

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



13/411-76

6 - 10028

A-50

4944 / 2-76

Б.А.Аликов, Я.Ваврыщук, Г.И.Лизурей, М.М.Маликов,
Т.М.Муминов, В.И.Стегайлов, Р.Р.Усманов

УСТАНОВКА $e\text{-}\gamma$ ЗАДЕРЖАННЫХ СОВПАДЕНИЙ
НА БАЗЕ МАГНИТНО-ЛИНЗОВОГО СПЕКТРОМЕТРА
И Ge(Li) -ДЕТЕКТОРА

46-72

1976

6 - 10028

Б.А.Аликов,¹ Я.Ваврышук, Г.И.Лизурей, М.М.Маликов,²
Т.М.Муминов,¹ В.И.Стегайлов, Р.Р.Усманов¹

УСТАНОВКА $e\text{-}\gamma$ ЗАДЕРЖАННЫХ СОВПАДЕНИЙ
НА БАЗЕ МАГНИТНО-ЛИНЗОВОГО СПЕКТРОМЕТРА
И Ge(Li) -ДЕТЕКТОРА

Направлено в ПТЭ

¹ Самаркандский государственный университет
² Институт ядерной физики АН УзССР

В настоящей работе описана установка $e\text{-}\gamma$ задержанных совпадений, собранная на базе магнитно-линзового β -спектрометра ^{1/} и Ge(Li)-детектора и предназначенная для изучения схем распада и измерений времен жизни возбужденных состояний атомных ядер.

Сочетание в установке магнитно-линзового β -спектрометра (энергетическое разрешение от $\sim 0,8\%$ до $\sim 5\%$ при светосиле от $\sim 1\%$ до $\sim 6\%$ соответственно ^{1/}) и Ge(Li)-детектора ($V = 40 \text{ см}^3$, $\Delta E \approx 2 \text{ кэВ}$ на $E_\gamma \approx 100 \text{ кэВ}$) обеспечивает хорошее энергетическое разрешение и достаточно высокую эффективность регистрации совпадений при исследованиях ядер со сложной схемой распада. Её преимущества (по сравнению, например, с установкой с двумя Ge(Li)-детекторами) особенно сильно должны проявляться при исследованиях совпадений между γ -лучами и сильноконвертированными низкоэнергетическими переходами.

Блок-схема установки приведена на рис. 1. Установка собрана по принципу быстро-медленных совпадений. При этом использовались блоки электроники, разработанные в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ: линейный (ЛУ) ^{2/} и быстрый (БУ) усилители, формирователь (ФУ) ^{3/}; формирователь (УФ) ^{4/}, работающий в режиме следящего порога; одновибратор (ОВ), быстрая (БСС) и медленная (МСС) схемы совпадений, время-амплитудный конвертор (К) ^{5/}; дифференциальный дискриминатор (ДД) ^{6/} и ли-

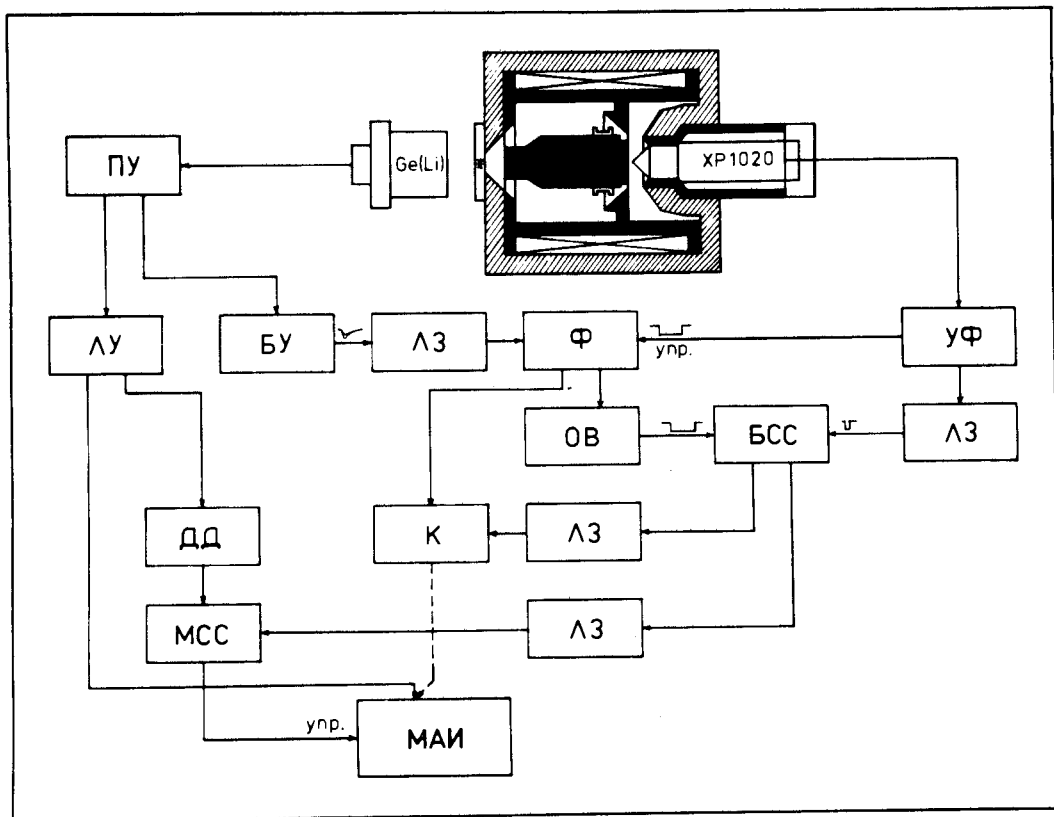


Рис. 1. Блок-схема установки.

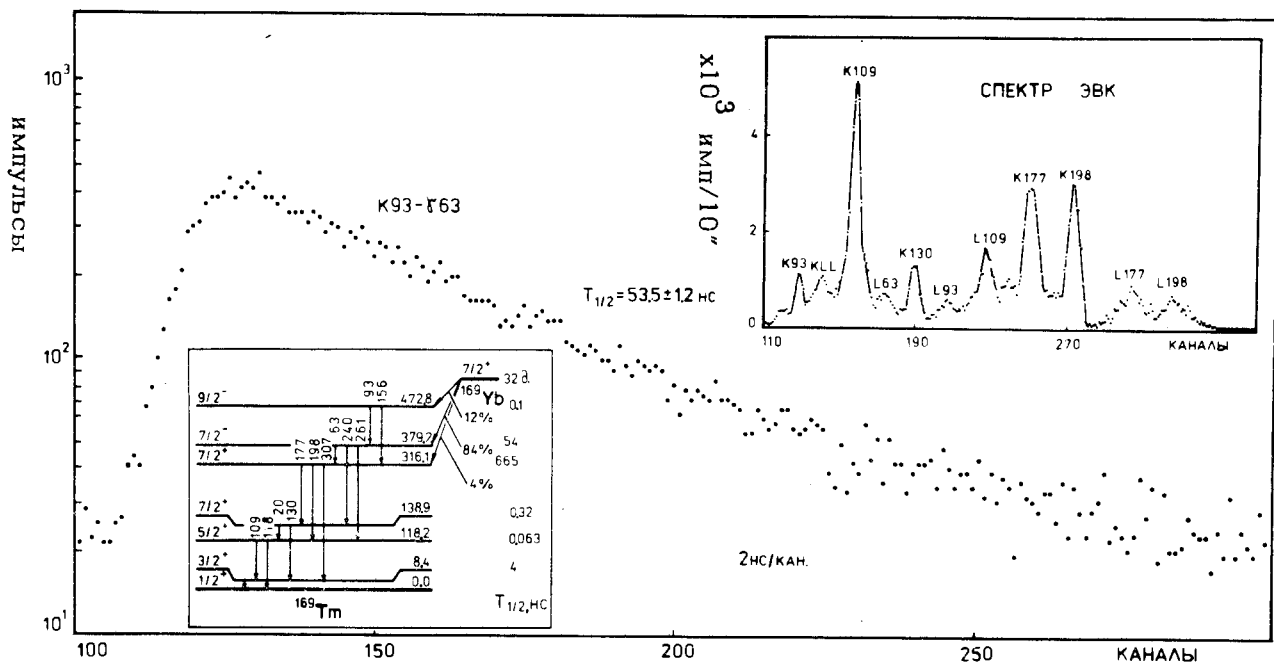


Рис. 2. Кривая распада состояния ^{169}Tm с энергией 379,2 кэВ, участок спектра ЭВК и схема распада ^{169}Yb .

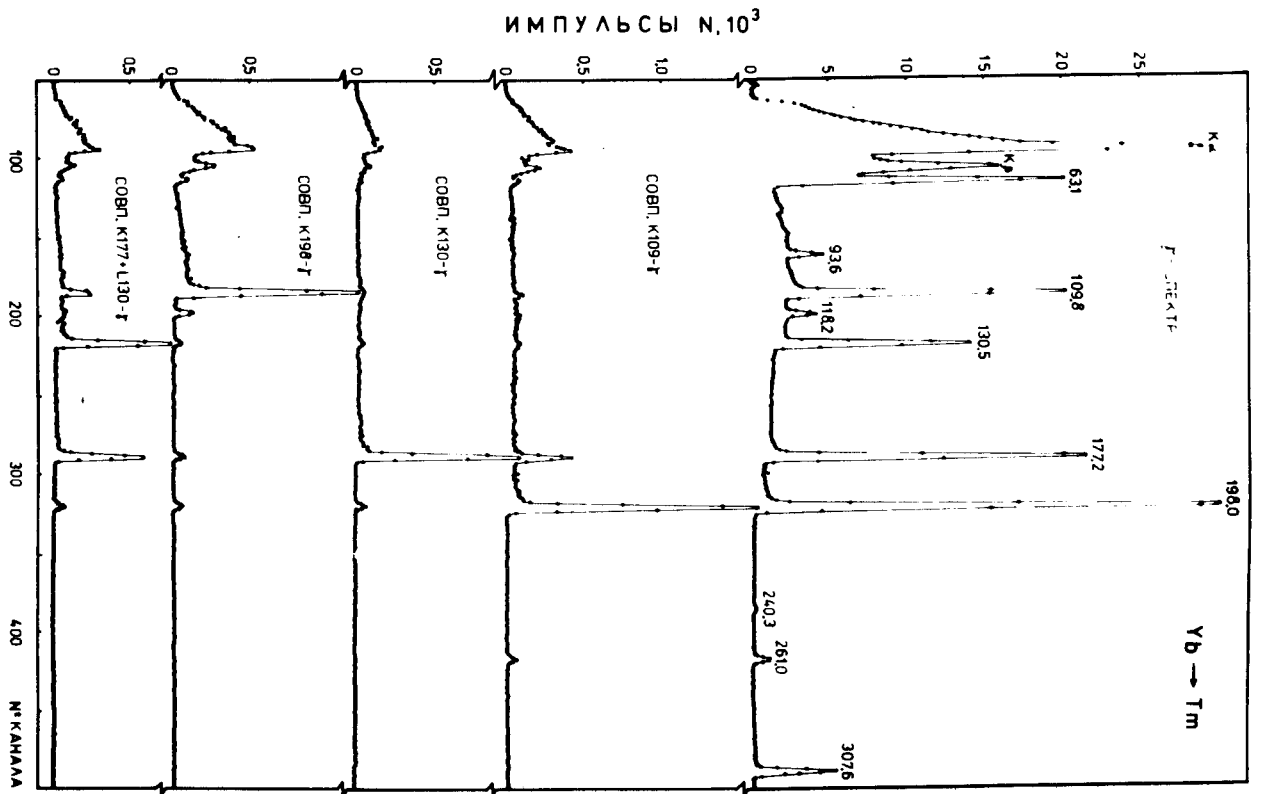


Рис. 3. Спектры совпадений γ -лучей с конверсионными электронами при распаде $^{169}\text{Yb} \rightarrow ^{169}\text{Tm}$.

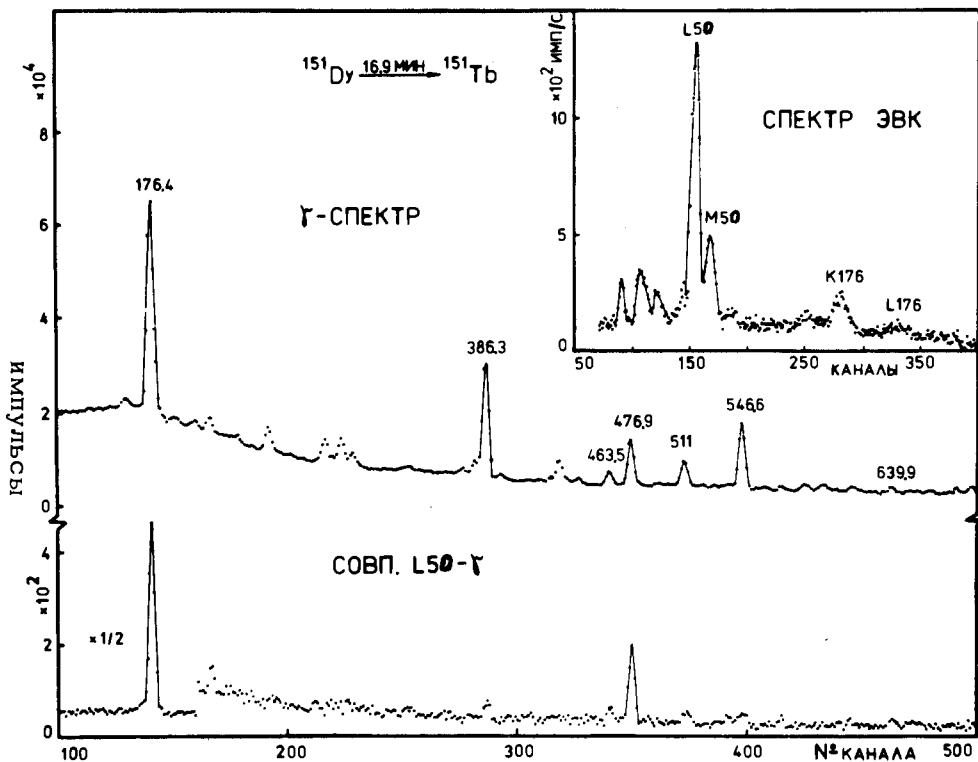


Рис. 4. Спектр совпадений γ -лучей с L-конверсионными электронами перехода 50 кэВ при распаде $^{151}\text{Dy} \rightarrow ^{151}\text{Tb}$.

нии задержки (ЛЗ). Вход многоканального анализатора импульсов (МАИ) связан при измерении "энергетических" совпадений с выходом линейного усилителя, а при измерении "временных" - с выходом конвертора.

Для иллюстрации работы установки на рис. 2 и 3 приведены результаты измерений времени жизни уровня 379,2 кэВ и совпадений конверсионных электронов с γ -лучами при радиоактивном распаде ^{169}Yb . Как видно из этих рисунков, результаты измерений согласуются со схемой возбужденных уровней в ядре ^{169}Tm (рис. 2) и значением $T_{1/2}$ (379,2 кэВ) = (54,1±0,5) нс.^{/7/} . Временное разрешение установки определяется в основном временными свойствами Ge(Li)-детектора. При регистрации совпадений электронов К 109 с γ -лучами $E_{\gamma} \geq 40$ кэВ ширина временной кривой на полувысоте составляет $2\tau_0 \approx 12$ нс, а на 0,1 высоты ≈ 30 нс. При измерениях энергетических совпадений ширина временного окна устанавливалась равной около 35 нс.

Описанная установка успешно эксплуатируется при исследовании свойств короткоживущих ядер с $T_{1/2} \leq 1$ ч. Для примера на рис. 4 приведен участок спектра совпадений γ -лучей с L-электронами внутренней конверсии перехода 50 кэВ, возникающих при распаде $^{151}\text{Dy} \xrightarrow{16.9'} ^{151}\text{Tb}$. Измерения проведены с тремя радиоактивными источниками ^{151}Dy в течение 1,5 ч.

Литература

1. В.А.Морозов, Т.М.Муминов. Препринт ОИЯИ, Р13-3437, Дубна, 1967.
2. К.Андерт, Ф.Габриэль, А.И.Калинин. Препринт ОИЯИ, 13-7125, Дубна, 1973.
3. Yu. K. Akimov, K. Andert, A. J. Kalinin, H. G. Ortlepp. Nucl. Instr. and Meth., 104, 581 (1972).
4. Б.Ю.Балдин, З.В.Крумштейн, А.И.Ронжин. Препринт ОИЯИ, 13-9850, Дубна, 1976.

5. В.Ф.Борейко, Ю.Г.Будяшов, Ю.М.Валуев, В.М.Гребенюк, В.Г.Зинов, Б.С.Краснобородов. Препринт ОИЯИ, 13-6396, Дубна, 1972.
6. Б.А.Аликов, С.И.Орманджиев. Сообщение ОИЯИ, 13-9135, Дубна, 1975.
7. А.Энулеску, И.Питику и Н.Вавичэта. Изв. АН СССР, сер. физ., 38, 2090 (1974).

Рукопись поступила в издательский отдел
6 августа 1976 года.