

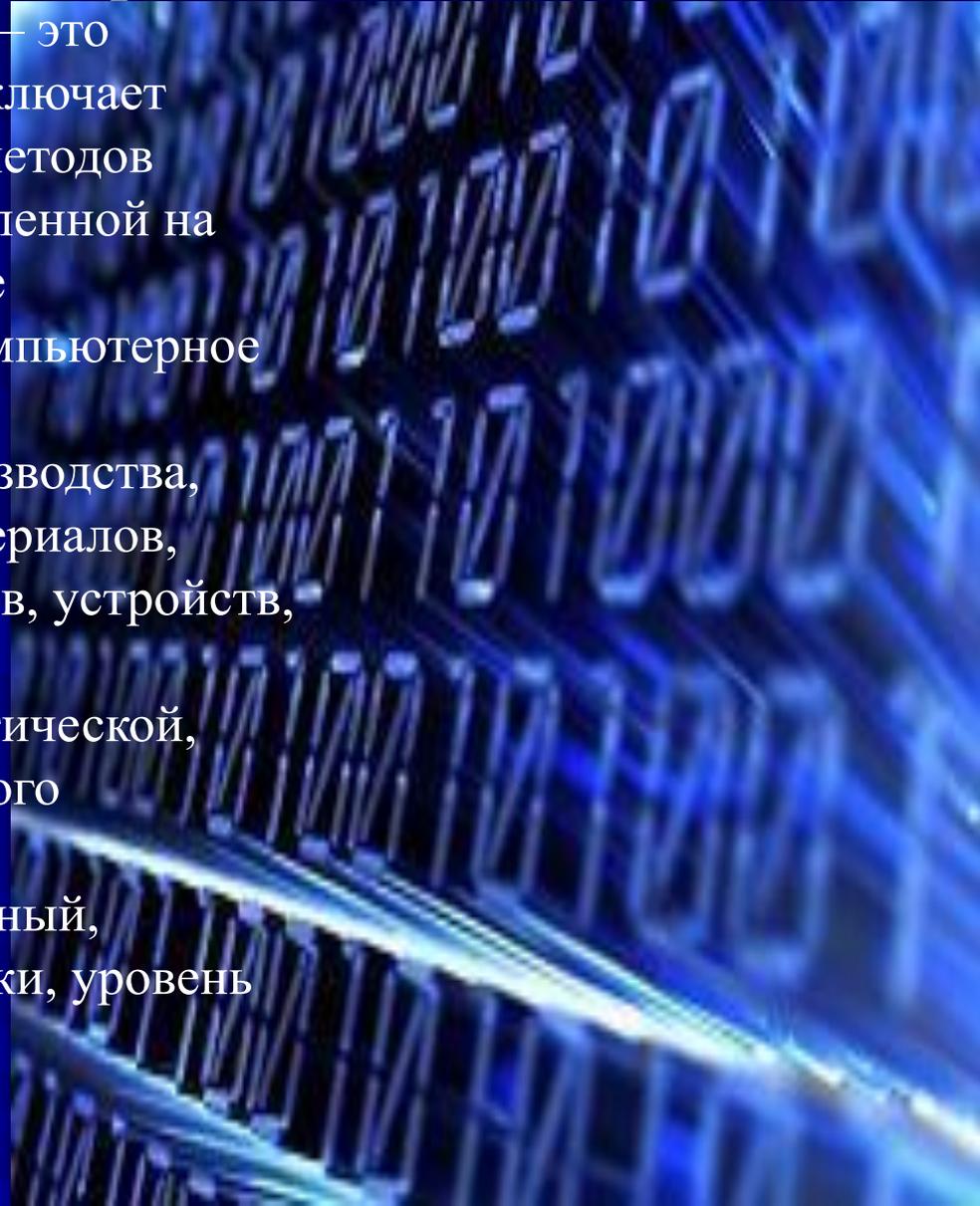
Нанотехнологии в электронике и технике

- Выполнили : Калинин Дмитрий и Банников Дмитрий ученики 8 «А» класса, МАОУ СОШ № 25
Руководитель: Семененко Н.М., учитель физики, МАОУ СОШ № 25

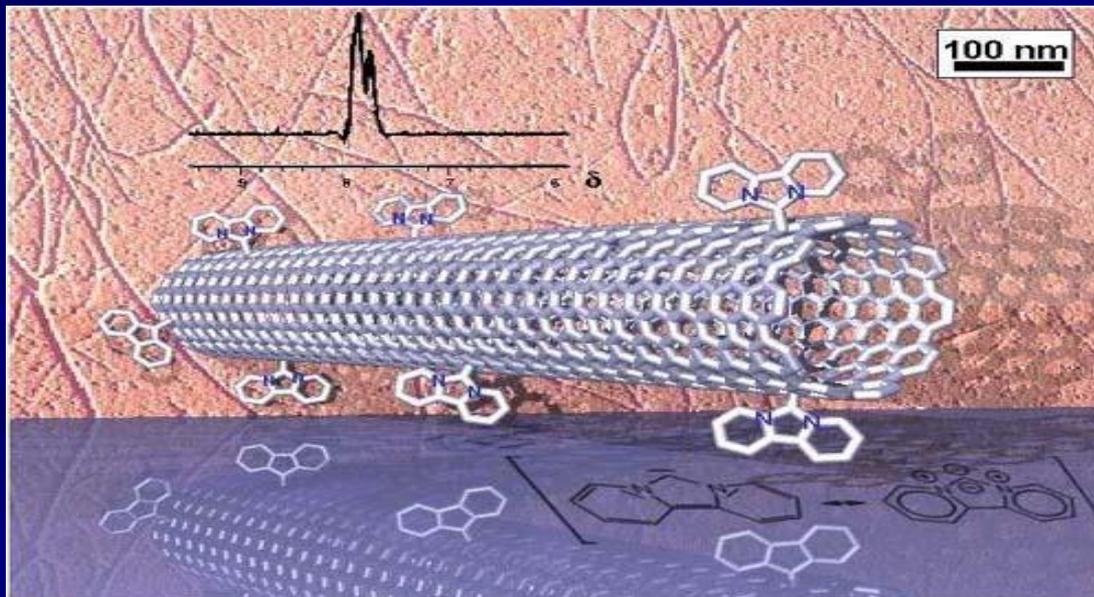
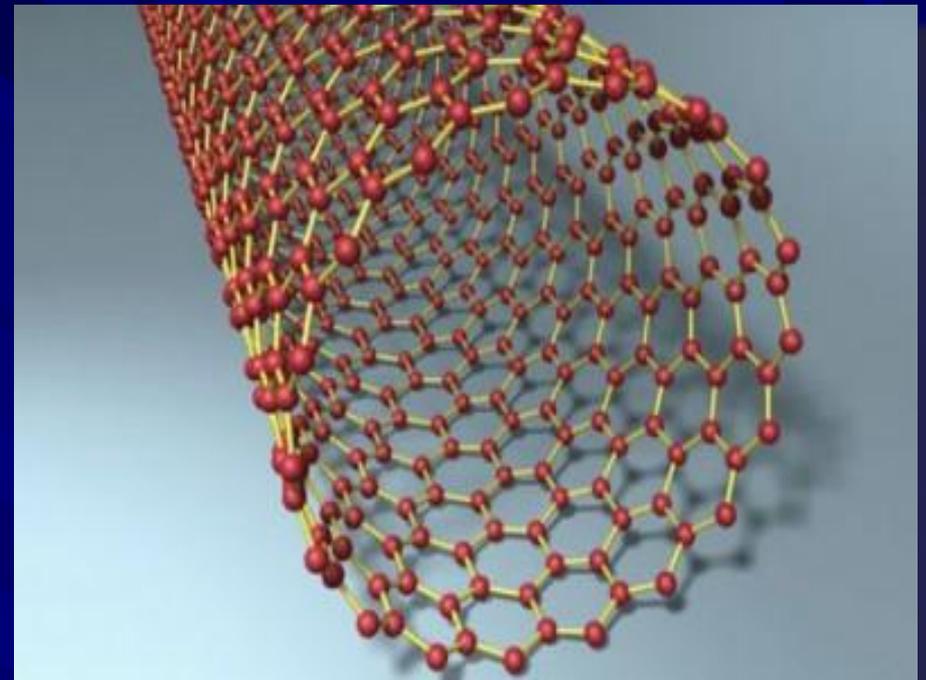
Наноэлектроника

Электроника и наноэлектроника – это область науки и техники, которая включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленной на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, технологию производства, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения.

Наноэлектроника — это современный, четвертый этап развития электроники, уровень развития которой определяет облик современной цивилизации.

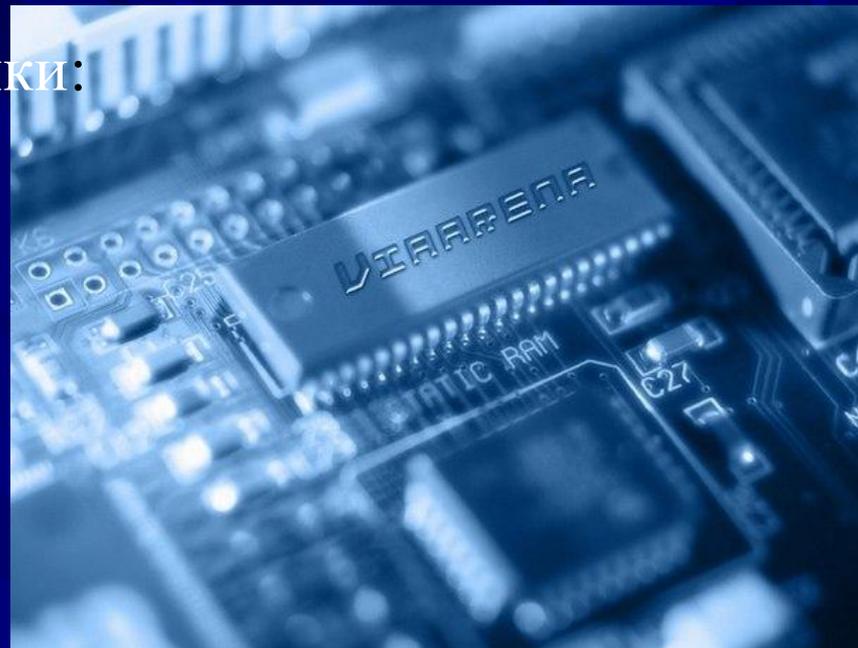


Нанотехнологии в электронике получили мощный импульс за счет использования углеродных нанотроек .



Основные задачи нанoeлектроники:

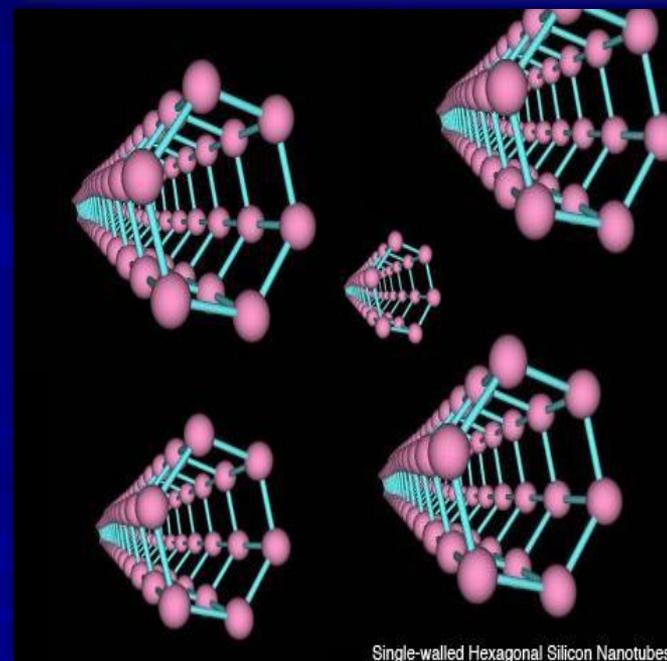
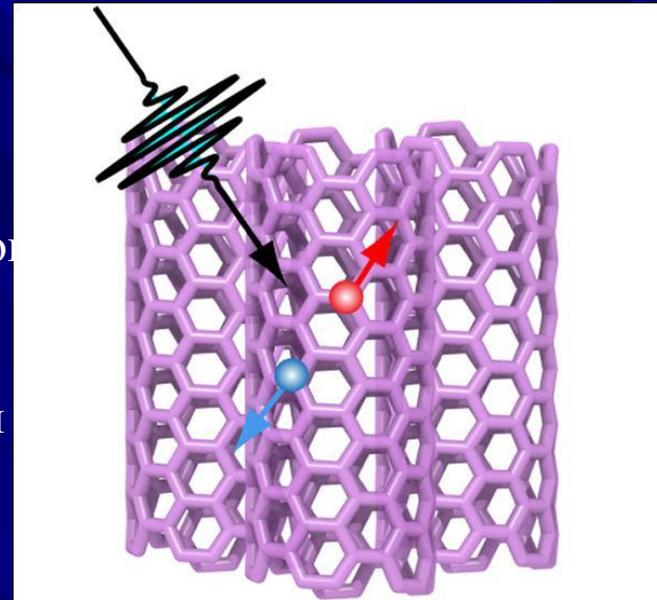
- I. Разработка физических основ работы активных приборов с нанометровыми размерами, в первую очередь квантовых;
- II. Разработка физических основ технологических процессов;
- III. Разработка самих приборов и технологий их изготовления;
- IV. Разработка интегральных схем с нанометровыми технологическими размерами и изделий электроники на основе нанoeлектронной элементной базы.



Углеродные нанотрубки

Нанотехнологии в электронике получили мощный импульс за счет использования углеродных нанотрубок (графен, - прим. "Нано Дайджест"). Углеродные нанотрубки не только могут преодолеть барьер уменьшения транзисторов, но и придать электронным схемам революционные механические и оптические свойства, или, говоря простым языком, сделать электронику гибкой и прозрачной.

- Нанотрубки более подвижны и не задерживают свет в тонком слое, так что опытные матрицы с интегральными схемами можно изгибать без потери электронных свойств. Оптимисты предсказывают, что не за горами день, когда ноутбук можно будет носить в заднем кармане джинсов, потом, сев на скамейку, развернуть до размера газеты, причем вся его поверхность станет экраном высокого разрешения, а после этого снова свернуть и, скажем, превратить в браслет на запястье.



Single-walled Hexagonal Silicon Nanotubes

Использование нанопроводов

- Методы очистки, распутывания, выпрямления и сортировки нанотрубок гораздо сложнее, чем методы выращивания кремниевых кристаллов. А создание электрических цепей на их основе – огромная техническая проблема, которую сейчас решают ученые и инженеры.
- Гораздо проще работать с кремниевыми нанопроводами (нано-стержнями, или квантовыми проводами), которые являются следующим этапом развития кремниевой электроники. Как и нанотрубки, нанопровода могут образовывать сложные конфигурации из сверхмалых транзисторов, но они не обладают сверхвысокой прочностью нанотрубок.
- Нанопровода могут образовывать сложные системы с другими материалами. Кремниевые нанопровода научились делать благодаря огромным успехам современных электронных технологий. Дело в том, что ученые и инженеры могут контролировать их структуру и свойства так же, как делали это на протяжении многих лет.

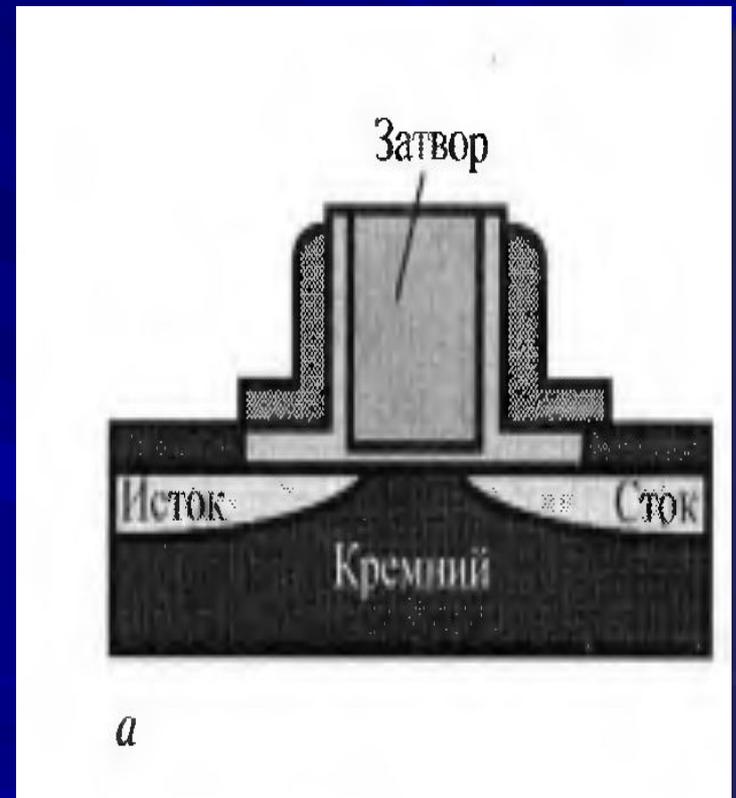
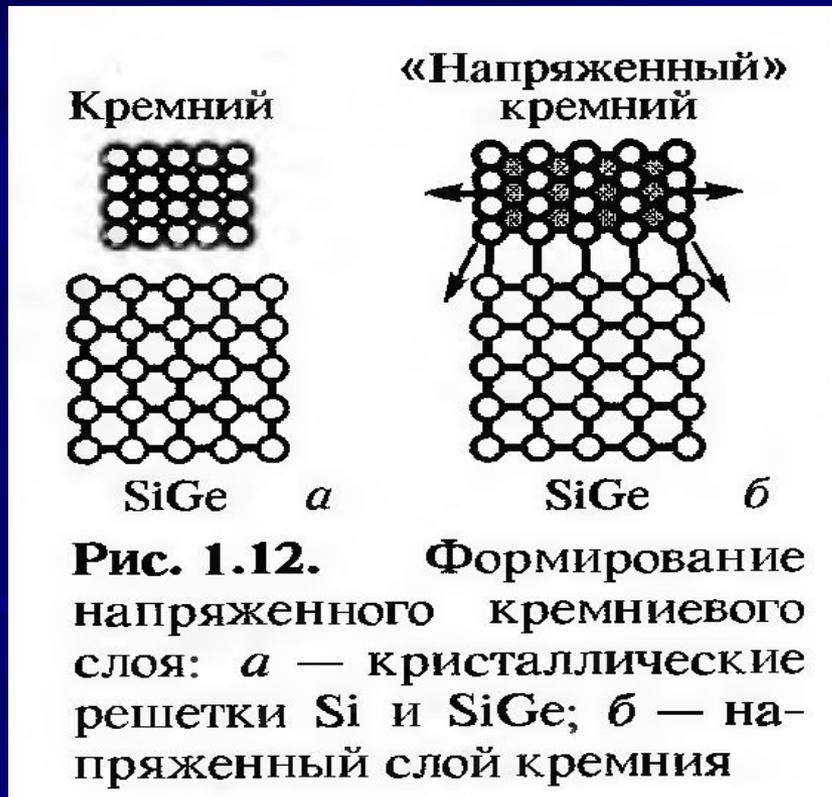


Создание жестких дисков



Нанотранзисторы

Современные микропроцессоры содержат миллиард транзисторов на чипе. Это означает, что расстояние между двумя транзисторами составляет одну десятитысячную толщины человеческого волоса.



Структура транзисторов



Рис. 1.16. Схема нанотранзистора на углеродной нанотрубке

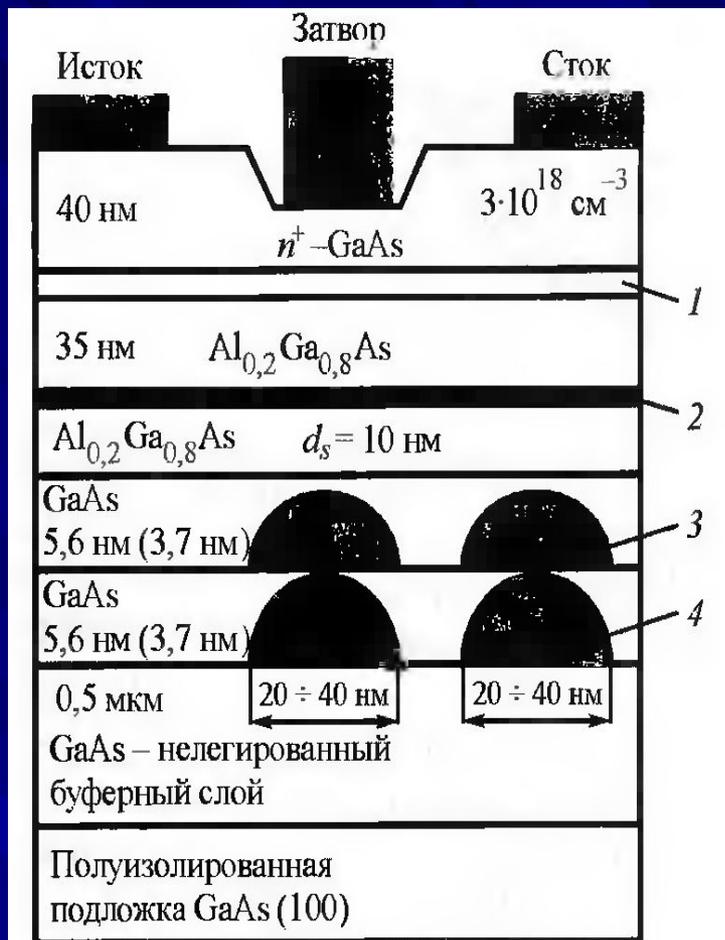


Рис. 1.14. Структура модулированно-легированного транзистора с квантовыми точками: 1 — нелегированный слой GaAs (6 нм); 2 — $\delta(\text{Si})$ -слой ($2 \cdot 10^{12} \text{ см}^{-2}$); 3, 4 — InAs 1,07 нм (0,7 нм)

Заключение

- На жизни нынешнего молодого еще поколения произойдет переход от ныне существующих планарных структур к объемным наномикросхемам, размеры активных элементов уменьшатся до размеров молекул. Рабочие частоты компьютеров достигнут терагерцовых величин. Получат распространение схемные решения на нейроноподобных элементах (нейрочипах). Появится быстродействующая долговременная память на белковых молекулах, емкость которой будет измеряться сотнями терабайт. Станет возможным «переселение» человеческого интеллекта в компьютер. Прогнозируемый срок реализации: первая-вторая четверть XXI века.