

5500

ЭКЗ. ЧИТ. ЗАД.

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

13 - 5500



Я. Ваврыщук, В. Жук, Э. Крупа, В.И. Разов ,
Я. Сажински, М. Суботович, В.И. Фоминых

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СПЕКТРОМЕТР
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
ГАММА-ГАММА, e -ГАММА И β -ГАММА
УГЛОВЫХ КОРРЕЛЯЦИЙ

1970

13 - 5500

Я. Ваврыщук, В. Жук, Э. Крупа, В.И. Разов*,
Я. Сажински, М. Суботович, В.И. Фоминых

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СПЕКТРОМЕТР
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
ГАММА-ГАММА, e -ГАММА И β -ГАММА
УГЛОВЫХ КОРРЕЛЯЦИЙ

* Дальневосточный государственный университет (Владивосток).

В работе описывается автоматизированный спектрометр для исследования угловых распределений гамма-квантов, а также электронов и гамма-квантов с применением полупроводниковых $\text{Ge}(\text{Li})$, $\text{Si}(\text{Li})$ детекторов и сцинтилляционных $\text{NaJ}(\text{Tl})$ детекторов. Установка позволяет проводить измерения в двух режимах:

- а) с использованием 1024-канального анализатора типа NTA-512 В;
- б) с применением двухмерного анализатора с "цифровыми" окнами на базе ЭВМ "Минск-2"/1/.

1. Блок-схема спектрометра

Блок-схема спектрометра для режима работы с анализатором типа NTA-512 В представлена на рис. 1.

Спектрометрическая часть установки основана на быстро-медленной схеме совпадений и состоит из предусилителя (ПУ), линейных и быстрых усилителей (ЛУ), (БУ), дифференциальных дискриминаторов (ДД), быстрых и медленных схем совпадений (БСС), (МСС). Процесс измерений автоматизирован и задается блоком автоматики (БЛ.АВТ). В блок автоматики входит электронный таймер, которым определяется время регистрации для выбранного угла. По истечении этого времени счёт прекращается и один из счётчиков перемещается на следующий угол, формируется сигнал "выбора группы" в памяти многоканального анализатора (МАО), после чего счёт возобновляется.

Режим установки углов - циклический ($\theta_1 - \theta_2 - \theta_3, \theta_3 - \theta_2 - \theta_1, \theta_1 \dots$), что устраняет эффект от изменения интенсивности источника при радиоактивном распаде. Такой режим особенно важен в случае измерения угловых корреляций при исследовании короткоживущих ($T_{1/2} = 15$ мин) изотопов.

Блок управления памятью анализатора (БУП) служит для разделения памяти анализатора при измерениях с двумя энергетическими окнами, ΔE_1 и ΔE_2 , угловых корреляций для двух, трех, четырех углов одновременно, что позволяет значительно сократить время измерения.

Исследование угловых распределений происходит следующим образом. Сигналы с детекторов подаются на дискриминаторы ДД₁ и ДД₂, с помощью которых выбираются окна ΔE_1 , ΔE_2 . Выходные импульсы-дискриминаторов, а также сигналы от БСС управляют медленными схемами совпадений МСС₁, МСС₂ ($2\tau_0 = 1+2$ мксек). Таким образом, получается две группы сигналов совпадений, соответствующих выбранным энергетическим окнам. Логически (Σ) складываясь, эти сигналы

1) управляют воротами анализатора,

2) вместе с импульсами блока автоматики с помощью БУП делят память МАА на две группы по 512 каналов с одной, двумя или четырьмя подгруппами в каждой группе.

Контроль стабильности управляющего тракта, а также точности центровки источника производится блоком считывания (БЛСЧ) путем пересчета (интегрального) импульсов, выбранных в окнах ΔE_1 и ΔE_2 .

2. Корреляционный столик

На рис. 2 изображен вид сверху корреляционного столика.

Поверхность столика состоит из двух подвижных плоскостей (Π_1, Π_2) и неподвижной плоскости (Π_3). Плоскости (Π_1, Π_2) можно независимо друг от друга перемещать в двух взаимно перпендикулярных направлениях с помощью винтов (B_1, B_2).

Подвижный детектор D_1 ($NaJ(Tl) + ФЭУ-13$) - устанавливается на рычаге (P_1). Рычаг вращается вокруг оси O с помощью электромотора (ЭМ). Над точкой вращения O на специальном штативе, укрепленном на плоскости Π_3 , устанавливается радиоактивный источник. Неподвижный детектор D_2 ($NaJ(Tl) + ФЭУ-13$) крепится на рычаге (P_2) плоскости Π_3 . Конструкция предусматривает радиальное перемещение детекторов D_1, D_2 вдоль рычагов P_1, P_2 .

Полупроводниковые Ge (Li) или Si (Li) детекторы (Д₃) можно установить в "окне" плоскости П₁. Si (Li) детектор помещается в криостат, в котором, кроме детектора, располагается радиоактивный источник. При измерениях с любым из детекторов проводится центровка детектора Д₁ относительно источника перемещением плоскостей П₁, П₂ при помощи винтов В₁ и В₂.

На плоскости П₁ укреплен пластмассовый рельс, в который ввернуты контакты К₁, К₂, К₃, К₄. Последние при повороте рычага Р₁ замыкаются щетками К₅, укрепленными на рычаге. При этом формируется сигнал "признака угла" для блока автоматики.

Литература

1. Ф. Дуда, О.И. Елизаров, Г.П. Жуков, И. Звольски, З.В. Лысенко, В.И. Приходько, В.Г. Тишин, В.И. Фоминых, М.И. Фоминых, В.М. Цупко-Ситников. Препринт ОИЯИ, 10-4236, Дубна, 1969.

Рукопись поступила в издательский отдел

9 декабря 1970 года.

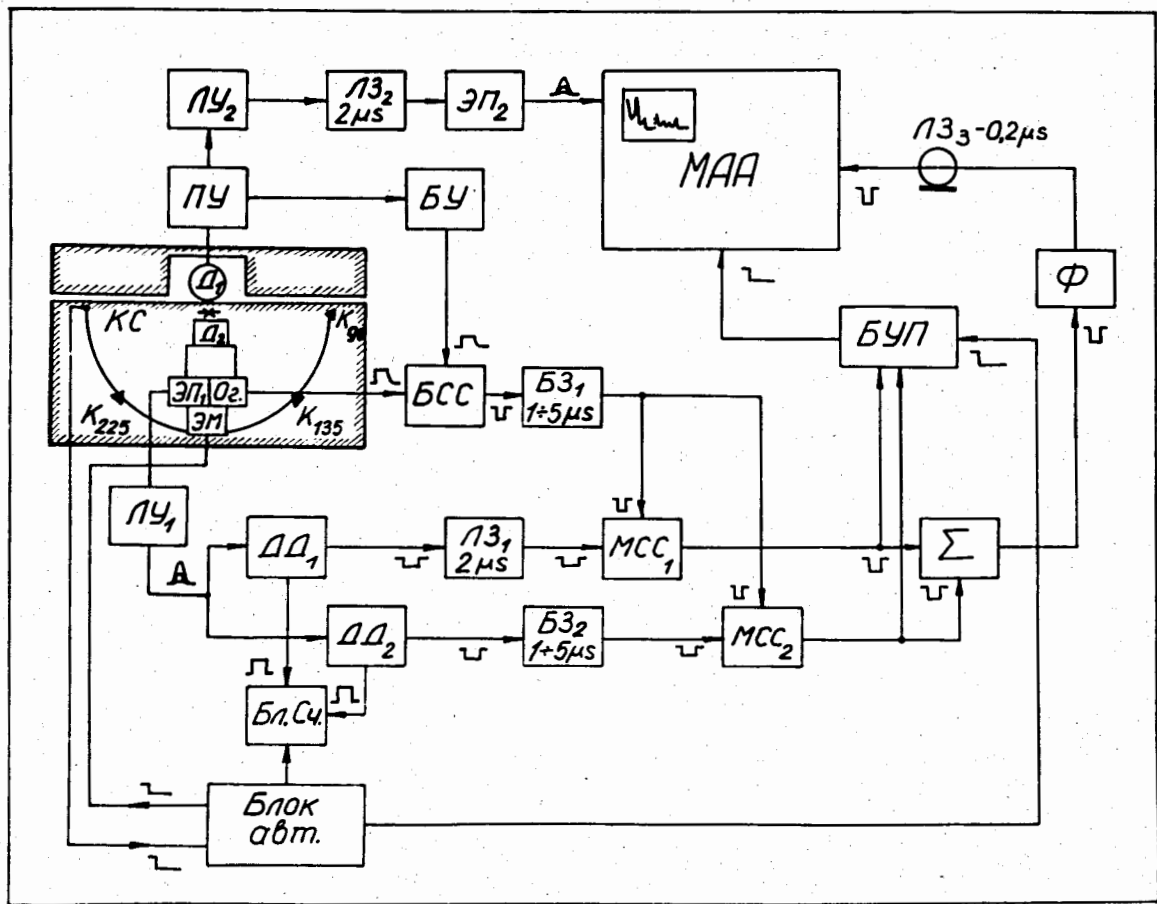


Рис. 1. Блок-схема спектрометра.

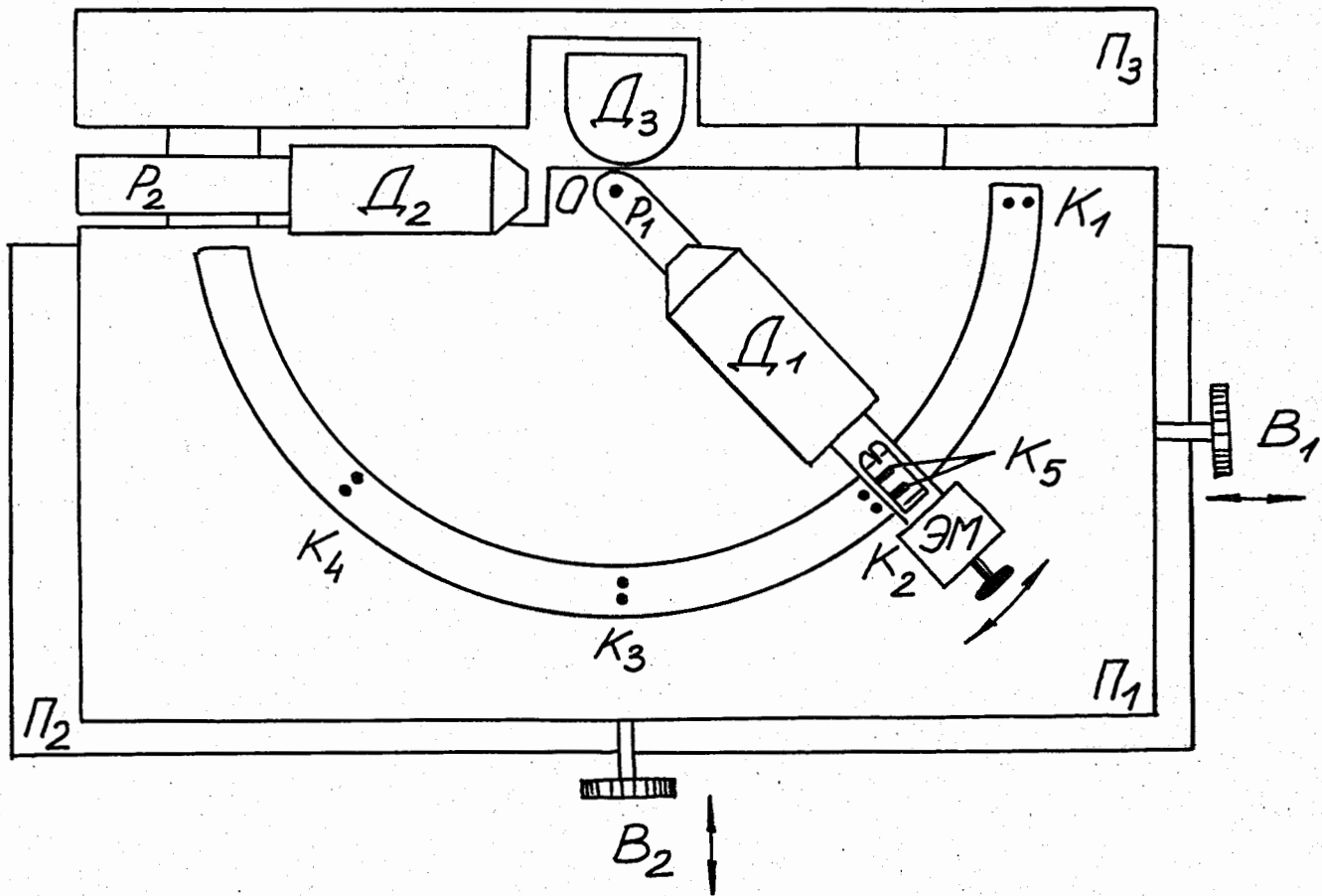


Рис. 2. Корреляционный столик (вид сверху).