63891(0493)

ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИЯ СУБМИКРОННЫХ СТРУКТУР

Physics and Technology of Submicron Structures/ Eds H. Heinrich, G. Bauer, F. Kuchar.—Berlin; Heidelberg; New York; London; Paris; Tokyo: Springer-Verlag, 1988.— 287 p.— (Springer Series in Solid-State Sciences. V. 83).

В современной физике твердого тела большое место занимают исследования систем с пониженной размерностью. В последнее время возросший интерес к ним вызван быстрым развитием субмикронной полупроводниковой технологии. Появилась реальная возможность создавать полупроводниковые приборы на основе новых, сугубо квантовых эффектов, характерных для двумерных и одномерных электронных систем. Богатые функциональные возможности таких «квантовых» полупроводниковых приборов позволят существенно расширить возможности элементной базы микроэлектроники.

Этим вопросам посвящен очередной 83-й том серии «Физика твердого тела», представляющий собой труды международной школы по Физике и технологии субмикронных структур. Школа проходила в феврале 1988 г. близ Зальцбурга и являлась уже пятой в ряду подобных школ по новым достижениям в физике твердого тела, организуемых Австрийским физическим обществом. Среди более 200 ее участников были представители европейских стран, США, Японии и Китая. В сборник включены только приглашенные доклады. По тематике они разбиты на пять частей: изготовление микроструктур; вертикальный перенос и туннельные

явления; квантовые интерференционные эффекты в субмикронных структурах и универсальные флуктуации проводимости в мезоскопических системах; явления, связанные с переходом от двумерной к одномерной проводимости в полупроводниках; и наконец, физические основы и возможные применения субмикронных приборов.

Первая часть (шесть докладов) дает представление о современном уровне технологии создания структур на основе полупроводников группы $A^{III}B^{V}$ с субмикронными размерами. Это электронная и ионная литография, различные методы имплантации и контроля поверхности. При помощи этих методов вместе с уникальными возможностями локальной эпитаксии можно получать практически любые квантовые структуры, начиная от квантоворазмерных проволочек до поверхностных сверхрешеток. Обсуждаются также физические ограничения на размеры структур, получаемые тем или иным методом. Вторая часть (три доклада) посвящена исследованиям явлений переноса в многослойных структурах с латеральными размерами, сравнимыми с толщиной эпитаксиальных слоев. Обсуждаются особенности резонансного и нерезонансного туннелирования в таких системах. В третьей части (пять докладов) приводятся данные по изучению мезоскопических структур, т. е. разупорядоченных проводников с размерами, сравнимыми с расстоянием между электронами. В таких условиях квантовые интерференционные эффекты проявляются в виде универсальных флуктуации проводимости, не зависящих от времени и воспроизводимых для данного образца, и имеющих статистический разброс при переходе от образца к образцу. В четвертой части (шесть докладов) рассматриваются различные свойства ограниченного двумерного газа. Это явления переноса, оптические свойства, нелинейное экранирование и пр. в структурах с изолированным одномерным каналам и в приборах с затвором в виде периодической микроструктуры. С помощью последнего плотность двумерного электронного газа в инверсионном слое можно модулировать от почти однородной до квазиодномерной ситуации, когда электронная система разбивается на систему слабо связанных каналов. В пяти докладах последней части описаны различные типы субмикронных приборов, такие как одномерные туннельные транзисторы, транзисторы со структурой полупроводник — металл — полупроводник с проницаемой базой, туннельные транзисторы с горячими электронами. Обсуждаются проблемы деградации и шумов в подобных структурах, а также области применения этих сверхбыстрых приборов будущего.

В целом, доклады, помещенные в настоящем сборнике, посвящены одной из наиболее многообещающей области физики полупроводников и полупроводниковых приборов, и знакомство с ними будет полезно широкому кругу специалистов данного профиля.

Б. Г. Идлис