



ФИЗИКО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**Н. В. КОРНИЛОВ, А. Б. КАГАЛЕНКО, В. И. ДРУЖИНИН,
А. К. ХАРИТОНОВ, Ю. В. МИНКО, А. Н. МИРОНОВ**

**Система регистрации и обработки
данных спектрометра нейтронов
по времени пролета на базе
ускорителя ЭГ-1**

ВЭИ-2165

ФИЗИКО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**Н.В.Корнилов, А.Б.Кагалецко, В.М. Дружинин, А.К.Харитонов,
Д.В.Минко, А.Н.Миронов**

**СИСТЕМА РЕГИСТРАЦИИ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ СПЕКТРОМЕТРА НЕЙТРОНОВ
ПО ВРЕМЕНИ ПРОЛЕТА НА БАЗЕ УСКОРИТЕЛЯ ЭГ-1**

ОБНИНСК-1991

УДК: 539.125.5+539.1.074.88

Н.В.Корнилов, А.В.Кагаленко, В.И. Дружинин, А.К.Харитонов,
Ю.В.Минко, А.Н.Миронов

**СИСТЕМА РЕГИСТРАЦИИ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ СПЕКТРОМЕТРА НЕЙТРОНОВ
ПО ВРЕМЕНИ ПРОЛЕТА НА БАЗЕ УСКОРИТЕЛЯ ЭГ-1**

ФЭИ-2165. Омск, ,1991. - 8 с.

Приведена блок-схема электронной аппаратуры спектрометра нейтронов по времени пролета на базе ускорителя ЭГ-1. Описаны функциональные особенности. В качестве иллюстрации приведены измеренные спектры нейтронов.

The report deals with electronic equipment of new neutron time-of-flight spectrometer based on EG-1 Van de Graaff accelerator. Some features of this spectrometer have been described. Measured inelastic scattered neutron spectra are shown.

© - Физико-энергетический институт (ФЭИ), 1991

Введение

Спектрометр нейтронов по времени пролета на базе ускорителя ЭГ-1 предназначен, главным образом, для исследования спектров вторичных нейтронов при взаимодействии нейтронов с начальной энергией 0.2-3 МэВ с широким набором ядер. Система регистрации и первичной обработки информации в экспериментах такого типа должна:

- 1) контролировать длительность импульса заряженных частиц (1-2 нсек);
- 2) обеспечивать регистрацию максимального числа параметров в ходе эксперимента;
- 3) контролировать изменение основных параметров источника нейтронов - толщину мишени и выход нейтронов на единицу тока, т.к. при длительных (10-15 часов) замерах эти изменения могут быть значительными.

1. Электронная аппаратура.

Регистрирующая часть спектрометра включает в себя 5 каналов:

- а) основной детектор, состоящий из пластического сцинтиллятора и двух фотоумножителей, работающих в режиме совпадений;
- б) детектор - монитор по времени пролета для контроля за состоянием импульсного режима ускорителя;
- в) камера деления для измерения потока нейтронов;
- г) "всеволновый" счетчик для контроля за состоянием нейтронного источника;
- д) система получения "стоповых" импульсов.

В настоящей работе ограничимся лишь перечислением детектирующих систем, отсылая читателя к работе [1], где они описаны более подробно. Импульсный ионный источник описан в работе [2].

Электронная аппаратура выполнена в стандарте САМАС и управляется мини-ЭВМ СМ-4. Блок-схема аппаратуры показана на рис.1.

Анодные импульсы фотоумножителей основного детектора (ФЭУ-1 и ФЭУ-2) через быстрые усилители (1,5) поступают на входы дискриминаторов со следящим порогом (2ФК, блоки 2,6). Стандартные импульсы с выходов 2ФК отбираются схемой быстрых совпадений ($\tau_{cc} \sim 15$ нс) и служат "стартовыми" импульсами преобразователей "время - код" (ПВК блок 8) и "заряд - код" (ПЗК блок 4). Аналоговые выходы дискриминаторов, пропорциональные входным токовым импульсам, суммируются блоком (3) и поступают на вход ПЧ, который интегрирует заряд в течение ~ 40 нс после импульса "старт". События основного детектора регистрируются в виде двумерного массива "время - амплитуда" размерностью 512*32 каналов.

Анодные импульсы фотоумножителя монитора через дискриминатор 2ФК (блок 9) поступают непосредственно на вход "старт" ПВК (10). Спектр

монитора регистрируется в массиве размерностью 512 каналов.

"Стопный" импульс с пикап-электрода усиливается и формируется дискриминатором со следящим порогом (11), расположенным вблизи пикап-электрода. Стандартные импульсы через быстрый дискриминатор (12) поступают на входы "стоп" ПЕК (8, 10).

Сигналы с проточной камеры деления после зарядочувствительного предусилителя усиливались спектрометрическим усилителем (13), отбирались блоками (15, 17, 18) и кодировались АЦП (16). Спектр камеры регистрировался в массиве размерностью 512 каналов.

Усиленные импульсы пропорционального VF_3 -содержащего счетчика формируются интегральным дискриминатором (20) и поступают на один из входов многоканального счетчика МКС (19).

Мониторный счетчик МОСЧ (22) обеспечивает прерывание измерения по набору заданного интеграла, например, времени.

Регистрация сочѣтий происходит в ОЗУ крейта емкостью 64 Кбайт.

Управление работой крейта осуществляется блоком автономного контроллера БАК (31), связь с ЭВМ через контроллер КЮБА.

2. Программы.

Для управления работой системы и предварительной обработки накопленной информации был разработан ряд программ:

1. Программа КА16 обеспечивает: подготовку крейта к работе, предустановку МОСЧ, формирование имен выходных файлов, запись информации из ОЗУ крейта и памяти МКС на диск, задание числа проходов в данном замера, запуск очередного прохода.
2. Программа PR2048 производит распечатку накопленных в течение замера показаний счетчиков и спектра монитора.
3. Программа АВ16 проверяет качество информации, накопленной в замере. Рассчитывает характеристики нейтронного и гамма-пика мониторингового спектра (центр тяжести, дисперсия и асимметрия). Буферизует данные "хороших" проходов в замере и записывает итоговую информацию на диск. Такая проверка необходима, чтобы исключить проходы, в течение которых произошли изменения энергии и временного разрешения. При длительности прохода 4096 сек и числе проходов 10-12 выбраковывалось 5-10 % данных.
4. Программы FRD и FWR производят запись и считывание содержимого ОЗУ крейта на диск.

В качестве иллюстрации работы спектрометра и электронной аппаратуры приведены временной спектр монитора (рис.2) и двумерный спектр

нейтронов, рассеянных ядрами ^{59}Co , измеренный основным детектором (рис.3).

Литература

1. Корнилов Н.В., Кагалецко А.Б. и др. Спектрометр нейтронов по времени пролета на базе ускорителя ЭГ-1. Препринт ФЭИ-2174, Обнинск, 1991.
2. Биряков Н.С., Кандаки В.Н., Трыкова В.И. Импульсный режим ускорителя ЭГ-1. Препринт ФЭИ-2133, Обнинск, 1990.
3. Мильнин В.М., Андрияшин А.В., Царев В.Н. Автономный контроллер для быстродействующих систем КАМАН. Препринт ФЭИ-1506, Обнинск, 1983.

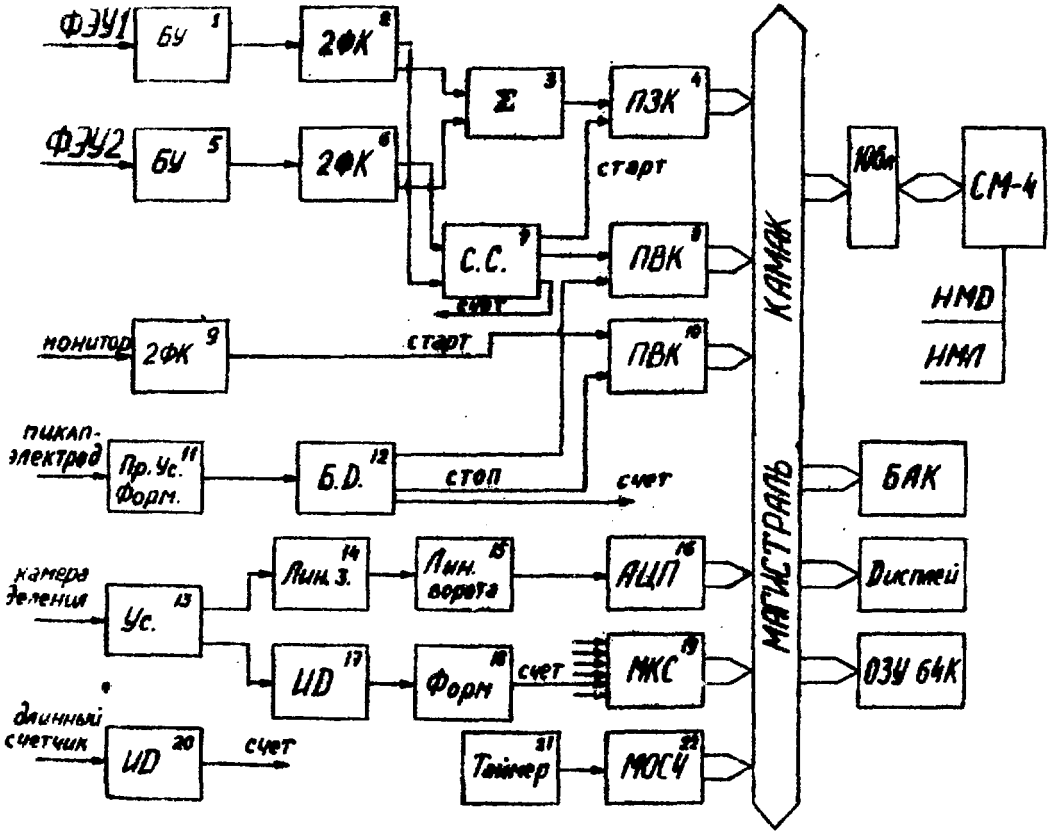


Рис 1. Блок-схема электронной аппаратуры

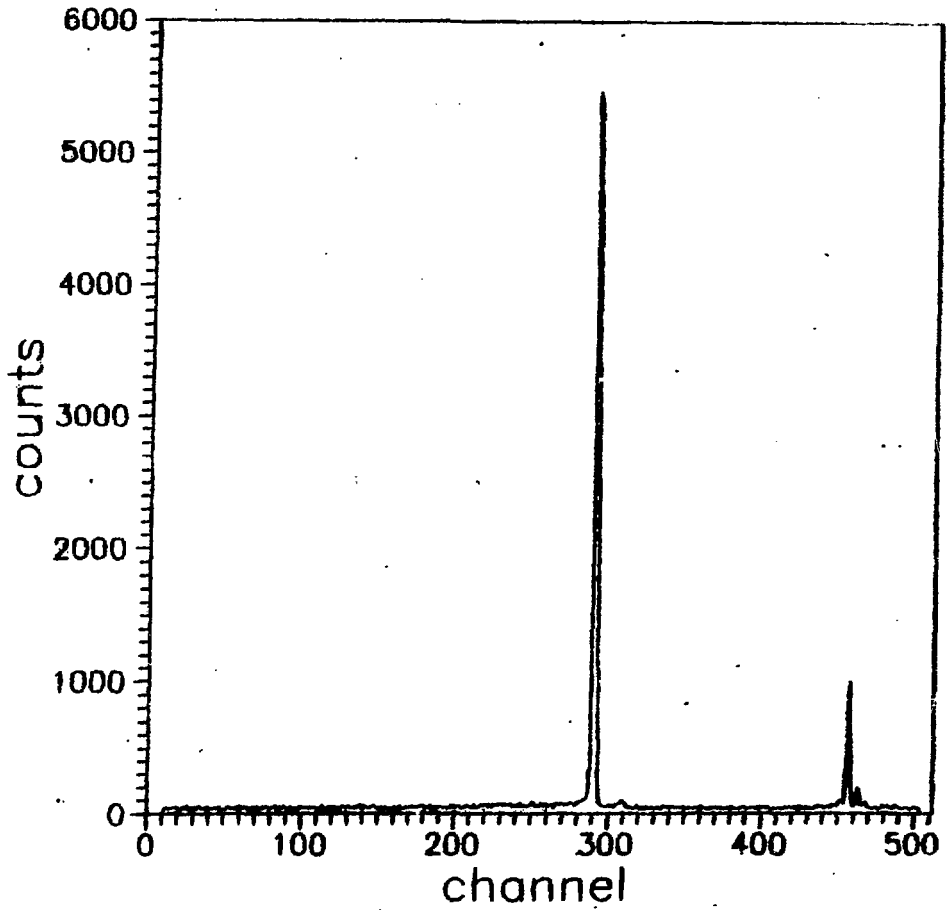


Рис 2. Мониторный спектр для энергии нейтронов 2.19 МэВ.
Отчетливо виден γ -пик в районе 450 канала.
Цена канала - 1 нсек.

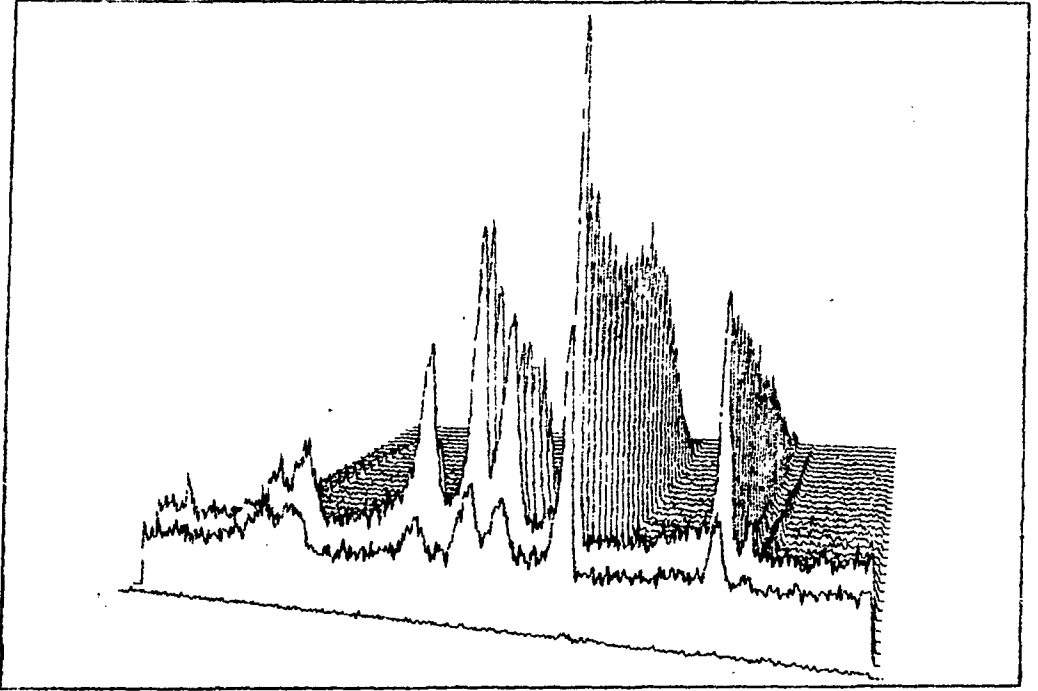


Рис 3. Двумерный спектр основного детектора

Технический редактор **Н. П. Герасимова**

Подписано к печати 09.04.1991 г. Бумага писчая № 1
Формат 60×90¹/₁₆ Усл. п. л. 0,5 Уч.-изд. л. 0,4 Тираж 97 экз.
Цена 8 коп. Индекс 3624 ФЭИ-2165

Отпечатано на ротапринтере.
249020, г. Обнинск Калужской обл., ФЭИ.

8 коп.

Индекс 3624

**Система регистрации и обработки данных спектрометра нейтронов по времени пролета на базе ускорителя ЭГ-1.
ФЭИ-2165. 1991. 1-8.**