**Лазерная нанотехнология**

Пер. с англ. С.Филимонова.

Все компьютерные микропроцессоры изготавливаются на кремниевой подложке методом фотолитографии: свет, проходя через шаблон с рисунком схемы, формирует негатив этого рисунка на пластине, закладывая сплетение межсоединений. Увеличивая частоту колебаний световой волны, т. е. переходя от зеленого света к синему, а потом и к ультрафиолетовому, инженеры уменьшают ширину линии рисунка, т. е. сокращают размеры интегральных схем.

Но, похоже, возможности этой технологии исчерпаны: следующие за ультрафиолетовыми рентгеновские лучи трудно сфокусировать, и поэтому рентгеновская литография используется крайне редко. Один из вариантов - использовать сам свет в качестве шаблона. Дж. Дж. Макклеланд со своими коллегами из Национального института стандартов и технологии (США) применил этот метод, чтобы изготовить решетку из хромированных точек на маленькой кремниевой пластине. Размер точки - всего 80 нм - значительно меньше разрешающей способности, обеспечиваемой ультрафиолетовыми лучами. Физики уверены, что с дальнейшим развитием этой технологии можно будет на площади в 1 см2 всего за несколько минут разместить 2 млрд интегральных схем.

Секрет заключается в использовании в качестве линзы лазерного луча. Плотный узкий пучок атомов хрома, получаемый при нагревании навески хрома в СВЧ-печи, пропускают сквозь пучок лазерного излучения, частота которого близка к частоте собственных колебаний атомов хрома. В результате атомы теряют энергию, т. е. охлаждаются. Непосредственно перед кремниевой подложкой эти атомы попадают в еще один лазерный пучок - примерно той же частоты, что и первый. Будучи отраженным от зеркала, этот пучок образует стоячую волну, т. е. волну, пучности и узлы которой фиксированы в пространстве.

Натолкнувшись на такую стоячую волну, атомы хрома вынуждены двигаться либо вверх, к гребню волны, либо вниз, к узлу между гребнями. Таким образом, волна играет роль линзы, отклоняя проходящие сквозь нее атомы от прямой траектории на половину длины волны и выстраивая их в аккуратные линии на поверхности кремниевой пластины. Если пластину осветить двумя взаимноперпендикулярными лазерными пучками, как это сделал Макклеланд, линии превратятся в правильную совокупность точек - решетку. Следующий шаг - сканирование лазером поверхности для создания произвольного рисунка интегральных наносхем.

В технологии позиционирования атомов фокусированным лазерным лучом - такое название физики закрепили за новой технологией - предстоит разрешить немало проблем, прежде чем она появится в заводских цехах. Например, не все атомы фокусируются. Вероятно, будет невозможно стравливать материал, не разрушая рисунка соединений. Но, поскольку теоретически при помощи этой технологии можно создавать схемы с шириной линии рисунка в 10 раз меньшей, чем сегодняшние, она в конце концов привлечет к себе внимание.