

### Магнитный спектр $\beta$ -лучей, возбужденных $\gamma$ -лучами.

C. D. Ellis. The Magnetic Spektrum of the  $\beta$ -rays excited by  $\gamma$ -rays. Proceedings of the Royal Society. 99, p. 261, 1921 г.

Мы до сих пор слишком мало знаем о  $\gamma$ -лучах. Известно, что  $\gamma$ -лучи подобных лучам Рентгена, но только обладают еще более короткой длиной волны порядка  $10^{-10}$ — $10^{-11}$  см. Но мы совсем не знаем ни точной длины волны, ни механизма возбуждения, ни связи  $\gamma$ -лучей с  $\beta$ -лучами, даваемыми какими-либо радиоактивными веществами. Существует теория Rutherford'a, по которой первичным является выбрасывание электрона из ядра; затем этот электрон возбуждает  $\gamma$ -луч; последний, действуя на электронную атмосферу атома, вырывает один из электронов атома, и вот эти-то выброшенные атомом электроны и воспринимаются нами, как  $\beta$ -лучи. Самый механизм зарождения  $\gamma$ -лучей, как это будет видно ниже, нам совсем не понятен. По аналогии с рентгеновыми лучами можно было бы думать, что  $\gamma$ -лучи порождаются торможением электронов, выброшенных из ядра веществом радиоактивного элемента. Тогда нужно было бы ожидать спектра  $\gamma$ -лучей и кроме того характеристического излучения, чего на самом деле нет. Ellis изучает своего рода фотоэлектрический эффект в  $\gamma$ -лучах и своим исследованием устраняет те проблемы, о которых говорится выше.

$\gamma$ -лучи Ra В проходят через тонкие слои металлов (W, Pt, Pb, Uг и Ва). Возникшие  $\beta$ -лучи сильным магнитным полем отклоняются и воспринимаются на фотографической пластинке в форме отдельных линий, соответствующих той или иной

энергии  $\beta$ -лучей. Зная величину  $Hs$ , где  $H$ —напряжение магнитного поля,  $s$ —радиус круговой траектории  $\beta$ -луча, можно определить для каждой линии ей соответствующую энергию  $\beta$ -луча. В следующей таблице приведены данные, выражающие энергию  $\beta$ -лучей в вольтах, соответствующие трем наиболее интенсивным линиям в  $\beta$ -спектрах ряда элементов:

	W (74)	Pt (78)	Pb (82)	Ug (92)
Энергия в вольтах.	1,06	1,58	1,49	1,22
$10^{-3}$	2,20	2,12	2,03	1,74
	2,76	2,69	2,60	2,31

Разница в энергии для W против энергии электрона для Pt составляет  $0,08 \cdot 10^5$  вольт для всех трех линий.

По теории Rutherford'a следует, что энергия  $\beta$ -луча=энергии  $\gamma$ -луча минус энергия, необходимая для того, чтоб электрон с одной из внутренних орбит перебросить в бесконечность.

$$W = W_n - W_\alpha \quad (1)$$

где  $W_\alpha$ —энергия, характерная для того или другого элемента.

Энергия, необходимая на то, чтоб перебросить электрон с кольца K в бесконечность, может быть найдена из краев полс поглощения рентгеновых лучей в том или ином элементе. Разница этих энергий для W и Pt как раз составляет 8000 вольт.

Данные для этих энергий указаны в следующей таблице:

W . . . . .	0,693	$10^5$	вольт.
Pt . . . . .	0,782	"	"
Pb . . . . .	0,891	"	"
Ug . . . . .	1,178	"	"

Из уравнения (1) видно, что энергия  $\gamma$ -лучей  $W_n$  найдется, если к энергии  $\beta$ -луча прибавить энергию  $W_\alpha$ , тогда получим III таблицу, выражающую энергию  $\beta$ -луча соответствующего определенной линии в  $\beta$ -спектрах Ellis'a.

W	Pt	Pb	Ug
2,35	2,36	2,38	2,40
2,89	2,91	2,92	2,92
3,46	3,46	3,49	3,48

Эти числа показывают, что Ra В испускает три группы  $\gamma$ -лучей, и что  $\beta$ -лучи, наблюдаемые от изученных элементов, представляют собой электроны, выброшенные  $\beta$ -лучами с кольца K.

Более детальное изучение магнитного спектра  $\beta$ -лучей от Ra В показало, что Ra В испускает группы  $\gamma$ -лучей, энергия которых в вольтах и длины волн будут:

4000. $10^5$	вольт	0,0308. $10^8$	cm
3639	"	0,0339	"
3492	"	0,0354	"
2918	"	0,0423	"
2529	"	0,0488	"
2355	"	0,0519	"

Опыты Ellis'a прежде всего подтверждают вышеуказанную теорию Rutherford'a. Существование определенных групп  $\gamma$ -лучей делает непонятным механизм зарождения  $\gamma$ -лучей, повидимому, весьма отличный от механизма зарождения рентгеновых лучей.

Н. Селяков.