
ОБЗОР НОВЕЙШИХ ТЕОРИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НУКЛОНОВ *)

В последнее время появился целый ряд монографий и обзоров, выпущенных различными издательствами, посвящённых вопросам теории взаимодействия нуклонов. Среди них заслуживает внимания обзор, принадлежащий известному швейцарскому физико-теоретику Г. Вентцелю (Цюрих). В этом небольшом обзоре осуществляется критический анализ и сравнение

*) G. W e n t z e l, Recent Research in Mesontheory, Rev. Mod. Phys., 19, 1. (1947).

различных существующих теорий взаимодействия нуклонов посредством мезонного поля.

Автор прежде всего отмечает возможность введения понятия квантовой элементарной частицы (мезона), посредством которой осуществляется нуклонное взаимодействие, и, в частности, подчёркивает аргументы, лежащие в основе теории Юкавы и говорящие, что радиус действия ядерных сил соответствует комптоновской длине волны вводимых частиц. Введение понятия о мезонах непосредственно связано с введением понятия о героотностях элементарных квантовых переходов поля и нуклонной системы из одного состояния в другое, причём эти переходы имеют более элементарный характер, чем понятие мезона. Задача теории заключается в нахождении принципов и вычислительных приёмов, которые могли бы быть использованы для получения полной картины экспериментальных данных.

Существующие теории разбиты на несколько групп, а именно следующим образом:

1. Теории, пользующиеся квантовомеханическим методом теории возмущений (разложение значения энергии замкнутых состояний системы по степеням константы, характеризующей взаимодействие). При этом мы имеем прежде всего теории, не удовлетворяющие требованиям релятивистской инвариантности и вводящие понятия о нековариантисх плотностях источников мезонного поля. Мы должны различать, в зависимости от характера разложения, теории, пользующиеся разложением по возрастающим степеням константы, и теории, пользующиеся разложением по убывающим степеням константы (теории слабой и сильной связи).

2. Релятивистски инвариантные теории, которые могут быть разбиты на две группы: а) теории, пользующиеся методом предельного перехода (λ -метод) для устранения особых точек в решении уравнений движения, при классической постановке задачи, и уравнений Шредингера—при квантовой трактовке, б) теории, в которых речь идёт о нахождении новых точек зрения, о релятивистски инвариантных представлениях, радикальным образом обобщающих теории, основывающиеся на уравнении Шредингера (теории Гейзенберга и Штюкельберга). Теории первого типа, в которых используется λ -метод, были развиты автором обзора (Г. Вентцелем) и П. А. М. Дираком^{*)}. Особенностью их является то, что они отказываются от представлений о возможности получить формулировку законов сохранения энергии и импульса, пользуясь лишь понятием о рассматриваемом поле, т. е. вводят понятие незамкнутой системы. Для электромагнитного поля это означает отказ от электромагнитной теории массы.

Теории Штюкельберга и Гейзенберга представляют значительно больший интерес, так как в них речь идёт о последовательном дальнейшем развитии принципов квантовой теории, связанном с развитием и углублением идеи квантовомеханического принципа соответствия, по которой развитие формализма предполагает прежде всего критический анализ содержания имеющихся экспериментальных задач и возможности их постановки.

Из специальных задач рассматриваются:

1. Задача о квадрупольном моменте дейтона и структуре дейтонных стабильных состояний.

2. Задача о вычислении значений магнитного момента протона и нейтрона и разности масс протона и нейтрона.

Следует пожалеть, что в монографии совершенно отсутствует анализ применений теории к вопросам строения тяжёлых ядер. Необходимо также отметить следующие её недостатки. Сравнительный анализ возможных типов

^{*)} К этому же классу теорий возможно отнести и теорию Гейтлера, пользующуюся своеобразным приёмом вычитаний бесконечностей.

элементарных частиц (типы мезонов) непосредственно связан с вопросом о выборе лагранжиана поля (Паули, Баба, Прока, Розенфельд, Де Бройль и др.) и соотношений коммутирования динамических переменных. Этот вопрос, непосредственно связанный с вопросом о границах применимости и возможности обобщения принципа Паули *), остаётся совершенно в стороне. Отметим, что он связан с изучением очень интересного вопроса о введении, при характеристике квантовых систем, чрезвычайно абстрактных понятий об инвариантах определённых групп преобразований и, в частности, с использованием некоторых идей Вейля об изоморфизме преобразований симметрических групп и тензоров. Далее, к недостаткам монографии следует отнести то, что остаётся неразобраным вопрос о степени определённости мезона; имеется лишь несколько, правда очень интересных, замечаний о β -преобразованиях и о приёме Клейна и Иордана, о перестановке некоммутирующих операторов поглощения и испускания мезона. Отметим, наконец, что небрежно отмечается роль статического * взаимодействия.

Появление этого обзора на русском языке (в качестве приложения к выходящей в ближайшее время книге Г. Вентцеля „Введение в квантовую теорию волновых полей“, Гос. изд-во технико-теоретич. лит-ры, 1947) следует приветствовать.

К. В. Никольский
