

5107

ЭКЗ. ЧИТ. ЗАЛА

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна



P13-5707

Р.Д. Арльт, А.Е. Банифатов, А.И. Калинин,
М.М. Петров, Л.И. Тывин

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

РЕНТГЕНОВСКИЙ СПЕКТРОМЕТР
С ОХЛАЖДАЕМЫМ Si(Li) - ДЕТЕКТОРОМ

1971

P13-5707

Р. Д. Арльт, А. Е. Банифатов, А. И. Калинин,
М. М. Петров, Л. И. Тывин

**РЕНТГЕНОВСКИЙ СПЕКТРОМЕТР
С ОХЛАЖДАЕМЫМ Si(Li) - ДЕТЕКТОРОМ**

Направлено в ПТЭ

**Научно-техническая
библиотека
ОИЯИ**

Охлаждение кремниевого детектора и полевого транзистора в единой камере - криостате позволяет получить высокое энергетическое разрешение /1/.

В данной работе использовался Si(Li) детектор с толщиной чувствительного слоя 2 мм и диаметром 5 мм. График изменения емкости и тока детектора от напряжения приведен на рис. 1.

Детектор и его выводы изолированы от металлической оправы фторопластом. Для максимального охлаждения детектора оправа устанавливается непосредственно на хладопровод.

При охлаждении обратный ток детектора при $E_{\text{дет}} = 300$ в уменьшился с 0,9 мка до 20 па. "Пентодный" характер зависимости $I_{\text{дет}}$ от $E_{\text{дет}}$ указывает на то, что обратный ток обусловлен в основном током детектора, а не утечками. По-видимому, из-за плохой теплопроводности фторопласта охлаждение детектора недостаточно (вакуум в камере $0,5 \cdot 10^{-4}$ атм.).

Металлический корпус полевого транзистора изолирован от хладопровода тонкой пленкой из фторопласта. При непосредственном контакте транзистора с холодным металлом шумы транзистора при охлаждении проходят через минимум и резко возрастают. Оптимальную толщину пленки легко подобрать за 2-3 охлаждения.

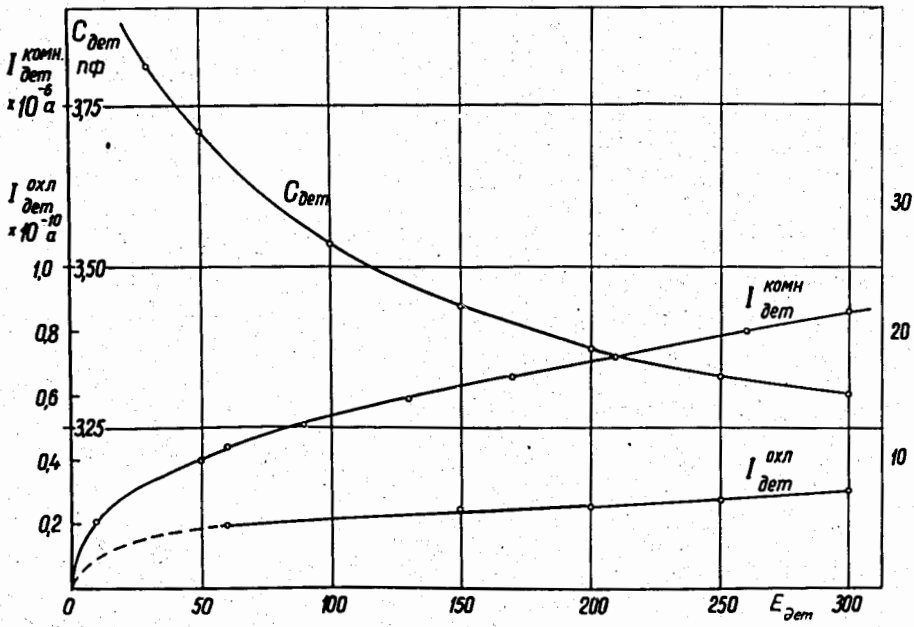


Рис. 1. Зависимости емкости и тока детектора от напряжения.

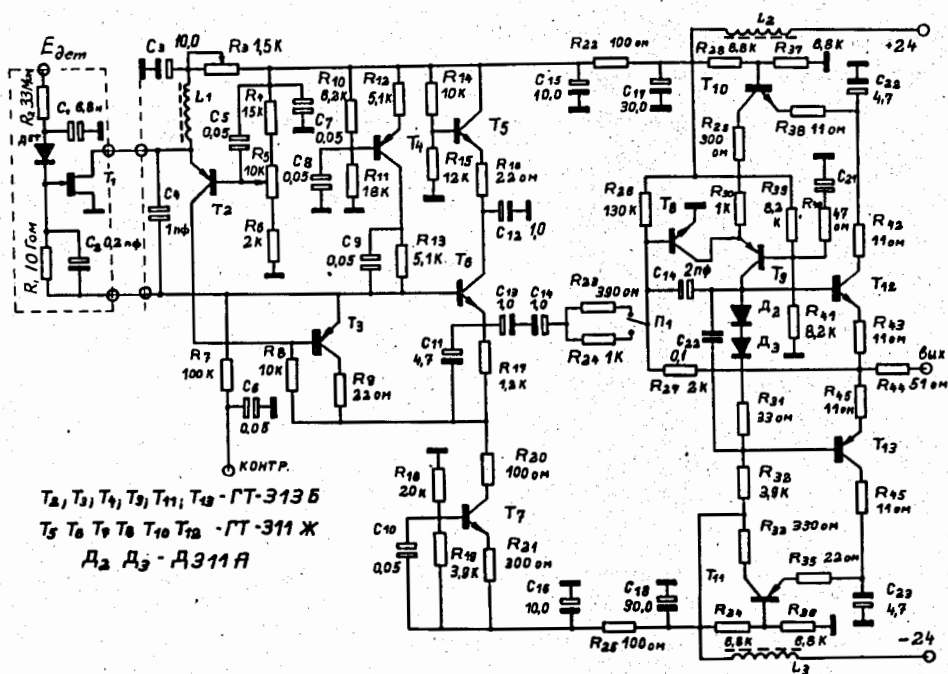


Рис. 2. Принципиальная схема предусилителя.

Предусилитель выполнен по схеме Radeka /2/ (рис. 2). Коэффициент усиления без обратной связи - более 2000, время нарастания при нулевой входной емкости и $C_{обр} = 1$ пф - 15 нсек, выходная амплитуда - ± 8 в.

Детектор подключался к полевому транзистору без переходной емкости. Шум предусилителя без охлаждения полевого транзистора составил $\frac{1}{2} \Delta^{Si}$ (кэв) = $0,87 \pm 0,044$ С (пф), с охлаждением - 0,42 кэв (наклон не измерялся). Полевой транзистор - 2N4416.

В качестве основного усилителя использовался УСТ-1 с простым CR - RC формированием.

Спектры ^{57}Co и ^{241}Am , измеренные при $\tau = 1,5$ мксек, приведены на рис. 3,4. Зависимость разрешения от постоянной времени показана на рис. 5. В камере имеется бериллиевое окно толщиной $\approx 0,5$ мм.

В заключение авторы благодарят Ю.К. Акимова и В.П. Эйсмонта за постоянное внимание к работе и П. Дойчева за помощь при изготовлении и настройке предусилителя.

Л и т е р а т у р а

1. E. Elad. ISPRA Nuclear Electronics Symposium, p.21, 1969.
2. V. Radeka. Proc.Int.Symposium on Nucl.Electronics. Versailles, p. 46, 1968.

Рукопись поступила в издательский отдел

24 марта 1971 года.

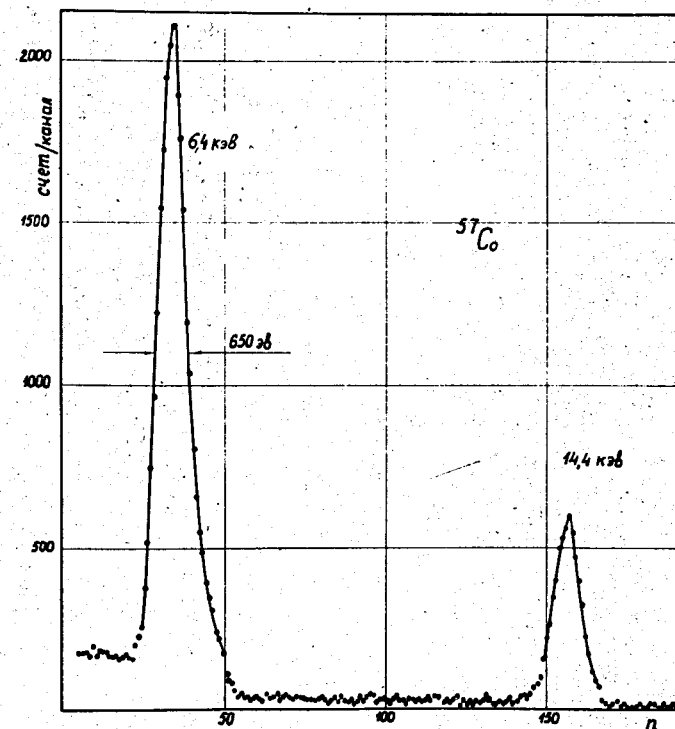


Рис. 3. Рентгеновский спектр ^{57}Co .

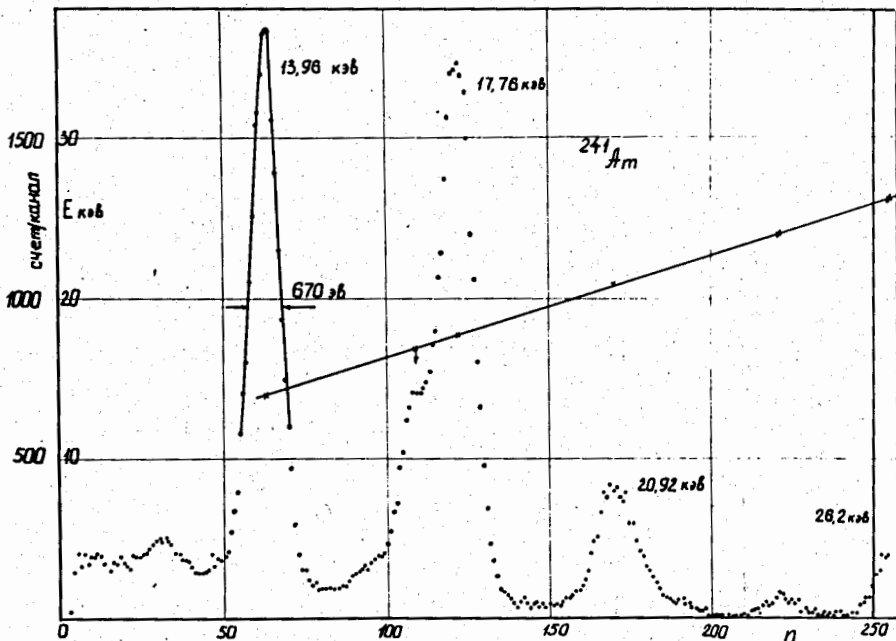


Рис. 4. Рентгеновский спектр ^{241}Am .

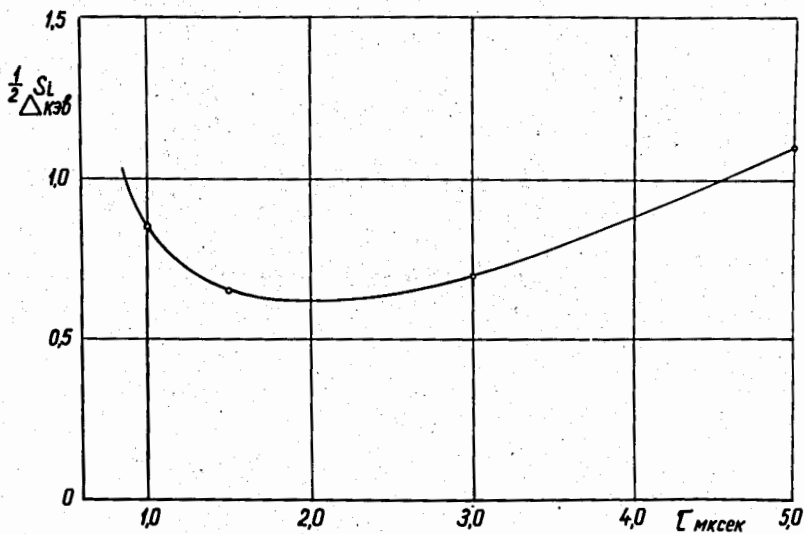


Рис. 5. Зависимость разрешения от постоянной времени формирования.