1981 г. Декабрь *Том 135, вып. 4*

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

БИБЛИОГРАФИЯ

539.101(049.3)

НОВАЯ КНИГА ПО ТЕОРИИ АТОМНОГО ЯДРА

Ring P., Schuck P. The Nuclear Many-body Problem.— Berlin; Heidelberg; New York: Springer-Verlag, 1980.— 716 p.— (Text and Monographs in Physics).

Авторы книги «The Nuclear Many-body Problem»— известные физики-теоретики. П. Ринг и П. Шук поставили перед собой задачу создать достаточно полную картину современного состояния ядерной теории, причем сделать это так, чтобы книга была доступна широкому кругу читателей вплоть до студентов-старшекурсников, знакомых с ядерной физикой лишь в общих чертах. В предисловии к книге авторы пишут, что «их цель заключается в том, чтобы уменьшить «зазор» между лекционным курсом по теории ядра и журнальной ядерной литературой». Поэтому большое внимание авторы уделяют совсем новым разделам теории и еще не устоявшимся моделям.

Поставленная задача во многом определяет стиль книги и порядок изложения материала. Начальные главы книги содержат обзор самых «древних» разделов теории ядра: в первой главе излагается модель жидкой капли, во второй — оболочечная модель сферических ядер, в третьей эта модель применяется к деформированным ядрам. Надо отметить, что даже в эти традиционные для любого ядерного учебника главы авторы вводят разделы, пока еще не встречавшиеся в подобных книгах. Так, во второй главе они знакомят читателя с развитым В. М. Струтинским методом вычисления оболочечных поправок к энергии связи ядра, а в третьей — с предложенным О. Бором и Б. Моттельсоном описанием неколлективных состояний деформированных ядер, интерпретируемых как состояния системы, вращающейся вокруг оси симметрии.

Количественные аспекты ядерной теории обсуждаются в четвертой и пятой главах книги. Здесь анализируются свойства нуклон-нуклонного взаимодействия в пустоте и вводится амплитуда их рассеяния в ядерной среде, занимающая центральное место в работах по теории ядра последнего времени. Авторы подчеркивают, что ее определение через пустотные NN-потенциалы является трудно разрешимой проблемой. Поэтому естественно, как это делается в ферми-жидкостном подходе, задавать ее феноменологически, определяя необходимые универсальные для всех ядер параметры из сравнения теории с экспериментом. Подробному изложению одного из подходов такого рода — вариационного метода Хартри — Фока с эффективными силами, возникшего около десяти лет назад,— посвящена пятая глава книги. Преодолевший эту главу читатель может достаточно уверенно ориентироваться в быстрорастущем количестве ядерных работ, выполненных хартри-фоковским методом. Но, к сожалению, проводя сравнение результатов этих расчетов с экспериментальными данными,

авторы почти не останавливаются на причинах имеющихся между ними расхождений.

Шестая и седьмая главы книги, в которых рассматриваются спаривательные эффекты, написаны в традиционной манере.

С восьмой главы начинается изложение методов исследования коллективных возбуждений ядер. Вначале подробно обсуждается приближение хаотических фаз, нередко используемое при описании ядерных колебаний малой амплитуды. Затем анализируются различные правила сумм, интерес к которым возродился снова благодаря интенсивному экспериментальному изучению гигантских резонансов. Разбираются в этой главе и свойства духовых решений уравнений движения, имеющих нулевую частоту. К сожалению, связь этих решений со спонтанным нарушением симметрии в книге почти не прослеживается. Нужно отметить, что хотя проблема спонтанного нарушения симметрии обсуждается в отдельной одиннадцатой главе, написана эта глава на более низком уровне, чем остальные, и мало что дает читателю.

Последние разделы книги посвящены описанию ангармонических эффектов и коллективных движений большой амплитуды — одной из важнейших задач сегодняшней ядерной теории.

Основное содержание девятой главы составляет изложение квазибозонного приближения, разработанного С. Т. Беляевым и В. Г. Зелевинским. В этой же главе рассматривается (правда, весьма схематично) и предложенная Р. Джолосом, Д. Янссеном и Ф. Дэнау модель взаимодействующих s- и d-бозонов. В последние 2—3 года после работ А. Аримы и Ф. Яхелло она стала весьма популярной и часто применяется для объяснения свойств ядер переходной области.

В десятой главе читатель знакомится с методом генераторной координаты — он тоже регулярно используется в теоретической ядерной физике для исследования коллективных движений. Достоинства этого метода продемонстрированы авторами на примере известной точно решаемой модели Липкина — Глика — Мешкова, где он дает хорошие результаты.

Описанию нестационарных процессов в рамках хартри-фоковского подхода посвящена предпоследняя двенадцатая, по сути дела, заключительная глава книги. (В последней главе дается краткое изложение квазиклассических методов вычисления различных ядерных характеристик, и скорее ее нужно отнести к Приложениям, чем к основному тексту книги.)

Приложения, объем которых составляет более 100 страниц,— важная часть книги. Здесь подробно изложено многое из аппарата теоретической ядерной физики (например, теоремы Таулесса, Блока — Мессиа) и это существенно помогает читателю.

Говоря о книге в целом, надо отметить, что по широте охвата материала, она, пожалуй, не имеет себе равных. Все наиболее значительные ядерные работы последнего времени в том или ином виде нашли в ней свое отражение. Поэтому она может служить еще и хорошим справочником, и тем более огорчительно, что в книге с названием «Ядерная проблема многих тел» методы квантовой теории многих тел занимают неоправданно мало места: с функцией Грина — фундаментальным понятием этой теории — читатель впервые сталкивается в Приложении.

В целом же книга П. Ринга и П. Шука дает достаточно полное представление о достижениях теории ядра последнего времени. Она будет полезна широкому кругу читателей — и людям, давно работающим в ядерной физике, и студентам-старшекурсникам, специализирующимся в этой области.

В. А. Ходель