

Нанотехнология: перспективы

/ Будущее компьютера /

Физика подошла к тому пределу, после которого мы не можем улучшать компьютеры, делать их более быстродействующими, меньшими по размеру. На сегодняшний день единственная альтернатива – работа с объектами, которые в десять раз больше атома. Нанотехнология принесет кардинальные прорывы, поэтому сейчас говорят о грядущей второй индустриальной революции нанотехнологий.

Ведется работа по наноструктурированным солнечным батареям, которые используют пластики, необычные полимеры, углеродные шарики и углеродные нанотрубки.

Нанотехнология – это технология, которая создает или управляет объектами, размер которых в одном направлении меньше ста нанометров. Нанометр – это десять миллиардных метра, или десять ангстрем, или, грубо говоря, десять атомов, выстроенных в цепочку, что в 50 тысяч раз тоньше человеческого волоса. Создаются объекты – например, нанотрубки, тонкие, пустые внутри волоски, стенки которых сделаны из одного слоя атомов углерода.

Как известно, атом углерода уникален. Мы с вами состоим из углерода и водорода, из углерода состоит тот уголь, который мы сжигаем, самые прочные и красивые алмазы состоят тоже из углерода. Ученые нашли четвертую форму углерода (наряду с обычным углем, графитом и алмазом) – наноструктурированный карбон. Это карбоновые нанотрубки, или шарики-фуллерены, похожие на футбольный мяч и обладающие уникальными свойствами. Одна из областей нанотехнологии – создание тончайших волосочков, из которых можно сделать, например, транзистор. Если такой волосок уложить между двумя электродами и пускать по нему ток, то это база нового компьютера, и IBM этим занимается.

Как работают квантовые компьютеры с применением нанотехнологий?

Уменьшая размеры структур, мы приближаемся к моменту, когда мы чувствуем дробность вещества и число атомов структур. Размеры наноструктур измеряются десятками, сотнями и тысячами атомов, то есть каждый атом имеет значение. Приближаясь к этим размерам, мы чувствуем, что в силу вступают уже не классические законы, а законы квантовой механики, то есть мелкие структуры ведут себя как квантовые объекты, а не как классические. Проявляется это в том, что многие объекты ведут себя парадоксальным образом: например, электрон может находиться одновременно в ста разных местах.

На базе квантовых объектов можно построить компьютеры, работающие по квантовой логике, предсказанной еще в 30-е годы прошлого века. Она не отрицает обычную житейскую аристотелеву логику, а включает ее как элемент, но добавляет множество операций, выглядящих абсурдно с классической точки зрения. Используя эти операции, компьютер может позволить ускорить многие вычисления в миллионы и миллиарды раз. Имея классический квантовый компьютер, мы могли бы расшифровывать любые секретные шифры с открытым ключом, по которым, в частности, производятся покупки в интернете с использованием кредитных карт, или секретную электронную почту.

В 2002 году президент России подписал документ под названием «Основы политики РФ в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую

перспективу». В нем предусматривается, в частности, ускоренное развитие нанотехнологий. Два года ранее США приняли приоритетную комплексную программу, названную «Национальная нанотехнологическая инициатива».

Существует много областей нанотехнологий. Первая – молекулярное оружие.

В Бостоне создан институт нанотехнологии солдата, большие концерны создают «солдата будущего», его нанотехнологическое обмундирование. У него будет шлем, отражающий и захватывающий пули, на нем будет форма легче существующей 50-килограммовой. Форма будет самозалечивающей – если возникнет рана, она впрыснет лекарство и сообщит по спутниковой связи, где лежит раненый солдат. Для обороны, для солдата, который хочет стоять против террориста, чтобы освободить заложников, нанотехнология несет много хороших вещей. Будет компьютер, который помещается на рукаве, гибкий экран, на котором можно все время смотреть, что происходит, связываться с командным пунктом и т. д. Это все не за горами, все разрабатывается в Америке. Ведутся работы в области биологии – например, доставка лекарств с помощью наночастиц. Наночастицы посылаются по крови, которые доходят до опухоли. Потом туда посылается инфракрасное излучение, и опухоль как бы взрывается за счет перегрева квантовыми точками.

Несколько слов о фотонных кристаллах. Эти структуры размером 10-100 нанометров уникальны тем, что их параметры близки длине света, который мы видим. Управляя размерами и укладкой шаров этой структуры, мы можем создавать различные материалы с запрещенной зоной в определенном направлении. Другими словами, цвет может распространяться в одном направлении и быть запрещенным в других. Это меняет цвет, физические свойства этого материала. Таким образом мы можем создавать направленные волноводы для света, высокоэффективные лазеры, диоды. Кристаллы, которые мы выращиваем, смогут применяться в камуфляжных системах. Объекты, в том числе одежда солдат, могут менять цвет в инфракрасном диапазоне, и тогда солдата не будет видно в приборах ночного видения.

Реально в обычных компьютерах уже используется процессор-пентиум, изготовленный по норме 90 нанометров.

Какие достижения нанотехнологии в ближайшем будущем могут оказать заметное влияние?

Основная польза от нанотехнологии будет в сфере быстродействующих компьютеров.

Это будет новая область, напрямую связанная с нанотехнологией, – спинтроника.

Забудский Е.И., 2005