

К. А. БАСКОВА и Б. С. ДЖЕЛЕПОВ

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГЛОЩЕНИЯ  
МОНОХРОМАТИЧЕСКИХ ПОЗИТРОНОВ И ЭЛЕКТРОНОВ

(Представлено академиком П. И. Лукирским 22 II 1951)

Часто приближенно полагают, что позитроны и электроны равной энергии поглощаются в веществе одинаково. Это предположение служит основанием для того, чтобы оценивать энергию позитронов, пользуясь кривыми поглощения для электронов. Между тем, механизм для взаимодействия позитронов и электронов с веществом в ряде деталей отличается — рассеяние на ядрах и электронах различно, ионизационные потери также должны быть различны, а аннигиляция возможна только для позитронов.

В этой работе мы провели сравнение кривых поглощения монохроматических позитронов и электронов (в интервале 0,26—0,3 Мэв) в алюминии и свинце. Источниками электронов служили радиоактивные вещества RaE, Ra (B + C + C''),  $Cu^{64}$ , а позитронов  $Cu^{61}$ ,  $Pz^{30}$ ,  $Co^{56+57+58}$  и  $Cu^{64}$ .

Из непрерывного  $\beta$ -спектра этих веществ при помощи магнитного спектрометра (см. рис. 1) выделялась некоторая область спектра; условно можно считать, что выделен монохроматический пучок (энергетическая полуширина 7,7%). При помощи двух счетчиков и набора фильтров снимались кривые поглощения в Al и Pb.

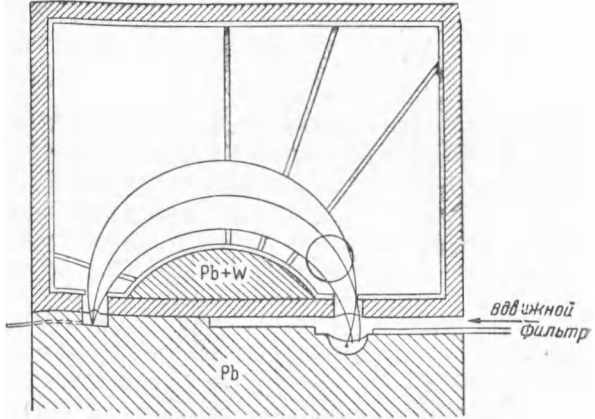


Рис. 1. Схема прибора

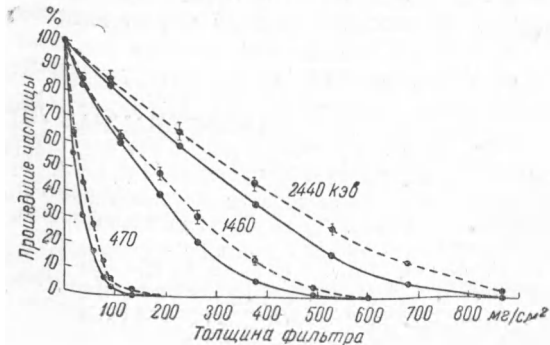
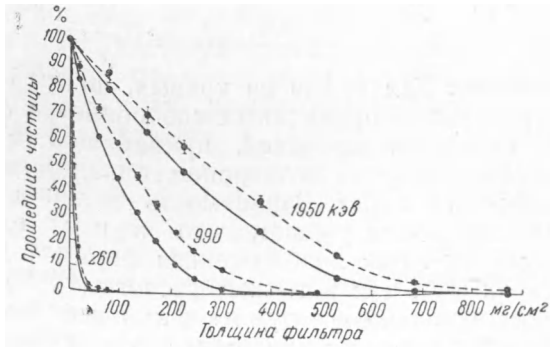


Рис. 2. Кривые поглощения в свинце электронов (сплошн.) и позитронов (пунктирн.) для энергий 260, 990, 1950, 470, 1460 и 2420 кэв

На рис. 2 изображены кривые поглощения в свинце при разной энергии первичных частиц, снятые по методу совпадений. Следует отметить, что форма кривых поглощения очень сильно зависит от условий измерений. По этой причине кривые поглощения, приведенные в различных работах, отличаются очень сильно (<sup>1-6</sup>). Только сопоставление кривых поглощения, снятых в точно одинаковых геометрических условиях, позволяет делать определенные выводы. Кривые поглощения в алюминии электронов и позитронов равной энергии практически совпадают; наоборот, кривые поглощения в свинце отличаются довольно сильно, позитроны поглощаются заметно слабее.

На рис. 3 по оси ординат отложено отношение пропускных способностей свинцовых фильтров для позитронов и электронов данной

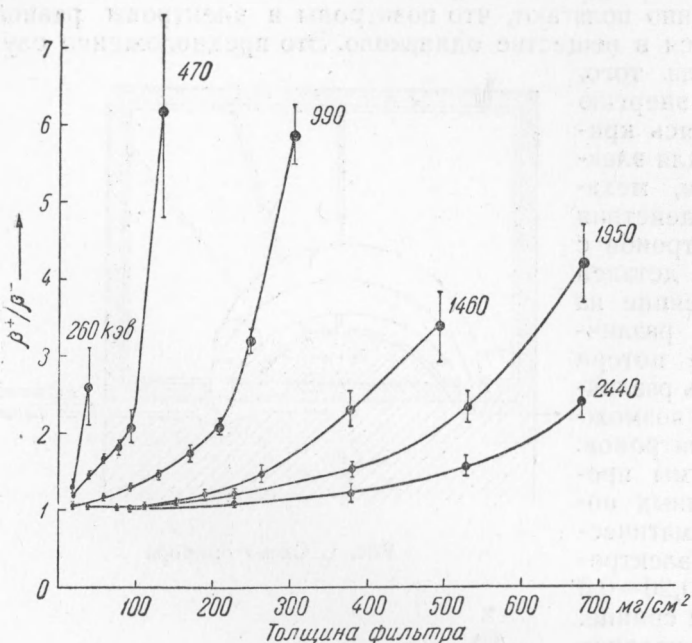


Рис. 3. Отношение пропускных способностей различных свинцовых фильтров для электронов и позитронов

энергии. Как видно из кривых, по мере увеличения толщины фильтра ограничение пропускных способностей фильтров увеличивается.

Основной причиной, приводящей к значительному уменьшению поглощения для позитронов, повидимому, является меньшее их рассеяние на ядрах. Зависимость явления от  $Z$  фильтра и от энергии частиц подтверждает, что в нем главную роль играет ядерное рассеяние. Как приближенная формула Мотта для рассеяния на легких ядрах (<sup>7-9</sup>), так и точные расчеты (<sup>10, 11</sup>) для  $Z = 80$  показывают, что действительно позитроны в кулоновском поле рассеиваются меньше. Разница в ослаблении пучка вследствие рассеяния накапливается по мере прохождения пучка через вещество.

Физический институт  
Ленинградского государственного университета  
им. А. А. Жданова

Поступило  
25 I 1951

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> W. Wilson, Proc. Roy. Soc., A, **82**, 612 (1909); **87**, 310 (1912). <sup>2</sup> R. Varder, Phil. Mag., **29**, 726 (1915). <sup>3</sup> B. Schonland, Proc. Roy. Soc., A, **104**, 235 (1923); **108**, 187 (1925). <sup>4</sup> E. Maggwick, Proc. Cambr. Phil. Soc., **23**, 970 (1927). <sup>5</sup> C. Eddy, ibid., **25**, 50 (1929). <sup>6</sup> К. Д. Синельников, А. К. Вальтер, А. Я. Таранов, А. В. Иванов и В. С. Гуменюк, Изв. АН СССР, № 5-6, 747 (1938). <sup>7</sup> N. F. Mott, Proc. Roy. Soc., A, **124**, 425 (1929); **135**, 429 (1932). <sup>8</sup> Sh. Sexl, Zs. f. Phys., **81**, 178 (1933). <sup>9</sup> P. Urban, ibid., **119**, 67 (1942). <sup>10</sup> H. Messy, Proc. Roy. Soc., **181**, 14 (1942). <sup>11</sup> J. Bartlett and R. Watson, Proc. Am. Acad., **59**, 281 (1941).