сверхрешеток — нового класса сверхрешеток, составленных из полупроводников с большим ($\geqslant 1\%$) рассогласованием постоянных решетки, и лекцию И. Гулднера, в которой изучаются свойства сверхрешеток HgTe — CdTe, представляющих существенный интерес в связи с их возможным использованием в качестве детекторов ИК излучения.

Четвертая часть содержит 4 лекции, посвященные технологии полупроводниковых гетероструктур — молекулярно-лучевой эпитаксии соединений групп A_3B_5 и A_2B_6 и органо-металлической эпитаксии из газовой фазы соединений группы A_3B_6.

В последней пятой части приведена лекция Б. Винтера об использовании полупроводниковых гетероструктур в качестве полевых транзисторов.

Рецензируемая нами книга дает достаточно полное представление об исключительно быстро развивающемся и привлекающем в настоящее время огромное внимание направлении в физике твердого тела — физике полупроводниковых гетероструктур. Лекции были прочитаны авторами, которые являются известными специалистами в этих областях (Г. Абстрайтер, М. Алтарелли, Л. Есаки, Л. Чанг, Х. Штёрмер и др.). Книга хорошо иллюстрирована (168 рис.).

Содержание книги представляет несомненный интерес для широкого круга теоретиков и экспериментаторов, специализирующихся по физике твердого тела.

А. П. Силин

537.311.322(049.3)

ДВУМЕРНЫЕ СИСТЕМЫ: ФИЗИКА И НОВЫЕ ПРИБОРЫ

Two-Dimensional Systems: Physics and New Devices/Eds G. Bauer, F. Kuchar, H. Heinrich.—Berlin; Heidelberg; New York; London; Paris; Tokyo: Springer-Verlag, 1986.— 327 p.— (Springer Series in Solid-State Sciences. V. 67).

Не будет преувеличением сказать, что физика полупроводников переживает сейчас новый период бурного развития. Этот ренессанс связан прежде всего с успехами технологии, позволяющей создавать микроструктуры и сверхрешетки с характерными размерами (или периодами) порядка дебройлевской длины волны электрона. Такие структуры — это не просто новые приборы, но и качественно новые объекты исследования. По-существу, это новые рукотворные полупроводниковые материалы.

Несмотря на огромное количество оригинальных работ, монографий, посвященных специально сверхрешеткам и микроструктурам, пока нет. Лишь недавно в ГДР вышла небольшая книга (Herman M. A. Semiconductor Superlattices.— Berlin: Akademie-Verlag, 1986), касающаяся главным образом экспериментальных и технологических аспектов полупроводниковых сверхрешеток. Это и понятно, так как писать книгу, посвященную столь быстро развивающейся области,— дело рискованное. Поэтому оперативное издание трудов конференций или лекций на различных школах — пока самый эффективный способ восполнить этот пробел.

Очередной 67-й том серии «Физика твердого тела», под общей редакцией Клауса фон Клитцинга, представляет собой сборник лекций на международной зимней школе, состоявшейся в феврале 1986 г. в Австрии. Из четырех таких школ две последние были посвящены физике двумерных систем. (Материалы предыдущей школы также изданы в серии «Физика твердого тела», том 53.)

В книгу вошли все 30 приглашенных докладов. Поскольку из 179 участников школы 40% составляли студенты, изложение материала в большинст-

ве лекций — простое, ясное и последовательное. Вместе с тем освещены практически все последние достижения в физике полупроводниковых микроструктур и сверхрешеток.

Книга разделена на семь частей. Первая часть содержит лекции об эпитаксиальной технологии роста структур и методах контроля. Изложена не только технология традиционных GaAs/AlGaAs-структур (Y. Horikoshi et al; H. Lüth, G. Weinmann), но также структур Si/Ge (E. Kasper et al.) и привлекающих в последнее время большое внимание сверхрешеток $Hg_{1-x}Cd_xTe/CdTe$ (J. P. Faurie et al).

Вторая часть — «Скачки зон на гетеропереходах»— открывается лекцией Харрисона (W. A. Harrison). На основе эмпирического метода сильной связи с универсальными параметрами, который, в применении к алмазоподобным полупроводникам и соединениям A^3B^5, развивался Харрисоном много лет, автор предложил простую полуэмпирическую процедуру, позволяющую предсказывать скачки зон и величины барьеров Шоттки.

Вторая лекция этого раздела (T. W. Hickmott) посвящена методам экспериментального определения разрывов зон. В третьей лекции (H. Heinrich, J. M. Langer) излагается интересный эмпирический метод определения скачков зон, основанный на предположении, что скачок валентной зоны совпадает с разницей в положении глубоких уровней примесей переходных металлов в полупроводниках, образующих гетеропереход.

Третью часть составляют лекции о резонансном туннелировании (L. Eaves et al.), квантовых ямах (P. Voisin, M. Voos), оптических свойствах сверхрешеток Si/Ge (G. Abstreiter, H. Brugger et al.; S. Luryi, F. Capasso). Расчет энергетического спектра сверхрешеток методом огибающей функции иллюстрируется в лекции Крихбаума (M. Kriechbaum) на примере сверхрешетки PbTe/PbSnTe.

Четвертая часть посвящена связанным состояниям в квантовых ямах. Первая лекция (B. D. Mc Comboe et al.) касается оптики мелких доноров в квантовых ямах на основе GaAs — AlCaAs, вторая — их свойств во внешнем магнитном поле (A. Raymond et al.); третья — так называемым δ (z)-примесным слоям (F. Koch et al.), представляющим собой моноатомные легированные плоскости в объеме полупроводника.

В пятую часть книги входят лекции, относящиеся к квантовому эффекту Холла и плотности состояний на уровнях Ландау. Четыре лекции посвящены экспериментальным аспектам и две — теоретическим.

Лекции о новых структурах и приборах объединены в шестую часть. Здесь можно выделить подробную и ясную лекцию Долера (G. H. Dohler) о легированных сверхрешетках.

Наконец, седьмая заключительная часть книги содержит три лекции о переносе в греющих электрических полях и спектроскопии горячих электронов в полупроводниковых микроструктурах.

Несомненно, что сборник лекций на четвертой зимней школе по физике твердого тела — нужная и очень своевременная книга. Наибольшую пользу она может принести студентам старших курсов, аспирантам и научным работникам, приступающим к исследованиям в области полупроводниковых микроструктур.

О. А. Панкратов