

БИБЛИОГРАФИЯ

А. Ф. ИОФФЕ, Электронные полупроводники (из серии „Проблемы новейшей физики“), ГТИ, 1933.

Современная квантовая теория твердого тела есть ключ к пониманию всех тех процессов, которые протекают как в проводниках, так и в полупроводниках и диэлектриках. Резкая граница между этими двумя группами тел стерта. Различие сводится к тому, как взаимно располагаются энергетические зоны в данном теле, и как располагаются электроны на уровнях такой зоны: заполняют ли они ее целиком или частично. Связанность электронов в решетке определяется характером решетки, т. е. прозрачностью тех потенциальных барьеров, которые отделяют в кристаллической решетке один атом от другого. Но не степень связанности в этом буквальном смысле слова отличает проводник от диэлектрика. Иногда под действием электрического поля даже весьма слабо связанные электроны, с легкостью просачивающиеся от одного атома к другому, не имеют права на движение. Это право дается принципом Паули, который в конечном счете здесь определяет все. Поэтому во всех тех случаях, когда энергетическая зона, представляющая собой совокупность дискретных уровней, заполнена электронами лишь наполовину (как это имеет место для элементов первой группы), мы имеем перед собой металл. Если же все уровни в зоне заняты, то различие между проводником и полупроводником (или диэлектриком) определяется тем, соприкасается или нет эта заполненная зона с вышележащей пустой зоной. С другой стороны, различие между полупроводником и диэлектриком определяется тем, узок или широк запрещенный участок между этими двумя зонами. В этом смысле электронная модель полупроводника, пожалуй, является наиболее типичной для твердого тела. Проводники, с одной стороны, и диэлектрики — с другой, можно рассматривать как отклонения в противоположные стороны от этого среднего случая.

Все эти представления, весьма простые по своей идее, нигде, к сожалению, еще не изложены с достаточной доступностью. Есть прекрасные обзорные статьи по этим вопросам (например, Зоммерфельд-Бете в последнем томе *Handbuch der Physik*, но обращаться к ним без знания квантовой механики бессмысленно.

В этом отношении небольшая книжка Иоффе особенно ценна. Современная модель твердого тела здесь изложена без злоупотреблений математическим аппаратом квантовой механики, т. е. в форме, наиболее приятной для экспериментатора. Вопрос о расщеплении энергетических уровней в кристаллической решетке, представление о зонах, электронная модель полупроводника, которым посвящены первые параграфы, излагаются так, что становится ясной всякому, даже впервые соприкасающемуся с этими вопросами, физическая сторона дела.

Хотя книжка посвящена полупроводникам, но развиваемые в ней представления в значительной степени могут быть отнесены и к диэлектрикам.

Полупроводниками физики занялись вплотную сравнительно недавно. Тем не менее имеется уже множество работ на эту тему. Книжка Иоффе не есть исчерпывающий обзор всех этих работ. Это скорее прекрасно написанный очерк, знакомящий читателя с современным положением дел в этой области.

В начале, как уже указано, излагаются основные идеи электронной модели полупроводника, затем разбираются условия теплового равновесия электронов между заполненной зоной и зоной проводимости, темновая проводимость полупроводников, проводимость под действием света, диффузия электронов в полупроводнике, явления в пограничных слоях (выпрямительные свойства) и, наконец, весьма бегло, — внешний фотозэффект.

Книжка отражает преимущественно работы Ленинградского физико-технического института. Не останавливаясь здесь на отдельных местах, можно сказать, что в целом книжка насыщена очень интересным и свежим материалом. Это делает ее интересной для теоретика, хотя она и не представляет сколько-нибудь полного экспериментального обзора. С другой стороны, она интересна и для экспериментатора, так как она знакомит его с основными представлениями электронной модели твердого тела, правда, несколько схематически и преимущественно с качественной стороны, но все же достаточно для выяснения физического механизма процессов, протекающих в полупроводнике.

Ф. Волькенштейн