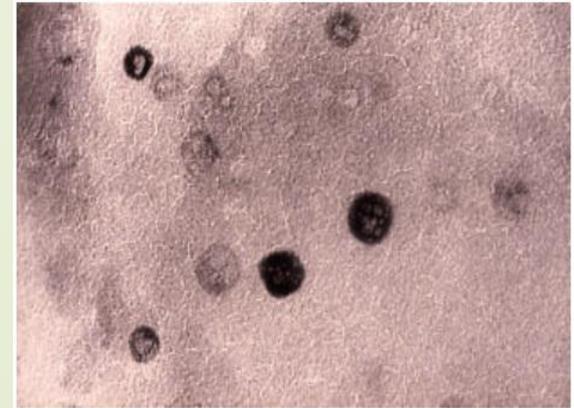


Кубок Ликурга изготовлен в Александрии или Риме в IV веке.

Стекло чашки дихроично, так как содержит небольшое количество коллоидного золота и серебра.



Частицы металла
диаметром 50-100 нм



Мелкие частицы хлорида натрия
диаметром 50-100 нм

Хронология развития микроскопа до 1900 гг.



1595 г. – Захариусом Йансеном был создан первый микроскоп.



1609-1610 гг. – Галилей сконструировал зрительную трубу.

1625 г. – И. Фабером был предложен термин «микроскоп».

Около 1665 г. – первые успехи, Гук описал растительную клетку, а также устройство микроскопа в книге «Micrographia».

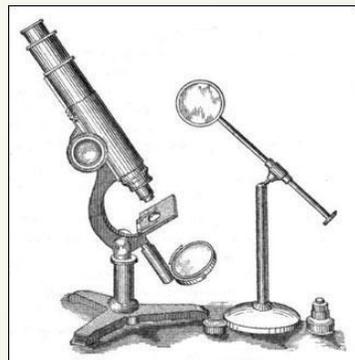


Микроскоп Левенгука



1673—1677 гг. – Левенгук обнаружил сперматозоиды различных простейших, кровеносные тельца, полосатость мускулов, открыл инфузории, он видел даже бактерии.

Хронология развития микроскопа до 1900 гг.



1668 г. – Е. Дивини, присоединив к окуляру полевую линзу, создал окуляр современного типа.

1673 г. – Гавелий ввел микрометрический винт, а Гертель предложил под столик микроскопа поместить зеркало.



1824 г. – по идее Саллига фирма Шевалье начала изготавливать объектив из многих ахроматических линз.

1863г. — Генри Клифтон Сорби разработал поляризационный микроскоп.

1866-1873 — Эрнст Аббе разработал теорию микроскопа.



Вклад Фридриха Оствальда в развитие нанотехнологий



Фридрих Оствальд
(1853-1932)

1930 г. – публикация книги «Мир обойденных величин».

Коллоидные системы – предшественники наносистем.

Распространенный способ получения наноразмерных систем – синтез наноструктур в пространственно-ограниченных коллоидных системах.

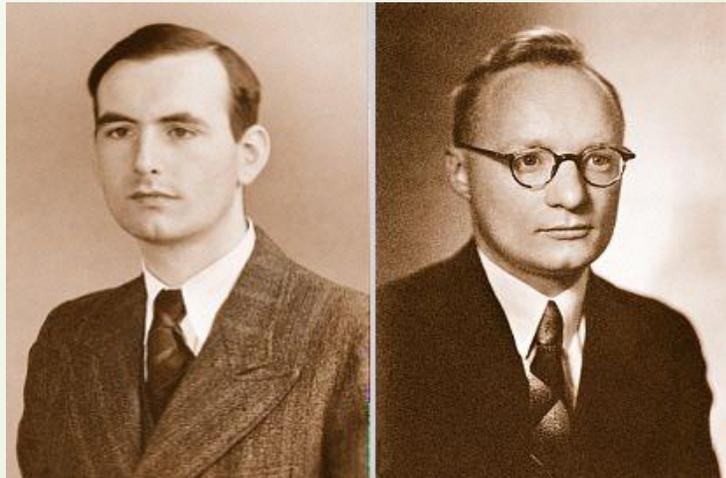
Вклад открытия электронного микроскопа в развитие нанотехнологий



Максимальное увеличение объекта с помощью электронного микроскопа – 10^6 раз.

Предпосылки создания:

- Желание увидеть более мелкие объекты
- Ряд физических открытий конца 19 – начала 20 века.



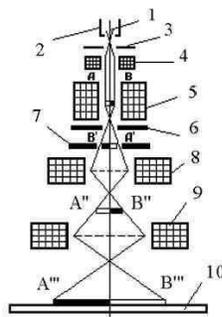
Эрнст Руска и Макс Кнолль

1931 г. – Райнхольд Руденберг получил патент на просвечивающий электронный микроскоп.

1932 г. – Макс Кнолль и Эрнст Руска построили первый прототип современного прибора.

Вклад открытия электронного микроскопа в развитие нанотехнологий

Просвечивающий электронный микроскоп



1 - катод, 2 - управляющий электрод, 3 - анод, 4 - конденсорная линза,
5 - объективная линза, 6 - апертурная диафрагма,
7 - селекторная диафрагма, 8 - промежуточная линза,
9 - проекционная линза, 10 - экран

ПЭМ является фактическим аналогом светового микроскопа. Исследуемый образец располагается в области объективной линзы 5. Проекционная и промежуточная линзы выполняют функцию окуляра. Изображение формируется на флуоресцирующем экране.

Основные виды электронных микроскопов:

- Просвечивающие
- Растровые и отражательные.

Сферы применения электронных микроскопов:

- Полупроводники и хранение данных;
- Биология и биологические науки;
- Научные исследования;
- Промышленность.

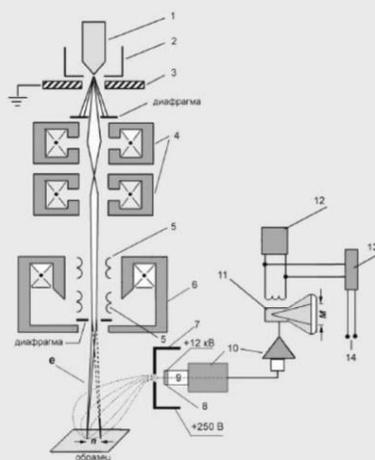


Схема РЭМ растрового электронного микроскопа:

1 - катод,
2 - цилиндр Венельта,
3 - анод,
4 - конденсорные линзы,
5 - катушки двойного отклонения (по X и Y),
6 - объективная линза (линза - объектив),
7 - коллектор детектора эмитированных электронов,
8 - сцинтиллятор,
9 - световод,
10 - фотоумножитель с усилителем,
11 - электронно-лучевая трубка (или монитор компьютера в современных РЭМ),
12 - генератор развертки,
13 - блок управления увеличением,
14 - выход сигнала к катушке двойного отклонения.

Вклад Норё Танигути в развитие нанотехнологий



Норё Танигути

Норё Танигути — японский физик, впервые предложивший термин «нанотехнологии».

В 1974 году в своей работе предложил термин «нанотехнология».

Нанотехнологии – процессы создания полупроводниковых структур с точностью порядка нанометра с помощью методов фокусированных ионных пучков, осаждения атомных слоев и др.

Вклад Эрика Дрекслера в развитие нанотехнологий



Эрик Дрекслер

Эрик Дрекслер - известный американский учёный, «отец нанотехнологий», инженер, известный популяризатор нанотехнологий.

1986 г. – книга «Машина созидания»

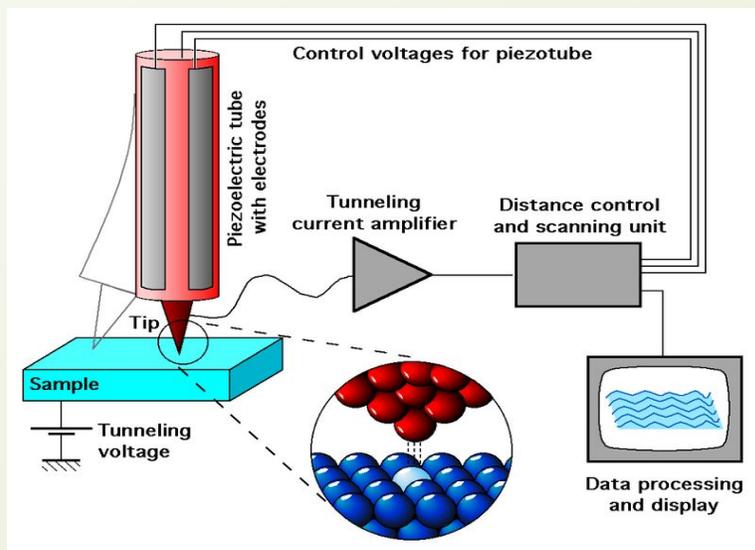
Он впервые придумал термин «серая слизь».

Вклад открытия сканирующего туннельного микроскопа в развитие нанотехнологий



Сканирующий туннельный микроскоп является первым микроскопом из семейства зондовых.

СТМ был изобретен в 1981 году швейцарскими учеными Гердом Биннигом и Генрихом Рорером.



В 1986 г. за создание туннельного микроскопа Г. Биннигу и Г. Рореру была присуждена Нобелевская премия по физике.

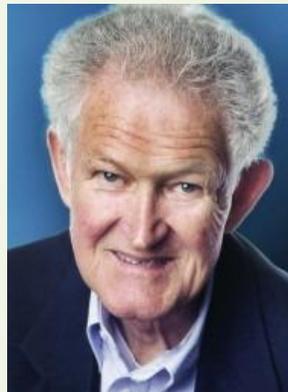
Вклад открытия сканирующего атомно-силового микроскопа в развитие нанотехнологий



Г. Бинниг



К. Гербер



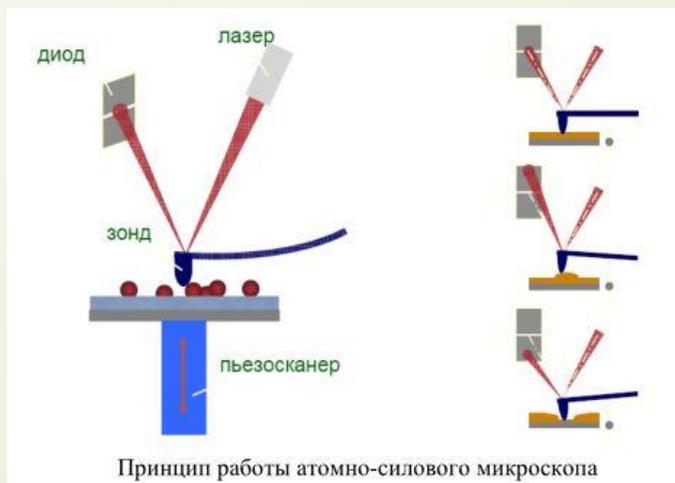
К. Куэйт

Атомно-силовой микроскоп относится к семейству зондовых.

Он был создан в 1986 г. Гердом Биннигом, Кристофером Гербером и Кельвином Куэйтом.

Разрешающая способность: 0,1 – 1 нм по горизонтали и 0,01 нм по вертикали.

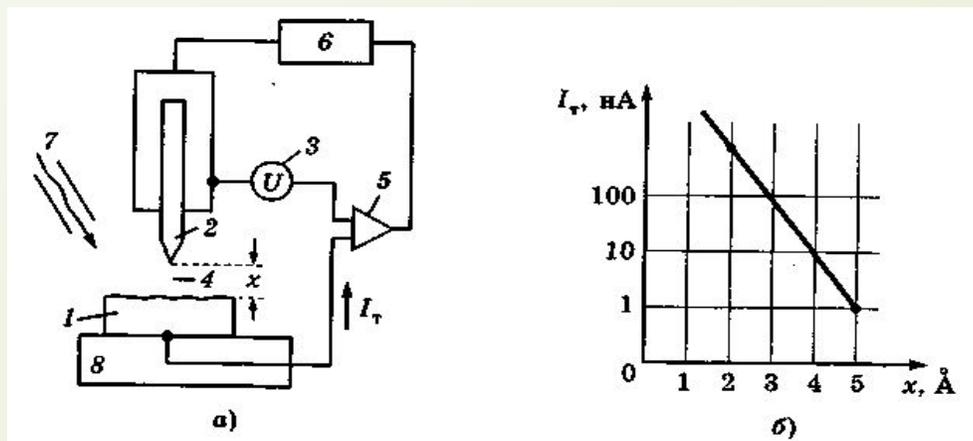
Стоимость атомно-силового микроскопа составляет от 3,5 млн рублей.



Нанотехнологическая установка Петра Николаевича Лускиновича

Петр Николаевич Лускинович – это российский изобретатель и крупный бизнесмен, являющийся генеральным директором нескольких компаний, а также учёный, работающий в Академии технологических наук Российской Федерации и возглавляющий отдел научно-исследовательского института «Дельта».

Нанотехнологическая установка была создана Лускиновичем и Михаилом Арсеновичем Ананяном в 1987-1988 годах.



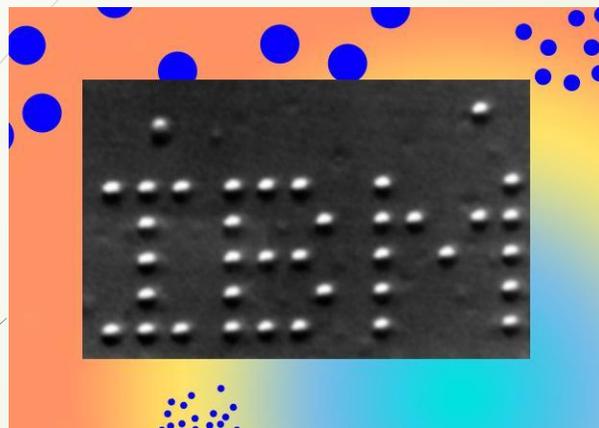
Одна из сфер применения этой установки – создание микросхем для компьютеров.

Надпись IBM

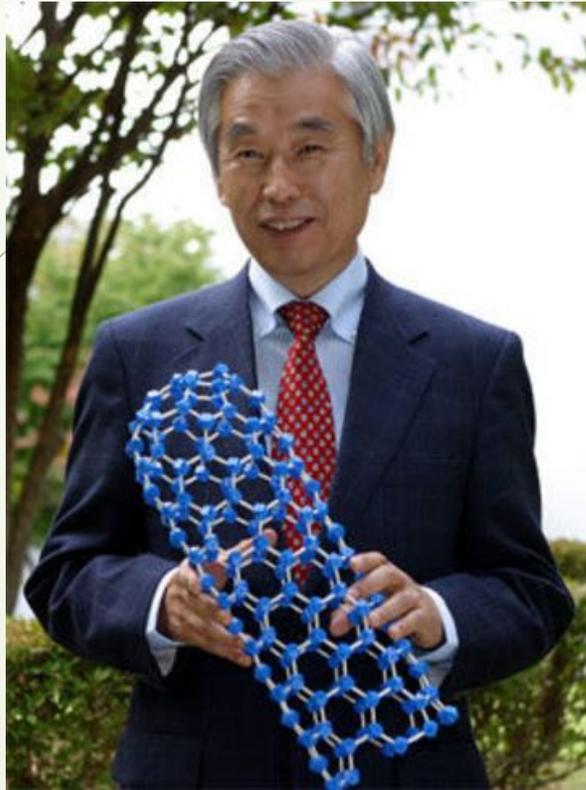
Сканирующий туннельный микроскоп является разработкой учёных из IBM (Г. Биннига и Г. Рорера).

10 ноября 1989 команда исследователей под руководством Эйглера обнаружила, что если поднести острую иглу сканирующего туннельного микроскопа достаточно близко к атому, лежащему на поверхности, то между ними возникнет притяжение.

IBM выпустила небольшой мультфильм, где с помощью управления отдельными атомами, специалисты создали около 250 кадров для мультфильма «Мальчик и его атом».



Вклад Сумио Иидзима в развитие нанотехнологий



Сумио Иидзима – профессор университета Мэйдзё – в 1991 году первым в мире создал нанотрубки из углерода, диаметр которых составляет несколько тысячных долей диаметра человеческого волоса (20 нанометров), а длина – порядка 100 нанометров.

