

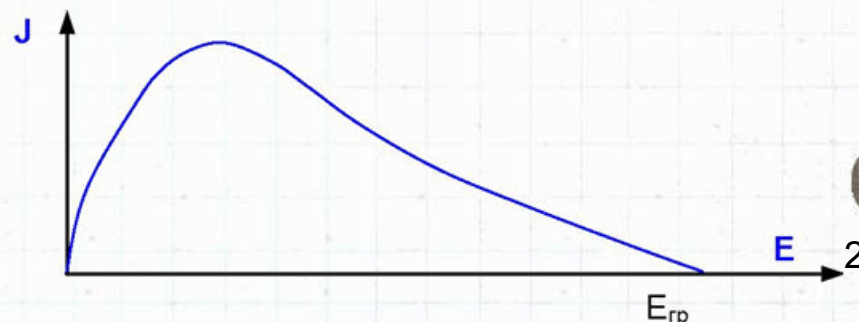
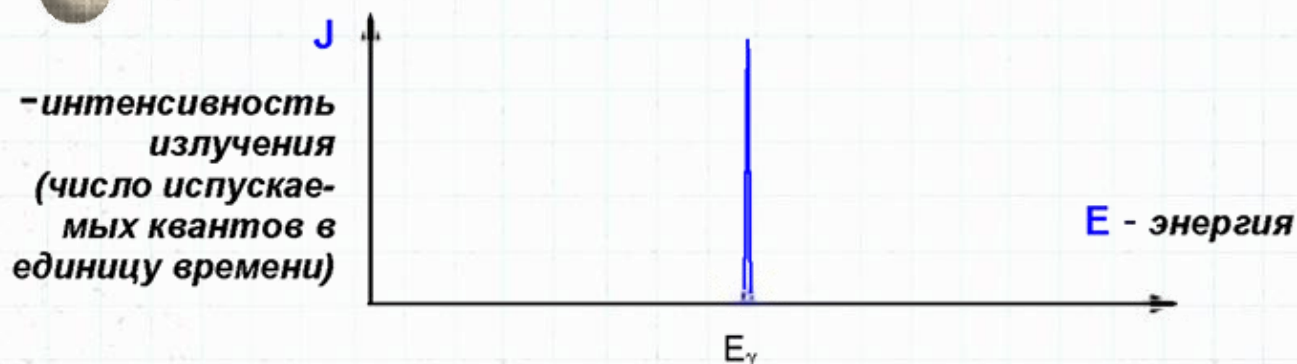
«Радиологические измерения»

Лекция 10. Принцип работы спектрометрических приборов радиационного контроля.

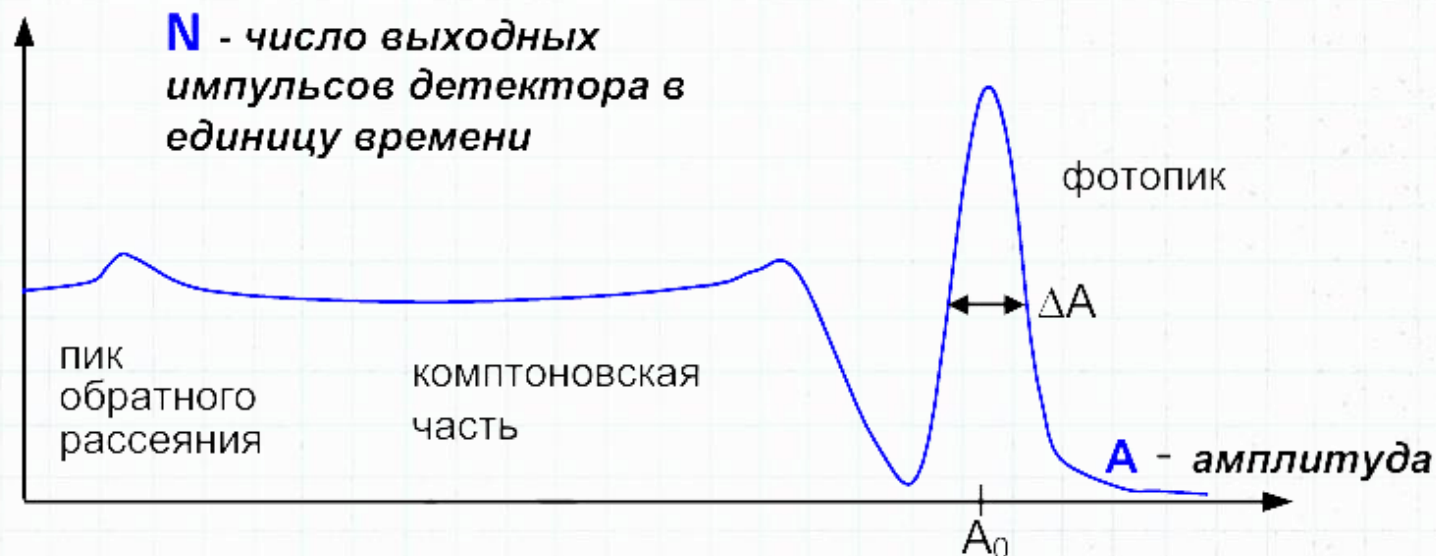
*и.о. доцента кафедры
теоретической и ядерной физики
PhD Зарипова Ю.А.*

Качественный анализ, то есть определение состава радионуклидов в образце, - одна из основных задач спектрометрии.

Спектром излучения называется зависимость интенсивности излучения J источника от его энергии E , или, говоря иными словами, распределение числа испускаемых в единицу времени квантов излучения по значениям их энергии.



Аппаратурная форма линии, или функцией отклика детектора

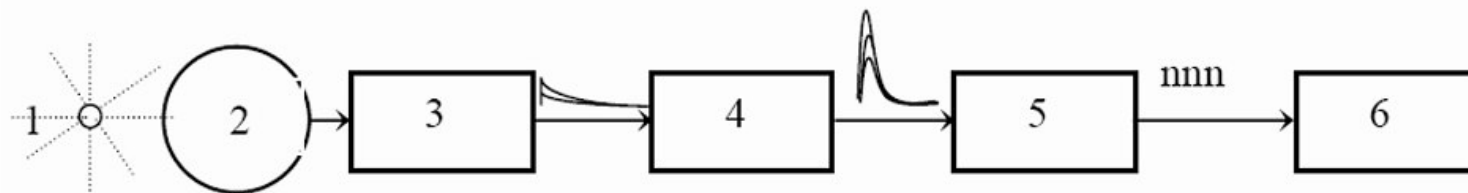


Полученные гамма-спектр радионуклида с единственным гамма-переходом с помощью сцинтилляционного детектора

Отношение ширины фотопика, измеренной на полувысоте, к его положению

$$\varepsilon = \frac{\Delta A}{A_0},$$

выраженное в процентах, используют в качестве величины **энергетического разрешения детектора**.

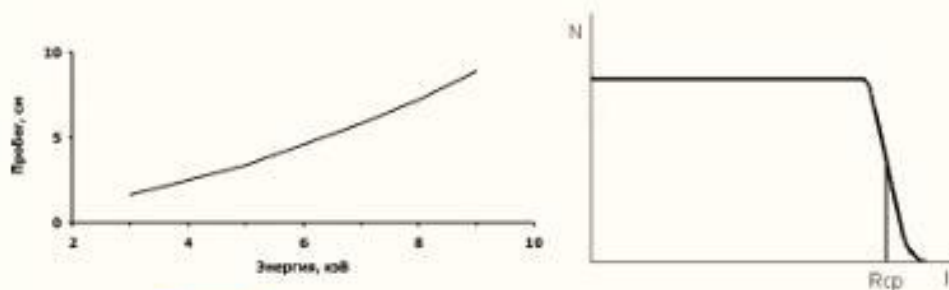
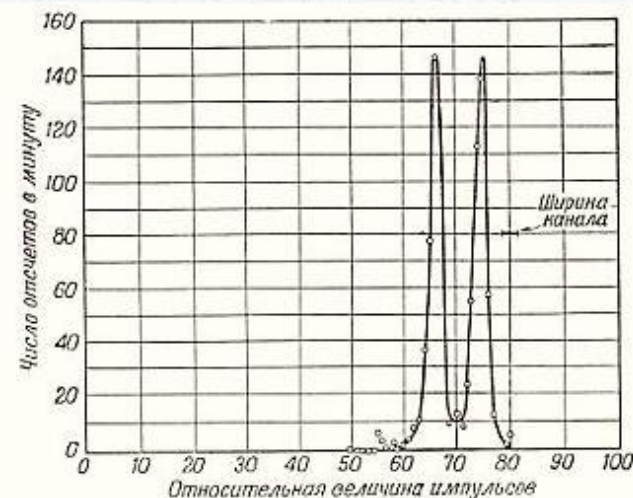


Блок-схема спектрометра 1 – источник γ -излучений, 2 – детектор γ -излучений из сверхчистого германия (HPGe-детектор), 3 – предварительный усилитель (предусилитель), 4 – основной усилитель (ОУ), 5 – амплитудно цифровой преобразователь (АЦП), 6 – компьютер.

Альфа-спектрометрия

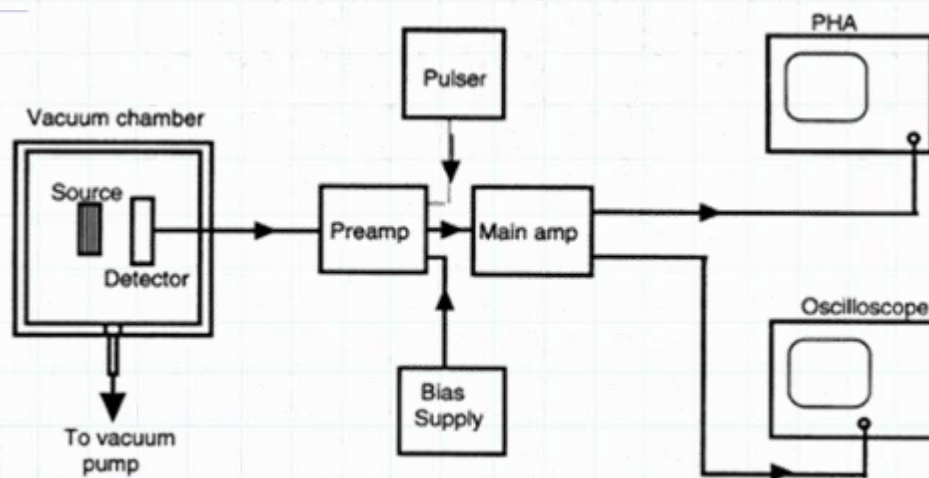
Для Альфа-спектрометрии используют:

- Газовые ионизационные камеры
- Сцинтилляционные детекторы
- Полупроводниковые детекторы
- Магнитные спектрометры



В окошках находятся ячейки, а в них детектор из сверхчистого кремния, покрытого ультратонким слоем золота. К ячейке приложена разность потенциалов и туда же помещается проба. Наличие воздуха в камере очень сильно влияет на поглощение. Из-за этого все измерения проводятся в вакууме. И сама проба должна быть не большой, часто используют очень тонкий слой пробы. Это делается для того, чтобы поглощение в самом препарате было минимизировано.

Альфа-спектрометрия



ГАММА-БЕТА-СПЕКТРОМЕТР МКС-АТ1315

Прибор состоит из персонального компьютера (ПК) с программным обеспечением и свинцового блока защиты (БЗ), на котором смонтированы: снизу - блок детектирования гамма-излучения (БДГ) и сверху - блок детектирования бета-излучения (БДБ). В обоих блоках используются **сцинтилляционные детекторы**: для гамма-излучения - с кристаллом NaI размерами 63 x 63 мм, для бета - с пластмассовым сцинтиллятором размерами 128 x 9 мм.



К спектрометру прилагаются сосуд Маринелли емкостью 1 л и плоский сосуд (0,5 л) для размещения подготовленных проб. Возможно использование и других сосудов, в том числе плоских емкостью 0,03 и 0,2 л, а также «Дента» (0,1 л).

Основные характеристики спектрометра

Диапазон энергий γ -излучения	50 - 3000 кэВ
Диапазон граничных энергий β -излучения	150- 3500 кэВ
Относительное энергетическое разрешение (пик Cs-137 с $E_\gamma = 661,6$ кэВ)	< 9,5%
Максимальная входная нагрузка	10^4 имп/с

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**

