

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ ТЫВА  
МБОУ СОШ № 2 г. Кызыла

***Мультимедийная презентация  
по химии на Всероссийский Конкурс «Мозаика  
презентаций»  
на тему:***

**«Нанотрубка - как аллотропная  
модификация углерода»**

Выполнила:

Ученица 9 «в» МБОУ СОШ №2 г.Кызыла Республика Тыва.

Куулар Буяна

Руководитель учитель химии

МБОУ СОШ №2 г. Кызыла

Кужугет Ч. Ч.

**Цель:** Научиться находить полезную информацию, применяемых для получения новых знаний, пользоваться при этом дополнительной литературой и интернетом.

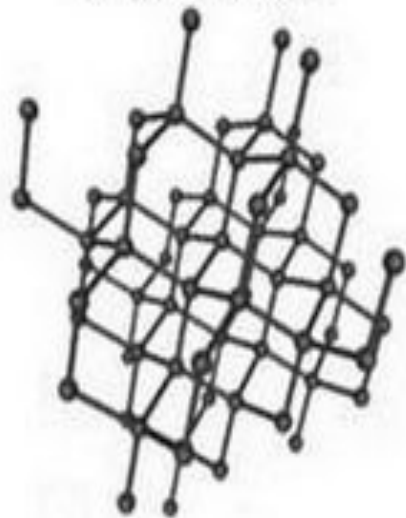
**Задачи:**

1. Формирование навыков поиска, обработки, систематизации информации по заданным тематике.
2. Учиться использовать и внедрять информационные технологии в учебной процессе.

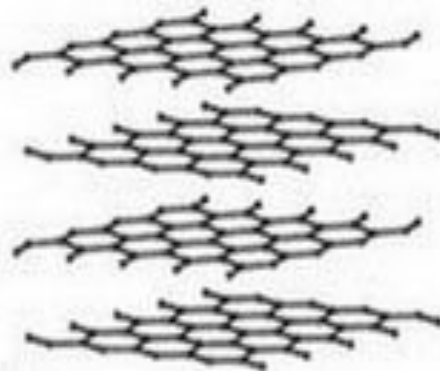
# Аллотропные модификации углерода

2. Алмаз
3. Карбин
4. Фуллерен
5. Углеродные нанотрубки
6. Графен
7. Технический углерод:  
уголь, аморфный углерод, сажа.[2]

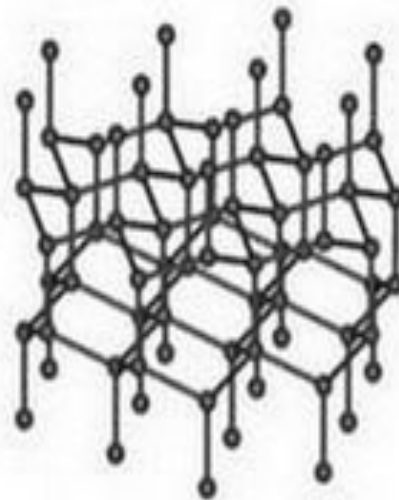
АЛМАЗ



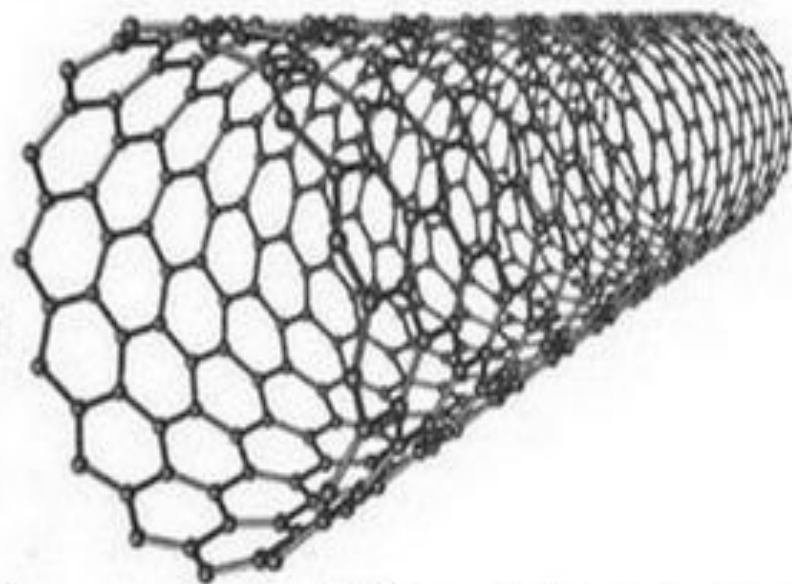
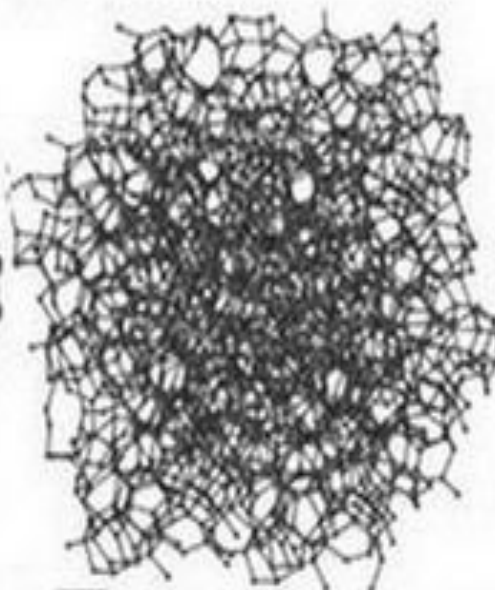
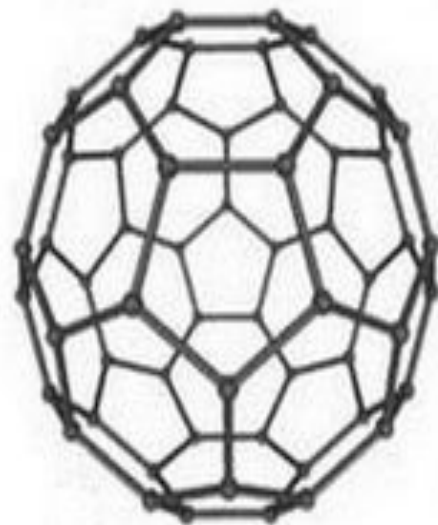
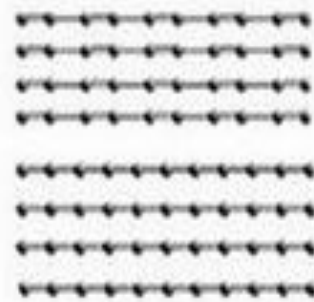
ГРАФЕН



ГРАФИТ



КАРБИН



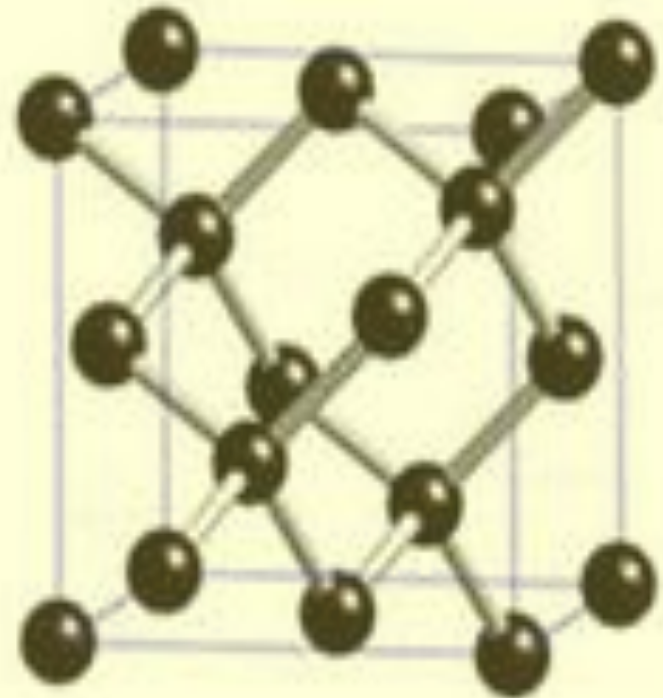
ФУЛЛЕРЕНЫ

ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УГЛЕРОД

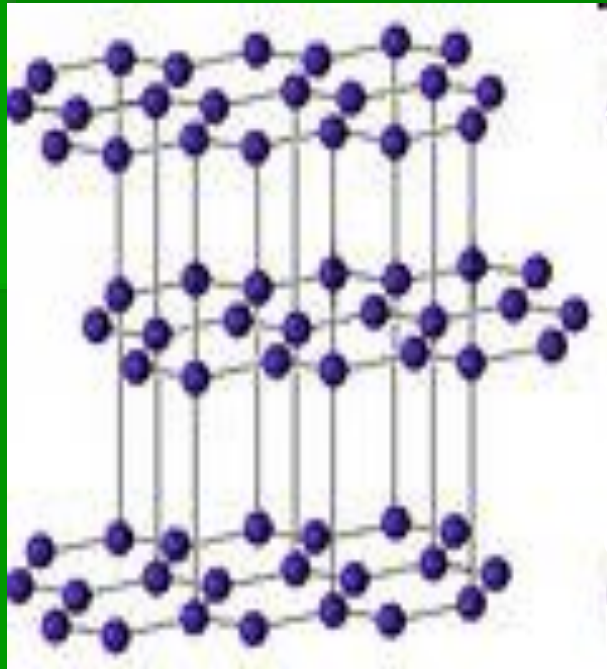
УГЛЕРОДНЫЕ  
НАНОТРУБКИ

# Алмаз

Кристаллическая решетка алмаза состоит из атомов углерода, соединенных между собой очень прочными s-связями. В кристалле алмаза все связи эквивалентны и атомы образуют трехмерный каркас из сочлененных тетраэдров. Алмаз - самое твердое вещество, найденное в природе.[4]



# Графит

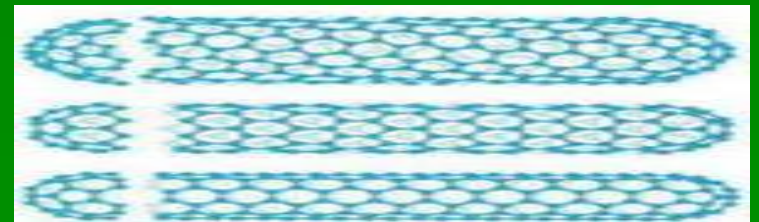


Графит представляет собой темно-серое с металлическим блеском, мягкое, жирное на ощупь вещество. Хорошо проводит электрический ток. В графите атомы углерода расположены в параллельных слоях, образуя гексагональную сетку. Внутри слоя атомы связаны гораздо сильнее, чем один слой с другим, поэтому свойства графита сильно различаются по разным направлениям.[4]

# Карбин и фуллерен

- Карбин- (-C≡C-)-n – Это типичное органическое вещество. Получают его из органического вещества – ацетилен (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>).
- Фуллерен – аллотропная форма углерода, имеющая форму шара.
- Разновидности: C<sub>60</sub>, C<sub>20</sub>, C<sub>70</sub>, C<sub>240</sub> и т.д.

Нанотрубки – это протяженные цилиндрические структуры с диаметром от одного до нескольких десятков нанометров (нанометр – 1 миллиардная доля метра ( $10^{-9}$  м) и длиной несколько сотен микрон ( $10^{-6}$ ) м, заканчивающиеся полусферической головкой (как бы крышкой). [1]







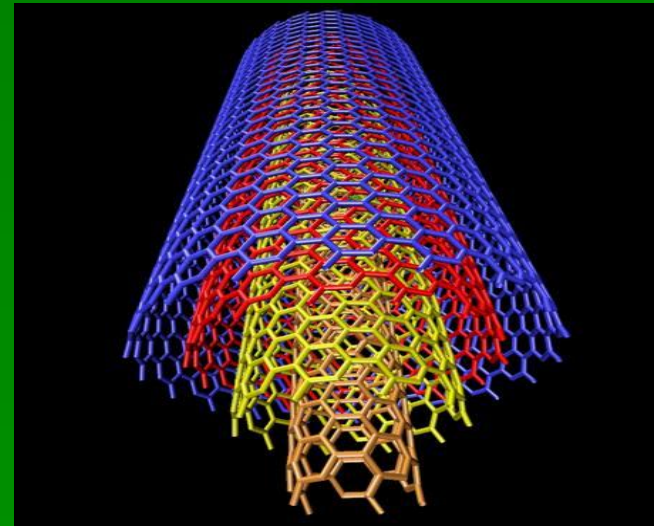
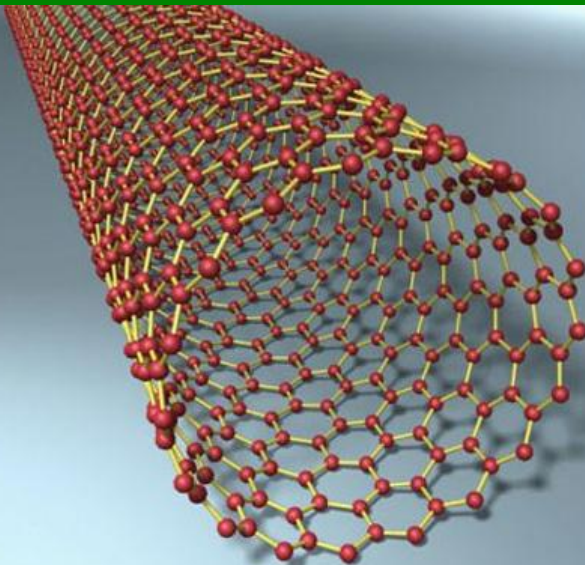
В 1991г совершенно неожиданно были обнаружены длинные цилиндрические каркасные структуры, получившие название нанотрубок. Открыл их японский ученый-микроскопист Сумио Ииджима. Он увидел их в саже, которая образуется в дуговом разряде с графитовыми электродами, используя просвечивающий электронный микроскоп. [2]

# НАНОТРУБКА



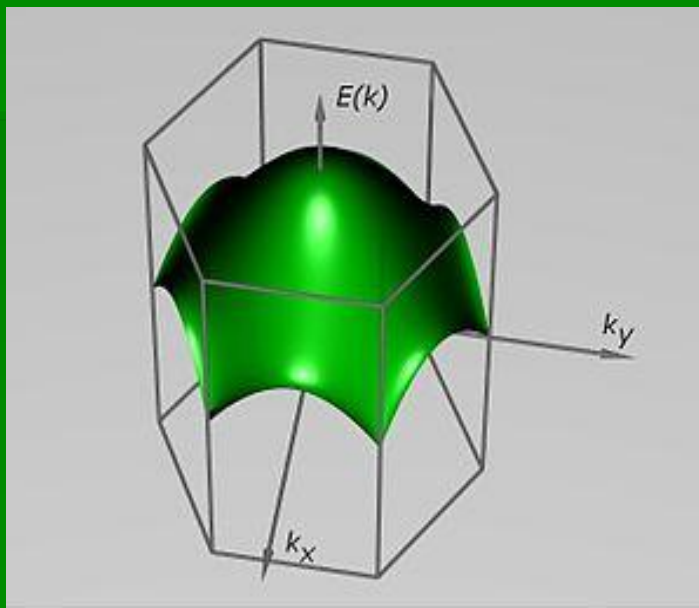
ОДНОСЛОЙНЫЕ

МНОГОСЛОЙНЫЕ



# Типы нанотрубок

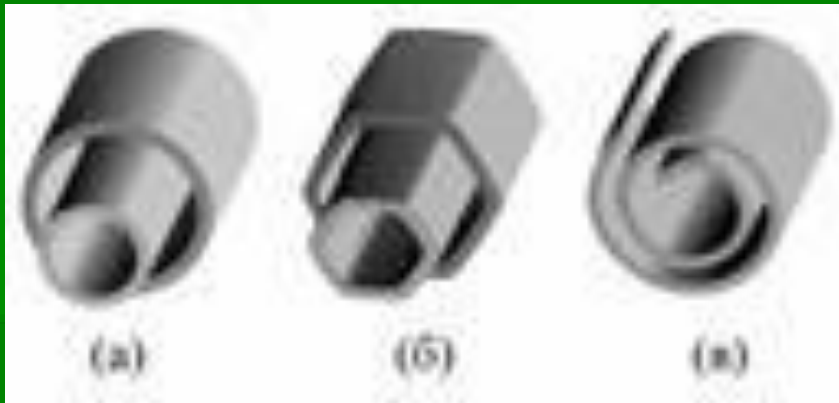
Кресло



Зигзаг



# Многослойные нанотрубки



- А) «матрешка»
- Б) «шестигранная призма»
- В) «свиток»

# Свойства:

Аномально высокая прочность на растяжение и изгиб. Они не рвутся и не ломаются, они перестраиваются «Трос» с толщиной в человеческий волос, может удерживать груз в сотни килограмм.

Самовольно могут свиваться в канатики, которые прочнее стали в 10-12 раз и легче в 6 раз. Нить с диаметром 1мм могла бы выдержать 20 т груз, в сотни миллиардов раз больший её собственного веса.

Обладают капиллярными свойствами. Могут втягивать в себя вещества и можно использовать их как микроскопические контейнеры для перевозки веществ.[5]

# Свойства:

Они одновременно могут быть и проводниками и полупроводниками. Электропроводность у них выше, чем у всех известных проводников. Они также имеют прекрасную теплопроводность, стабильны химически, отличаются чрезвычайной механической прочностью ( 1000 раз крепче стали) и, что самое удивительное, приобретают полупроводниковые свойства при скручивании и сгибании. Они могут быть и как металлы и как полупроводники. Металлические проводящие ток нанотрубки могут выдерживать плотности тока в  $10^2$ -  $10^3$  раза выше, чем обычные металлы.

У нанотрубок аномальна высокая прочность на растяжение и изгиб. Они не ломаются, не рвутся, они перестраиваются. «Трос» с человеческого волос может выдерживать груз в сотни кг.

Нанотрубки обладают капиллярными свойствами, т.е. они могут впитывать в себя вещества и держать их в себе.

Нанотрубки могут светиться – это чрезвычайно перспективный материал, лежащий в основе многих нанотехнологических разработок во всем мире.

# *Применение:*

Невозможно перечислить все области применения нанотрубок, такие они многофункциональные.

Уже используется:

В полевых транзисторах (радиоприемники).

- Плоские кинескопы телевизоров.

Плоские дисплеи компьютеров.

Как игла для сканирующего туннельного микроскопа[3]

## В будущем:

Может использоваться в медицине для создания искусственных мускулов.

- Нанотрубки содержащие в себе лекарства, может выпускать свое содержимое в определенное время, в определенных дозах в заданном месте (источник болезни).

Для космоса:

Можно построить космический лифт – гигантскую башню с высотой в 3 диаметра Земли, по которой можно попасть на другие планеты.

- Построить микроскопические весы, на которых можно взвешивать атомы и молекулы . [3]



# Вывод:

В настоящее время максимальная длина нанотрубок составляет десятки и сотни микрон – это велико по атомным масштабам, но слишком мало для повседневного использования. Однако длина нанотрубки постоянно увеличивается – сейчас ученые подошли к миллиметровому рубежу. Поэтому, есть основания надеяться, что ученые научатся выращивать нанотрубки с длиной в сантиметры и даже метры.

Открытие нанотрубок – одно из наиболее важных достижений современной науки.

Пока что нанотрубки дороже золота.

# Список использованной литературы:

1. Л.Хатуль Электроны и углеродные трубы.
2. М.Ю.Корнилов. Пять новелл о наноуглероде.

# Список использованных ССЫЛОК:

1. <http://uglerod.info/modif.php>.
2. [http://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/neorgluc\\_hpos/text/g3\\_8.2](http://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/neorgluc_hpos/text/g3_8.2).
3. <http://works.tarefer.ru>  
<http://works.tarefer.ru/94>  
<http://works.tarefer.ru/94/100002>  
<http://works.tarefer.ru/94/100002/index.html>.
4. <http://www.skorcher.ru>  
<http://www.skorcher.ru/art>  
<http://www.skorcher.ru/art/sciense>