

## ПОСЛЕСЛОВИЕ ПЕРЕВОДЧИКА

За 15 лет, пропедвив со времени написания этой книги, физика элементарных частиц обогатилась большим объемом опытных данных, а также рядом новых теоретических концепций. Некоторое представление о современном состоянии наблюдаваемых фактов дает приводимая ниже таблица «Частицы 1976». Ее первый раздел «Стабильные частицы» может быть непосредственно сравнен с фейнмановской таблицей «Фундаментальные частицы», основанной на данных 1959—1960 гг. Как видно из подобного сравнения, разница здесь в основном количественная. Качественное отличие сводится всего лишь к трем «пунктам»:  $\eta$ -мезону,  $\Omega^-$ -гиперону, а также наличию двух нейтрино ( $\nu_\mu$ ,  $\nu_e$ ) вместо одного.

Хотя каждый из этих пунктов представляет собой существенное продвижение вперед, а описание соответствующего открытия — увлекательную историю, в которой тесно переплетаются теоретические находки и тонкие эксперименты, тем не менее более серьезный прогресс связан с наличием второго раздела в «Частицах 1976» — перечня ядерно-неустойчивых частиц или резонансов, не имевшего аналога в «Фундаментальных частицах» 1958—1960 гг.

Раздел резонансов составлен нами также на основании тех же «Таблиц свойств частиц» [17], которые послужили основой для раздела «Стабильные частицы». Однако здесь мы опустили не только каналы распада, доля которых составляет менее 1%, но и некоторые не очень хорошо уста-

новленные объекты с большими массами. Таким образом, этот раздел наших таблиц носит в основном иллюстративный характер.

Однако даже беглого взгляда на «Частицы 1976» достаточно для того, чтобы представить, что в современной физике частиц резонансы играют очень важную, если не сказать — определяющую — роль. Число резонансных состояний (изотопических мультиплетов) почти в десять раз превышает число ядерно-стабильных адронных состояний.

То, что 15 лет назад представлялось экзотическим исключением (к 1960 году был известен пион-нуклонный резонанс  $I=3/2$ ,  $J=3/2$  — в современных обозначениях  $\Delta(1232)$ ) и не включалось в таблицы частиц, в наши дни составляет основной объект экспериментального исследования и является источником новых идей и глубоких качественных закономерностей. Достаточно напомнить здесь, что на основе первых, обнаруженных в начале 60-х годов, резонансов возникла модель унитарной  $SU(3)$  (или трехварковой) симметрии, приведшая к предсказанию и открытию  $\Omega^-$ -гиперона со странностью  $S=-3$ , а также концепция полюсов и траекторий Редже, связавшая в семейства стабильные адроны и резонансы, отличающиеся лишь моментом и имеющие одинаковыми все остальные квантовые числа.

В наши дни обнаружение мезонных резонансных состояний  $J/\psi$  (3100) и  $\phi$  (3700) (см. конец раздела «Мезонная таблица» в «Частицах 1976») тесно связано с установлением нового квантового числа «очарования» (или «чарма») и соответствующей модификации симметрийных схем [ $SU(3) \rightarrow SU(4)$ ] для адронов.

Однако, несмотря на существенный прогресс в понимании качественных и симметрийных закономерностей мира частиц, основа его количественного описания — квантовая теория поля — за истекший период не подверг-

лась каким-либо глубоким трансформациям. Во всяком случае, не изменились существенно способы анализа электромагнитных и слабых взаимодействий, которым на 90% посвящена книга Фейнмана. Здесь и поныне основным методом является теория возмущений с ее главным атрибутом и символом — диаграммой Фейнмана. Изложение основ метода фейнмановских диаграмм, метода широко используемого сейчас не только в теории частиц, но и в нерелятивистской квантовой задаче многих тел, устами его создателя представляет поэту не только исторический интерес, но, как мы уже упоминали в предисловии, имеет актуальную педагогическую ценность.