

019 941 : 539.166 + 537.311.33

ДВЕ МОНОГРАФИИ ПО ТЕОРИИ ТВЕРДОГО ТЕЛА

М. А. Кривоглаз. Эффект Мёссбауэра и его применение в физике твердого тела. В. Л. Бонч-Бруевич. Вопросы электронной теории сильно легированных полупроводников. Итоги науки. Физика твердого тела. Теория твердого тела, М., Изд. ВИНИТИ, 1965, 235 стр., ц. 1 р. 17 к.

Выпускаемый Институтом научной информации в серии «Итоги науки» сборник «Теория твердого тела» состоит из двух монографических обзоров — д-ра физико-математических наук М. А. Кривоглаза и профессора В. Л. Бонч-Бруевича по эффекту Мёссбауэра и по теории сильно легированных полупроводников. Авторы внесли существенный оригинальный вклад в рассматриваемые проблемы, и это предопределило успех предпринятых ими обзорных работ.

Монография М. А. Кривоглаза предельно насыщена: библиография к 107 страницам текста содержит 361 название. Поэтому автор уделяет главное внимание не выводу теоретических формул (исключение составляет § 2, где излагается квантовая теория эффекта Мёссбауэра), а их анализу и обсуждению экспериментальных результатов. Различные тоинкие аспекты эффекта Мёссбауэра исследуются прежде всего с точки зрения той информации о состоянии среды, которую можно из них извлечь. Так, в § 3 рассматриваются эффекты, зависящие от динамики движения атомов кристаллической решетки и в первую очередь от спектральной функции распределения фоновых возбуждений и локальных колебаний. Сюда относятся температурная зависимость интенсивности мёссбауэровского пика и релятивистский сдвиг, возникающий благодаря изменению массы ядра при поглощении (испускании) γ -фотона. Выясняется влияние ангармонизма на форму резонансной линии и рассматривается ее диффузионное уширение.

Эффекты, связанные с электронной подсистемой, обсуждаются в § 4. Здесь очень интересны разделы, относящиеся к зеемановскому расщеплению мёссбауэровских линий во внешнем магнитном поле и в эффективном внутреннем поле, обусловленном взаимодействием ядерного момента со спином и орбитальным движением электронов. Обсуждаются также квадрупольное расщепление линий в неоднородных кристаллических полях различной симметрии и изомерный сдвиг.

Этот краткий перечень свидетельствует о том, что физики, занимающиеся эффектом Мёссбауэра и смежными вопросами твердого тела, найдут в обзоре М. А. Кривогла-за обширную и полезную информацию, умело поданную и систематизированную.

Монография В. Л. Бонч-Бруевича содержит систематическое и очень компактное изложение теории сильно легированных полупроводников. Проблема не только актуальна в прикладном отношении (тунNELНЫЕ диоды, полупроводниковые лазеры и др.), но и чрезвычайно интересна с «чисто физической» точки зрения. Дело в том, что в сильно легированных полупроводниках влияние примесных центров не исчерпывается появлением локальных уровней или примесных зон и порождает ряд качественных особенностей. В прекрасно написанной вводной части (§ 1—4) обзора эти качественные особенности четко формулируются и обосновываются. Оказывается, что многие общеденные понятия физики полупроводников (например, запрещенная зона и закон дисперсии носителей тока), строго говоря, становятся неприменимыми и пользоваться ими надлежит с большой осторожностью. Выясняется принципиально многоэлектронный характер проблемы, что делает неизбежным применение математического аппарата современной теории многочастичных систем — квантовых функций Грина. Изложению этого аппарата теории сильно легированных полупроводников посвящена центральная часть (§ 5—11) обзора. Чтение этого раздела требует определенной математической подготовки. Сознавая это, автор снабжает наиболее насыщенные математикой параграфы заключительными сводками результатов, из которых читатель может, не вникая в детали расчетов, получить ясное представление о наиболее существенных выводах теории. Среди них важное место занимают свойства плотности состояний (имеющей непрерывный «хвост» в запрещенной зоне), положение уровня Ферми и особенности функции распределения электронов по импульсам.

Заключительные разделы обзора посвящены применению теории и обсуждению экспериментальных данных. Рассматриваются электрические (§ 12) и оптические (§ 13) свойства сильно легированных полупроводников, влияние полярионного эффекта (§ 14) и свойства контакта (§ 15). Библиография включает 119 литературных источников.

Широкий круг проблем, обсуждаемых в обзоре В. Л. Бонч-Бруевича с должной глубиной и строгостью, несомненно привлечет внимание многих теоретиков и экспериментаторов и послужит стимулом к дальнейшему (еще далекому от завершения) изучению физики сильно легированных полупроводников и других неупорядоченных систем.

Мы позволим себе закончить рецензию традиционным упреком в адрес издательства: предприняв выпуск очень актуальной и нужной книги, оно с чрезмерной осторожностью отнеслось к рекламе и тиражу. Дабы не превратить книгу в библиографическую редкость, следует уже теперь подумать о переиздании.

Ю. Е. Перлин