




**НАНОТЕХНОЛОГИИ.
ФИЗИКА.
НАНОМАТЕРИАЛЫ.
УГЛЕРОДНЫЕ
НАНОСТРУКТУРЫ**



Автор: Гурьянова С.А., учитель физики МБОУ СОШ № 1
г. Ковдора Мурманской обл.

В данной презентации использованы, материалы лекций акад. Ю.Д. Третьякова, проф. Е.А. Гудилина, проф. А.В. Шевелькова и проф. М.В. Коробова для сотрудников госкорпорации РОСНАНО;
презентации Осипова Геннадия студента ГАОУ РХ СПО «Аграрного техникума» аграрного техникума»

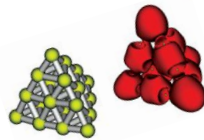
Наноструктуры и наноматериалы

- Наноструктуры – объекты, которые хотя бы в одном направлении имеют **размер от 1 до 100 нм**
- Наноматериалы – макроскопические материалы, **свойства** которых определяются наличием **наноструктур**

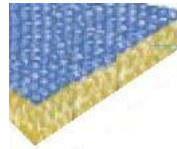
Классификация наноструктур

Сплошные

1. Наночастицы – нанокристаллы, нанокластеры (3D)



2. Нанопленки (2D)



3. Нанонити, нановолокна (1D)

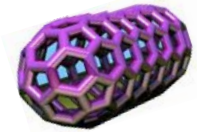


4. Квантовые точки (0D)

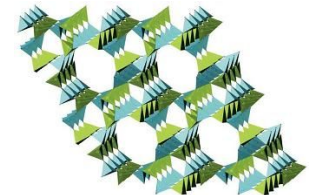


Пористые

5. Нанотрубки

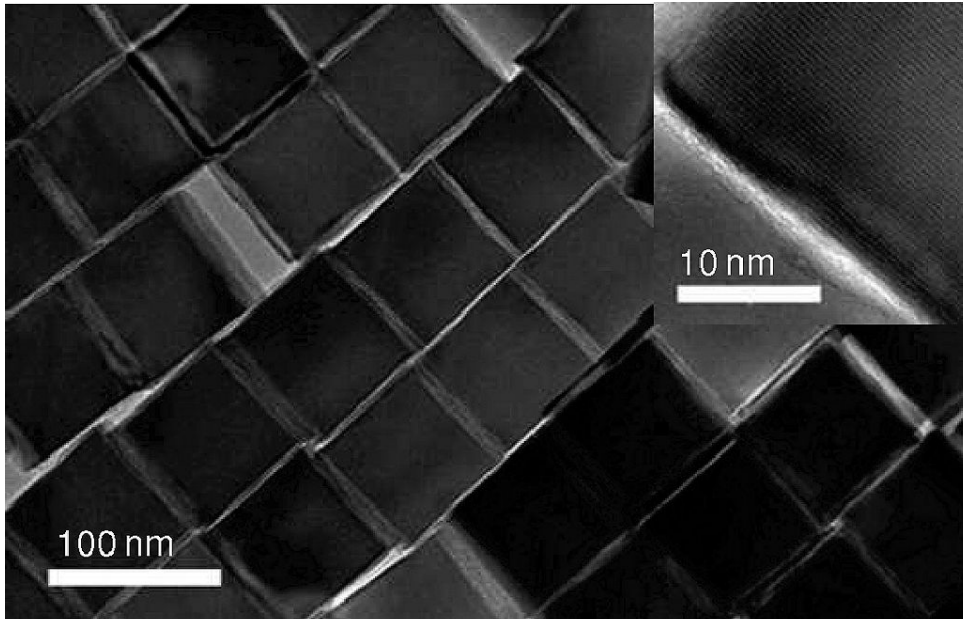


6. Объемные наноструктуры



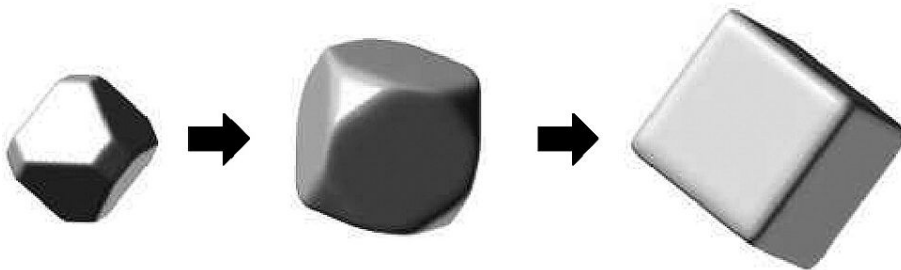
Нанопленки

Нанопленка Si

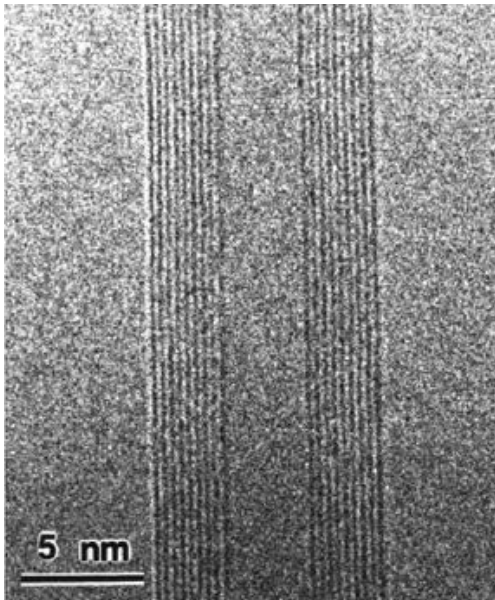
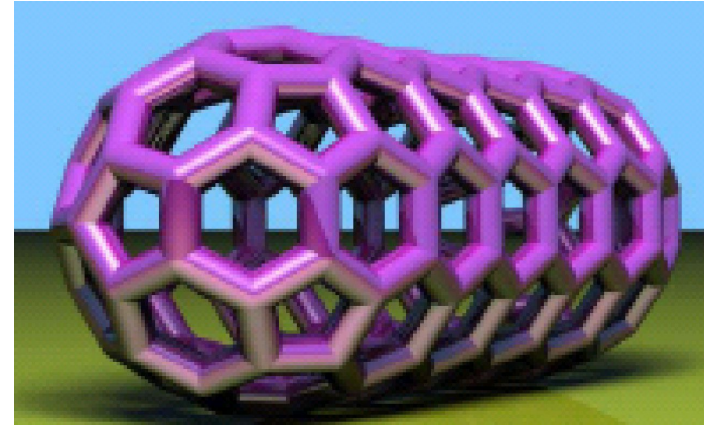
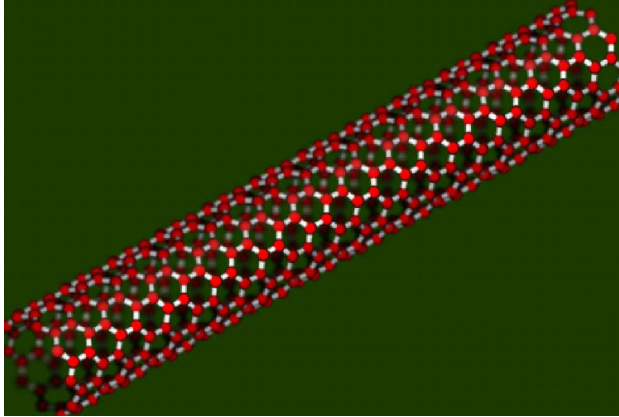


Нанокристаллы можно:

- укрупнить
- заставить изменить форму
- собрать в пленку

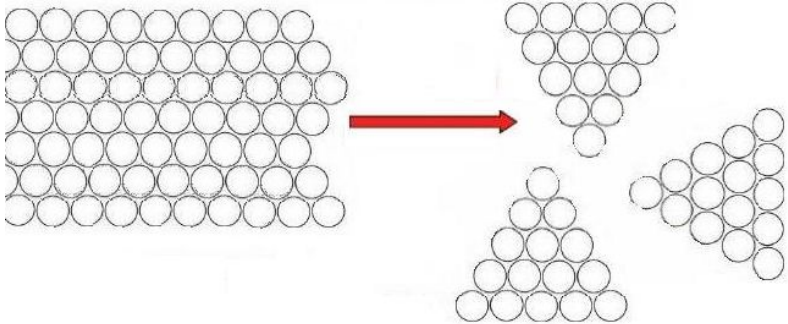
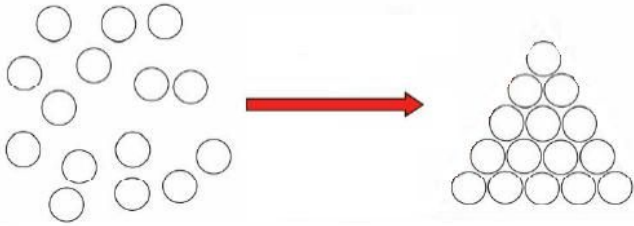


Нанотрубки



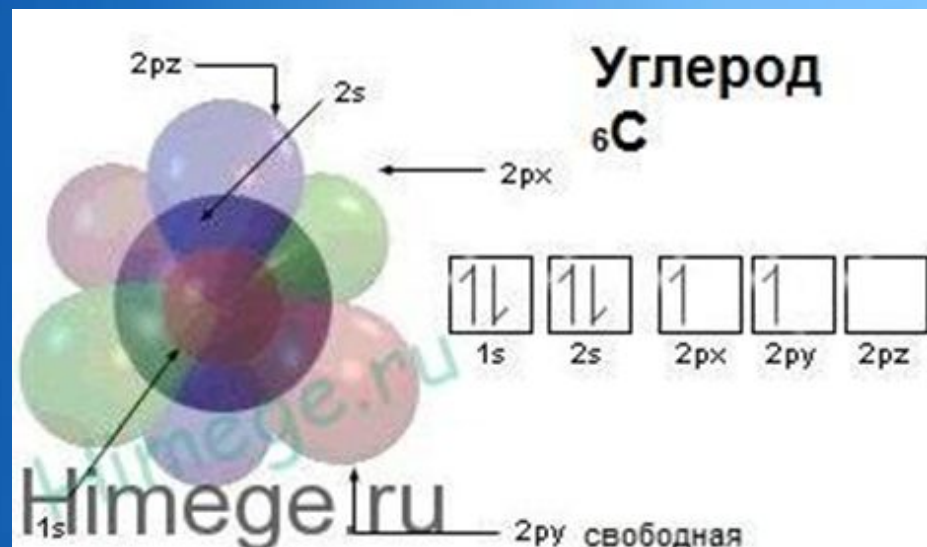
Углеродные нанотрубки:
схемы строения и микрофотография

Основные подходы к синтезу наноструктур

<p>Физический</p>	<p>Химический (биохимический)</p>
<p>«сверху вниз» – дробление более крупных частиц, измельчение, дезинтеграция, диспергирование</p> 	<p>«снизу вверх» – из отдельных атомов и молекул укрупнение, агломерация, агрегация</p> 

Углерод ${}_6\text{C}$ ($M_r=12$ а.е.м.)

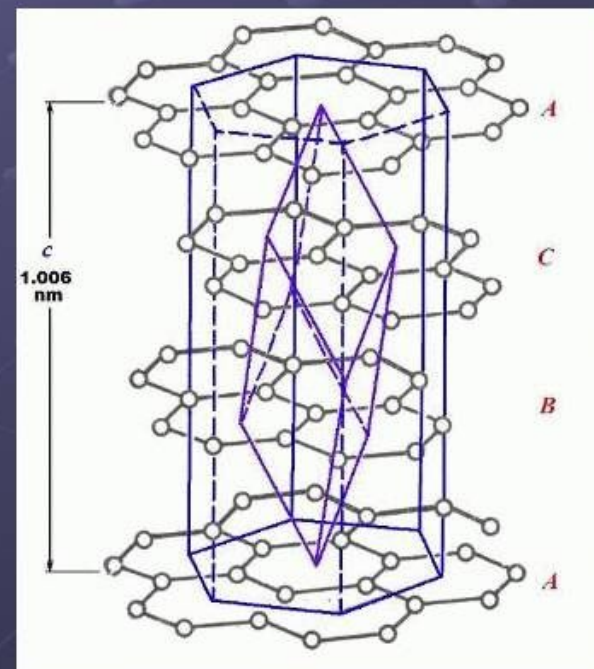
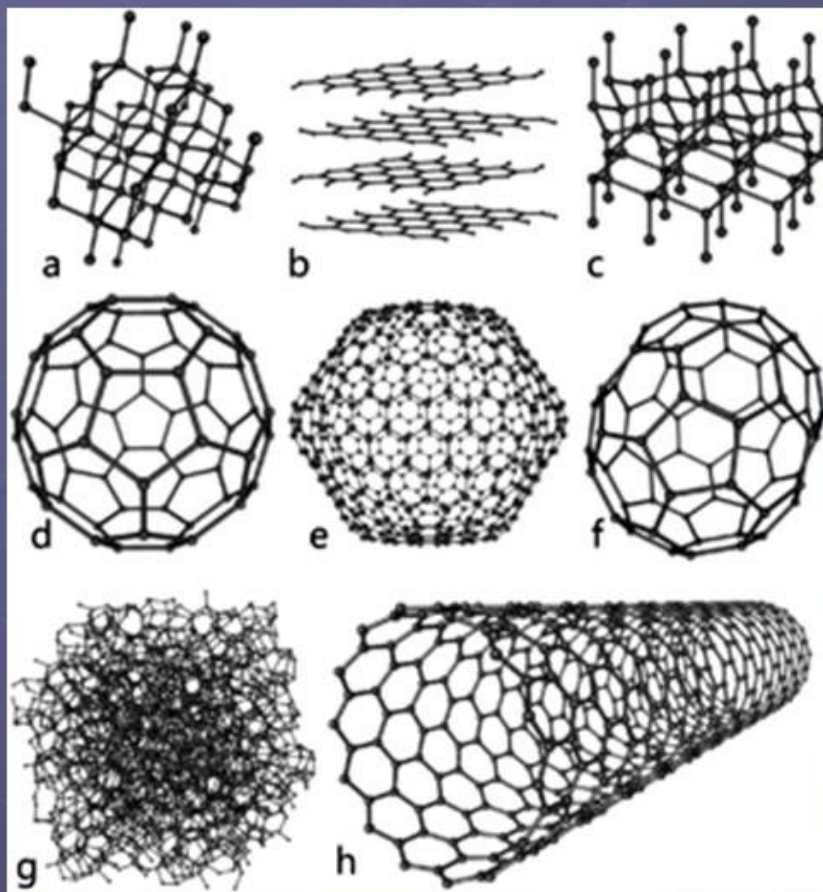
(C) – типичный неметалл; в периодической системе находится в 2-м периоде IV группе, главной подгруппе. Порядковый номер 6, $M_r = 12,011$ а.е.м., заряд ядра +6. Физические свойства: углерод образует множество аллотропных модификаций: алмаз – одно из самых твердых веществ, графит, уголь, сажа, графен и др.



Аллотро́пия — существование двух и более простых веществ одного и того же химического элемента, различных по строению и свойствам — так называемых аллотропных (или аллотропических) модификаций или форм.

Схемы строения различных модификаций углерода:

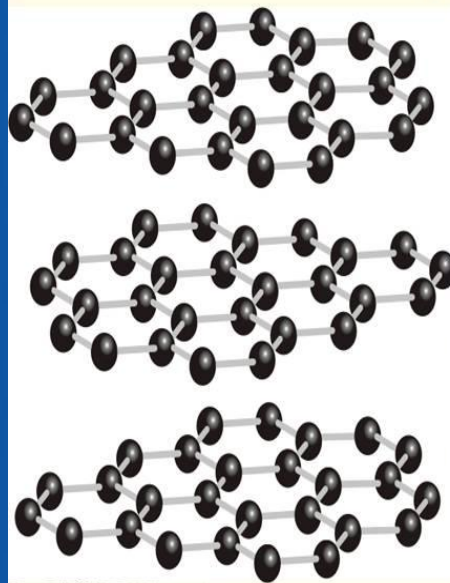
a) алмаз; **b)** графит; **c)** лонсдейлит; **d)** фуллерен — букибол C_{60} ; **e)** фуллерен C_{540} ; **f)** фуллерен C_{70} ; **g)** аморфный углерод; **h)** углеродная нанотрубка



Графен – это моноатомный слой, образованный из атомов углерода, который, как и графит, имеет решетку в форме сот. А графит это, соответственно, уложенные друг на друга в стопочку графеновые слои.

Аллотропия углерода

Графит



Кристаллическая решетка напоминает соты

Слоистое кристаллическое вещество

Жирное на ощупь

непрозрачное, серого цвета

pedsovet.ru



Графен- самый прочный,
самый легкий и
электропроводящий
вариант углеродного
соединения.

**Графен был создан Константином Новосёловым и
Андреем Геймом.**

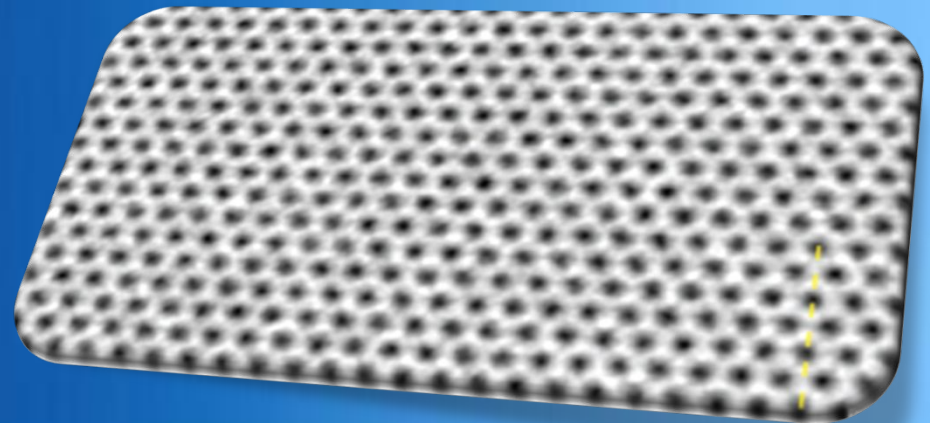
За изобретение учёные 2010 году были удостоены
Нобелевской премии



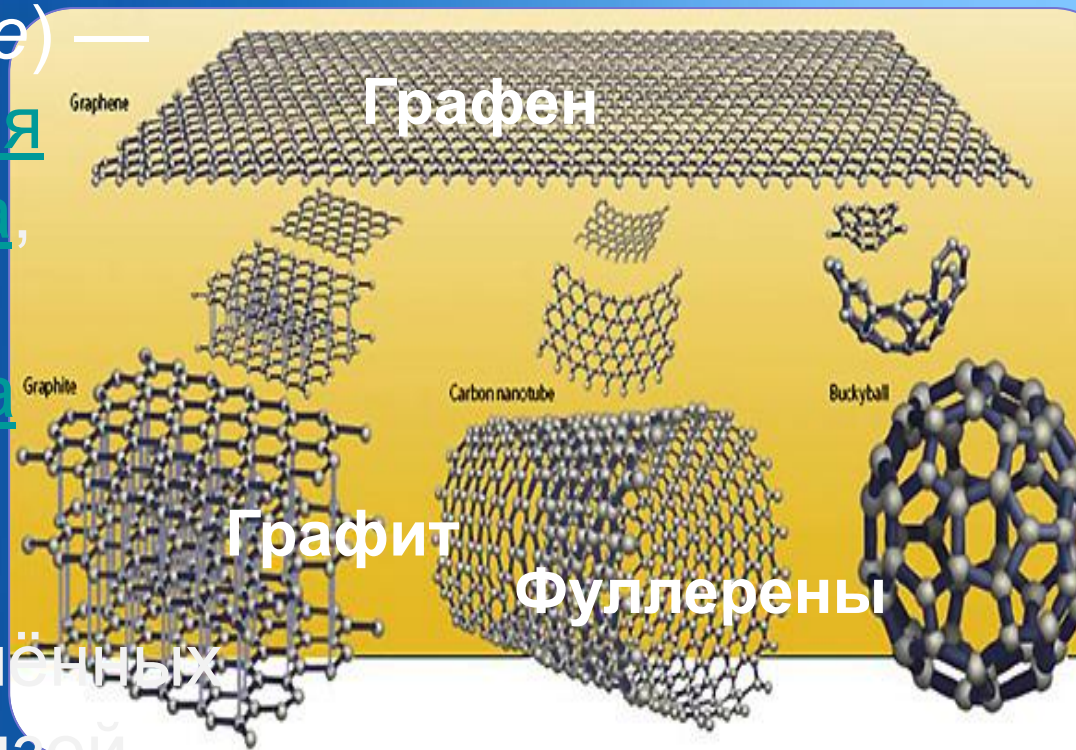
Графен изобрели с помощью скотча

В 2004 году Константин Новоселов и Андрей Гейм наложили на слой графита клейкую ленту. Затем отклеили пленку, потом опять наклеили, и так до тех пор, пока не остался всего один слой графена толщиной в один атом. Ученые сумели перенести этот микроскопический слой на силиконовую пластину и объявили о своей победе над природой.

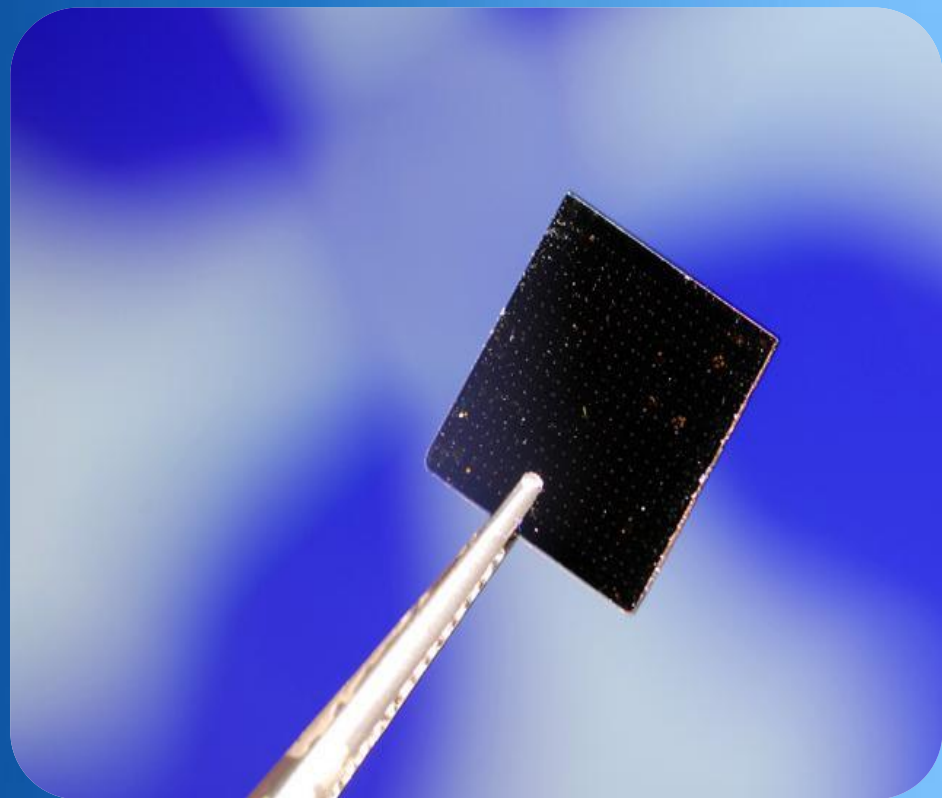
Изображение кристаллической решетки самого тонкого вещества на Земле. Длина масштабной линейки — 2Å



Графен (англ. graphene) —
двумерная аллотропная
модификация углерода,
образованная
слоем атомов углерода
толщиной в один атом,
находящихся в sp²-
гибридизации и соединённых
посредством σ - и π -связей
в гексагональную двумерную
кристаллическую решётку



Он может проводить
электричество гораздо
лучше меди и кремния.

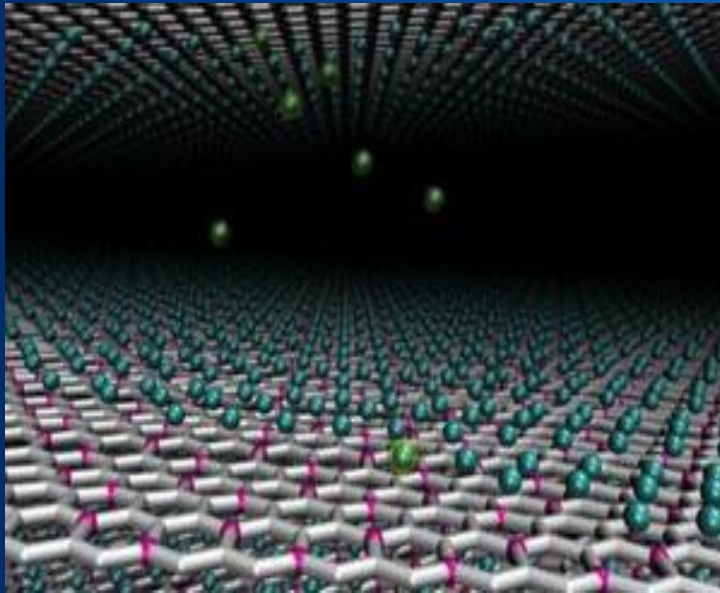


Несмотря на свою твердость, он достаточно гибкий, так что его можно растянуть практически на 20 процентов.

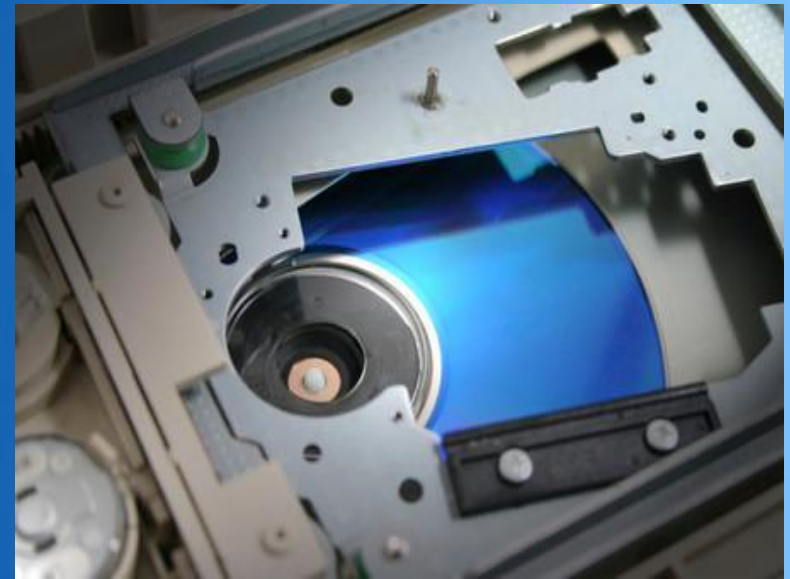
Использование графена в батарейках может увеличить площадь поверхности и сделать их более мощными, так что они смогут производить достаточно электричества, чтобы ваш мобильный телефон мог работать месяцами без подзарядки.



Ученые предложили создать супераккумулятор на основе бора и графена



Благодаря ученым из университета Техаса, электроэнергия теперь сможет сохраняться в устройствах, построенных на основе графеновых суперконденсаторов,



Китайские ученые создали батареи на основе графена



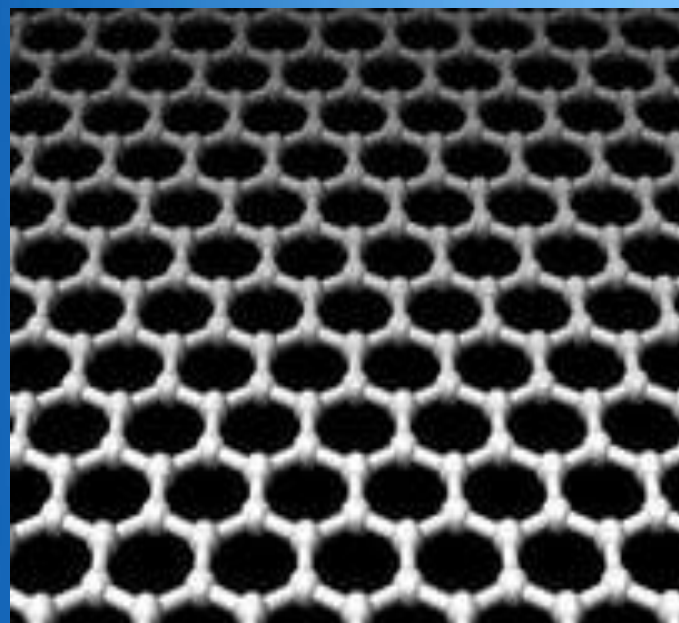
Использование нанотрубок в производстве аккумуляторов



Пуленепробиваемый графен позволит создать сверхмощный бронежилет



Слой **графена** толщиной в один атом способен заменить смазочные масла



Домашнее задание.

1. Соберите свою информацию об аллотропии углерода.
2. Составьте мини - презентацию и отправьте мне по эл. адресу swetlana.guryanowa@yandex.ru

