

7. ИЗМЕРЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СПЕКТРОВ БЫСТРЫХ НЕЙТРОНОВ С ИДЕНТИФИКАЦИЕЙ НЕЙТРОНОВ ПО ФОРМЕ ИМПУЛЬСА.

Дискриминация нейтрон-гамма

Как уже упоминалось, метод времени пролёта является основным для измерения энергетических спектров быстрых нейтронов. Для регистрации нейтронов используются быстрые органические твердые или жидкие сцинтилляторы. Образующиеся в результате взаимодействия нейтронов с веществом сцинтиллятора протоны отдачи вызывают в сцинтилляторах люминесценцию. Однако, как правило, измерения проходят в условиях высокого гамма-фона. Гамма-кванты регистрируются в сцинтилляторах за счет, образующихся в результате их взаимодействия с веществом сцинтиллятора, электронов. Световой выход органических сцинтилляторов значительно больше для электронов, чем для протонов сравнимой энергии. Гамма-фон, однако, можно эффективно подавить, используя то обстоятельство, что фронты световых импульсов, вызванных гамма-квантами, составляют около 10 нс, а нейтронами около 130 нс. Если сформировать биполярный сигнал, то момент пересечения нуля для импульса от нейтрона будет несколько сдвинут по времени по сравнению с импульсом от гамма-кванта.

Рис. 7 показана упрощенная блок-схема спектрометра нейтронов по времени пролета с n - γ -дискриминацией. Импульс с предусилителя сцинтилляционного детектора поступает на спектрометрический усилитель, в котором формируется биполярный сигнал. Этот сигнал поступает на схему временной привязки по нулю биполярного импульса, т.е. на временной одноканальный анализатор 1). Сигнал, фиксирующий прохождение нуля, поступает на стоповый вход время амплитудный конвертер, ВАК 1. С предусилителя сцинтилляционного детектора сигнал поступает также на быстрый 1, который фиксирует начало сигнала. Таймирующий импульс с быстрого дискриминатора (1) поступает на стартовые входы ВАКов 1 и 2. В ВАК 1 формируется сигнал, который используется для n - γ -дискриминации. С помощью временного одноканального анализатора 2 выбирается область амплитуд, которая соответствует нейтронным сигналам. ВАК 2 служит для получения временного спектра. Здесь используется обратная временная шкала. Таймирующий сигнал от быстрого дискриминатора 2, который фиксирует время появления сгустков частиц от работающего в импульсном режиме ускорителя, через задержку поступает на стоповый вход ВАКа 2. Стоящие после ВАКа 2 линейные ворота, управляемые временным одноканальным анализатором 2, пропускает только сигналы соответствующие только «нейтронным» событиям.

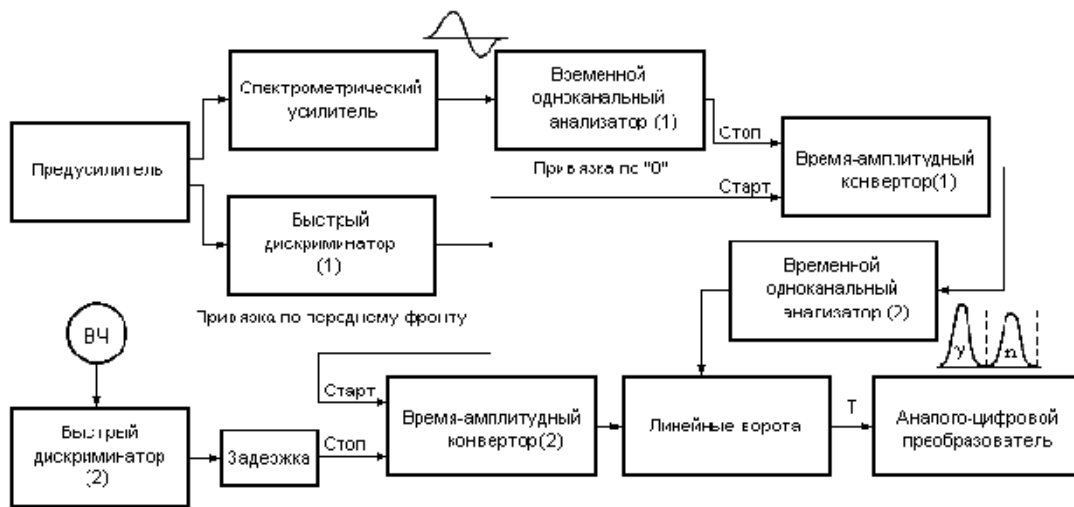


Рис. 7. Упрощенная блок-схема спектрометра нейтронов по времени пролета с n - γ -дискриминацией.