

стью, а полупроводники — как тела, обладающие и той и другой. Если это и характерно, то, во всяком случае, это не может служить определением, как как, как известно, и диэлектрики при некоторых условиях могут обладать электронной проводимостью, оставаясь при этом диэлектриками. В другом месте авторы видят различие между металлами и диэлектриками в том, что у первых электроны слабо связаны с атомами, а у вторых прикреплены к атомам прочно. Степень связанности электронов сама по себе еще не определяет того, будет ли перед нами металл или диэлектрик. Действительно, можно себе представить две кристаллические решетки с одинаковой степенью связанности электронов, из которых одна будет проводить, а другая — нет. Качественное различие между проводниками и диэлектриками в конечном счете имеет количественную природу и сводится к вопросу о расположении „зон“ в энергетическом спектре металла плюс принцип Паули.

Изложение довольно неровное. В некоторых местах оно утомительно своей элементарностью (например, максвелловская оптика металлов), в других местах, наоборот, оно утомительно своей лаконичностью (например, теория Блоха). Часто принципиально важные вещи тонут в эмпирическом материале. Так, например, в главе о сверхпроводимости (очень интересной и богатой по экспериментальному материалу) читателю трудно уловить, в чем собственно заключается трудность в построении теории сверхпроводимости. (К сведению издательского редактора: в этой главе, между прочим, обозначения на рис. 119 не соответствуют обозначениям в тексте.) В главе об электропроводности вопрос о том, что обуславливает сопротивление, выражен настолько неотчетливо, что у читателя может создаться впечатление, что уже сам факт существования решетки (хотя бы и при отсутствии теплового движения ионов) есть причина сопротивления. В главе „Оптика металлов“ между прочим сказано: „... для таких длин волн (имеется в виду абсорбция света металлом) электроны в металле нельзя считать свободными“. В данном контексте эта фраза не может не вызвать у читателя ложных представлений, что длина волны падающего света влияет на степень связанности электронов, которая, таким образом, определяется не только природой металла, но и тем, каким светом мы его освещаем.

Несмотря на указанные недостатки в освещении теоретической стороны вопроса, книга Дорфмана и Кикоина очень полезна и ценна, поскольку в ней впервые собран обширный и разнородный экспериментальный материал. Она может быть очень полезна для металловедов, приближая его к физике. Если экспериментатора она не в силах приблизить к теории металлов, то теоретика, однако, она приближает к эксперименту.

Ф. Волькенштейн

А. МАРХ. Основы квантовой механики, пер. с нем. Т. А. Конторовой, Е. Б. Кофман и Н. В. Каштанова, под ред. проф. Я. И. Френкеля, Л. — М., ГТТИ, 1933, ц. 4 р. 50, перепл. 1 р. 50 к.

Рецензируемая книга представляет собою, как говорит в своем предисловии автор, попытку составить понятный учебник по квантовой механике, причем главное внимание, по идее автора, должно быть уделено принципиально важным (по его мнению) вопросам — так называемой теории трансформации и вопросу „вторичного квантования“. При этом автор считает возможным и правильным излагать эти „основные вещи“, игнорируя „применения“ теории, отослав читателя к известной книге А. Зоммерфельда. По мнению рецензента, такая установка автора составляет коренной порок всей книги, ибо такое разделение квантовой механики схоластично, и, конечно, научить читателя и тем сделать ему понятной квантовую механику можно, лишь добившись с его стороны практического овладения предметом. Сделать же это, преподнося математический скелет нельзя.

В первой главе рассматривается волновая механика отдельной частицы. Автор начинает с изложения гейзенберговского соотношения неточности для координаты и количества движения. Переходя затем к анализу соотношения неточности для времени и энергии, автор ограничивается общераспространенной, ошибочной его интерпретацией. На всем изложении этих вопросов, а также и в ряде других, лежит печать махистской философии. К счастью в русском переводе многие „глубокомысленные“ рассуждения автора, без ущерба для книги опущены редактором перевода проф. Я. И. Френкелем.

Далее в первой главе рассматривается также достаточно подробно переход механики квантовой в механику классическую. Целесообразно подчеркнут с самого начала книги статический элемент квантовых процессов, однако, момент его вхождения отмечен недостаточно четко.

Вторая глава рассматривает волновую механику отдельного светового кванта, причем автор переносит на фотон почти все свойства массивной малой частицы и формулирует уравнение Шредингера как обыкновенное волновое уравнение. Однако как показало развитие квантовой механики, такая постановка вопроса для фотона непригодна, и по тому в основном следует считать эту главу неверной. Однако она может быть с пользой прочтена как пример на развитие идей первой главы.

Особо отметим, что вероятность местонахождения фотона, в той форме, в какой она трактуется автором, ведет к логическим противоречиям.

В третьей главе изучается волновая механика стационарных состояний. Особо ценно то, что подчеркнута важность статистического элемента теории в таких, например, вопросах, как состояние с „неопределенной энергией“ и различие „смеси“ и „чистого случая“. В этой же главе вновь рассматривается вопрос о классической механике, как предельном случае квантовой, при этом довольно изящным образом (теорема Эренфеста и ей аналогичные). Очень ценно, что автор все время проводит параллель с изучением явлений в так называемом конфигурационном пространстве импульсов. В качестве абстрактных примеров исследуются гармонический вибратор и водородный атом. Естественно, что при этом вся мощь квантового метода, богатство физического мира в квантовых системах, бесследно исчезает у автора. Глава заканчивается рассмотрением изучения квантовой системы в смысле принципа соответствия, т. е. определяется связь матричных элементов координаты и коэффициентов ряда Фурье. Однако, к сожалению, сказано это очень бегло.

Глава четвертая рассматривает те же по существу вопросы, но в форме матричной механики. Здесь, в нестрогой математической форме, имевшей эвристическое, а ныне имеющей педагогическое значение, излагается теория представления связей между физическими величинами посредством соотношений между матрицами — так называемая теория преобразований. Автор видит в этом основное всей квантовой механики. С этой точкой зрения нельзя согласиться. Действительно, метод некоммуникативных величин, развитый Дираком, имел и имеет колоссальное эвристическое значение, но видеть в этом аппарате существо дела нельзя, хотя бы уж потому, что основной тезис метода — приведение матрицы к диагональной форме — физически означает наблюдение значения величины, этот тезис нуждается в серьезных поправках.

Глава пятая изучает теорию возмущений как в матричной, так и в „волновой“ форме, при этом лишь с общей формальной стороны, игнорируя многие существенные физические детали, как, например, вопрос о степени пригодности того или иного приближения, вопрос о том, какие свойства воспроизводятся правильно, какие же неприсущи системе, а вводятся неизбежно с приближенным ее описанием, вопрос о сохранении импульсов и энергии и т. п. В § 48 и 49 бегло рассматривается применение теории возмущений к явлениям рассеяния света атомами, причем устанавливается связь между константами, характеризующими среду, и квантовым описанием атомов (формула Крамерса-Гейзенберга).

Глава шестая — задача многих тел. Принцип Паули и его формули-

ровка в нулевом приближении посредством волновых функций-определителей. Разбирается квантовый резонанс. Однако дефектом этого анализа следует считать то, что автор не различает, что присуще лишь используемому приближению и что присуще реальной, описываемой, квантовой системе. Поэтому читатель может ошибочно усмотреть аналогии там, где их нет, и пропустить действительно важное — факт вырождения квантовых систем, там, где классически было лишь одно состояние.

В § 58 говорится о статистике Бозе.

Последняя глава седьмая — описывает волновое поле, как квантовую систему. При этом сначала исследуется система, подчиненная статистике Бозе-Эйнштейна (§ 59 — 65), т. е. газ фотонов, и затем в § 66 система электронов, подчиняющаяся статистике Ферми-Дирака. Автор видит в методе „вторичного“ квантования самое существенное в квантовой механике: „Mit der Diracschen Theorie der Emission und Absorption ist in das Lehrgebäude der Quantenmechanik der Schlussstein gefügt, und wir es aufgebaut haben, jetzt abtragen. Der Bau bedarf keiner Stütze mehr, und es scheint uns trotz seiner Kühnheit fest genug zu stehen, um jedem Ansturm der Zweifel standzuhalten“, стр. 279.

Должно заметить следующее. Автор имеет в виду метод вторичного квантования и строящуюся им квантовую электродинамику и увы! — в приведенной цитате он оказывается жертвой прекрасной иллюзии. Следует различать квантовую механику, в собственном смысле слова, обобщающую концепцию механического движения в своеобразную квантовую кинематику, и затем квантовую электродинамику, анализирующую непрерывную передачу электромагнитных взаимодействий. В применении к первой, действительно, вполне справедливы слова Марха, тогда как во второй мы ясно видим, что попытки трактовать и эту сферу явлений только методами квантовой механики удачны лишь постольку, поскольку возможно игнорировать атомизм электрического заряда. В этой области требуется нечто новое. Заметим, в частности, что метод вторичного квантования — лишь подобное орудие и не в нем существо квантовых свойств.

Следует, наконец отметить, что излагая теорию Дирака, автор не указывает, что метод Дирака (как это указывалось самим Дираком с самого начала) для анализа действий света пренебрегает электростатическим полем. Учитывая его, мы встречаемся с принципиальными затруднениями — точечная модель электрона или отсутствие релятивистской инвариантности.

В настоящее время, после ряда глубоких исследований (Ландау, Пейерлс, Бор, Розенфельд и др.), мы видим границы области, в которой можно полагаться на методику квантовой механики и вне которой нужно еще очень глубокое исследование, прежде чем можно будет сказать то, что говорит в приведенной цитате автор.

К. Никольский

¹ Этот абзац в русском переводе редактором опущен.

Отв. редактор Э. В. Шпольский. Техн. редактор Р. Л. Костюковская.
ОНИ № 343. Индекс Т-Т-60. Тираж 3 300 + 50 отд. отт. Сдано в набор 9/X 1934 г. Подписано в печать 15/XII 1934 г. Формат бумаги 62 × 94. Авторск. лист. 8. Бумажн. лист. 3¹/₄. Печати. знак. в бумажн. листе 96 000. Заказ № 1300. Уполном. Главлита В-100874. Выход в свет декабрь 1934 г.

3-я тип. ОНИИ им. Бухарина. Ленинград, ул. Моисеенко, 10.