

Оценки по п. 4.2.
Успеш. электр. спектры β -частицы
и оцр. их масс. электр. при
помощи электромагн. спектров.

Цель: с помощью магн. спектров. и электр. спектров β -частицы при распаде ядер ^{137}Cs и оцр. их масс. электр.

Теор. часть

Бета-распад - электрогем. превращение ядер, при котором их массовое число не изм., а заряд увелич. или уменьш. на 1.

В ядре находится: ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} X + e^- + \bar{\nu}$

$W(p_e)$ - плотность Вер-ни. Вер-ни β -распада:

$$W(p_e) dp_e \propto p_e^2 (E_m - E_e)^2 dp_e$$

- статистич. вес

Кин. эн. э-на: $E = \sqrt{(p_e c)^2 + (m_e c^2)^2} - m_e c^2$

Экспериментальные уст.

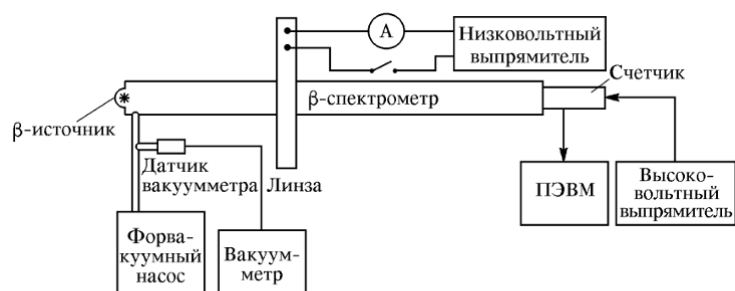


Рис. 1: Схема установки

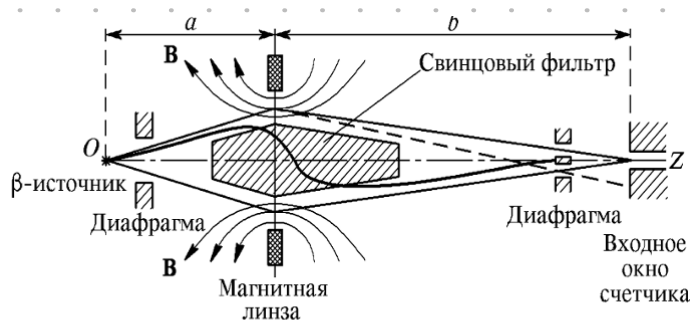


Рис. 2: Принцип работы

Приним. 1. $p_e = kI$

2. $N(p_e) \propto W(p_e) p_e$

=> $\frac{\sqrt{N}}{p_e^{3/2}} \propto E_m - E$

- число частиц, п.з. усреднено

Результаты

I, A	N, 1/c	$\sigma N, 1/c$	E, кэВ
0	0,5	0,07	0
0,2	0,59	0,08	29
0,4	0,67	0,08	58
0,6	0,66	0,08	88
0,8	0,69	0,09	117
1	0,93	0,11	146
1,2	2,03	0,15	176
1,4	3,01	0,22	206
1,6	4,52	0,33	235
1,8	6,28	0,33	264
2	7,44	0,33	294
2,2	8,01	0,33	323
2,4	9,26	0,41	352
2,6	9,53	0,41	382
2,8	8,27	0,33	411
3	8,01	0,33	440
3,2	6,45	0,33	470
3,4	4,78	0,33	499
3,6	2,52	0,22	529
3,8	1,68	0,22	558
4	3,22	0,22	587
4,1	6,75	0,33	608
4,15	11,15	0,41	609
4,2	13,02	0,41	617
4,25	14,86	0,41	624
4,3	14,31	0,41	631
4,35	11,73	0,41	639
4,4	10,15	0,41	646
4,5	5,26	0,33	661
4,6	1,92	0,22	675
4,8	0,69	0,11	705

$$\sigma I = 0,02A$$

$$\sigma E = 3 \text{ кэВ}$$

Результаты изм. спектров:

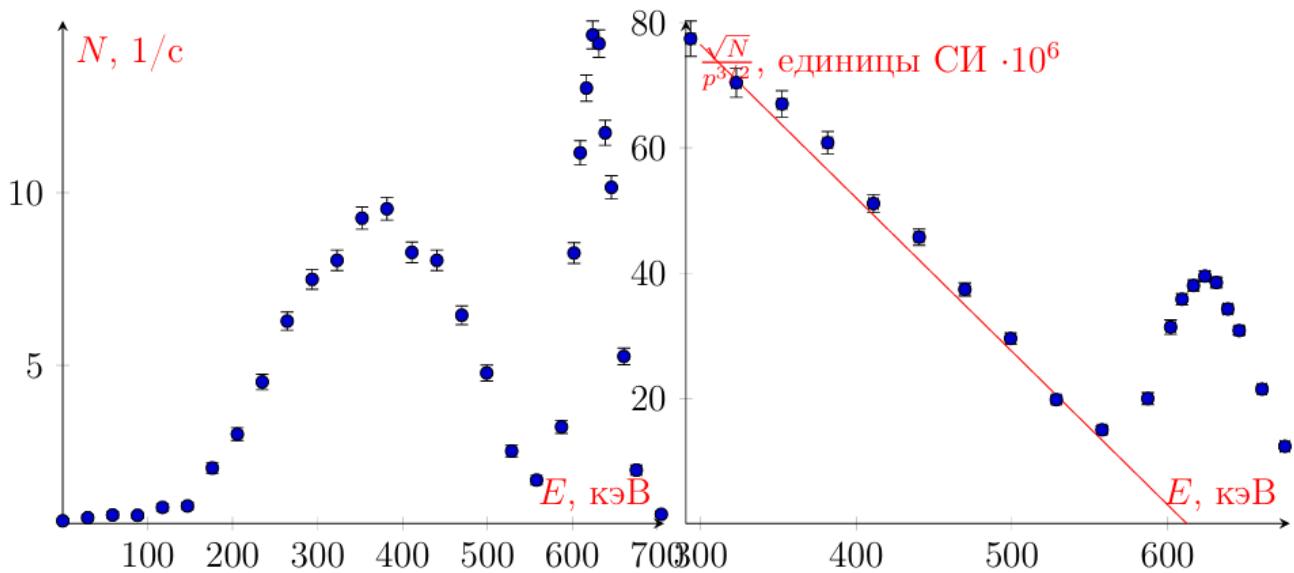
I, A	t, c	N ₀ , c ⁻¹	σN_0 , c ⁻¹
0	100	1,3	0,1
4,10	100	0,54	0,07

По изм. спектров измерены энергии β -частиц
ионизации ^{137}Cs и оцифрованы по. Для этого
использованы данные в литературе;
и определены масштабы.

$$624 \text{ кэВ} = k c I_0, \quad I_0 = 4,25 \text{ А (норм. чек)}$$

Спектр частиц

Связь номера канала пика с углом



Прожула Ферми-кири:
по $y \cdot \sqrt{N}/p^{3/2}$; по x : $20 \cdot p$ -масс.
 $\sim 634 \text{ кэВ}$

\Rightarrow макс. 20 часов.

$$E_m = 612 \pm 7 \text{ кэВ}$$

Вывод

Условно макс 20 $E_m = 612 \pm 7 \text{ кэВ}$