

Физические методы исследований биологических явлений



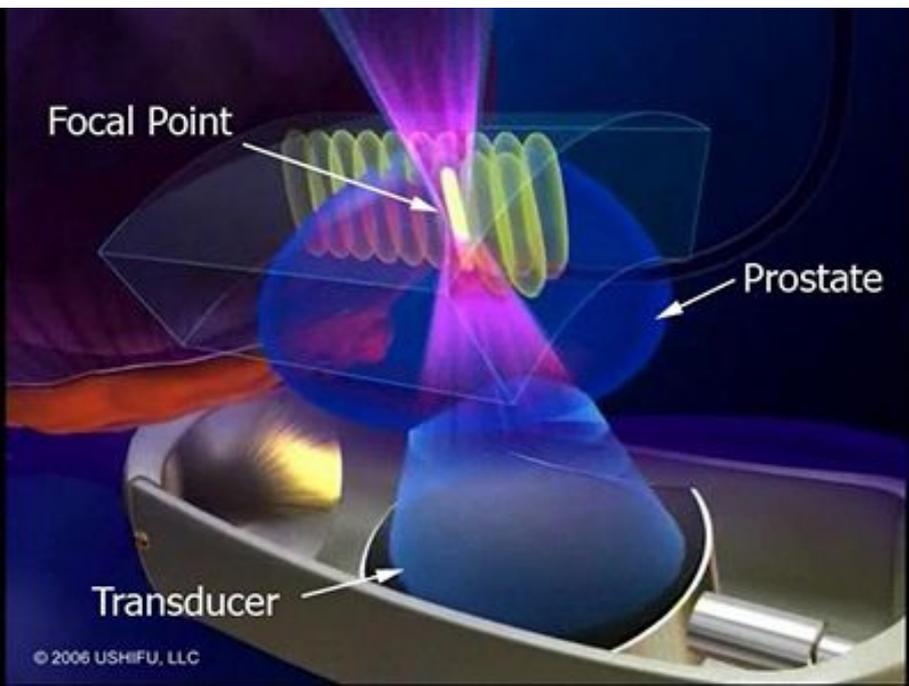
Ультразвуковые методы

- Неинвазивное исследование (малая интенсивность)
 - Диагностика по интенсивности отражения (УЗИ)
 - Допплеровский анализатор кровотока
 - «Цветной сканер»



Ультразвуковые методы

- Ультразвуковая хирургия
 - HIFU (фокусированный ультразвук высокой интенсивности)
 - Методики контроля при проведении операций



Неионизирующее излучение

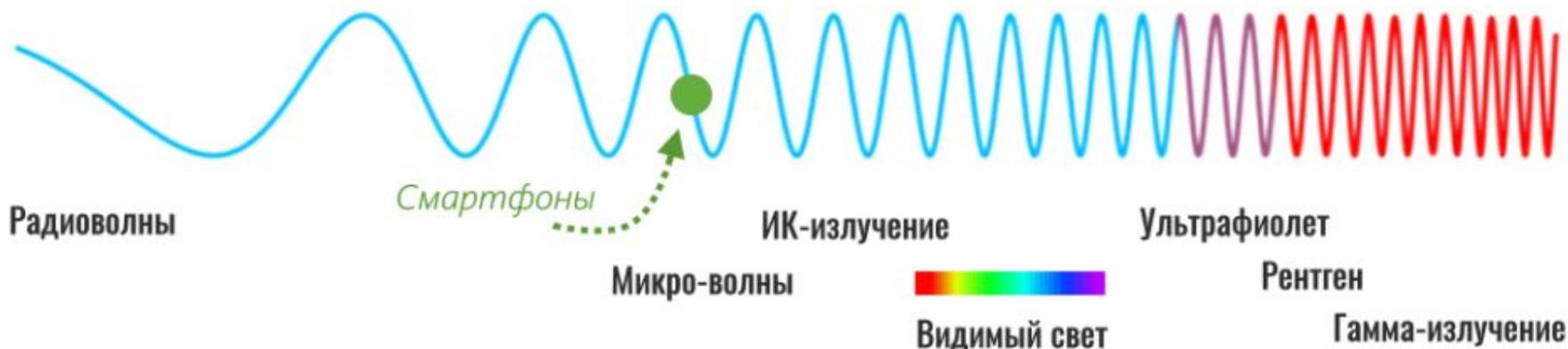
Электромагнитные волны от радиодиапазона до видимого света

Источники

- Линии электропередач
- Мобильные телефоны, вышки, WiFi, Bluetooth...
- Микроволновые печи, индукционные плиты...

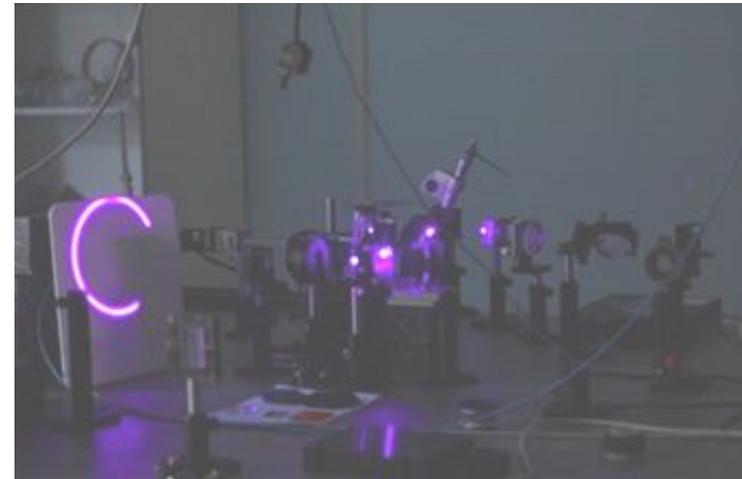
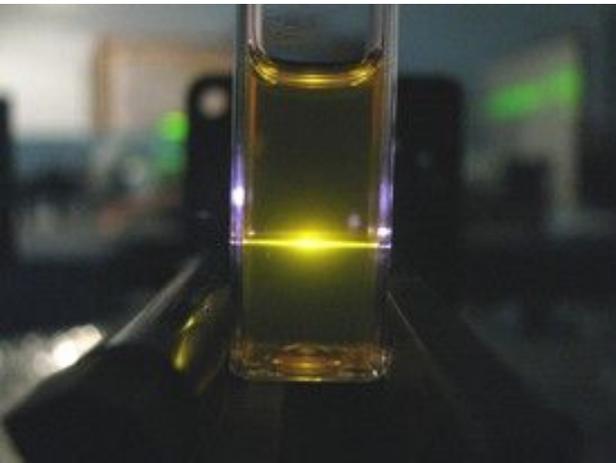
Неионизирующее излучение

Ионизирующее



Оптические исследования

- ▣ Традиционные методы
 - Спектроскопия на просвет и поглощение света
 - Люминесценция
 - Комбинационное рассеяние
- ▣ Современные быстрые методы
 - Двухфотонная спектроскопия
 - Фемтосекундная спектроскопия



Ионизирующее излучение

ЭМ волны от ультрафиолета,
заряженные частицы и нейтроны

□ Естественные источники

- Космическое излучение, источники на Земле
- Полеты
- Радиологические обследования...
- Результат деятельности человека...

□ Известные механизмы воздействия

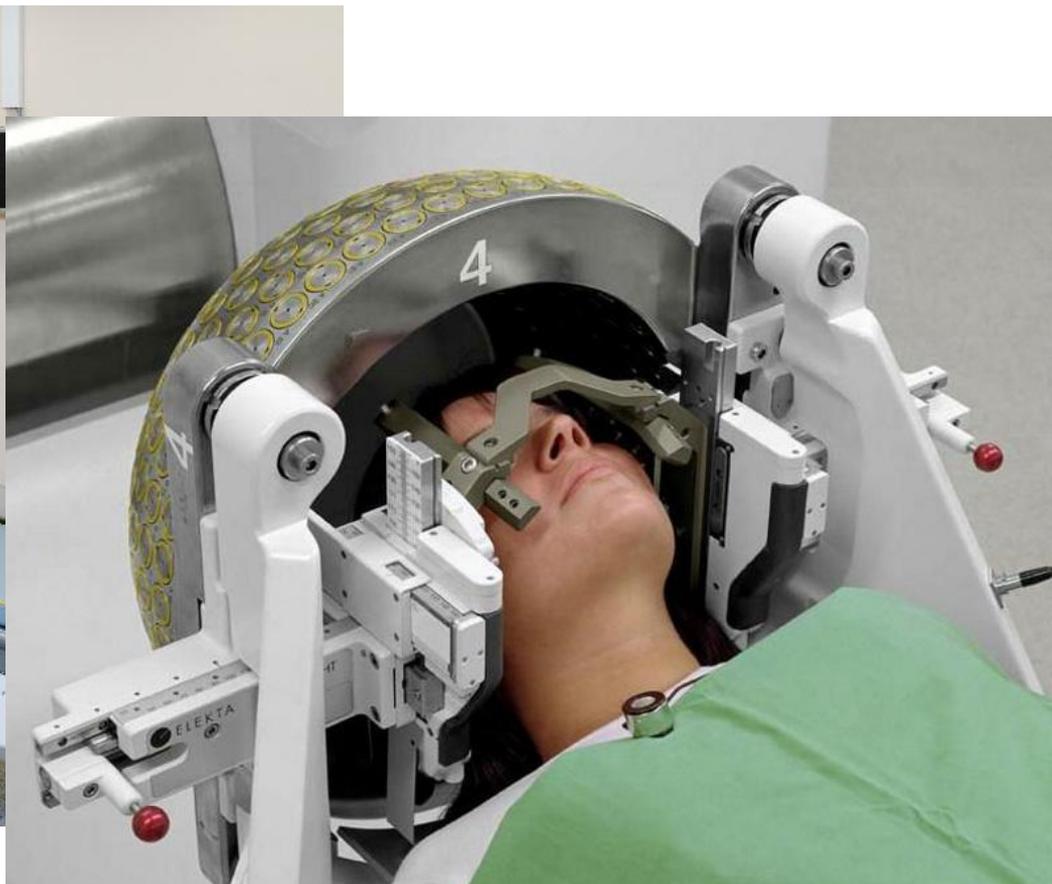
- Разрушение связей в молекулах
- Вырывание электронов из атомов

Зачем нужны радиационные технологии?

- ▣ Энергетика и полупроводниковые технологии (материаловедение для ядерных и термоядерных технологий, в т.ч. для создания микросхем, световых и СВЧ приборов и т.д.)
 - ▣ Пучковые методики биомедицинской диагностики и лечения
 - ▣ Ионно-лучевые методы формирования и инженерии наночастиц и нано-материалов
- 

Применение гамма-излучения

Гамма- нож

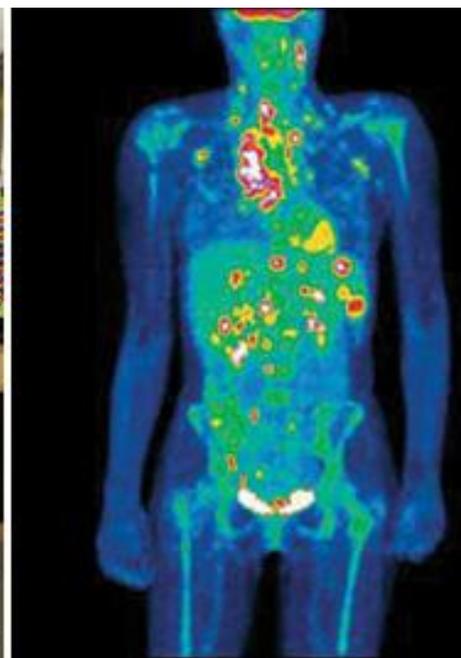


Применение ускорителей

Ускоритель электронов для гамма- и электронной
тер



Применение ускорителей



установка протонной терапии (слева) и результат сканирования тела с помощью рентгеновской томографии, совмещенной позитрон-эмиссионной томографией

Ионно-лучевое формирование и инженерия свойств наночастиц

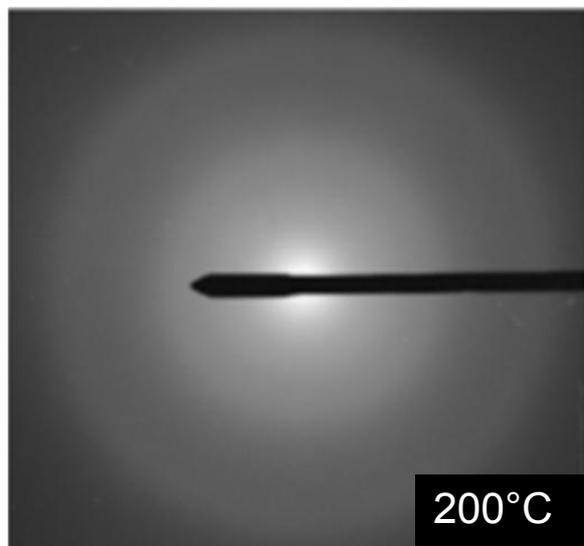
□ Формирование

- Внедрение атомов до концентраций выше предела растворимости => преципитаты и наночастицы
- Осаждение из плазмы или газа с образованием частиц в ходе процесса

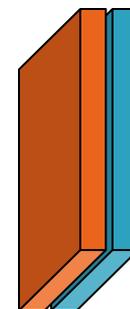
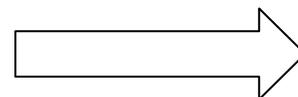
□ Инженерия свойств

- Облучение ионами для внедрения легирующих примесей, создания дефектов, изменения рельефа поверхности и т.д.
- Отжиг для направленной коррекции свойств после облучения

Нано-композитные пленки

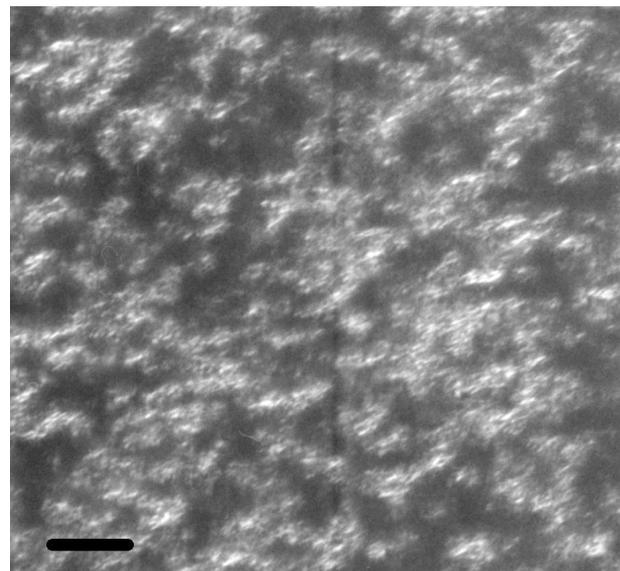
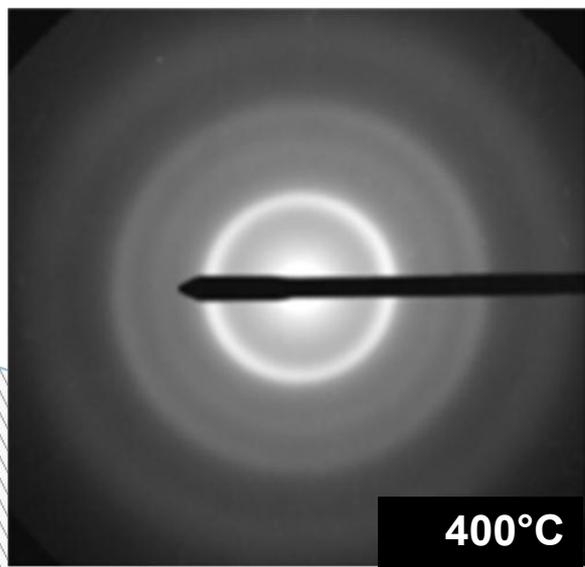


C_{60}

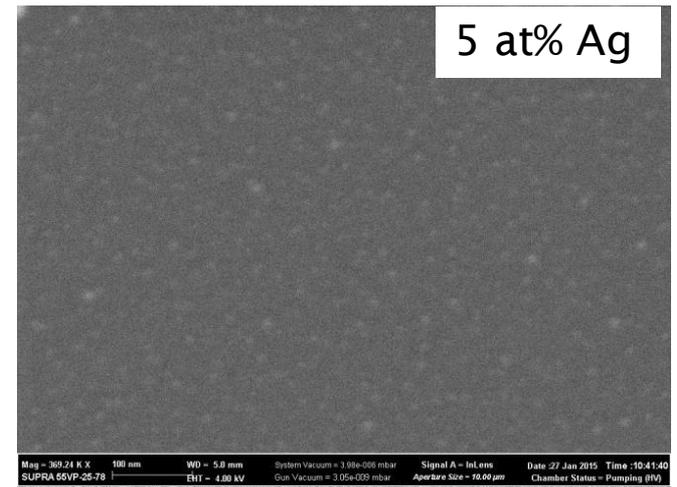
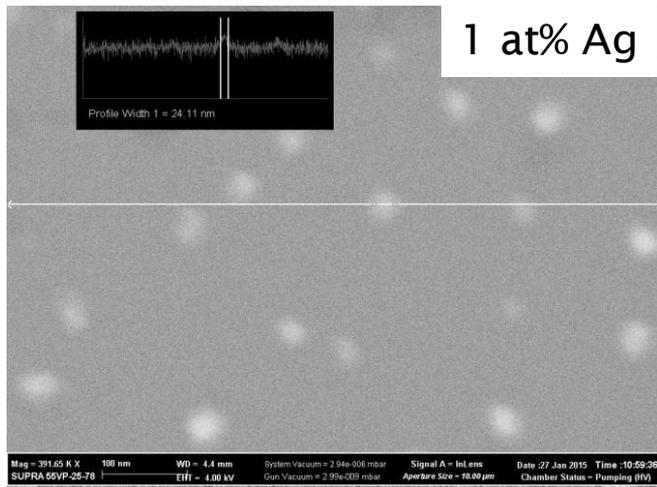


Пленка аморфна при $T_s = 100..200^\circ\text{C}$.

Нанокристаллы графена при $T_s > 300^\circ\text{C}$.



Со-осаждение с атомами металлов



Ag испаряется и оседает на подложку одновременно с ее облучением кластерами => возникают наночастицы серебра

Спасибо за внимание!

