# *2. История развития нанотехнологии (Уч. 2)*

***(Приложение 1)***

# *1905 год.* Швейцарский физик Альберт Эйнштейн опубликовал работу, в которой доказывал, что размер молекулы сахара составляет примерно 1 нанометр.

# *1931 год.* Немецкие физики Макс Кнолл и Эрнст Руска создали электронный микроскоп, который впервые позволил исследовать нанообъекты.

# *1959 год.* Американский физик Ричард Фейнман впервые прочел лекцию на годичном собрании Американского физического общества, которая называлась "Полно игрушек на полу комнаты". Он обратил внимание на проблемы миниатюризации, которая в то время была актуальна и в физической электронике, и в машиностроении, и в информатике. Эта работа считается некоторыми основополагающей в нанотехнологии, но некоторые пункты этой лекции противоречат физическим законам.

# *1968 год.* Альфред Чо и Джон Артур, сотрудники научного подразделения американской компании Bell, разработали теоретические основы нанотехнологии при обработке поверхностей.

# *1974 год*. Японский физик Норио Танигучи на международной конференции по промышленному производству в Токио ввел в научный оборот слово "нанотехнологии". Танигучи использовал это слово для описания сверхтонкой обработки материалов с нанометровой точностью, предложил называть ним механизмы, размером менее одного микрона. При этом были рассмотрены не только механическая, но и ультразвуковая обработка, а также пучки различного рода (электронные, ионные и т.п.).

# *1982 год.* Германские физики Герд Бинниг и Генрих Рорер создали специальный микроскоп для изучения объектов наномира. Ему дали обозначение СЗМ (Сканирующий зондовый микроскоп). Это открытие имело огромное значение для развития нанотехнологий, так как это был первый микроскоп, способный показывать отдельные атомы (СЗМ).

# *1985 год*. Американский физики Роберт Керл, Хэрольд Крото и Ричард Смэйли создали технологию, позволяющую точно измерять предметы, диаметром в один нанометр.

# *1986 год.* Нанотехнология стала известна широкой публике. Американский футуролог Эрк Дрекслер, пионер молекулярной нанотехнологии, опубликовал книгу "Двигатели созидания", в которой предсказывал, что нанотехнология в скором времени начнет активно развиваться, постулировал возможность использовать наноразмерные молекулы для синтеза больших молекул, но при этом глубоко отразил все технические проблемы, стоящие сейчас перед нанотехнологией. Чтение этой работы необходимо для ясного понимания того, что могут делать наномашины, как они будут работать и как их построить.

# *1989 год.* Дональд Эйглер, сотрудник компании IBM, выложил название своей фирмы атомами ксенона.

# *1998 год.* Голландский физик Сеез Деккер создал транзистор на основе нанотехнологий.

# *1999 год.* Американские физики Джеймс Тур и Марк Рид определили, что отдельная молекула способна вести себя так же, как молекулярные цепочки.

# *2000 год.* Администрация США поддержала создание Национальной Инициативы в Области Нанотехнологии. Нанотехнологические исследования получили государственное финансирование. Тогда из федерального бюджета было выделено $500 млн.

# *2001 год*. Марк Ратнер считает, что нанотехнологии стали частью жизни человечества именно в *2001 году.* Тогда произошли два знаковых события: влиятельный научный журнал Science назвал нанотехнологии - "прорывом года", а влиятельный бизнес-журнал Forbes - "новой многообещающей идеей". Ныне по отношению к нанотехнологиям периодически употребляют выражение "новая промышленная революция".

# *2002 г*. Сиз Деккер соединил углеродную трубку с ДНК, получив единый наномеханизм. *2003 г.* Профессор Фенг Лью из университета Юты, используя наработки Франца Гиссибла, с помощью атомного микроскопа *построил образы орбит электронов*путем анализа их возмущения при движении вокруг ядра.  *2004 г.* В Манчестерском университете  создан *материал  графен*, который может служить подложкой для создания алмазных механосинтетических устройств.   В Стенфордском университете создали транзистор из одностенных углеродных нанотрубок, размером 3 нм в длину и 2 нм в ширину.  *Нанотрубки играли роль электродов, а помещенный между ними органический материал - полупроводника.*   Администрация  США поддержала “Национальную  наномедицинскую инициативу”. *2004–2006 год*. Российский исследователь и изобретатель В.И. Петрик с помощью разработанного им же газофазного метода очистки металлов и разделения изотопов *получил наноструктуры ряда металлов: платины, железа, никеля и др.* *2005 г.*   В компания Intel создали *прототип процессора размером около 65 нм.*Пока в нем использует комплементарные металл-оксидные полупроводники, но *в планах - перейти на квантовые точки, полимерные пленки и нанотрубки*.  В лаборатории  Бостонского университета *была получена антенна-осциллятор размерами порядка 1 мкм.* Это устройство насчитывает 50 миллионов атомов и способно осциллировать с частотой 1,49 гигагерц. Наноаккумулятор (\*В начале *2005 года* компания Altair Nanotechnologies (США) объявила о создании инновационного материала для электродов литий-ионных аккумуляторов. Аккумуляторы с Li4Ti5O12 электродами имеют время зарядки 10-15 минут. *В феврале 2006 г*. *компания начала производство аккумуляторов на своём заводе в Индиане*. В марте *2006* Altairnano и компания Boshart Engineering заключили соглашение о совместном создании электромобиля. В мае *2006* успешно завершились испытания автомобильных наноаккумуляторов. В июле *2006* Altair Nanotechnologies получила первый заказ на поставку литий-ионных аккумуляторов для электромобилей. Заказ поступил от компании Phoenix Motorcars (США). Phoenix Motorcars Phoenix планирует произвести 10 электромобилей в *2006* , 500 штук в *2007*, 5000 в *2008*, 20000 в *2009*, 50000 в *2010* и 100000 в *2011 году..)* *2006 г.* в МИРЭА (Московского института радиотехники, электроники и автоматики)*появился НАНОклуб.* *2007 г.* 16 апреля вышел первый номер клубной газеты НАНОэлектроника. *2007 г.* 19 июля. Учреждена *государственная корпорация «Российская корпорация нанотехнологий»* (ГК «Роснанотех») Генеральным директором корпорации назначен Л. Б. Меламед.