

ЗАМЕДЛЕННЫЙ РАСПАД ТЯЖЁЛЫХ ОСКОЛКОВ ИЗ ЯДЕРНЫХ РАСЩЕПЛЕНИЙ

Первый случай замедленного распада тяжёлого осколка наблюдался Данышем и Пневским¹ в фотопластинках G-5, облучённых в стратосфере (рис. 1). Из «звезды» А типа 21 + 18 р вылетает осколок *f* с зарядом $\sim 5e$ с энергией ~ 150 Мэв, имеющий пробег 90 μ . Останавливаясь, или почти останавливаясь, осколок даёт «звезду» В с полной энергией ≥ 140 Мэв. Аналогичные явления наблюдались и другими авторами²⁻⁹. Данные, относящиеся к этим случаям, приведены в таблице 1.

№ случая		1	2	3	4	5
Тип «звезды» A . . .		21+18 p	16+0 p	30+30 p	13+1 p	24+10 p
Осколок f	Длина в μ . . .	90	219	68	2	30
	Заряд	4 ÷ 6	2 ÷ 3	2 ÷ 3	—	4 ÷ 7
«Звезда» B	Число следов . .	4	3	3	4	3
	Энергия в Мэв .	140	—	$48 \pm 4^*)$ 35 ± 4	~ 100	168 ± 11
	Пробег, энергия и тип частицы из B**) 1	10 μ 0,8 Мэв	24 μ 1,6 Мэв	1,4 μ осколок	2245 μ 23,6 Мэв	518 μ 10,4 Мэв
		2	126 μ 4,1 Мэв	117 μ 4,0 Мэв	60 μ 2,7 Мэв	> 192 μ 5,4 Мэв
		3	> 674 μ 82 Мэв	~ 48 Мэв	> 325 μ 25 Мэв мезон	169 μ 5 Мэв
		4	2,5 μ осколок	—	—	> 262 μ 6,5 Мэв

*) Различные энергии соответствуют разным схемам распада.

**) Во всех случаях, специально не оговоренных, энергия указана

Таблица 1

6	7	8	9	10	11
$18 + 14 \text{ p}$	$18 + 1 \text{ p}$	$25 + 5 \text{ n}$	$22 + 3 \text{ n}$	6	$17 + 5 \text{ n}$
80	13	92	12 200	260	55
$3 \div 4$	—	< 3	1	2	4
3	2	4	2	3	2
$80^{*})$ 130	~ 100	—	$41,7 \pm 1$	—	$170 \pm 23^{*})$ 176 ± 3
14μ 1 Мэв	113μ $3,8 \text{ Мэв}$	$5,5 \mu$ $0,5 \text{ Мэв}$	$9,6 \mu$ $2,3 \text{ Мэв}$ осколок	196μ —	748μ α -частица
78μ $3,1 \text{ Мэв}$	$> 330 \mu$ 30 Мэв	48μ $2,2 \text{ Мэв}$	$23\,800 \mu$ 39 Мэв π -мезон	13μ осколок	$11\,011 \mu$ α -частица
$> 370 \mu$ 40 Мэв	—	139μ $4,2 \text{ Мэв}$	—	25 Мэв π^- -мезон	—
—	—	3500μ $29,2 \text{ Мэв}$ π^- -мезон	—	—	—

в предположении, что частица — протон.

На основании анализа приведенных данных делаются следующие выводы:

1. Нельзя объяснить появление «звезды» B на конце следа f случайным совпадением (на 1000 см^3 эмульсии может наблюдаться один такой случай с вероятностью 10^{-4} , два случая с вероятностью 10^{-8} и т. д.).
2. Образование «звезды» B от столкновения осколка f с ядром эмульсии невозможно, так как в большинстве случаев осколок останавливается

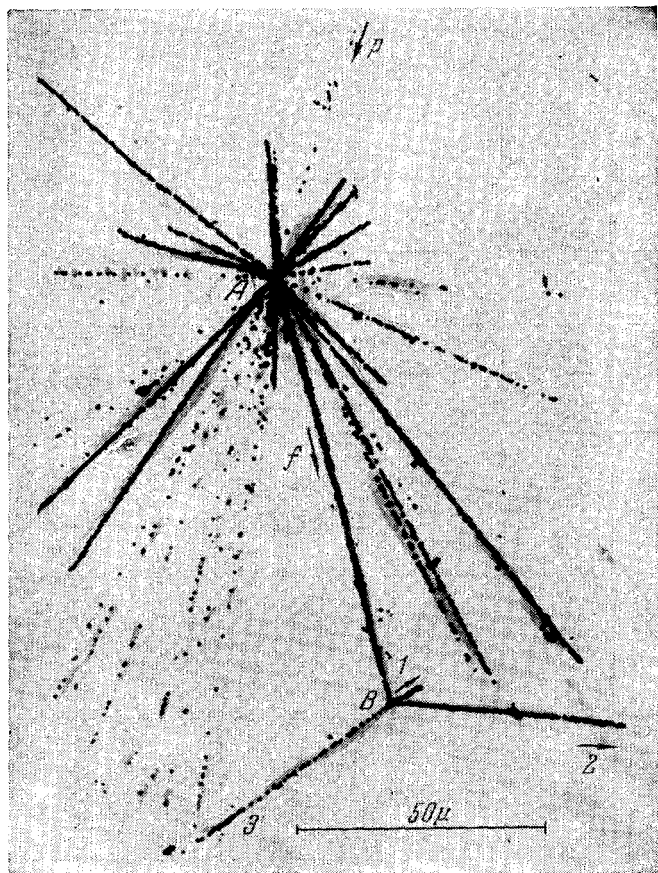


Рис. 1.

или почти останавливается и его кинетическая энергия много меньше энергии «звезды» B .

3. Во всех случаях время пролёта осколка было больше 10^{-12} сек. и, следовательно, слишком велико по сравнению с временем жизни возбуждённого ядра, имеющего энергию порядка энергии «звезды» B (для энергии возбуждения 100 Мэв время жизни порядка 10^{-20} сек.¹⁰).

4. Вылетая из ядра A , тяжёлый осколок может захватить на одну из квантовых орбит π^- -мезон, который и поглощается тем же осколком

в точке B . В этом случае энергия «звезды» B не может сильно отличаться от 140 Мэв , что противоречит экспериментальным результатам.

5. Наиболее вероятной является гипотеза, высказанная в ¹, по которой осколок f [содержит один возбужденный нуклон (V_1^0 -частицу)], распадающийся в точке B с выделением энергии 175 Мэв (включая массу покоя π -мезона). V_1^0 -частица в ядре может распасться по двум схемам: мезон-

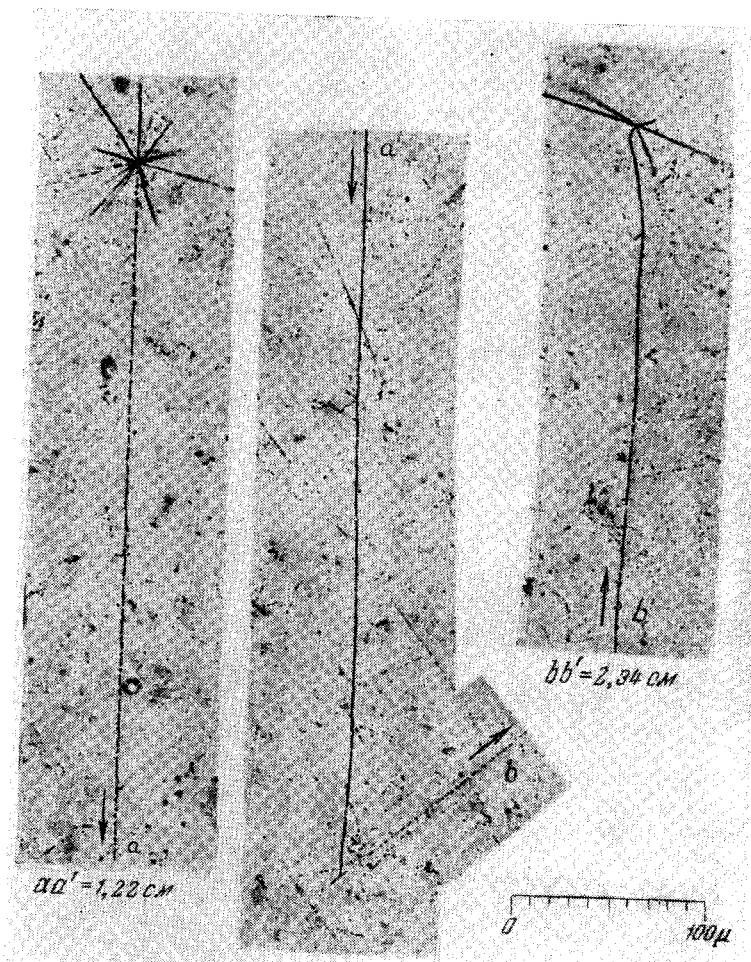
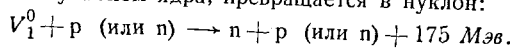


Рис. 2.

ной $V_1^0 \rightarrow p + \pi^-$ и $V_1^0 \rightarrow n + \pi^0$ (?) и немезонной, по которой частица взаимодействуя с нуклоном ядра, превращается в нуклон:



При этом, кроме медленных частиц, в «звезде» B может быть не больше одного быстрого ($E_{\text{кин}} \sim 80 \text{ Мэв}$ с большим разбросом) протона.

Характерным примером распада связанной V_1^0 -частицы по мезонной схеме является случай 9 (рис. 2 и 3). Из «звезды» типа $22+3$ п испущена частица, которая, пройдя в эмульсии $\sim 12 \text{ мм}$, останавливается и распа-

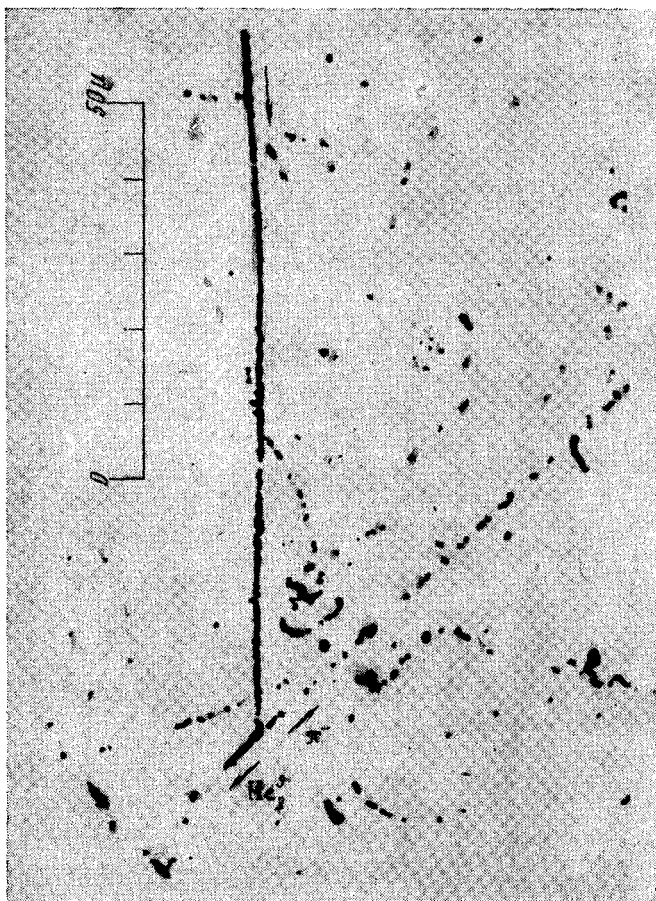
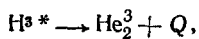


Рис. 3.

дается на две частицы, разлетающиеся в противоположные стороны: ядро He_2^3 и π^- -мезон, остановившийся через $23,8 \text{ мм}$ и образовавший 5-лучевую звезду. Авторы интерпретируют этот случай как распад по схеме:



где

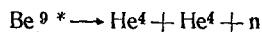
$$Q = 41,7 \pm 1 \text{ Мэв}$$

(H_1^3 — ядро, содержащее V_1^0 -частицу).

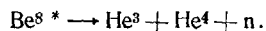
Пример немезонного распада — случай 1^1 (рис. 1).

Исходя из этих схем, в ряде случаев произведена оценка энергии связи V_1^0 -частицы в соответствующих ядрах.

В случае 9 получено значение 1 Мэв по сравнению с энергией связи в $6,24 \text{ Мэв}$ для нейтрона; в случае 8 — 4 Мэв вместо 20 Мэв для нейтрона⁸ ($\text{He}_2^{3*} \rightarrow p + p + p + \pi^- + Q$); в случае 11 — $1 \pm 5 \text{ Мэв}$ по сравнению с $1,7 \text{ Мэв}$ для нейтрона и $4 \pm 5 \text{ Мэв}$ вместо 19 Мэв для различных схем распада соответственно⁹:



и



Г. Т.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. М. Даньш, Ю. Пневский, Бюл. Польской Акад. наук, отд. III, 1, 42 (1953); Phil. Mag. 44, 348 (1953).
2. D. A. Tidman, G. Davis, A. J. Herz, R. M. Tennent, Phil. Mag. 44, 350 (1953).
3. J. Cussard, D. Morellet, Comptes Rendus 236, 64 (1953).
4. G. Lovera, L. Barbanti Silva, C. Bonacini, C. de Pietri, R. Perilli Fedeli, A. Roveri, Nuovo Cim. 9, 986 (1953).
5. P. Ciok, M. Danysz, J. Gierula, Nuovo Cim. 11, 436 (1954).
6. Lal. J. Pal, Peters, Proc. Ind. Acad. Soc. 38, 398 (1954).
7. A. Bonetti, R. Levi Setti, M. Panetti, L. Scarsi, G. Tomasi, Nuovo Cim. 11, 210 (1954).
8. R. D. Hill, E. O. Salant, M. Widgoff, Bull. Am. Phys. Soc. 29, 60 (1954).
9. W. F. Fry, G. R. White, Nuovo Cim. 11, 551 (1954).
10. D. C. Peaslee, Progr. theor. Phys. 10 (1953).
11. A. Bonetti, R. Levi Setti, M. Ranetti, L. Scarsi, G. Tomasi, Nuovo Cim. 11, 330 (1954).