1970 г. Февраль *Том 100, вып. 2*

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

019.941:539.142

БИБЛИОГРАФИЯ

Р. Натаф. Модели ядер и ядерная спектроскопия, М. «Мир», 1968, 403 с., ц. 1 р. 47 к.

Вышедшая недавно в переводе книга Р. Натафа «Модели ядер и ядерная спектроскопия» была задумана автором как учебное пособие для студентов, специализирующихся по ядерной физике. После прочтения книги в целом создается впечатление, что достижения в теории ядра за последние 20 лет почти целиком опущены. Не спасает положения и обзор В. Жилле, помещенный в дополнении к книге, так как по уровню знаний, требуемых для его чтения, он представляет качественный скачок вверх по сравнению с основным материалом книги. Это дополнение, конспективно излагающее сложные современные методы расчета структуры ядер, заведомо не предназначено в качестве пособия для студентов. Оно скорее является обзором расчетных методов в теории ядра, написанным для исследователей, уже активно работающих в этой области.

Книга состоит из 19 глав. Содержащаяся в гл. 1 классификация моделей: модели независимых частиц, модели сильного взаимодействия и промежуточные модели, в связи с развитием микроскопических методов в теории ядра, давно уже устарела. В гл. 2 даются тривиальные сведения о магических числах в ядрах, входящие обычно в курсы общей физики. В гл. 3 приводится решение задачи об уровнях и волновых функциях частицы в атоме водорода, что, во-первых, не имеет непосредственного отношения к теории ядра, а во-вторых, прекрасно изложено во многих учебниках по квантовой механике и атомной физике. Кроме того, формулы для шаровых функций и уровней атома водорода даны здесь без всякого вывода, хотя формулы в этой главе занимают больше места, чем текст. В гл. 4 дано решение задачи о движении нуклона в прямоугольной и осцилляторной ямах. Не говоря о том, что эта задача есть в любом учебнике квантовой механики, удивляет то, как можно занять столько места формулами, оставив в то же время основные результаты для волновых функций без вывода. Дальше допускается непоследовательность: в приложении к этой главе автор решил привести различные формулы и определения для функций Бесселя, в то же время нет аналогичных формул для полиномов Эрмита, появляющихся в этой главе.

В главе 5 подробно выводятся общие формулы для квантовомеханических операторов переноса и вращения, не имеющие никакого непосредственного отношения к ядерным моделям. В гл. 6 изложены общие свойства оператора момента количества движения, хотя соответствующие собственные функции введены гораздо раньше, в гл. 3. Да и эту главу следует признать лишней в курсе ядерных моделей. В гл. 7 зачем-то выводятся матрицы для частицы со спином 1, что никак не используется в следующем ниже приложении к фотону. Упражнения, появляющиеся в этой главе, носят сугубо математический характер. Во всей книге нет ни одной задачи с физическим содержанием. Вряд ли также нужен в книге по ядерным моделям подробный вывод матриц Паули, приведенный в этой главе.

Глава 8, посвященная коэффициентам Клебша — Гордана, опять-таки дублирует любой учебник по квантовой механике. В гл. 9 наконец-то появляется теория атомного ядра. В этой главе рассказывается о спин-орбитальных силах. Но и здесь из трех параграфов два уделены атому, а в последнем параграфе даны весьма устаревшие сведения о спин-орбитальных силах в атомных ядрах. Далее рассматривается элементарная модель оболочек. В предсказаниях спинов нечетно-нечетных ядер не объяснено самое главное: как остаточное взаимодействие позволяет понять правила Нордгейма.

Следующие две главы, посвященные смешиванию конфигураций и изоспину, написаны несколько лучше. Однако гл. 13, в которой рассказывается о неприводимых тензорах, сплошь заполнена формулами, хотя главный результат — теорема Вигнера — Эккарта — не выводится, а постулируется.

Сравнение элементарной модели оболочек с экспериментом (гл. 14) произведено весьма поверхностно и заканчивается работой 1957 г. В конце этой главы помещен только один абзац из 14 строк (!) о парных корреляциях в ядрах, без учета которых сейчас практически не обходится ни один расчет по теории ядра. Укажем, например, что в недавно вышедшей книге А. Лейна «Теория ядра» (М., Атомиздат, 1967) метод парных корреляций занимает половину всей книги. В то же время модель ферми-газа, изложенная в гл. 15, является безнадежно устаревшей; без большого ущерба ее изложение могло бы быть сокращено до одного абзаца.

Обратимся теперь ко второй части, озаглавленной «Коллективные модели». Первая же глава в этой части вызывает недоумение: в ней выводятся одночастичные шмидтовские значения для магнитных моментов нечетных ядер. Но ведь они не имеют отношения к коллективным моделям! То же относится к одночастичным квадрупольным моментам, получаемым здесь,— все это следовало бы перенести в первую часть, озаглавленную «Модели оболочек». Половина гл. 17 посвящена модели Рейнуотера для деформированных ядер, которая столь устарела, что исключена из последних учебников по теории ядра. Что касается модели Нильсона, которая объясняется далее в этой главе, то она изложена на языке сплошных формул.

Глава 18, посвященная модели Бора — Моттельсона, написана лучше, хотя и ограничивается работами пятнадцатилетней давности. Развитие этой модели в последующие годы изложено весьма конспективно в конце этой главы; эта часть едва ли будет понятна студенту, впервые читающему учебник по теории ядра. Наконец, в последней, гл. 19 получаются формулы для момента инерции деформированных ядер в модели принудительного вращения. Однако, поскольку не учтены парные корреляции, играющие решающую роль в расчете моментов инерции, весь расчет в этой главе теряет свое значение.

В дополнении, написанном В. Жилле, многие важные результаты, например, теорема Вика, остаются недоказанными, а в то же время очень подробно объясняются более простые вещи, например, метод вторичного квантования. И уж совсем не годится помещать в учебнике сводки последних расчетов спектров и вероятностей электромагнитных переходов для отдельных ядер с подробными таблицами и графиками, в которых, помимо всего, заметна тенденция к изложению работ, выполненных самим В. Жилле с сотрудниками.

Таким образом, рассматриваемая книга едва ли даст какие-либо систематические знания студенту. Любой студент, будь то теоретик или экспериментатор, изучает квантовую механику прежде, чем теорию ядра, и, следовательно, обрывочные сведения из квантовой механики, занимающие половину всей книги, ему не нужны. А изложенные материалы по теории ядра частично известны студенту из курса общей физики, либо (это относится к дополнению) очень трудны для пониманйя.

В. П. Крайнов