

ИОНИЗАЦИОННЫЙ ДЕТЕКТОР ЯДЕРНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ, РАБОТАЮЩИЙ БЕЗ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА НАПРЯЖЕНИЯ

Как известно, все обычные типы детекторов излучений, основанных на измерении ионизационного эффекта (ионизационные камеры, пропорциональные счётчики, гейгеровские счётчики), нуждаются во внешнем источнике напряжения.

Ниже описывается новый тип ионизационного детектора, работающего без внешнего источника¹.

В основе действия детектора лежит следующее явление. Когда излучение ионизует газ, находящийся между двумя электрохимически разнородными металлами, то при соединении электродов между собой возникает ток, текущий от электрохимически менее активного к более активному металлу. Величина этого тока зависит от природы электродов, от типа и интенсивности излучения, от природы и давления газа и (если падают гамма-лучи) от тормозной способности электродов.

Так, например, если электроды сделаны из золота и свинца, ток течёт от золота к свинцу. При замене золота медью величина тока уменьшается, но полярность остаётся прежней. Окисляя, поверхность медного электрода, можно увеличить ток до величины, превышающей ту, которая получается с золотым электродом. Если оба электрода сделаны из свинца, никакого тока обнаружить не удастся. С другой стороны, замена золота алюминием приводит к изменению знака тока.

Потенциометрические измерения показали, что э.д.с. подобного элемента зависит исключительно от природы электродов и не зависит от природы или давления газа, от геометрии элемента или от природы ионизирующих лучей. Ниже даются потенциалы некоторых электродов по отношению к электроду из алюминия (точнее, Al_2O_3).

Э.д.с. элементов, имеющих отрицательный электрод из алюминия
(Al_2O_3)

Положительный электрод	Потенциал (в вольтах)
г/г	вР
PbO ₂ , нанесённая на золото	1,34
Окисленная медь	0,975
Золото, нанесённое на медь	0,95
Серебро	0,67
Медь	0,64
Латунь	0,64
Свинец	0,20
Хром	0,18
Цинк	-0,01

Порядок электродов в этой таблице совпадает в основном с их порядком в обычном ряду электрохимических потенциалов.

Величина тока в отличие от э.д.с. зависит от плотности ионизации газа, находящегося между электродами (т. е. от интенсивности и природы

ионизирующих лучей и от природы и давления газа), и также от величины внешней нагрузки. По мере уменьшения давления газа ток приближается к нулю.

Можно, очевидно, провести довольно полную аналогию между описанным элементом и обычными гальваническими элементами; основное отличие состоит в том, что в последних источником ионов служит диссоциированный электролит, в то время как в «газовом» элементе ионы создаются за счёт внешнего облучения.

Детектор гамма-лучей, в котором использовалось описанное выше явление, состоял из двух коаксиальных цилиндров, соответствующие поверхности которых были покрыты слоем из окиси магния и двуокиси свинца. Э.д.с. такого элемента равнялась 1,24 в. Пространство между цилиндрами наполнялось аргоном до давления в 5 атмосфер. Источник гамма-лучей помещался в середине меньшего цилиндра, и следовательно, геометрическая эффективность превышала 50%.

Пропорциональность между током и активностью источника проверялась при помощи ряда препаратов Co^{60} известной активности.

В настоящее время изготавливаются детекторы гамма-лучей чувствительность которых колеблется от 0,1 до 10 000 μC на всю шкалу². Описанные элементы также использованы в дозиметрах рентгеновских лучей и калибруются в миллирентгенах/час в пределах от 0,1 до 10 000 мр/час на всю шкалу.

Следует в заключение отметить, что описанный эффект использовался также для измерения потенциалов различных электродов и для определения скорости образования оксидных плёнок.

Л. Б.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. P. E. Ohmart, J. Appl. Phys. **22**, 1504 (1951).
2. Rev. Sci. Instr. **23**, 144, (1952).