

будет объяснено в гл. 11. К сожалению, SU_3 -мультиплеты обнаруживают значительное расщепление, что свидетельствует о более низкой симметрии некоторых существенных членов гамильтониана (подобно тому как для атома зеемановское расщепление говорит о снятии сферической симметрии в магнитном поле).

§ 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выше были приведены примеры самых разнообразных физических систем, и во всех случаях к ним применима одна и та же общая теория симметрии. Перечислим еще раз самые важные следствия существования симметрии в квантовомеханических системах: 1) законы сохранения; 2) энергетическое вырождение; 3) «простота» преобразования собственных функций при операциях симметрии и существование для них симметрийного индекса, не зависящего от частного вида гамильтониана; 4) правила отбора; 5) соотношения между матричными элементами наблюдаемых величин. Конечно, не все эти следствия могут наблюдаться в случаях простой симметрии.

В предыдущих примерах мы так или иначе рассмотрели все эти проявления симметрии, кроме п. 5. Здесь мы не будем на этом останавливаться, но последнее следствие наблюдается при зеемановском расщеплении атомных уровней. Энергетический сдвиг разных состояний в любом данном мультиплете пропорционален их угловому моменту по отношению к направлению поля, и это не зависит от детальной структуры волновой функции. Таким образом, в данном примере матричные элементы достаточно просто связаны друг с другом, хотя их абсолютные значения вычислить, вообще говоря, трудно.

Другим примером следствия 5 могут служить формулы масс ядер и элементарных частиц. В этом случае малые различия в массе между компонентами изоспинового мультиплета очень просто связаны между собой. Вообще же говоря, различия масс частиц SU_3 -мультиплетов требуют более сложных формул, поскольку симметрия здесь сложнее. Однако везде действует тот же принцип, что и в случае зеемановского расщепления. Все упомянутые в этом введении примеры будут подробно рассмотрены далее. Но прежде всего нам следует овладеть соответствующим математическим аппаратом — этому посвящены гл. 2—4.