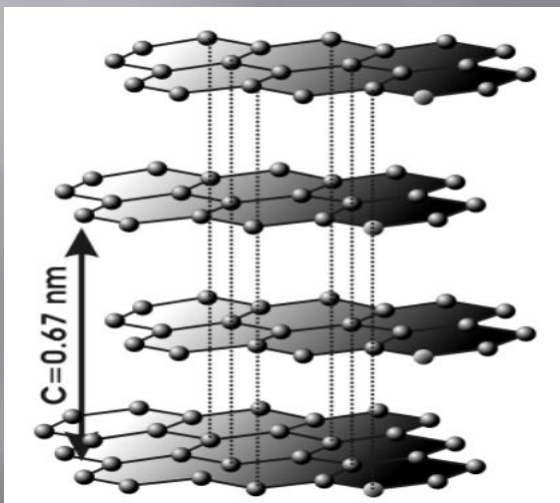




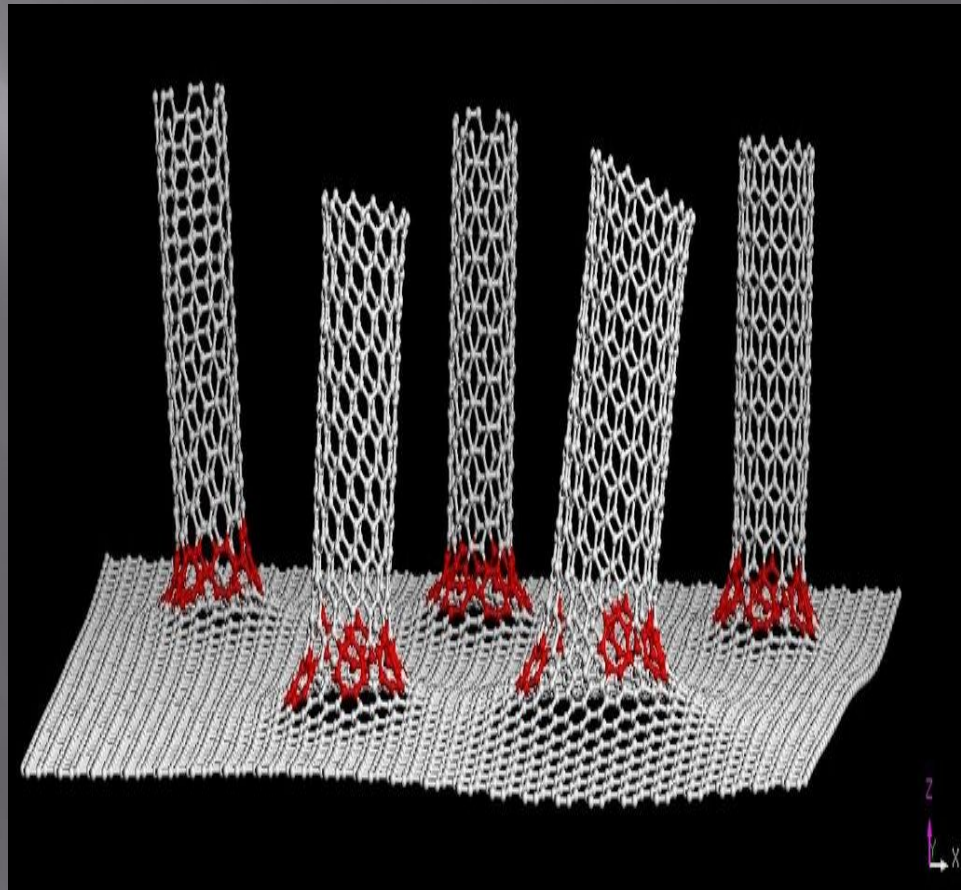
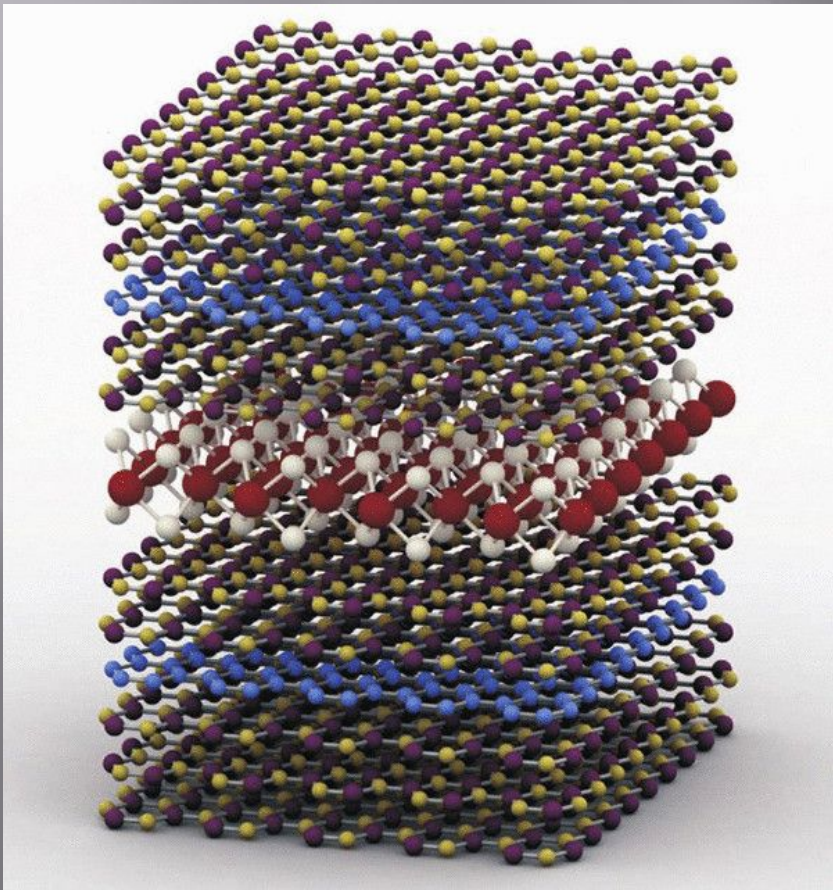
Областное государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Томский лесотехнический техникум»



Графен — материал будущего

Выполнил: студент 1 курса ТЛТ, гр.ЭМ-61  
Ларицкий Д.В.

# ГРАФЕН – МАТЕРИАЛ БУДУЩЕГО, МАТЕРИЯ ТОЛЩИНОЙ В АТОМ







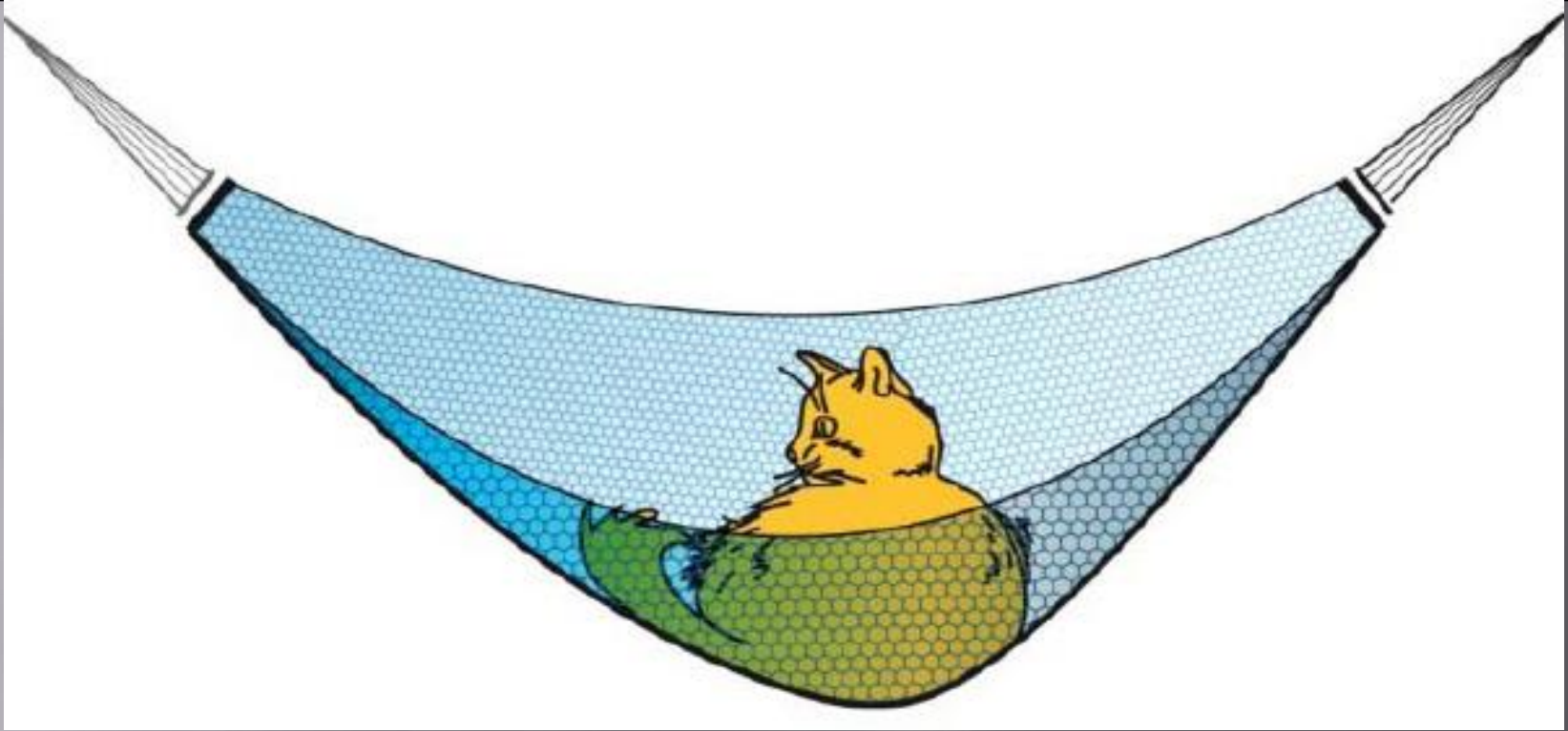
Андре Гейм и Костя Новоселов

## Графен в автомобилестроении

Графеновый аккумулятор, который позволяет автомобилю без подзарядки преодолеть 1000 км очень обнадёживает всех ценителей экологического транспорта. Тем более, что такие же исследования с графеном проводились исследователями в Институте науки и технологий, Кванджу, Южная Корея и им также удалось создать батареи автомобиля с той же мощности, но, время зарядки сокращается до 16 секунд. По всей видимости из графена пытаются сделать не только батарею а полностью весь автомобиль.



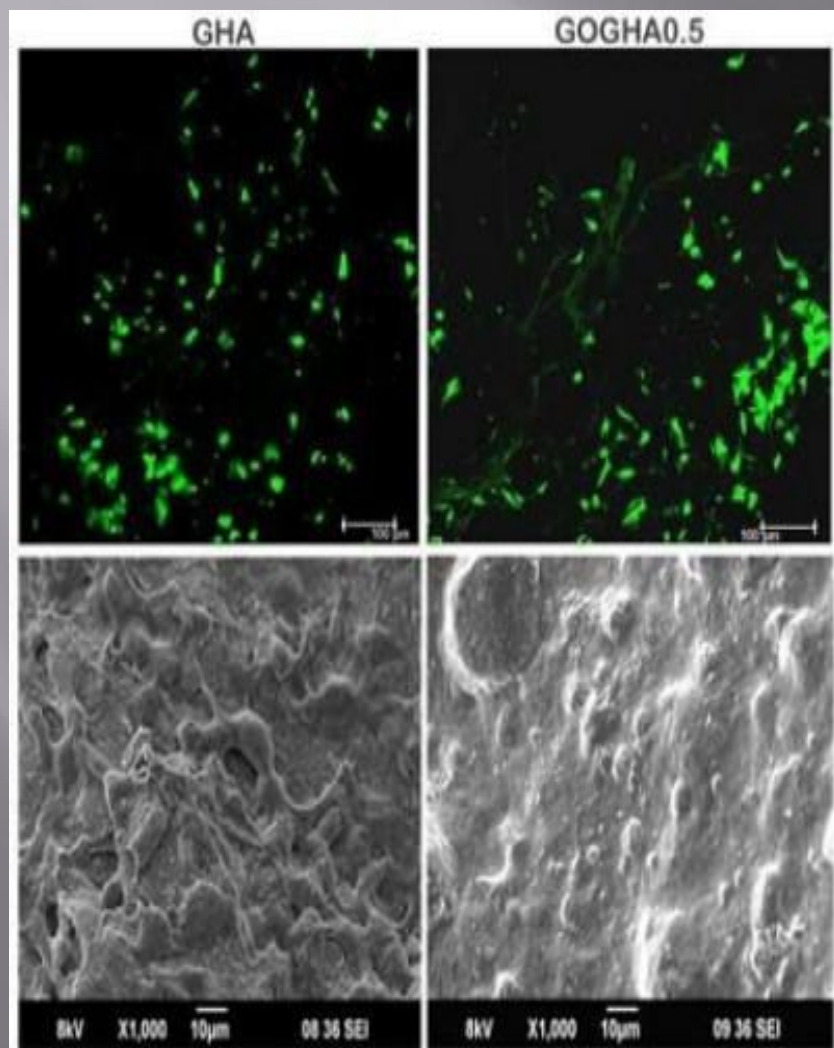




• Гипотетический пример, демонстрирующий механическую прочность графена. Графеновый гамак площадью  $1 \text{ м}^2$  (его масса меньше миллиграмма) способен выдержать взрослого кота массой  $4 \text{ кг}$ . Для сравнения: стальной гамак той же площади (если бы нам удалось его сделать той же толщины) удерживал бы в  $100$  раз меньше — всего  $40 \text{ г}$ .

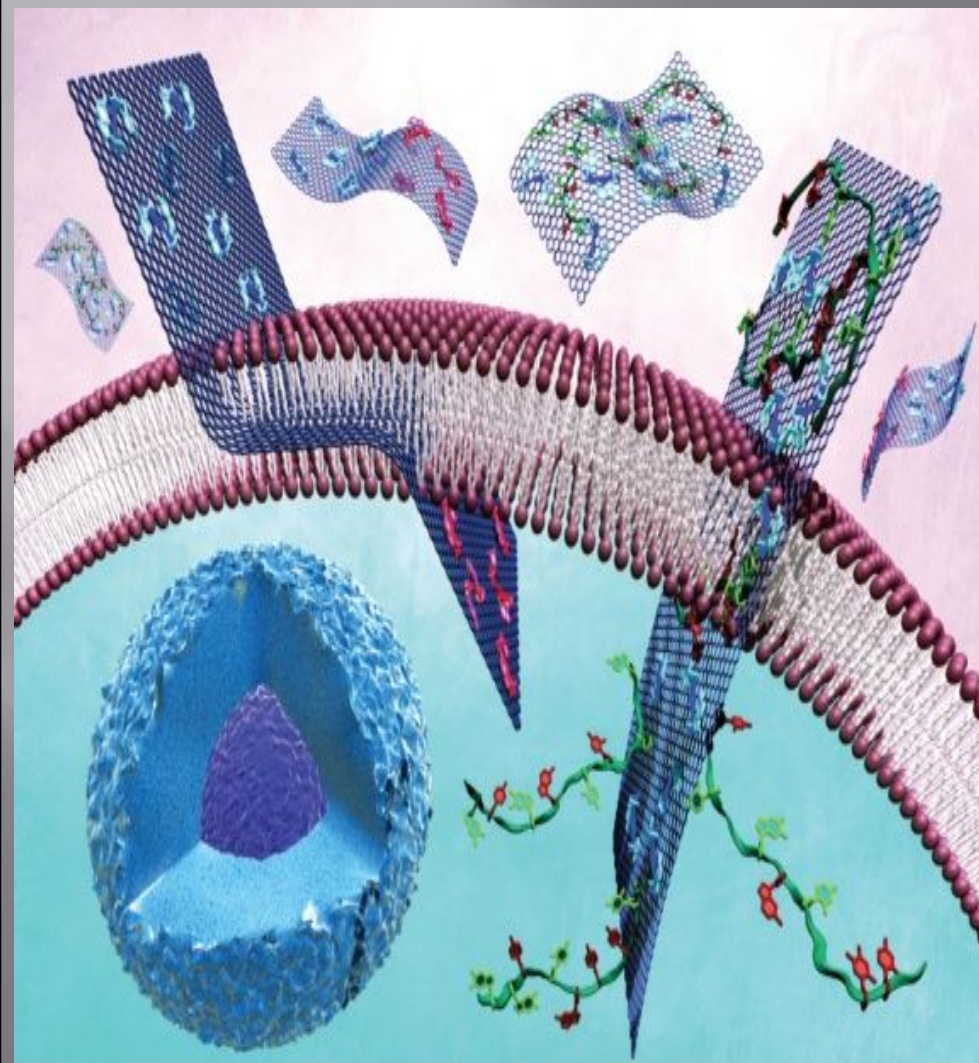
Графен восстанавливает кости, графеновые чешуйки оксида ускоряют размножение стволовых клеток и регенерацию клеток костной ткани.

Поролон из графена имеет высокую теплопроводимость и уменьшает образование клещей и бактерий внутри эластичного пенополиуретана.





Графен лечит от рака: при помощи оксида графена можно уничтожить раковые стволовые клетки, в то же время, никак не влияя на здоровые клетки.



Графен впитывает радиоактивные отходы. икроскопические, толщиной в атом хлопья этого материала быстро связываются с естественными и искусственными радиоизотопами и конденсируют их, превращая в твердые вещества. Сами хлопья растворимы в жидкости, и их легко производить в промышленных масштабах.



Также графеном можно очистить подземные воды, которые загрязняются при добыче нефти, газа и редкоземельных металлов. И что примечательно такой метод очистки значительно дешевле традиционных.



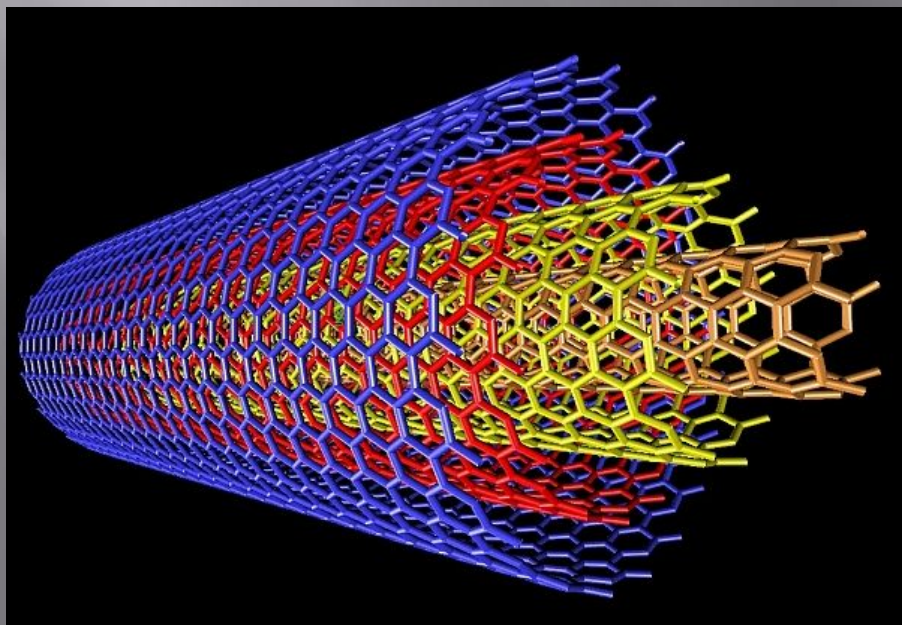


## УДИВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ГРАФЕНА

-Электрические заряды в графене ведут себя как релятивистские частицы с нулевой эффективной массой. Графен может выступать в качестве экспериментальной лаборатории для квантовой электродинамики.

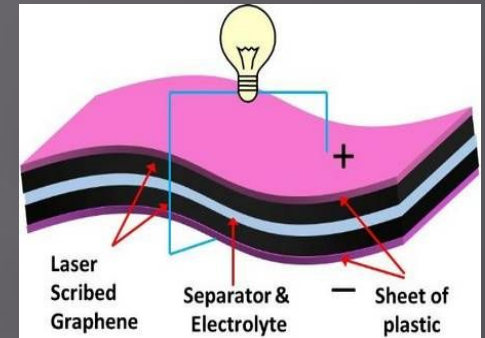
-Квантовый эффект Холла в графене может наблюдаться даже при комнатной температуре благодаря большой циклотронной энергии.

-При сворачивании графена в цилиндр получается одностенная нанотрубка. В зависимости от конкретной схемы сворачивания графитовой плоскости, нанотрубки могут обладать или металлическими, или полупроводниковыми свойствами.

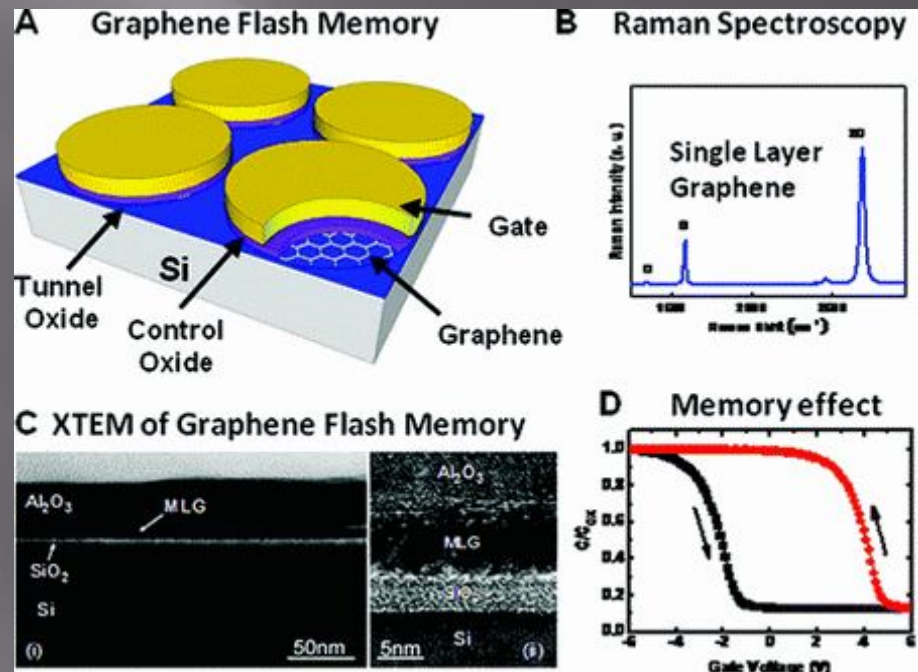
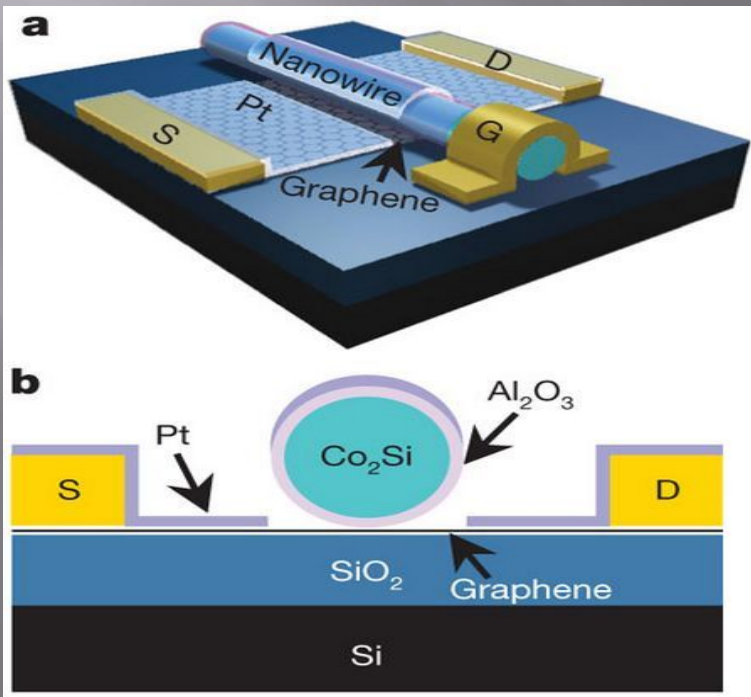


Высокочастотные транзисторы. Подвижность электронов в графене гораздо больше, чем в кремнии, поэтому цифровые элементы из графена обеспечивают более высокую частоту работы

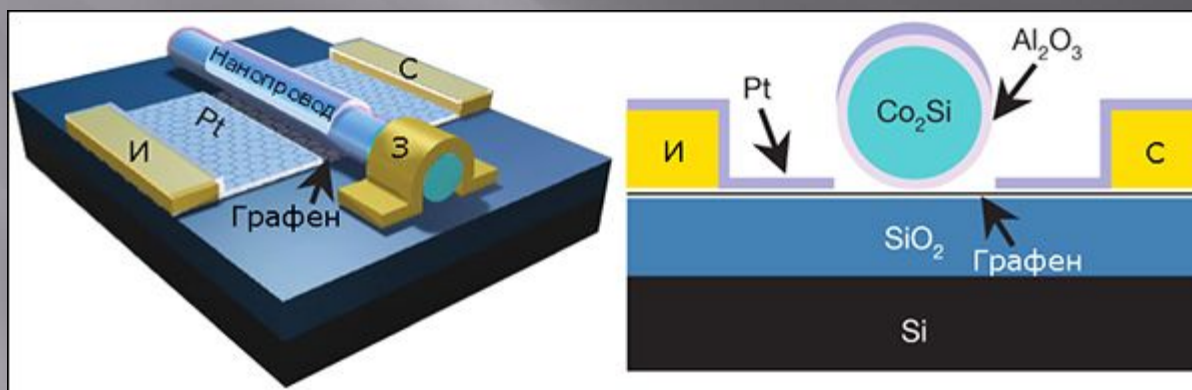
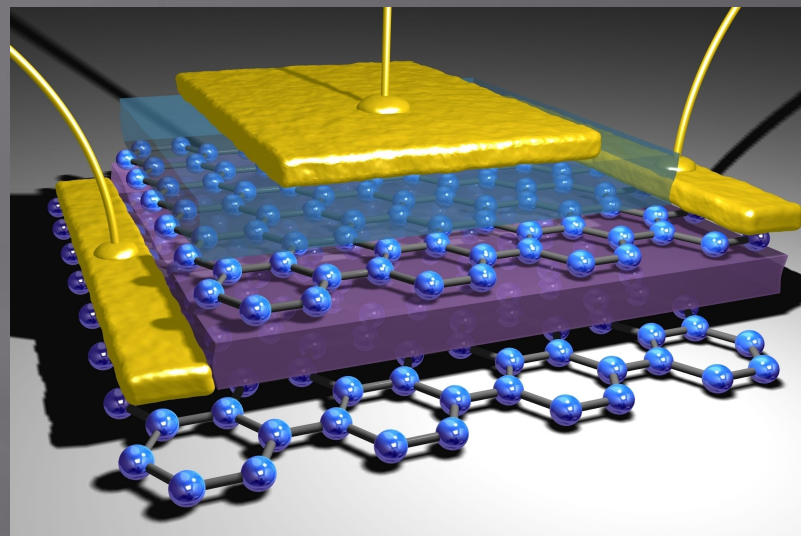
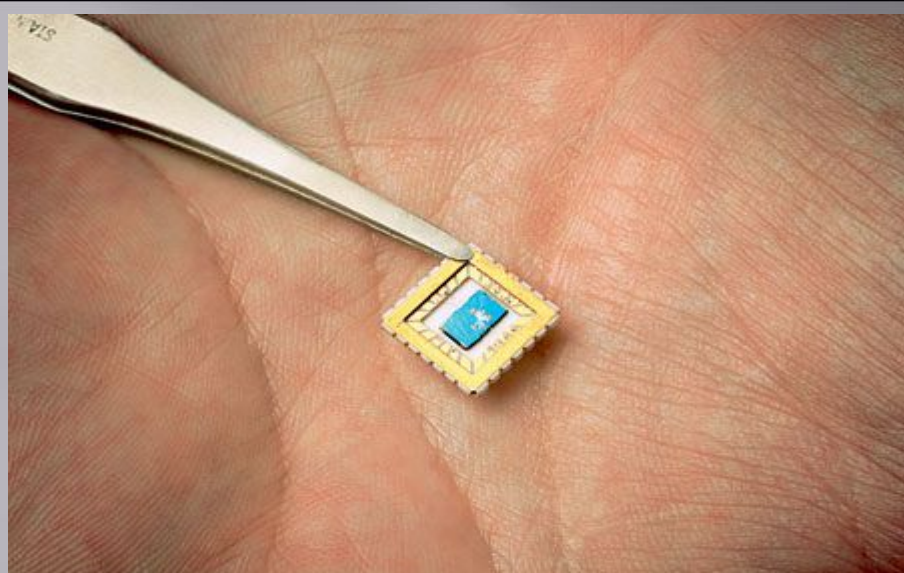
Электроды для суперконденсаторов



Ячейка флэш-памяти на основе графена



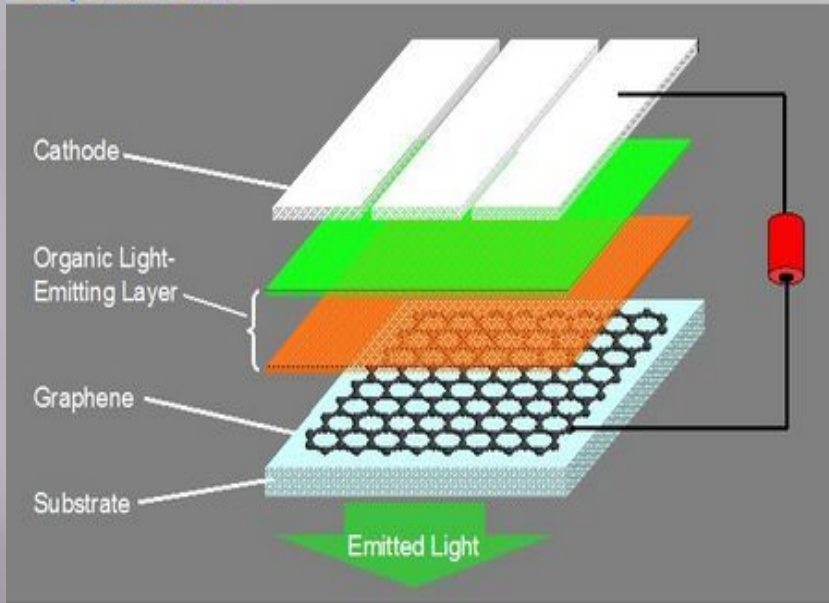




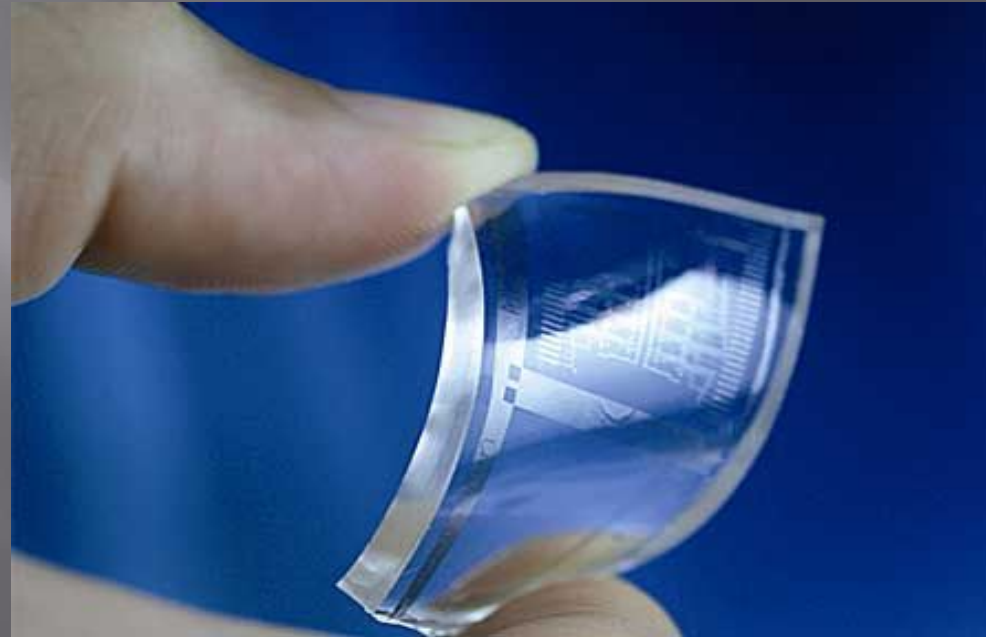
Полевой транзистор.... Сотрудники лаборатории ИВМ, сумели создать графеновый транзистор, работающий на частоте 100 ГГц (это в 2,5 раза превышает быстродействие транзистора того же размера, изготовленного на кремниевой основе).

Недорогие дисплеи для портативных устройств.

### Graphene OLED



Гибкое прозрачное устройство отображения (дисплей с печатной платой) станет возможным изготовить на основе графена.





-В графене отсутствует вигнеровская кристаллизация.

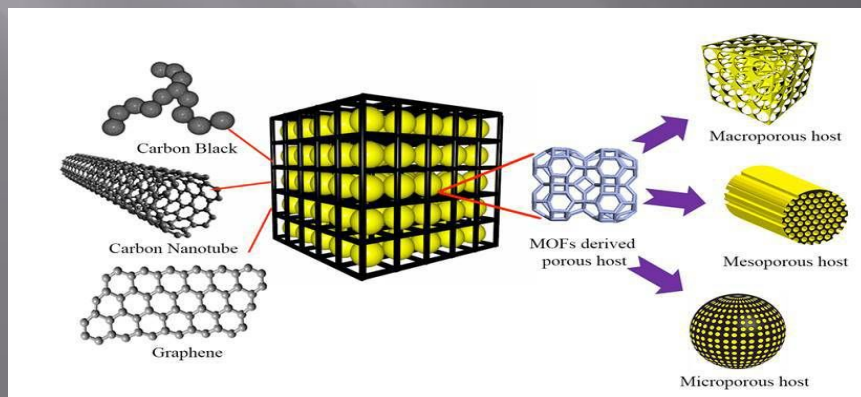
-В графене нарушается приближение Борна-Оппенгеймера, в силу медленного движения ионных остовов решётки их можно включить в рассмотрение как возмущение, известное как фононы решётки.

-Термоэлектрический эффект для графена превосходит резистивный омический нагрев, что в перспективе позволит создание на его базе схем, не требующих охлаждения.

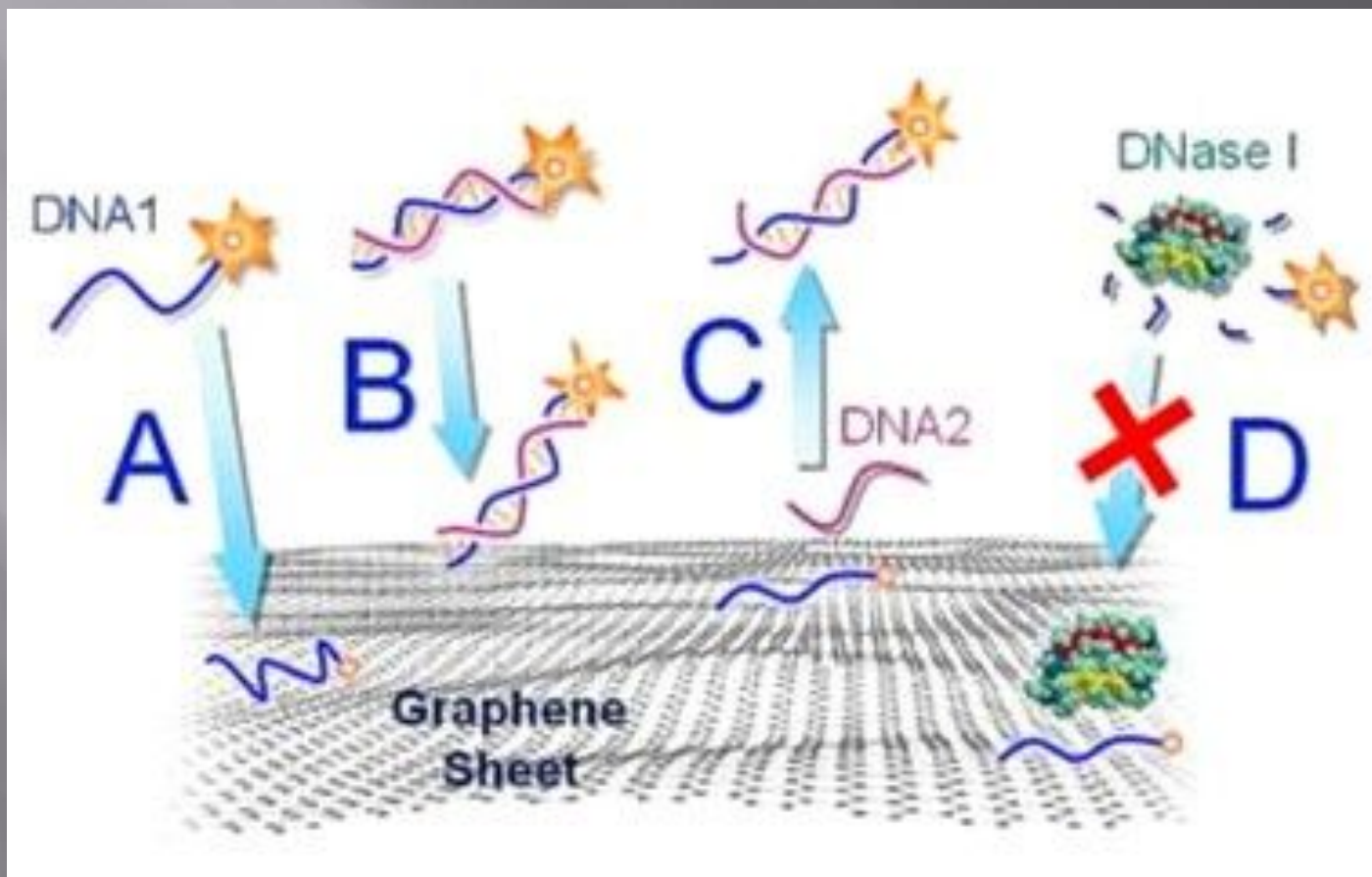
-В двойном слое графена электроны ведут себя как жидкий кристалл.

-При определённых параметрах скалывания на кристалле графита возможно получить коробчатую графеновую наноструктуру (КГНС).

-В медицинских исследованиях графен демонстрирует противораковые свойства: окись графена выборочно поражает стволовые клетки, относящиеся к категории раковых (ученые оценили эффекты графена при шести разных видах рака: молочной железы, легких, поджелудочной железы, простаты, яичников и головного мозга).



Датчики для диагностики заболеваний. В датчике используется графен, молекулы ДНК и флуоресцентные молекулы. Флуоресцентные молекулы соединяются с одиночной ДНК, которая в свою очередь связывается с графеном. Когда другая одиночная молекула ДНК связывается с ДНК, присоединенной к слою графена, и формируется двойная ДНК, которая свободно передвигается по графену, увеличивая уровень излучения.







Шнобелевская премия

Гейму и его коллеге, сэру Майклу Берри (Michael Berry) Шнобелевская премия 2000 года по физике была присуждена "за использование магнитов для того, чтобы заставить лягушку левитировать". Результаты этого исследования Гейм и Берри изложили в статье "О летающих лягушках и левитронах", опубликованной в 1997 году в

журнале *European Journal of Physics*.

**ВЫВОД:** Удивительный материал — графен. Он обладает высочайшей тепло- и электропроводностью, прочностью, что сулит революцию в компьютерной индустрии. Графен нашел применение в медицине, в укреплении старых зданий, в производстве электроэнергии и сотнях других областей.

### **Источники информации:**

1. Katsnelson M. I. Graphene: Carbon in Two Dimensions. — New York: Cambridge University Press, 2012. — 366 p. — ISBN 978-0-521-19540-9.
2. Warner J. H., Schäffel F., Bachmatiuk A., Rummeli M. H. Graphene: Fundamentals and emergent applications. — Elsevier, 2013. — 470 p. — ISBN 978-0-12-394593-8.
3. Новосёлов К. С. Графен: материалы Флатландии // УФН. — 2011. — Т. 181. — С. 1299—1311. — DOI:10.3367/UFNr.0181.201112f.1299.
4. Гейм А. К. Случайные блуждания: непредсказуемый путь к графену // УФН. — 2011. — Т. 181. — С. 1284—1298. — DOI:10.3367/UFNr.0181.201112e.1284



▣ Спасибо за внимание !!

