

Представители компании IBM сообщили о том, что исследовательское подразделение компании сделало очень большой шаг в сторону начала масштабного производства компьютерных микросхем, основу которых составляют транзисторы на углеродных нанотрубках. В ходе экспериментов, проводимых исследователями компании, используя стандартные технологии производства полупроводников, удалось создать однокристалльные схемы, на которых присутствовали более десяти тысяч "нанотрубочных" транзисторов. Следует заметить, что это достижение появилось как нельзя кстати, в свете того, что кремниевые полупроводники вплотную приближаются к теоретическим пределам, перейти которые будет невозможно, по крайней мере при массовом производстве.

Электроны в "углеродных" транзисторах перемещаются, встречая меньше сопротивления, нежели в кремниевых полупроводниках. Это обеспечит более быстрые тактовые частоты работы полупроводниковых приборов, более быструю передачу данных и большие вычислительные мощности будущих процессоров.

"Углеродные нанотрубки, "рожденные" химической наукой, до последнего момента являлись лишь предметом лабораторных исследований в области микроэлектроники. Мы сделали первую попытку реализации технологии изготовления "нанотрубочных" транзисторов в пределах обычных технологических процессов и инфраструктуры производства полупроводниковых чипов" - рассказывает Сапрэтик Гуха (Supratik Guha), руководитель направления физических исследований в IBM Research.

"Перспективой, которая заставила нас работать над транзисторами с углеродными нанотрубками стало то, что в чрезвычайно малом наноразмерном масштабе эти нанотрубки выигрывают по всем параметрам у транзисторов, изготовленных из любого другого материала. Однако, использование нанотрубок связано с массой проблем, первая из которых заключается в получении нанотрубок высокой чистоты и заданных размеров. Второй проблемой, которую так же решить крайне сложно, является упорядоченное размещение большого количества нанотрубок в необходимых точках полупроводникового чипа. Нам удалось успешно решить обе проблемы".

До последнего момента времени ученым удавалось точно разместить всего сотни нанотрубок на поверхности кристалла микросхемы, чего явно недостаточно для реализации сложных электронных схем современных микропроцессоров. Поэтому, прорыв, сделанный исследователями IBM, открывает дорогу началу производства и применения чипов с большим количеством транзисторов из углеродных нанотрубок.

Для преодоления вышеописанных проблем ученым IBM пришлось разработать новый метод, основанный на химии ионного обмена. С помощью такого метода удалось выровнять и упорядоченно расположить углеродные нанотрубки на поверхности

кристалла, при этом плотность размещения нанотрубок на два порядка превысила значение, достигнутое ранее. На одном квадратном сантиметре поверхности кристалла было размещено около миллиарда углеродных нанотрубок, которые являются активными элементами транзисторов нового типа.

Процесс начинается в смешении порошка из углеродных нанотрубок с сурфактантом, материалом, напоминающим мыло, который позволяет "растворить" нанотрубки в воде, равномерно распределив их по всему объему. Основа будущего транзистора состоит из двух траншей в окиси кремния SiO_2 , заполненных химически модифицированной и активированной окиси гафния HfO_2 . Когда это основание помещается в раствор углеродных нанотрубок, то эти нанотрубки с помощью химических связей закрепляются на окиси гафния, а вся остальная поверхность остается идеально чистой. После удаления остатков и следов раствора остается поверхность, к которой прикреплены ряды нанотрубок, упорядоченных должным образом.

Согласно информации компании IBM существует технология быстрого тестирования полученных электронных схем на основе нанотрубочных транзисторов, которые совместимы с традиционными технологическими процессами и с помощью которых можно будет отбирать кристаллы без дефектов производства, которые станут основой микропроцессоров и других микросхем.

<http://www.dailytechinfo.org>

crisismir.com