

С 323.4
М-265

7/211-04

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P-1889



К.С. Мариш

НЕКОТОРЫЕ СЛЕДСТВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ
ТЕОРИИ УНИТАРНОЙ СИММЕТРИИ
К СИСТЕМАТИКЕ
СИЛЬНОВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ЧАСТИЦ

290, 1965, т 1, в 5, с 879-880 .

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

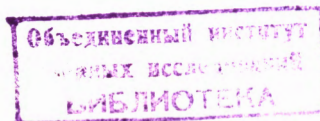
1964

P-1889

К.С. Мариш

НЕКОТОРЫЕ СЛЕДСТВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ
ТЕОРИИ УНИТАРНОЙ СИММЕТРИИ
К СИСТЕМАТИКЕ
СИЛЬНОВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ЧАСТИЦ

Направлено в журнал "Ядерная физика".



2798/3 48.

Известно, что формула Гелл-Манна-Окубо хорошо описывает соотношения между массами для барионного октета N , Λ , Σ , Ξ , барионного декаблета Ω^- , Ξ^* (1530), Σ^* (1385), $N_{3/2}^*$ (1238), а также для псевдоскалярного октета η , K , π . Для масс октета векторных мезонов ρ , K^* (891), ω или ϕ согласие значительно хуже. Это получается потому, что внутри октета существует два векторных мезона - ϕ и ω - с одинаковыми числами $^{1-3/}$.

Недавно был открыт новый векторный мезон, V - мезон $^{4/}$ с массой $M = (1215 \pm 18)$ Мэв, шириной $\Gamma \sim 100$ Мэв, он распадается в основном через $V \rightarrow \omega \pi$ ($\sim 100\%$). Его квантовые числа: $Y = 0$, $T = 1$, $J^{PC} = 1^{+-} / 5,6/$. V - мезон имеет такие же квантовые числа и ширину, как и ρ - мезон. Если предполагать, что V - мезон, K^* (891) - мезон и ω - мезон образуют один октет векторных мезонов, ρ - мезон, ϕ - мезон и некторый, еще не открытый, K^* - мезон, - другой октет векторных мезонов. Тогда для октета V -, K^* (891) - и ω - мезонов, получается хорошее согласие для соотношения между массами по формуле Гелл-Манна-Окубо в пределах точности измерения массы V - мезона.

Между квадратами бозонных масс в октете (интервалы) существует соотношение

$$\alpha = \frac{m^2(T) - m^2(D)}{m^2(T) - m^2(S)} = 0,75,$$

где S , D , T - мультиплеты изотонического спина соответственно синглета, дублета, триплет1.

В данном случае получается $\alpha = 0,79$. Если октет составлен из ρ -, K^* (891) -, ϕ -мезонов или ρ -, K^* (891) - и ϕ -мезонов, или ρ -, K^* (891) - и комбинации масс ω - и ϕ -мезонов, то α имеет значение 0,46; 3,7 и 0,86. Таким образом, наилучшее согласие получается для комбинации V -, K^* (891) - и ω - мезонов.

Так как ϕ - мезон имеет свойства, близкие к свойствам ω - мезона $^{1/}$, ρ - мезона и V - мезона, а также одинаковые ширины, то можно предполагать, что существует не менее двух векторных октетов с очень близкими свойствами. Если это так, то должен существовать мезон с массой $M \sim 960$ Мэв, шириной $\Gamma \sim 50$ Мэв, со схемой распада $K^*(960) \rightarrow \pi K$ и квантовыми числами $Y = \pm 1$, $T = 1/2$, $J^P = 1^-$.

Косвенным указанием на возможную правильность выбора в октете V -, K^* (891) - и ω -мезонов является тот факт, что наблюдаются и другие частицы с

одинаковыми квантовыми числами, и это не влияет на соотношение между массами частиц в супермультиплете, например:

В 1964 г. авторы работ /7,8/ наблюдали псевдоскалярный мезон - X - мезон с массой 958 Мэв, - который распадается по схеме $X \rightarrow \eta 2\pi$ с шириной $\Gamma < 12$ Мэв и квантовыми числами $Y = 0$, $T = 0$, $J^P = 0^-$. Он имеет такие же квантовые числа и ширину, как и η - мезон.

Другой случай представляет собой изобарное состояние $N_{\frac{1}{2}}^*$ с массой $M = 1460$ Мэв /9/, которое распадается на $N_{\frac{1}{2}}^* \rightarrow N\pi$. Квантовые числа его - $Y = 1$, $T = 1/2$, $J^P = 1/2^+$ - такие же, как и у нуклона.

Тот факт, что обнаружены частицы с одинаковыми квантовыми числами не только среди бозонов, но также и среди барионов, по-видимому, указывает на существование более высокой симметрии, нарушение которой приводит к такому расщеплению.

В заключение автор выражает благодарность С.М. Биленькому, В.И.Огневскому, Р.М. Риндину, Л.Д. Соловьеву за ценные советы и обсуждение.

Л и т е р а т у р а

1. J. S. Sakurai. Phys. Lett., 9, 472 (1962).
2. F. G. Chew, M. Gell-Mann and A. H. Rosefeld. Sci. Amer., 210, 74 (1964).
3. И.А. Смородинский. Препринт ОИЯИ, Р-1736, Дубна, 1964.
4. M. Abolins, R. L. Lander et al. Phys. Rev. Lett., 11, 381 (1963).
5. D. Camony, R. Lander et al. Phys. Rev. Lett., 12, 254 (1964).
6. J. Bartsch, W. Brannock et al. Proceedings of the International Conference on High-Energy Physics. Dubna, 1964.
7. G. R. Kalbleish, O. L. Dahl. Phys. Lett., 13, 349 (1964).
8. P. M. Dauber, W. E. Slater. Phys. Rev. Lett., 13, 449 (1964).
9. A. H. Rosenfeld, A. Barbaro-Caltieri et al. L.R.L. Report UCRL-8030.

Рукопись поступила в издательский отдел
10 ноября 1964 г.