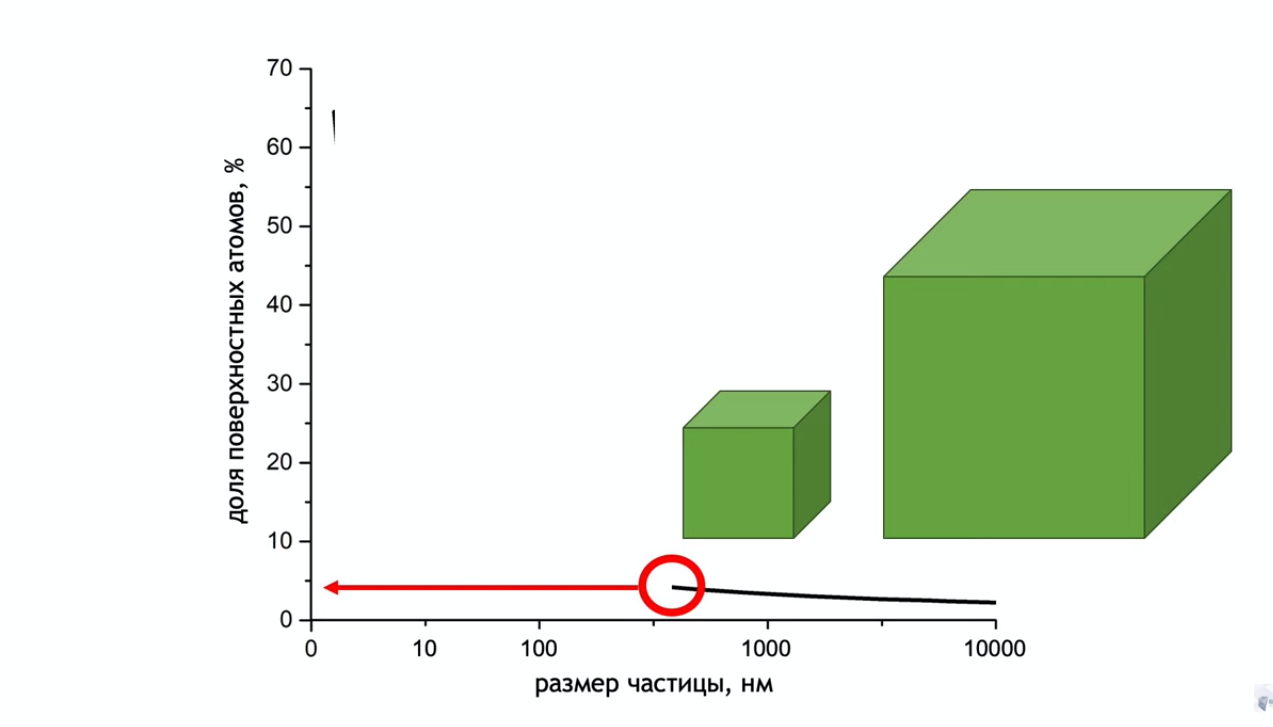
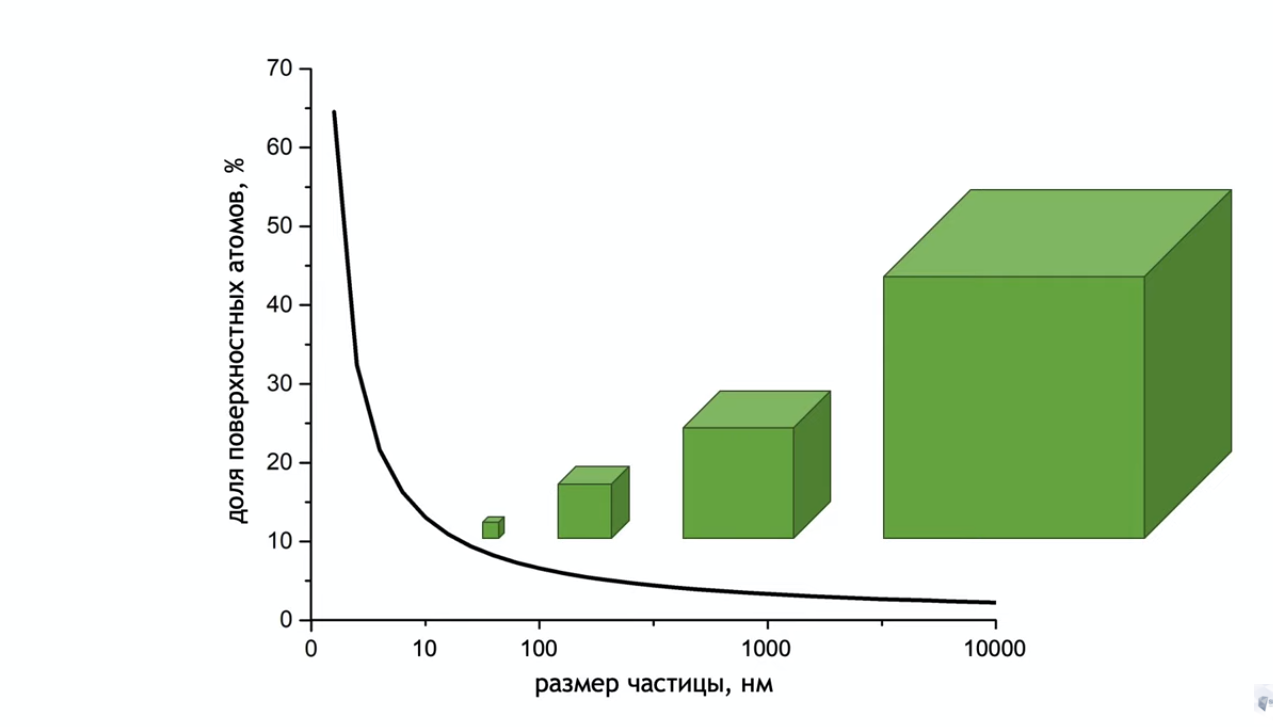
**Введение в нанотехнологии**

Посмотрим на строение любого тела: есть атомы, которые находятся на поверхности, и те, которые в объеме. Атомы одни и те же, но положение разное. Атомы объема связаны со всех стороны своими соседями, а атомы поверхности имеют меньше связей, а значит они в совершенно другом энергетическом состоянии. Следовательно, у них другие свойства. Например, если представить себе кусок хлеба – мякиш и корочка совсем разные, хотя и то, и другое - хлеб.

Свойства тел, которые мы изучаем в классической физике – это свойства объемных атомов, т.к. их намного больше. А что произойдет, если уменьшить размер тела? При изменении размеров тела в 100 раз? В 1000? – ничего неизменится!



Объем пропорционален кубу линейного размера, а площадь поверхности-квадрату, поэтому при уменьшении размеров объем уменьшается быстрее, относительная площадь поверхности растет и растет количество пресловутых поверхностных атомов с особыми свойствами. Так до какого размера нам нужно уменьшить тело, чтобы заметить проявление свойств поверхностных атомов?



Перегиб на графике начинается как раз на размерах около 100 нм! Отсюда и название области. На этом этапе поверхностные атомы вносят значительный вклад в свойства объекта. Чем меньше в итоге будет тело, тем ярче будут проявляться поверхностные св-ва. Приведем пример: если подуть на большую каплю воды, она разделится на много мелких. Но если подуть на маленькую каплю воды, то разделить ее довольно сложно и совсем не получится разделить каплю тумана. Второй пример: если налить в кружку воду и перевернуть, вода выльется, а если взять малюсенькую кружку размером с ноготь и перевернуть, то вода не выльется, т.к. силы поверхностного натяжения в данном случае будут сильнее сил гравитации.

По определению любой объект, имеющий хотя бы один размер меньше 100нм – это нанообъект.

Пример – цвет золота:

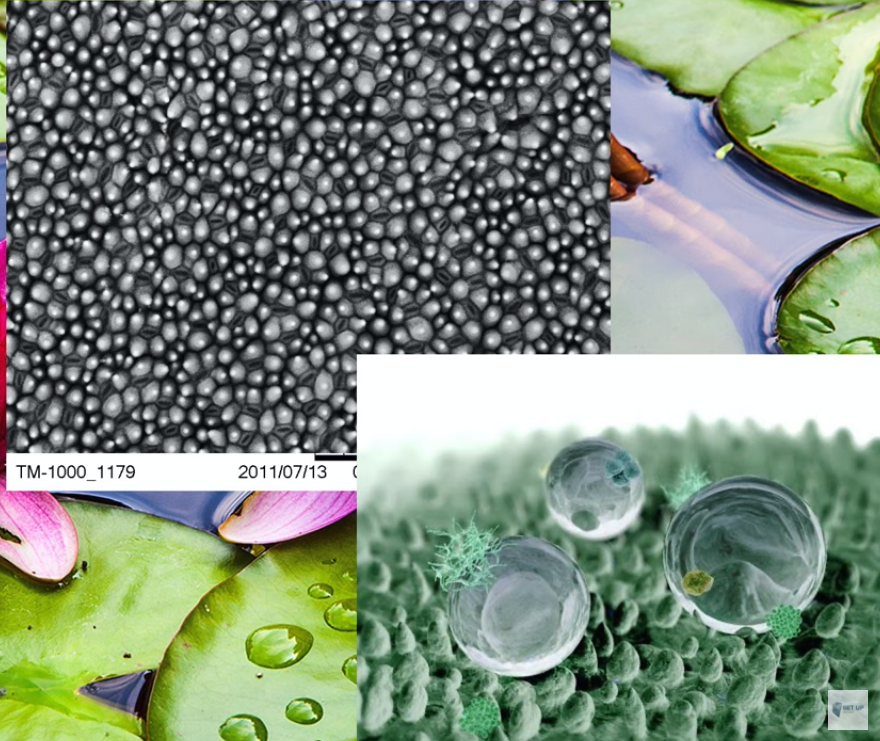
Когда появились нанотехнологии? В 21 веке? На самом деле неосознанно человек использует их еще с древности (цветное стекло, дамасская сталь, кубок Ликурга), они есть в природе, а осознанно заговорили о них в 20 веке.



В кубке есть частицы золота и цвет кубка зависит от того, где находится источник света – внутри или снаружи кубка.

В природе:

- лотос имеет на пов-ти листьев выпуклости наноразмеров, поэтому вода его не смачивает, а скатывается, забирая всю грязь с собой. Хоть и живет в болотах, но остается чистым.

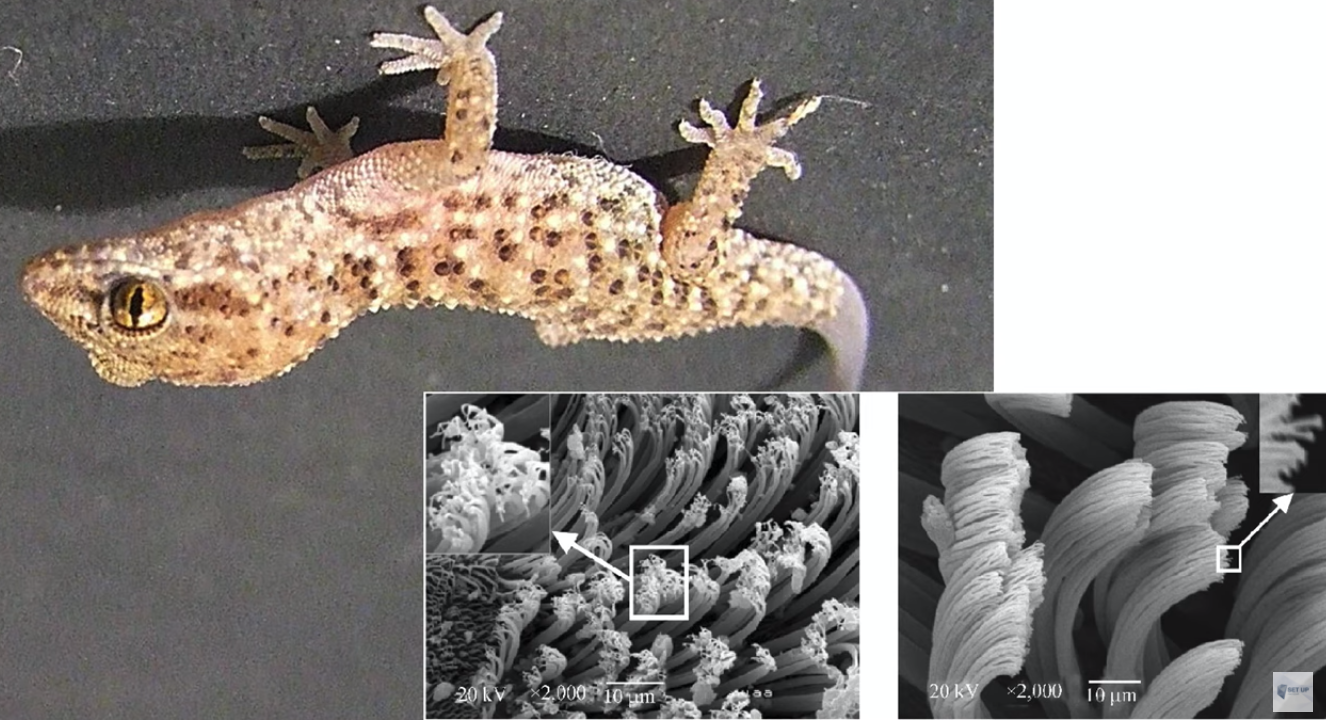


Эффект лотоса использован в постройке театра в Китае, огромная стеклянная крыша покрыта такими же выпуклостями, что позволяет оставаться крыше чистой, т.к. грязь уходит вместе со скатывающейся водой. Можно сделать и окна в доме, которые не надо мыть, но дорого.



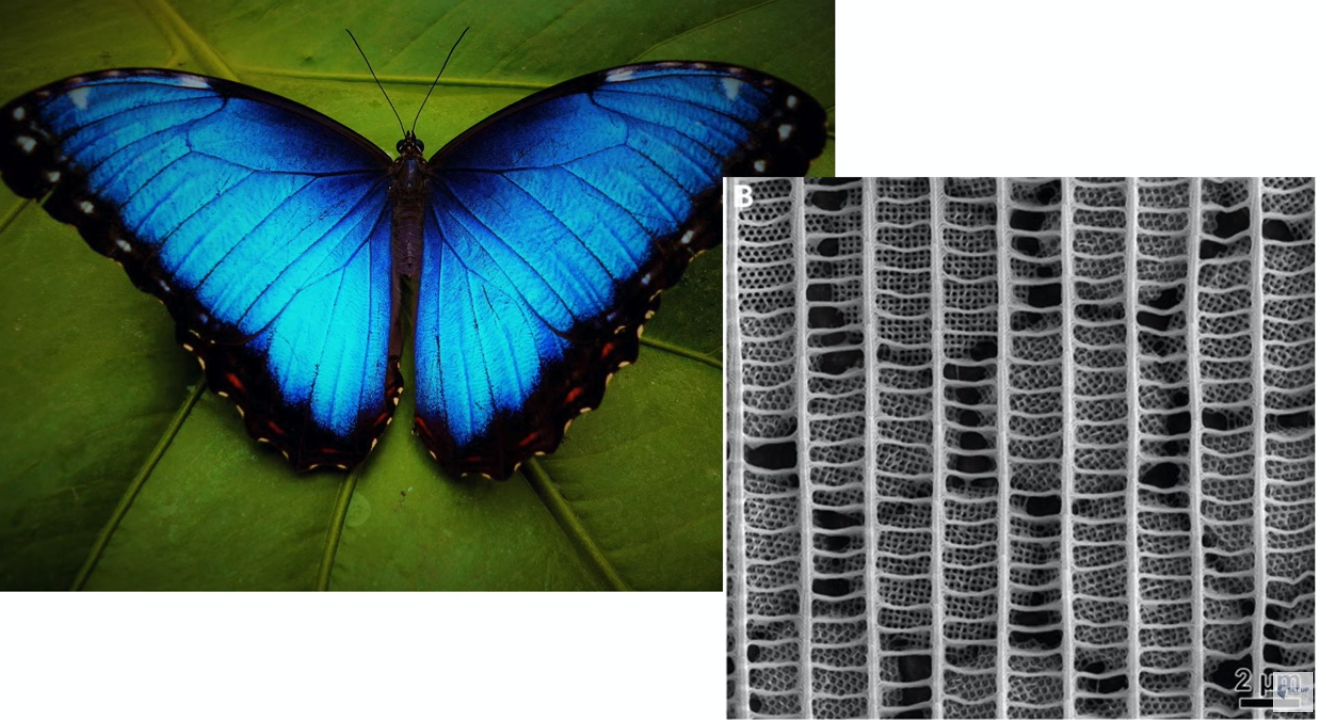
Существует технологии изготовления стекла, которое поглощает ИК излучение Солнца, поэтому дом не нагревается, если солнце светит в окно, при этом стекло остается настолько же прозрачным.

- Гекконы с помощью маленьких ворсинок могут прилепляться к любой поверхности.



- Бабочки – нано структуры крыльев определяют цвет. Это не пигмент. Цвет не выгорает и остается ярким на большом расстоянии.

Правда, у большинства бабочек на крыльях полно разных пигментов, которые к тому же прекрасно выгорают на солнце со временем. Лишь у некоторых (немногих) бабочек цвет крыльев обеспечивается преломлением света наноструктурами, например, синий цвет у Morphinae.



В 1960г Р.Фейнман прочитал лекцию, где призывал дробить вещество до наноразмеров, ведь «внизу полным-полно места». С Этого момента во многих гос-вах началось развитие нанотехнологий. Но если Фенман предлагал идти как бы сверху вниз – от макрообъектов к наноструктурам, то создание зондовых микроскопов сделало возможным идти «снизу вверх». Востребованная в будущем профессия – нанотехнолог.