

85 824



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лаборатория теоретической физики

П.С. Исеев

Д-824

ЗАМЕЧАНИЕ О СПЕКТРЕ МАСС
ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

Дубна 1961 год

П.С. Исаев

Д-824

ЗАМЕЧАНИЕ О СПЕКТРЕ МАСС
ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

12.5.22/5 19.

В работе ¹ была указана некоторая закономерность, наблюдаемая при распадах нестабильных частиц. Именно, кинетическая энергия, выделяемая при всех распадах нестабильных частиц, оказывается кратной величине $Q = 35,3$ Мэв (или энергии, соответствующей ≈ 69 электронным массам).

В той же работе было указано, что если есть другие нестабильные частицы, то значения их масс следует искать среди чисел, удовлетворяющих закону (в единицах электронных масс):

$$\text{для лептонов и мезонов } \mu = (1 + n \cdot 69) m_e$$

$$\text{для барионов } M = (1836 + m \cdot 69) m_e,$$

где n и m - целые числа, а m_e - масса электрона.

В настоящее время открыт ряд резонансов при взаимодействии π и K - мезонов с барионами, которые в некоторых случаях интерпретируются как новые нестабильные частицы. Интересно проследить насколько вышеуказанная закономерность соблюдается в открытых таким путем нестабильных частицах.

В прилагаемой ниже таблице перечисляются значения масс и чисел n и m для всех известных нестабильных частиц и резонансов.

Что касается πN резонансов, то их редко связывают с нестабильными частицами. Однако для полноты картины также перечислим их здесь:

1. 1-й максимум лежит при кинетической энергии π - мезона T_π , равной 179 Мэв ^{1/8} ($n = 5$).

2. 2-й максимум в $\pi^- + p$ и $\pi^0 + p$ взаимодействии лежит при энергии

$$T_\pi = (605 \pm 5) \text{ Мэв } (n = 17)$$

3. 3-й максимум в $\pi^- + p$ взаимодействии лежит при $T_\pi = (890 \pm 9) \text{ Мэв } n=25$ а в $\pi^0 + p$ взаимодействии - при $T_\pi \approx 860 \text{ Мэв}$, $n = 24$ (кинетическая энергия - в лабораторной системе координат).

Итак, почти во всех случаях, в пределах ошибок, сохраняется старая закономерность. Расхождение наблюдается лишь в положении $\Sigma\pi$ - резонанса. Однако $\Sigma\pi$ - резонанс получен из анализа небольшого числа случаев и с накоплением статистического материала положение его может сдвинуться в любую сторону.

Интересно выяснить условия, при которых кинетическая энергия переходит

в инертную массу определенными квантами. Поскольку в сильных взаимодействиях процесс столкновения протекает в ядерные промежутки времени, то соотношение неопределенности наводит на мысль, что появление квантов энергии возможно лишь в том случае, когда действие достигает величины, кратной постоянной Планка \hbar .

Л и т е р а т у р а

1. П.С.Исаев и В.С.Мурзин. ЖЭТФ, 31, 715 (1957).
/ См. также K.N.Gaha. Proc.Ind. Acad.Sci., 38, 194 (1953).
and Y.Nambu. Progr.Theor.Phys., 7, 595 (1952) /.
2. См., например, M.Alston et al. Phys.Rev. Lett., 6, 300 (1961).
3. См., например, M.Alston et al. Phys.Rev.Lett., 5, 520 (1960).
или J.P.Berge et al. Phys. Rev. Lett., 6, 557 (1961).
4. М.Ч.Алстон et al. Phys.Rev.Lett., 6, 698 (1961).
5. См., например, В.Маглиц, L.Alvarez, А.Н.Розенфельд, М.Л.Стивенсон. Препринт UCRL - 9810.
6. Н.Е.Booth, А.Абашян, К.М.Гроуе. Phys.Rev.Lett., 7, 35 (1961).
7. Р.Falk-Vairant and G.Valladas.
Доклад на Международной Рочестерской конференции по физике высоких энергий, 1960г.
8. Н.П.Клепиков, В.А.Мещеряков, С.Н.Соколов. Препринт ОИЯИ, Д-584, 1960.

Рукопись поступила в издательский отдел
2 ноября 1961 года.

| № п/п | Названия частицы или резонансов | Масса / в Мэв/ | n | m | Ширина резонанса $\Gamma/2$ |
|----------|---------------------------------------|----------------|-----|------|-----------------------------------|
| 1. | M - мезоны | 106 | 3 | - | - |
| 2. | K^* - мезоны ^{ж/} | 141 | 4 | - | - |
| 3. | K - мезоны | 493 | 14 | - | - |
| 4. | Λ - частицы | 1114 | - | 5 | - |
| 5. | Σ - частицы | 1185 | - | 7 | - |
| 6. | Ξ - частицы | 1322 | - | 11 | - |
| 7. | $K^* K$ - резонанс ² | 885 ± 3 | 25 | - | 16 Мэв |
| 8. | $\Lambda^* K$ - резонанс ³ | 1325 ± 15 | - | 13 | 20 Мэв |
| 9. | $\Sigma^* K$ - резонанс ⁴ | 1415 ± 3 | - | 13,5 | 20 Мэв |
| 10. | 2π - резонанс ⁵ | 750 ± 50 | 21 | - | 150-200 Мэв |
| 11. | 3π - резонанс ⁵ | 787 | 22 | - | < 15 Мэв |
| 12. | ω^0 - резонанс ⁶ | 320 | 9 | - | - |

^{ж/} Небольшие различия в массах заряженных и нейтральных частиц, соответствующих изотопическому дублету или триплету, могут быть вызваны электромагнитными взаимодействиями.