1958 г. Апрель Т. LXIV, вып. 4

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

БИБЛИОГРАФИЯ

Ч. Киттель. Введение в физику твердого тела. Гостехиздат 1957 г. Стр. 524, цена 14 р. 25 к. Перевод А. А. Гусева.

Физика твердого тела переживает сейчас «вторую молодость». Число публикуемых ежегодно экспериментальных и теоретических работ, посвященных различным ее вопросам, едва ли меньше, чем по физике элементарных частиц. Это объясняется как чрезвычайным научным интересом ряда задач физики твердого состояния, так и сугубой их технической актуальностью. Последнее обстоятельство делает понятным широкий интерес читателя к таким вопросам физики твердого тела, как учение о полупроводниках или люминесценция. Тем менее оправдан тот книжный «голод», который мы давно уже испытываем в физике твердого тела и с которым постоянно приходится сталкиваться всем, имеющим отношение к преподаванию этой науки. Особенно плохо обстоит дело с книгами, которые можно было бы отнести к «среднему звену»—не слишком популярными, но в то же время и не рассчитанными специально на теоретика. Если в области «сугубо теоретической» литературы положение можно считать в какой-то мере удовлетворительным (особенно после выхода в свет перевода превосходной книги Пайерльса «Квантовая теория твердых тел»), то с книгами, которые могли бы служить учебными пособиями для студентов третьего-четвертого курсов,—полная катастрофа. Имеющиеся книги по отдельным вопросам не спасают положения, ибо не заменяют единого курса физики твердого тела. Поэтому выход в свет курса известного теоретика Ч. Киттеля «Введение в физику твердого тела» является более чем своевременным, и можно лишь пожалеть, что это произошло спустя четыре года после выхода в свет первого английского издания. Эта сравнительно небольшая по объему книга действительно представляет собой (в хорошем смысле!) введение в современную физику твердого тела, охватывая большинство наиболее важных и актуальных ее вопросов. Начав со структуры кристаллов и типов химической связи в них, автор последовательно рассматривает классические задачи об энергии решетки ионных кристаллов, упругих свойствах кристаллов, колебаниях решетки и тепловых свойствах твердых тел. Далее следует физика диэлектриков и магнетиков (в частности, отдельные—и притом весьма интересные и содержательные—главы посвящены сегнетоэлектрикам и ферро- и антиферромагнетикам), сверхпроводимость, электронная теория металлов (в рамках модели свободных электронов и зонной) и полупроводников. Книга кончается рассмотрением дефектов в твердых телах; в частности, по-видимому, впервые в курсе такого типа излагается теория дислокаций.

На протяжении всей книги выдерживается единый—сугубо «физичный»—стиль изложения. Не стремясь к особой строгости, автор ставит своей задачей, в основном, выяснение механизма явлений. В связи с этим в основном тексте расчетная часть практически отсутствует (что делает книгу особо ценной для экспериментатора); некоторые наиболее существенные пункты вычислений вынесены в Приложения. Каждая глава сопровождается хорошо подобранными задачами; некоторые из них имеют не только узко учебный, но и самостоятельный интерес.

Следует признать, что в большинстве случаев автору действительно удается дать четкую физическую картину явлений. Особенно хороши в этом смысле разделы, посвященные ферромагнетикам (что, впрочем, не удивительно, если принять во внимание вклад, внесенный самим Киттелем в изучение этого вопроса). Иногда, однако, стремление к простоте изложения делается чрезмерным, и некоторые вопросы, судя по книге, могут показаться гораздо более простыми, чем они есть на самом деле. Прежде всего, изложение известной теоремы о невозможности классического объяснения магнетизма следовало бы, на наш взгляд, дать в основном тексте первой же главы, посвященной магнитным явлениям, а не относить ее в задачи к одной из последующих глав. Далее, не вполне удовлетворительным (несовременным) представляется изложение электронной теории металлов. Как известно, зонная теория металлов в обычной своей «одноэлектронной» форме неоднократно подвергалась серьезной и убедительной критике; известное обоснование качественных утверждений зонной схемы на основе представления об элементарных возбуждениях оказывается не таким уж тривиальным и заслу-

живает тщательного разъяснения. Можно иметь разные точки зрения на то, в какой мере и на каком этапе следует вводить изложение этих вопросов в студенческий курс; однако упоминание о том, что обычная зонная теория связана с отказом от последовательного учета межэлектронного взаимодействия, представляется безусловно необходимым. В рецензируемой же книге одноэлектронное приближение вводится без всяких оговорок и никак не анализируется.

Широта охвата материала в какой-то мере, видимо, неизбежно связана с известной неравномерностью изложения (и личные вкусы автора, естественно, играют здесь не последнюю роль). Однако по этому поводу хотелось бы сделать два замечания. Во-первых, на наш взгляд, учение о симметрии кристаллов заслуживает—особенно в курсе такого типа—более детального рассмотрения, чем фактически дается в первой главе рецензируемой книги. Во-вторых, изложение физики полупроводников (глава 14) по своей краткости явно не соответствует современному ее состоянию и положению. Достаточно сказать, что в книге вообще не встречается слово «полярон», а вопрос об экситонах почему-то отнесен в раздел о дефектах в твердых телах и освещен недостаточно подробно: об опытах В. Е. Лашкарева, В. П. Жузе и С. М. Рывкина и Е. Ф. Гросса с сотрудниками даже не упоминается, хотя к 1953 году значительная часть соответствующих работ уже была опубликована.

По-видимому, с этими замечаниями согласен и сам автор, ибо во втором издании книги, вышедшем в США в 1956 г., он значительно расширил изложение именно данного круга вопросов. Так, гораздо более подробно, чем в первом издании, рассмотрено учение о симметрии кристаллов (разобраны все пространственные группы). Полупроводникам во втором издании посвящены уже две главы, написанные на современном уровне (в частности, рассматривается и циклотронный резонанс и рекомбинация носителей тока), и, сверх того, есть еще специальная глава о фотопроводимости.

Высказанные здесь критические замечания не следует рассматривать как выражения отрицательного отношения рецензента к книге вообще. В целом труд Киттеля представляется весьма удачным и полезным. По мнению рецензента, его можно рекомендовать в качестве учебного пособия для студентов третьего-четвертого курсов, специализирующихся по физике твердого тела. Перевод выполнен, в общем, на хорошем уровне. Представляется целесообразным осуществить перевод и второго издания книги.

В. Бонч-Бруевич