

ПРИБОРЫ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ
В ЛАБОРАТОРИЯХ

УДК 539.1.074.3

ОДНОВРЕМЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ СПЕКТРОВ
ОТ НЕСКОЛЬКИХ ДЕТЕКТОРОВ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ
ОДНИМ АМПЛИТУДНЫМ АНАЛИЗАТОРОМ

© 2021 г. А. Г. Волкович, С. М. Игнатов

Поступила в редакцию 15.07.2020 г.

После доработки 05.08.2020 г.

Принята к публикации 06.08.2020 г.

DOI: 10.31857/S0032816221010183

Для контроля процессов, использующих источники γ -излучения, иногда необходимо проводить спектрометрию несколькими детектирующими устройствами. Это, как правило, требует использования нескольких анализаторов амплитуд импульсов.

Ниже описаны метод измерений и принципиальная схема устройства, предназначенного для одновременной регистрации сигналов от нескольких детекторов одним анализатором. Приведены результаты измерений спектров предложенным способом от источников γ -излучения тремя детекторами типа твердотельный фотоэлектронный умножитель + CsI(Tl) [1].

Разработанное нами устройство позволяет одновременно регистрировать сигналы от нескольких детекторов одним анализатором амплитуд импульсов при следующих условиях:

- детекторы генерируют импульсы с экспоненциальным спадом;
- общее число каналов анализатора делится на m участков, где m – число детекторов.

На рис. 1 представлены результаты практической реализации разработанного метода для трех детекторов и одного анализатора ESBS-7X (<http://www.greenstar.ru/>), имеющего 4000 каналов.

Общее решение вышеупомянутой задачи состоит в следующем.

К каждому импульсу с экспоненциальным спадом (с постоянной времени τ_m), генерируемому детектором m , добавляется импульс с экспоненциальным спадом определенной амплитуды A_m и с постоянной времени τ_n , при этом $\tau_n \sim \tau_m$. Величина амплитуды A_m добавочного импульса определяет точку m начала спектра на шкале амплитуд анализатора импульсов.

Аналогичным образом на шкале анализатора размещаются остальные спектры, полученные от других детекторов путем соответствующего выбора значения амплитуды A (т.е. выбором сопротивлений r_1 и r_2 , см. схему на рис. 2в).

На рис. 2 показаны принцип и логика размещения спектра от отдельного детектора на выбранном участке шкалы анализатора.

Этот процесс состоит из следующих шагов:

- 1) выбор масштаба спектра (отношение r_3 и r_4 , см. схему на рис. 2а);
- 2) конструирование формы и амплитуды импульса, суммируемого с каждым импульсом спектра (см. п. 1) и определяющего начало области данного спектра (рис. 2б);

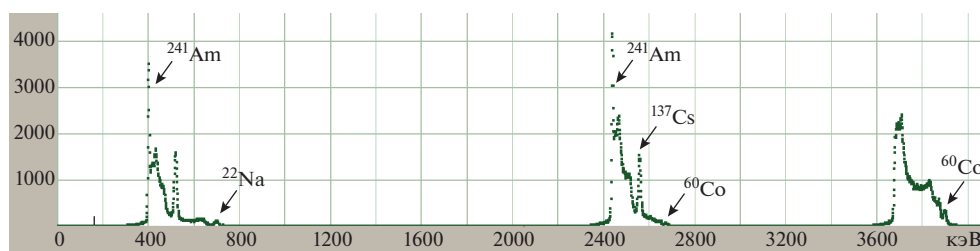


Рис. 1. Спектры от трех детекторов, полученные описанным методом.

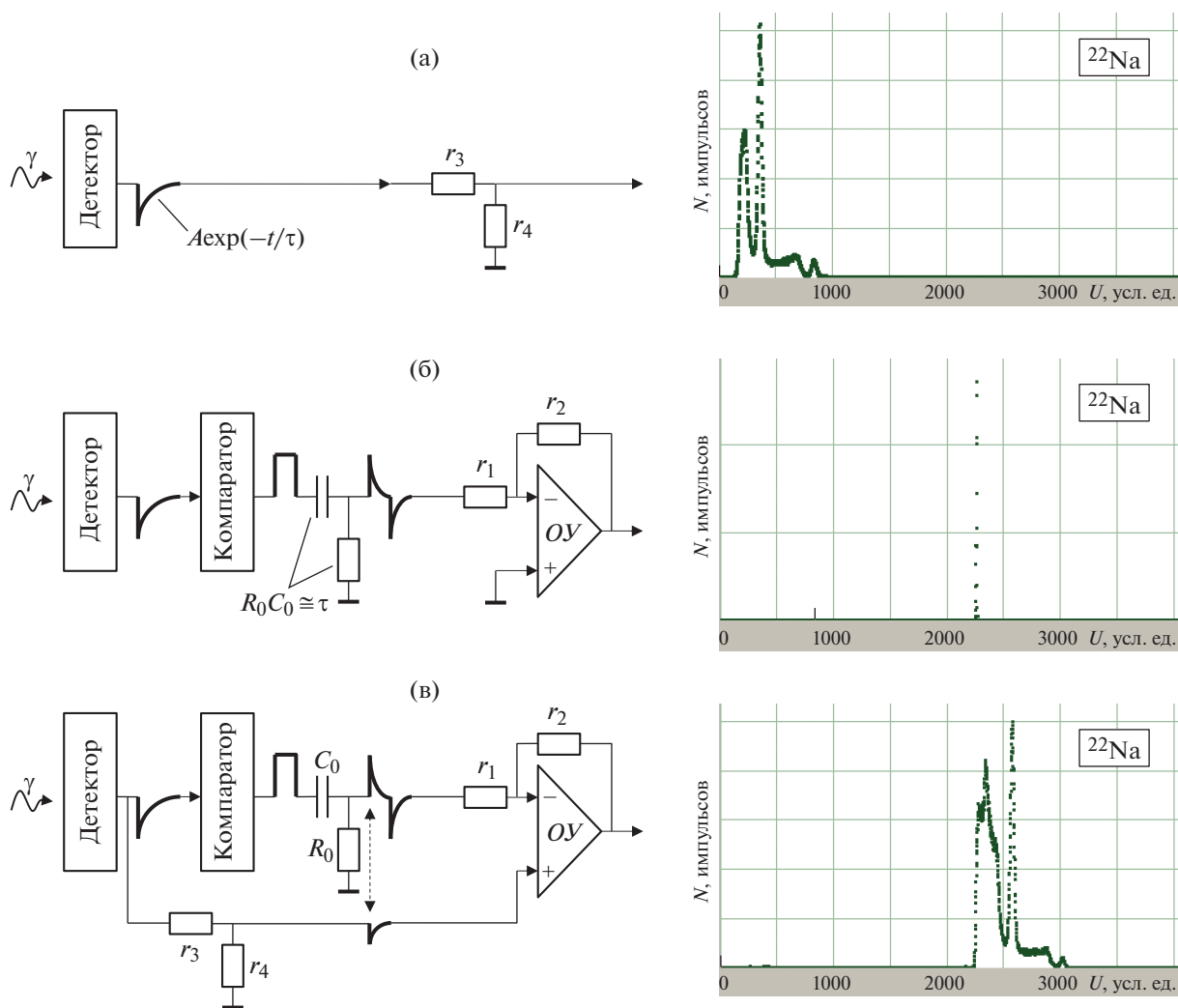


Рис. 2. Принцип и логика размещения спектра от отдельного детектора на выбранном участке шкалы анализатора (источник γ -излучения ^{22}Na). ОУ – операционный усилитель.

3) определение окончательного положения и геометрии спектра (рис. 2в).

Таким образом, предложенный метод позволяет реализовать возможность одновременной регистрации спектров, генерируемых несколькими детекторами, одним анализатором амплитуд импульсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Игнатов С.М., Потапов В.Н. // ПТЭ. 2011. № 2. С. 25.

Адрес для справок: Россия, 123182, Москва, пл. Академика Курчатова, 1, НИЦ “Курчатовский институт”. E-mail: signatov41@mail.ru (Игнатов Сергей Михайлович)