

Магнитный спектр β -лучей, возбужденных γ -лучами.

C. D. Ellis. The Magnetic Spektrum of the β -rays excited by γ -rays. Proceedings of the Royal Society. 99, p. 261, 1921 г.

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

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

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

	W (74)	Pt (78)	Pb (82)	Ug (92)
Энергия в	1,66	1,58	1,49	1,22
вольтах.	2,20	2,12	2,03	1,74
10^{-3}	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 β -луча=энергии γ -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_α —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 γ -лучей W_n найдется, если к энергии β -луча прибавить энергию W_α , тогда получим III таблицу, выражающую энергию β -луча соответствующего определенной линии в β -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 γ -лучей, и что β -лучи, наблюдаемые от изученных элементов, представляют собой электроны, выброшенные β -лучами с кольца K.

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

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

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

Н. Селяков.