1

019.941:539.1

книга о ядерной материи и ядерных реакциях

Ken Kikuchi, Mitsuji Kawai. Nuclear Matters and Nuclear Reactions. North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1968, 334 p.

Рецензируемая книга представляет собой нечто среднее между монографией и учебником. С монографией ее сближает отбор материала и рассмотрение некоторых деталей, имеющих узкоспециальное значение (например, описание различных

полуэмпирических способов обрывания ряда по орбитальным моментам в задаче рассеяния на «черном» ядре). Вместе с тем по характеру изложения книга элементарна и рассчитана на студентов, сталкивающихся с теорией ядра впервые.

В основном книга посвящена описанию простейших моделей ядра (главы 1-3)

и началам теории ядерных реакций (главы 4-5).

В первых двух главах рассматривается ядерная материя (т. е. предполагаемые свойства ядер при бесконечно большом числе частиц и в пренебрежении кулоновским отталкиванием между протонами). Исходным пунктом для авторов служит уравнение Бете — Голдстоуна (уравнение Шрёдингера для пары частиц, взаимодействующих только вне сферы Ферми). Описывая довольно подробно различные упрощенные варианты этого уравнения и его решения, авторы нигде не обсуждают ни закономерность исходного приближения (учет только парных корреляций), ни общих требований, предъявляемых к межнуклонным потенциалам условием насыщения сил (т. е. линейности энергии связи как функции числа частиц). В этих же главах содержится не имеющее непосредственного отношения к ядерной материи изложение основ термодинамического подхода к описанию свойств ядра.

В третьей главе книги более или менее бегло излагаются ходовые модельные представления о структуре ядер (модель оболочек, несферические ядра, ротационные уровни). Актуальные для современной теории ядра проблемы взаимодействия нуклонов друг с другом и с «дырками» в заполненных оболочках (помимо движения в самосогла-

сованном поле) в книге не рассматриваются.

В главе 4, посвященной ядерным реакциям при нерелятивистских энергиях, в основном рассматриваются традиционные вопросы: квантовомеханическая теория рассеяния, формула Брейта — Вигнера для изолированного резонанса, статистический аспект в теории составного ядра (в случае неперекрывающихся уровней), оптическая модель, прямые реакции (метод искаженных волн, связь каналов). Этот раздел типичен для всего стиля книги, сочетающего изложение устаревших теоретических подходов с использованием более или менее современных экспериментальных данных. Так, в частности, резонансная формула получается с помощью формализма Пайерлса и Капура, в статистической теории ядерных реакций не рассматриваются перекрывающиеся уровни и связанные с ними явления (эриксоновские флуктуации в энергетическом ходе сечений и в угловых корреляциях), полностью отсутствует теория пороговых особенностей, нет даже упоминания об аналоговых резонансах, теория прямых реакций излагается на уровне, определявшем развитие исследований в этой области более десяти лет назад [(этот перечень важнейших упущений можно было бы продолжить).

Сказанное выше во многом относится и к материалу по ядерным реакциям при высоких энергиях (глава 5). Центральное место здесь занимает так называемый «внутриядерный каскад», порождаемый столкновением налетающей частицы с одним из нуклонов ядра. При этом во всех соударениях независимо от, передаваемого импульса ядерные нуклоны считаются свободными (учитывается лишь их фермиевское движение). Около тридцати страниц текста авторы отводят «каскадному испарению» (т. е. подбору констант в температурных экспонентах для описания энергетических спектров легких частиц) и фрагментации (реакции с вылетом осколков более тяжелых, чем альфачастицы). Современное развитие ядерной физики на релятивистских ускорителях практически не отражено в книге: отсутствует рассмотрение импульсного приближения, глауберовской поправки к нему, нет серьезного изложения теории прямых процессов при высоких энергиях, совершенно не затронуты такие существенные разделы, как мюонные и пионные мезоатомы, захват мезонов, рассеяние высокоэнергетичных электронов, образование гиперядер. Фактически эта глава опирается на круг идей и явлений, изучавшихся на первом этапе глобальных ядерных экспериментов с пучками частиц высоких энергий.

Из сказанного выше следует, что издание книги К. Кикучи и М. Каваи трудно считать событием на книжном рынке. Достоинством книги, быть может, является простота изложения некоторых вопросов в первых трех главах. В целом, однако, материал содержащийся в монографии, идейно устарел еще до ее выхода в свет.

И. С. Шanupo