

Что такое «нанотехнологии»???

Нанотехнологии – это технологии производства материалов и устройств с определяющими их свойствами элементами, размеры которых находятся в пределах от 1 до 100 нанометров

Вики-нанотехнология — междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники, имеющая дело с созданием новых теоретического обоснования, практических методов исследования, анализа и синтеза, а также методов производства и применения продуктов с заданной атомарной структурой путем контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами.

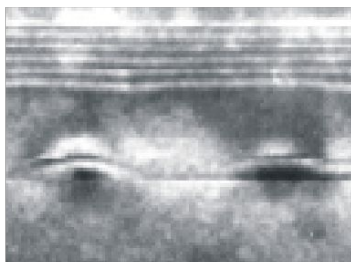
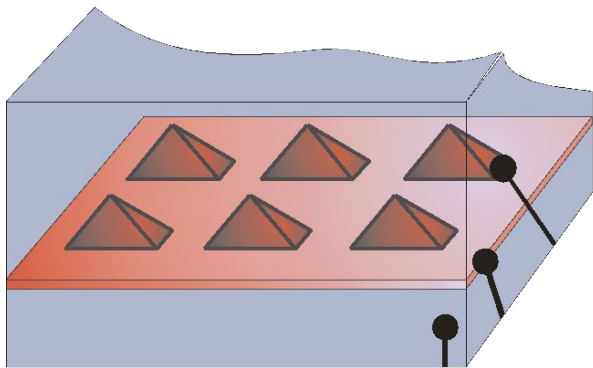
Федеральная целевая программа
«Исследования и разработки
по приоритетным направлениям развития
научно-технологического комплекса России
на 2007-2012 гг»

Приоритетные направления:

- Живые системы
- **Индустрия наносистем и материалы**
- Информационно-телекоммуникационные системы
- Рациональное природопользование
- Энергетика и энергосбережение
- Безопасность и противодействие терроризму
- Перспективные вооружения, военная и специальная техника

Полупроводниковые нанотехнологии: революция света

Полупроводниковые квантовые точки: «Искусственные атомы»



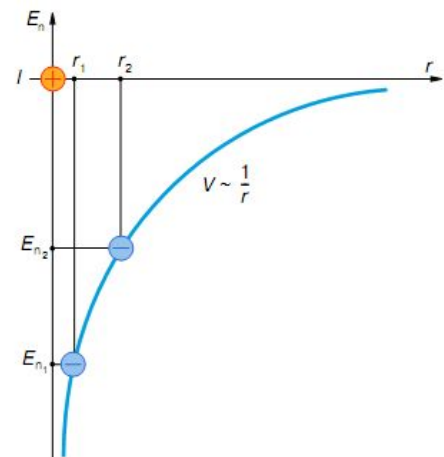
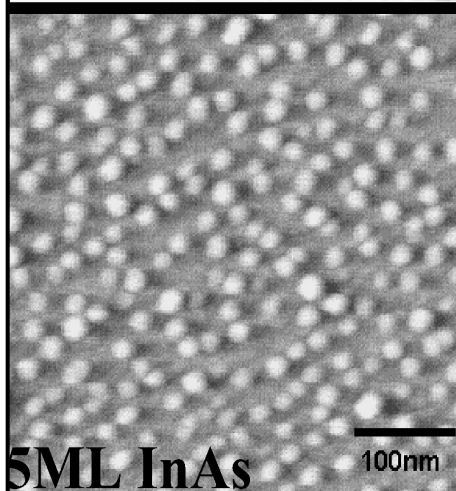
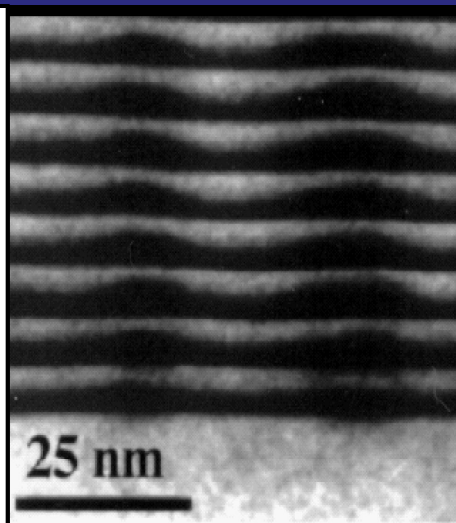
КВ. ТОЧКА

смачивающий слой

широкозонная матрица

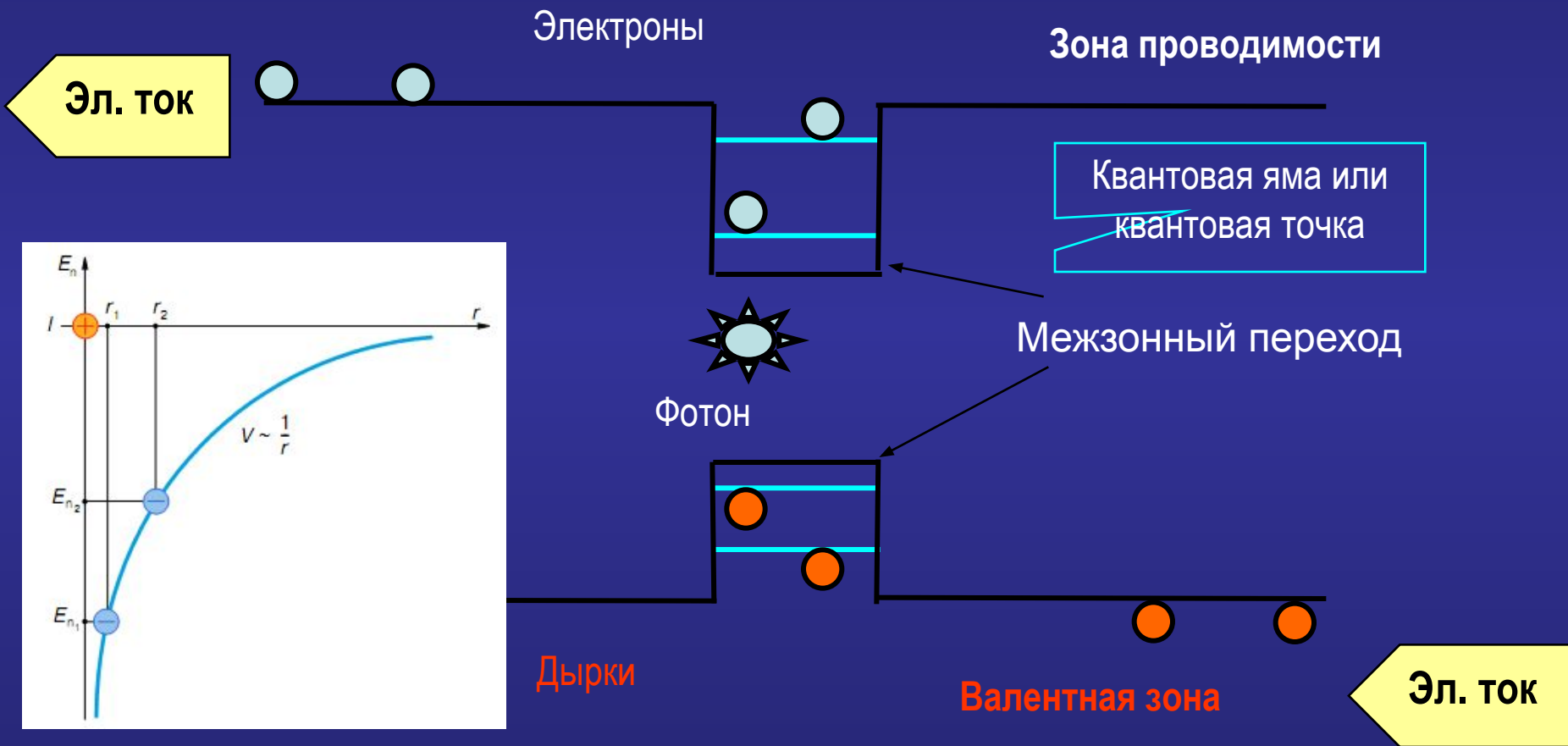
$$N_{QD} \sim 5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-2}$$

$$\text{Size} \sim 10 \times 10 \times 5 \text{ nm}$$



5ML InAs

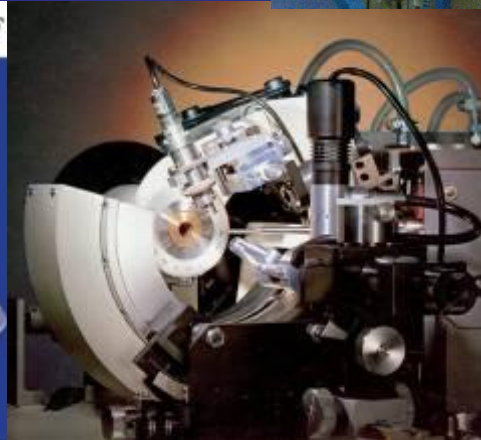
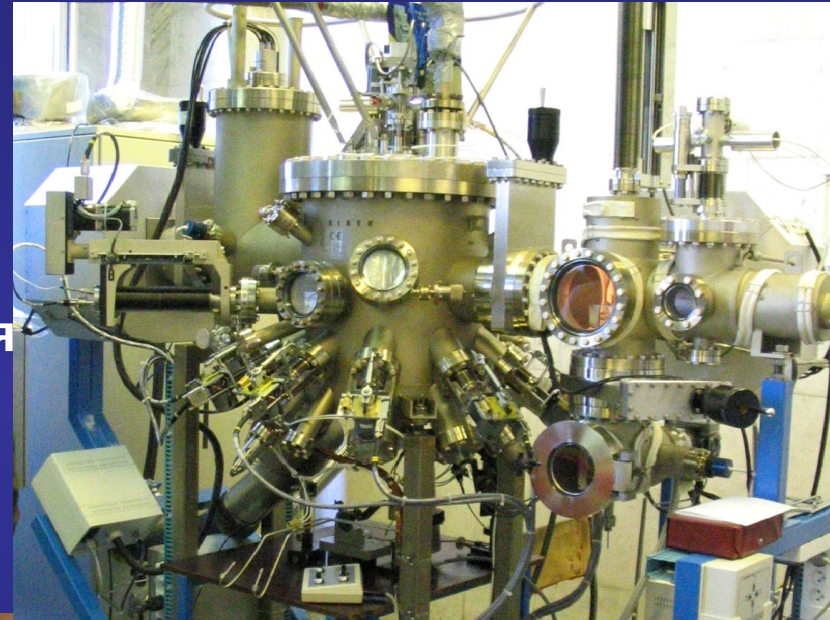
Полупроводниковые наноструктуры: квантовые ямы, квантовые точки и др.



КВАНТОВЫЕ ТОЧКИ — ЭТО «ИСКУССТВЕННЫЕ АТОМЫ»

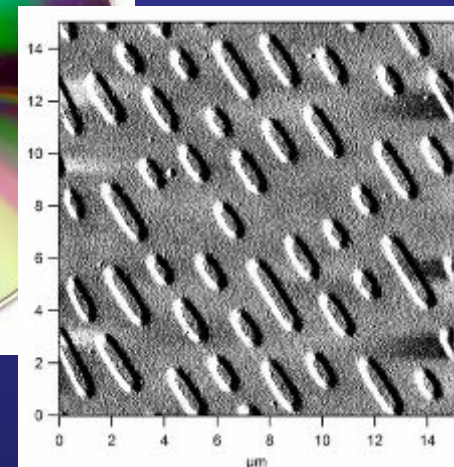
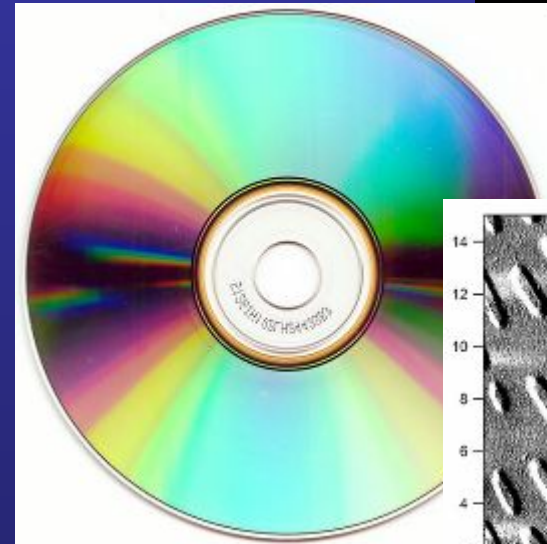
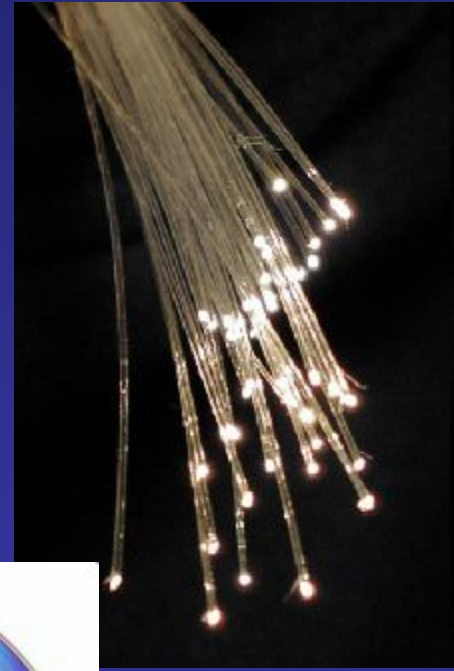
Полупроводниковые наноструктуры: создание и изучение

- ◆ Молекулярно-пучковая и газофазная эпитаксия
- ◆ Просвечивающая и сканирующая электронная микроскопия и электронно-лучевой микроанализ
- ◆ Рентгеновская дифракция и топография
- ◆ Оже-электронная спектроскопия и вторично-ионная масс-спектрометрия

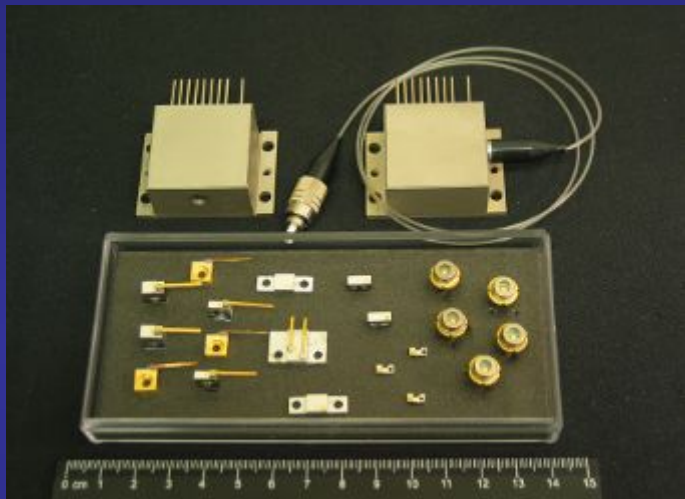


Полупроводниковые лазеры

- Запись/считывание информации
- Передача данных
- Лазерная печать
- Медицина и биология
- Лазерная резка/сварка/сверление



Мощные полупроводниковые лазеры ($\lambda = 0.8 - 1.8 \text{ мкм}$)



$P = 16 \text{ Вт}$
 $\text{КПД} = 74 \%$



- ◆ Низкая стоимость по сравнению с газовыми и твердотельными лазерами
- ◆ Уникальные параметры выходного излучения
- ◆ Гибкость процесса изготовления

Нанотехнологии для энергетики будущего: солнечная энергетика



Согласно расчетам, выполненным в 70-80х годах прошлого века, солнечной электростанции площадью 70x70км было достаточно для удовлетворения потребности в электроэнергии всего СССР

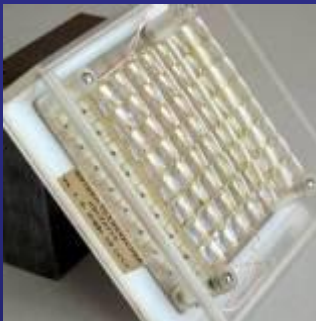
Концентраторные солнечные батареи и установки



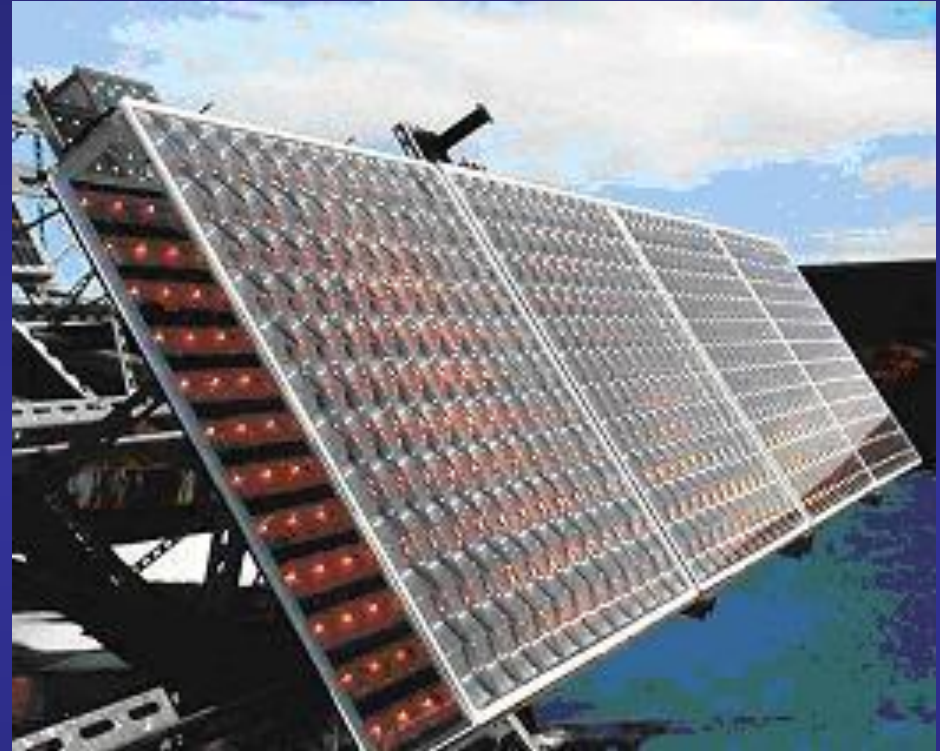
Зеркала, большие ячейки



Линзы Френеля, средние ячейки



Маленькие линзы, маленькие ячейки



**Тенденция развития:
уменьшение размера ячейки и
повышение эффективности!**

Мощные светодиоды с силой света 10000 – 15000 кд



Светодиоды для среднего инфра-красного диапазона (1600-5000 нм)



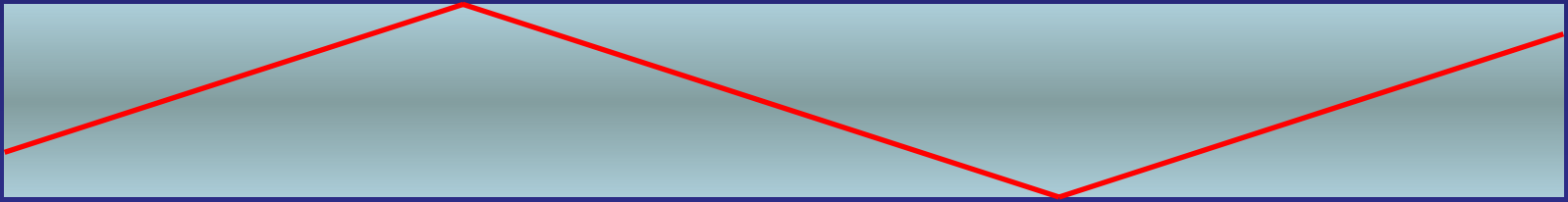
В среднем инфра-красном диапазоне 1600-5000 нм лежат линии поглощения большинства газов:

CH_4 , H_2O , CO_2 , CO , C_2H_2 , C_2H_4 , C_2H_6 , CH_3Cl ,
 OCS , HCl , HOCl , HBr , H_2S , HCN , NH_3 , NO_2 ,
и многих других.

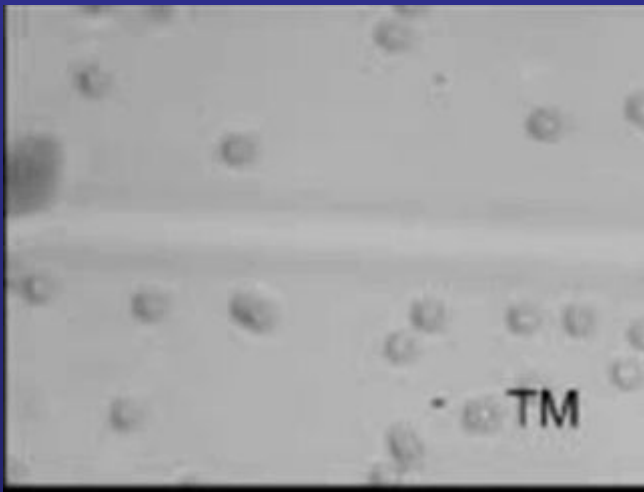
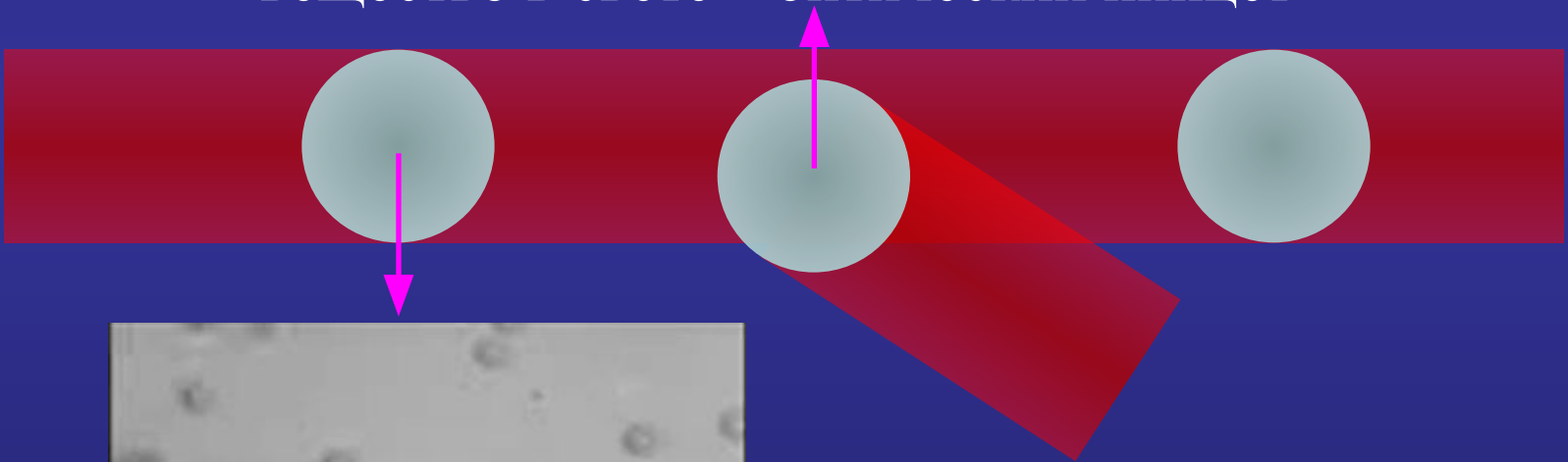


Оптический пинцет

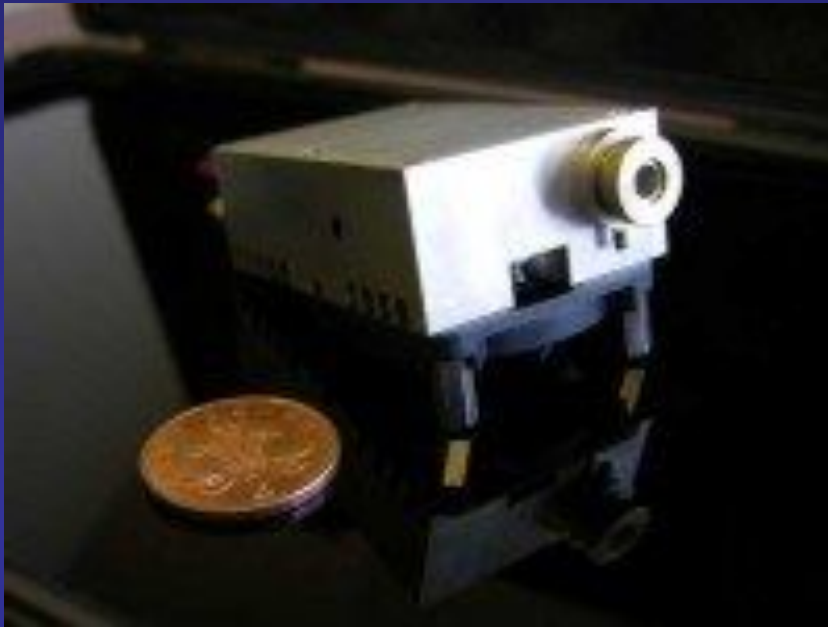
Волноводный эффект: свет в веществе



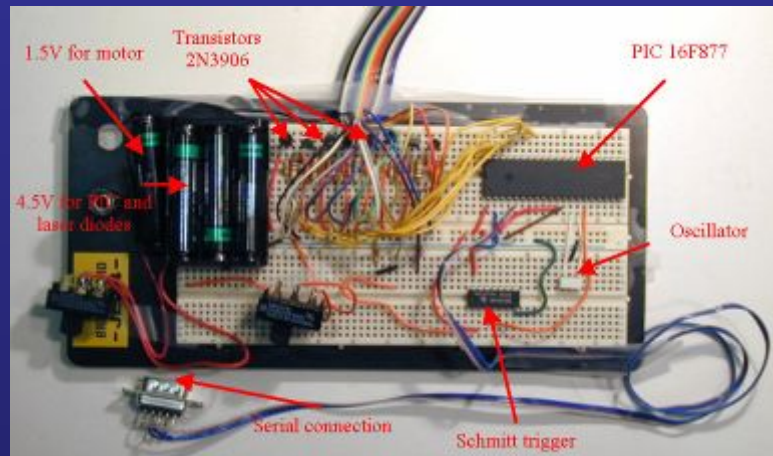
Волноводный эффект «наоборот»:
вещество в свете – оптический пинцет



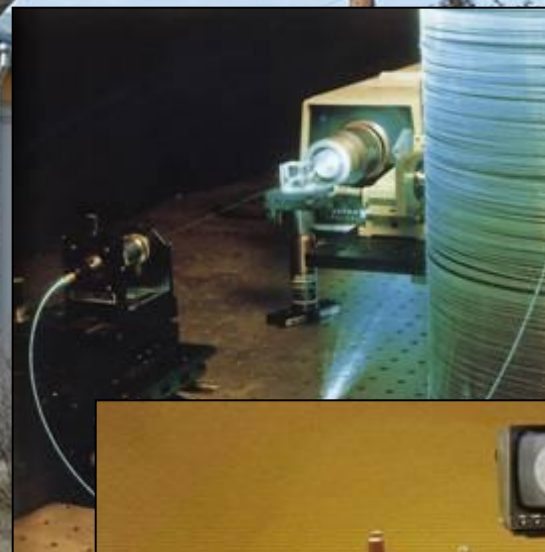
Лазерные проекторы



Опытные образцы видео-проекторов размером со спичечный коробок



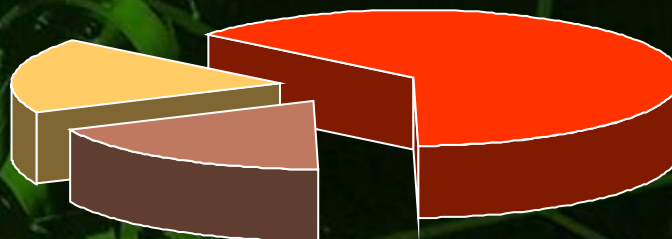
Кафедра оптоэлектроники СПбГЭТУ «ЛЭТИ»: базовая кафедра ФТИ им.А.Ф.Иоффе занятия и практика в ФТИ им.А.Ф.Иоффе



ФТИ им. Иоффе и Кафедра оптоэлектроники: зарубежная практика и трудоустройство



Vitaly Mikhailov
in the laboratory at UCL
(London, UK)



- ФТИ
- бизнес
- за рубежом



Anton Deryagin
in the laboratory at the Colorado University (USA)



Garin Gaidis
at the Summer School
(Venice, Italy)

ФТИ им. Иоффе: работа с РОСНАНО

Декабрь 2008: ОНЭКСИМ и РОСНАНО инвестируют около 1 млрд рублей в строительство завода по выпуску светодиодных кристаллов в СПб. Завод станет частью компании 'Оптоган', которая займется выпуском светотехники нового поколения.

ОНЭКСИМ (50% + 1 акция)

ФГУП 'Уральский опто-мех. з-д' (33% - 1 акция)

РОСНАНО (17%)

Декабрь 2009: УРАЛСИБ и РОСНАНО инвестируют 1.1 млрд рублей в создание высокотехнологичного предприятия по производству вертикально-излучающих лазеров для использования в оптических линиях передачи данных (т.н. «последняя миля») и линиях связи перспективного стандарта USB 3.0, 4.0.

УРАЛСИБ (19.99%)

VI-Systems GmbH (35%)

РОСНАНО (45.01%)

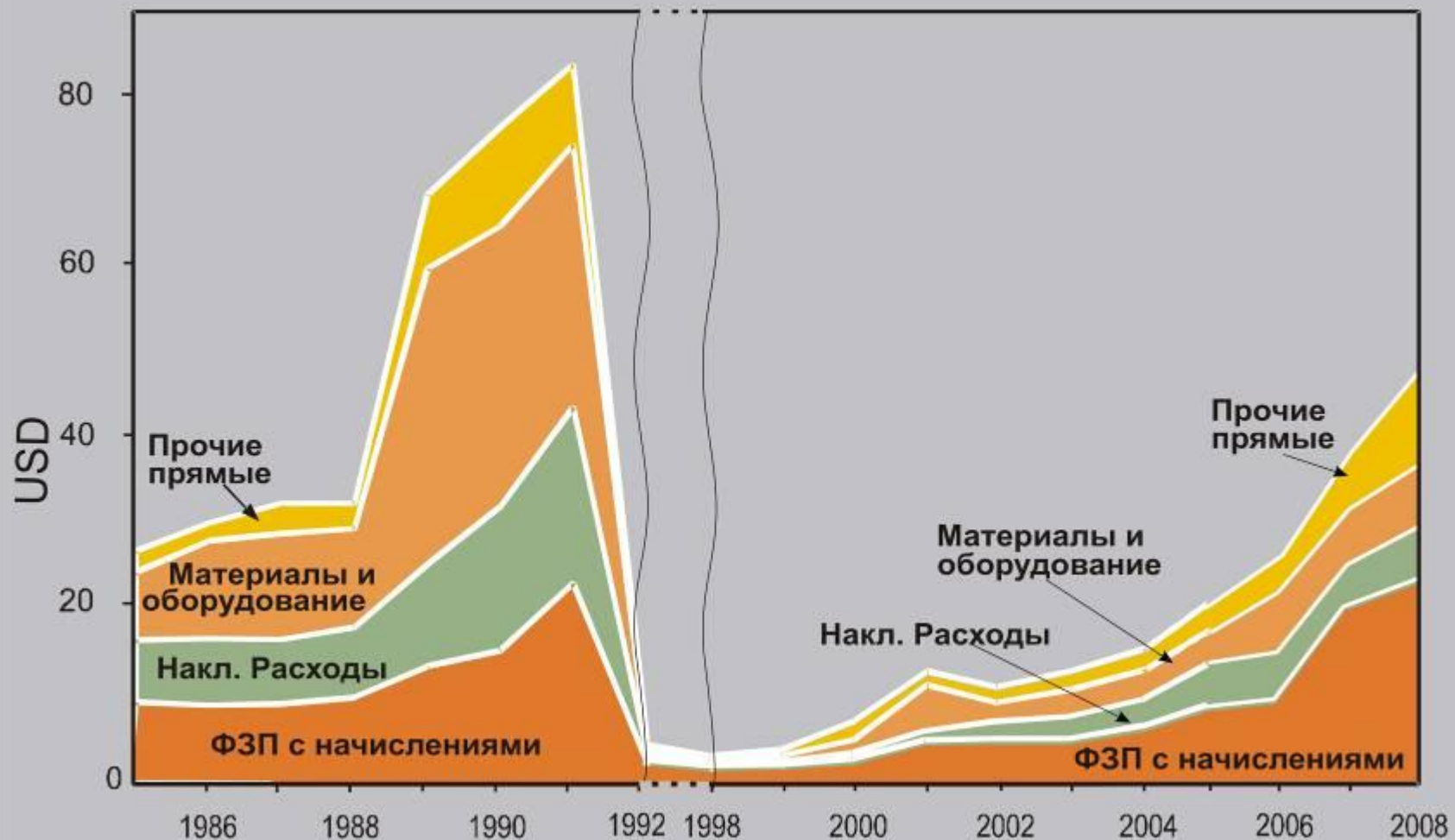
ФТИ им. Иоффе: работа с РОСНАНО

Май 2010: РЕНОВА и РОСНАНО инвестируют около 20,1 млрд рублей в строительство предприятия полного цикла по производству солнечных модулей, проектной мощностью один миллион солнечных модулей в год, что соответствует 120 МВт/год.

Декабрь 2009: Module Solar AG и РОСНАНО инвестируют 5.7 млрд рублей в создание производства наногетероструктурных фотопреобразователей с КПД 37-45%, солнечных модулей и энергоустановок нового поколения с линзами Френеля и системой слежения за солнцем .
В 2015 г выручка компании должна составить 130млн.евро.

ЛЭТИ (Ф-т Электроники) и РОСНАНО заключили контракты на подготовку специалистов для этих предприятий

Финансирование ФТИ им.А.Ф.Иоффе



Кафедра оптоэлектроники: некоторые цифры

В 2008 году кафедра отметила своё 35-летие.
К 2009 году кафедре закончили 462 студента,
из которых:

- более 150 получили дипломы с отличием

Среди выпускников:

- 3 члена-корреспондента РАН
- 2 лауреата Государственной премии РФ
- 22 доктора наук
- более 150 кандидатов наук

В ФТИ им. Иоффе в настоящее время работают
более 160 выпускников кафедры

Кафедра оптоэлектроники СПбГЭТУ «ЛЭТИ»: базовая кафедра ФТИ им.А.Ф.Иоффе



Соколовский
Григорий Семенович
(812) 2927914
gs@mail.ioffe.ru

ул. Политехническая, д.26
ст. метро «Политехническая»