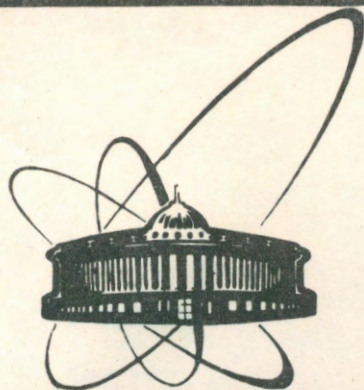


9-298



**ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

Б 643

P1-89-298

Ш.Бири, В.С.Бутцев, Г.Л.Бутцева, А.А.Карлов,
М.Кэмпфер, Й.Молнар, Л.С.Нефедьева,
В.Н.Самойлов

**АППАРАТУРНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ
ФРАГМЕНТАЦИИ В ЯДРО-ЯДЕРНЫХ
СОУДАРЕНИЯХ**

Направлено в журнал "Приборы и техника
эксперимента"

1989

1. ВВЕДЕНИЕ

Одно из перспективных направлений релятивистской ядерной физики - исследование процессов фрагментации в ядро-ядерных соударениях при энергии до 50 ГэВ /1-4/.

Для этих целей был создан аппаратурно-программный комплекс (установка "Гамма") на базе полупроводниковых $Ge(Li)$ -детекторов, подключенных к мини-ЭВМ HP-2116B и MERA-60/45 /5,6/.

Как известно, в состав большинства установок на основе полупроводниковых детекторов входят многоканальные анализаторы различных типов, которые позволяют производить анализ спектров ядерного излучения по амплитуде импульсов или по времени их поступления. Создание быстродействующих многоканальных анализаторов с большим числом каналов, малой интегральной и дифференциальной нелинейностью, малой температурной нестабильностью является трудной задачей.

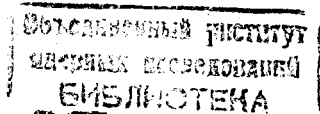
Для связи многоканальных анализаторов с ЭВМ было разработано несколько видов интерфейсов КАМАК. Они представляют собой входные регистры, осуществляющие многократное чтение по одному адресу /7/.

Затем были созданы многоканальные анализаторы в стандарте КАМАК МАК-1, МАК-2 и МАК-3 /8,9/, которые через входные регистры и контроллер КАМАК можно подключать к мини-ЭВМ /5,6,10/.

В настоящее время в ОИЯИ все большее распространение получают персональные компьютеры (ПК) IBM PC-XT/AT /11,12/ и их аналоги. Для подключения компьютеров к установкам разработан контроллер кресты КК-009 /13/.

Кроме того, имеются возможности передачи информации от полупроводниковых детекторов непосредственно в память ПК. С этой целью применяются интерфейсы, которые производят инкрементную запись в память машины, принимая сигнал со спектроскопического усилителя, минуя КАМАК.

В настоящей работе излагаются вопросы организации связи полупроводниковых детекторов установки "Гамма" и ПК с помощью интерфейса PCA/INCREMENT MEMORY /20/. Описан также комплекс программ связи, накопления информации и прецизионной обработки на персональном компьютере.



2. АППАРАТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Блок-схема установки "Гамма", в которой используются полупроводниковые $Ge(Li)$ -детекторы коаксиального типа с чувствительным объемом 18, 41 и 50 см³, приведена на рис. 1. Аппаратура размещена в 4 крейтах КАМАК, ее содержание подробно описано в работах ^{/5,6/}. Основу одного из крейтов составляют многоканальные амплитудные анализаторы МАК-2 и МАК-3, которые обладают хорошими возможностями для проведения нескольких параллельных экспериментов, удобны в работе и имеют сравнительно небольшую стоимость.

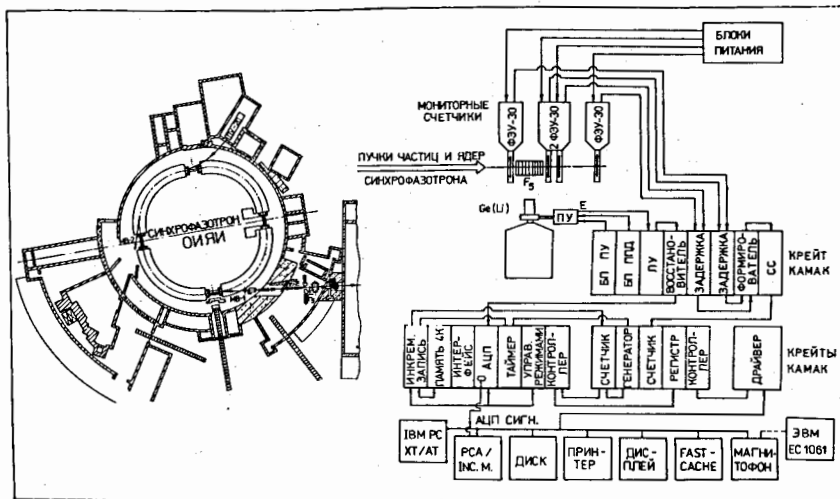


Рис. 1. Блок-схема установки "Гамма"

Многоканальные анализаторы МАК-1 подключены к мини-ЭВМ HP-2116B и MERA-60/45 через контроллер крейта ККО01, входные регистры КР-007 и кассету КАМАК-106 ^{/5,6/}.

Многоканальные анализаторы МАК-2 подключены к ПК через контроллер крейта ККО09 ^{/13/}.

Связь блока с компьютером осуществляется через отдельную плату связи ПК009, устанавливаемую в один из разъемов расширения ввода-вывода, которые находятся на основной плате компьютера. Назначение контроллера ККО09: выполнение управляющих операций, чтение и запись 16-разрядных слов по программному каналу под управлением ИВМ РС-ХТ/АТ. Контроллер обеспечивает работу в составе многокрейтной системы КАМАК с числом крейтов до 7.

Программное обеспечение контроллера включает реализованные на языке макроассемблера пакеты процедур по стандарту ESONE ^{/14/}, предназначенные для работы с модулями КАМАК через контроллер ККО09 с помощью программ на языках TURBO PASCAL, MICROSOFT C, MICROSOFT FORTRAN и RM FORTRAN.

Для связи установки с персональным компьютером использовалась программа MCA-16 (MULTI CHANNEL ANALYSER - 16) ^{/10/}.

2.1. СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА МНОГОКАНАЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРОВ ТИПА ИВМ РС-ХТ/АТ

Рассмотрим, как ведущие фирмы EG&G ORTEC ^{/15/}, CANBERRA ^{/16/}, NUCLEUS ^{/17/}, TENNELEC ^{/18/}, AFORA ^{/19/} используют ИВМ РС-ХТ/АТ в многоканальных анализаторах.

Современная система многоканального анализатора содержит аналоговый процессор, который обрабатывает аналоговые сигналы, и персональный компьютер типа ИВМ РС-ХТ/АТ. В зависимости от типа связи между аналоговым процессором и компьютером получают различные системы многоканальных анализаторов.

Самое простое принципиальное решение, если аналоговый процессор расположен на отдельной плате, устанавливаемой в слот ИВМ РС. Фирмы EG&G ORTEC и NUCLEUS выпускают такие платы, которые превращают персональный компьютер в многоканальный анализатор.

На рис. 2 показана функциональная схема платы ACE фирмы ORTEC.

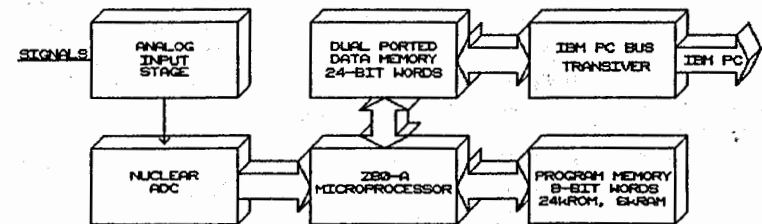


Рис. 2. Функциональная схема платы ACE

Многоканальный анализатор на основе ИВМ РС с платой ACE имеет следующие параметры:

- память данных измерений: 4096 каналов (12 битов)
- пропускная способность канала: 8.38 миллионов событий
- время преобразования: 25 мкс (фиксированно)
- дифференциальная нелинейность: < 1% на 99% диапазона
- интегральная нелинейность: < 0.05% на 99% диапазона

- стабильность усиления: $< 50 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$
- стабильность базисной линии: $< 50 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$
- заданное реальное время: от 20 мс до $n \times 20 \text{ мс}$

ВВОД ADC:

лицевая панель BNC, сигнал положительный, амплитуда от 0 до 10 В, время нарастания от 0.25 мкс до 30 мкс, полное сопротивление 1000 Ом по постоянному току.

РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ:

амплитудный анализ, амплитудный анализ совпадения, амплитудный анализ несовпадения, квантование, значение импульсов по каналам, сложение/вычитание, защита времени нарастания.

ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЯ:

- разрешающая способность: 8 - 12 битов
- подгруппы памяти: 256 - 4096 каналов
- дискриминатор нижнего предела: от 0 до 5 В
- заданные значения: время эффективного измерения, реальное время заданного количества импульсов.

ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОПИТАНИЮ:

+5 В/0.95 А.

Более сложная принципиальная реализация многоканального анализатора создана фирмой CANBERRA в SYSTEM 100. Эта система состоит из традиционных спектрометрических блоков в стандарте NIM в отдельном мини-крейте и IBM PC-AT.

Аналоговый процессор из блоков NIM подключается к IBM PC-AT через специально разработанную плату MCA/MEMORY BOARD. В зависимости от конфигурации системы в слоты IBM PC-AT можно установить до 4-х плат MCA/MEMORY BOARD. Одна плата обслуживает аналоговый процессор с помощью управляющей программы MICROSOFT WINDOW OPERATING ENVIRONMENT.

Блок-схема системы многоканального анализатора с платами SYSTEM 100 приведена на рис. 3.

Из блок-схемы видно, что аналоговый процессор находится отдельно и заканчивается блоком ADC. Память для данных с ADC и устройство обработки данных находятся на плате, вставленной в слот IBM PC-AT.

Интерфейс MCA/MEMORY BOARD имеет следующие параметры:

- процессор: INTEL 80186, 16 битов, 8 МГц
- память данных измерений: 16 384 x 32 бита
- время цикла накопления: $< 3 \text{ мкс}$
- режим измерения: амплитудный анализ, временной анализ
- параметры измерения: время эффективного измерения, реальное время, заданное количество импульсов
- память дисплея: 1024 x 11 битов
- обмен данными: через DMA

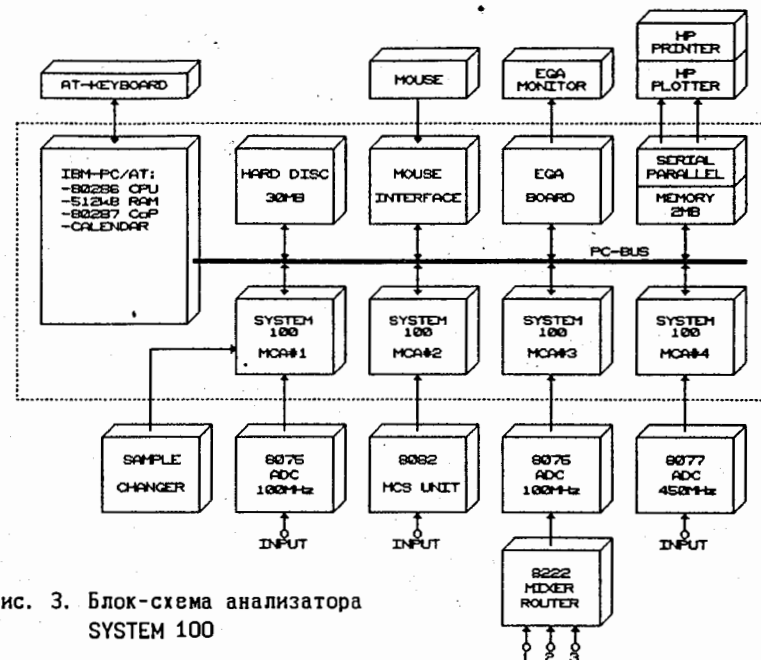


Рис. 3. Блок-схема анализатора SYSTEM 100

Приведем еще один вариант системы многоканального анализатора. Фирмами EG&G ORTEC и AFORA разработаны системы ADCAM 100 и LP 7000, аналоговые процессоры которых также состоят из традиционных блоков в стандарте NIM. Аналоговые процессоры содержат интеллектуальные блоки ADC (LPD 7014, MODEL 918 MCB), позволяющие производить накопление и обработку данных. Блоки ADC имеют функциональную клавиатуру, малогабаритный дисплей и с применением вспомогательных блоков образуют многоканальный анализатор. С помощью встроенных интерфейсов IEEE-488 и RS-232C осуществляется управление и обмен данными между блоками ADC и IBM PC-XT/AT. Блок-схема такой системы многоканального анализатора показана на рис. 4.

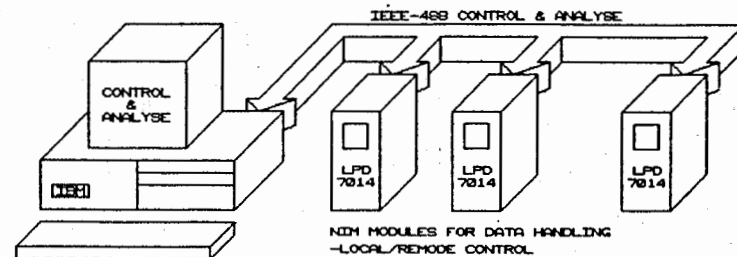


Рис. 4. Система анализатора фирмы AFORA

Описанные выше системы многоканальных анализаторов являются самыми современными. Применение этих систем открыло новые возможности при измерении спектров ядерного излучения, позволило объединить в одну систему традиционную ядерную электронику и широко распространенный персональный компьютер IBM PC-XT/AT.

В настоящее время в ОИЯИ нет готовых разработок приведенных выше систем. Нами был сделан первый шаг в этом направлении.

Для установки "Гамма" разработан специальный интерфейс PCA/INCREMENT MEMORY для ПК, который устанавливается в слот и осуществляет связь между компьютером и аналоговым процессором в стандарте КАМАК. По мнению авторов, данная разработка найдет широкое применение в физических экспериментах, использующих анализатор в стандарте КАМАК^{/8,9/}.

2.2. ИНТЕРФЕЙС PCA/INCREMENT MEMORY ДЛЯ ПК ТИПА IBM PC-XT/AT

Интерфейс непосредственно принимает данные с блока АЦП КА 007 или КА 011 через его многоконтактный разъем и самостоятельно выполняет накопление данных в двухпортовой памяти, которая находится на этой плате. Обмен данными между ПК и памятью осуществляется через программы или путем прямого доступа к памяти^{/20/}.

Логическая схема интерфейса изображена на рис. 5.

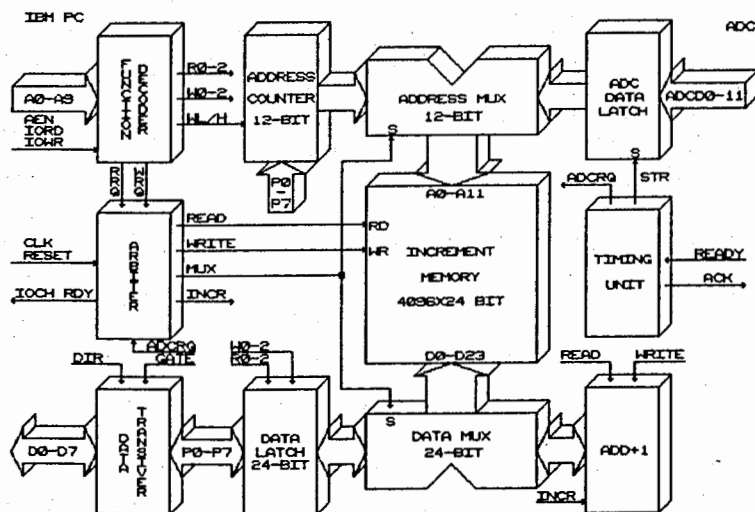


Рис. 5. Логическая схема PCA/INCREMENT MEMORY

В настоящей работе не приводится подробное описание интерфейса, а только показана работа его главных функциональных блоков.

По схеме видно, что интерфейс имеет двухпортовую память с соответствующей емкостью <INCREMENT MEMORY>, специально разработанную для него. В этом есть ряд преимуществ. Во-первых, данные можно прочитать и переписать в память через буфер шины IBM PC <FUNCTION DECODER, ARBITER, DATA TRANSIVER>, триггеры <ADDRESS COUNTER, DATA LATCH>, мультиплексоры адресов и данных <ADDRESS MUX., DATA MUX.>. Во-вторых, двухпортовая память принимает информацию и управляющие сигналы с блока ADC <ADC DATA LATCH, TIMING UNIT>, а также через мультиплексоры адресов и данных производит накопление. Емкость памяти составляет 4096 X 24 бита, время цикла накопления < 1 мкс.

Надо подчеркнуть значение управляющего блока <ARBITER> обмена данными двухпортовой памяти, задача которого состоит в синхронизации действия ADC и IBM PC.

Использование PCA/INCREMENT MEMORY функционально дополняет уже существующие многоканальные анализаторы, а также заменяет несколько их блоков в стандарте КАМАК. Накопление информации производится непосредственно в IBM PC. Увеличение емкости каналов до 24 двоичных разрядов и сокращение времени набора спектров гамма-лучей является главным преимуществом при проведении экспериментов по исследованию ядро-ядерных соударений.

2.3. АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСКОРИТЕЛЬНОЙ ПЛАТЫ FASTCACHE-286

Представляет несомненный интерес провести сравнительный анализ параметров ПК и традиционных ЭВМ среднего класса с точки зрения пользователя, т.е. реальных затрат времени для обработки, удобства перевода информации от спектрометра до ЭВМ и надежности в работе.

Если несколько лет назад такой подход носил чисто академический характер, то в настоящее время сравнительный анализ - необходимый этап в достижении правильного, оптимизированного по затратам и отдаче решения в выборе вычислительных ресурсов.

Обычно анализ сравнительных данных, характеризующих быстродействие IBM PC-XT/AT и традиционных ЭВМ, проводится на тестовых задачах^{/21/}.

В таблице приведены данные быстродействия ПК "Правец-16" с частотой процессоров 8088/8087 4.77 МГц; того же ПК, оснащенного ускорительной платой FASTCACHE фирмы MICROWAY, с процессорами 80286/80287 с частотой процессоров, равной 10/8 МГц; ПК "Правец-16" с ускорительной платой QUAD 386XT на основе процессоров 80386/80387 с частотой работы 16 МГц; 32-разрядного ПК ДМС-386, использующего 32-разрядный транслятор NDP-FORTRAN, а также ЭВМ среднего класса серии ЕС на примере конкретной задачи обработки отдельного, не очень сложного спектра гамма-лучей, содержащего около 150 гамма-пиков.

Обработка производилась с помощью программы SIMPEC при условии максимальной оптимизации трансляции.

Как видно из таблицы, использование ускорительных плат увеличивает производительность IBM PC-XT в 7 раз и приближает их к среднему классу ЭВМ серии ЕС. Учитывая трудности доступа к ЭВМ ЕС и огромные затраты времени на ввод данных в ЕС, а также определенную ненадежность работы этих ЭВМ, можно высказать самые оптимистичные прогнозы по использованию ПК в рассматриваемом классе задач.

Таблица

КОМПЬЮТЕР	CPU/FPU	ЧАСТОТА	ПРОГРАММА SIMPPC
1. "Правец-16"	8088/8087	4.77/4.77	588.2 с (9.8 мин)
2. "Правец-16" + FASTCACHE	80286/80287	8.0/10.0	222.6 с (3.2 мин)
3. PC-501	80286/80287	10.0/8.0 6.0/6.0	331.1 с (5.5 мин) 428.5 с (7.0 мин)
4. "Правец-16" + QUAD 386XT	80386/80387	16.0/16.0	87.2 с (1.45 мин)
5. DMC-386 NDP-FORTRAN	80386/80387	20.0/20.0	40.3 с (0.67 мин)
6. ЕС-1060			96.6 с (1.6 мин)

3. ПРОГРАММНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ

Для измерения спектров радиоактивных нуклидов, их приема и обработки на персональных компьютерах создан комплекс программ, работающий с операционной системой DOS VER 3.3.

Вызов программ и осуществление диалога производится с использованием клавиатуры и дисплея.

3.1. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕРФЕЙСА PCA/INCREMENT MEMORY

Так как интерфейс PCA/INCREMENT MEMORY самостоятельно накапливает спектр гамма-лучей, то программа PCA выполняет следующие функции:

- обнуляет двухпортовую память перед каждым новым измерением;
- позволяет наблюдать на дисплее ПК процесс накопления спектров;
- позволяет менять масштаб (линейный или логарифмический), выбирать нужный участок спектра, рисовать спектр по точкам или линиям;
- осуществляет передачу накопленных данных для обработки или для записи на диски ПК.

На рис.6 приведен спектр калибровочных источников $^{152}\text{Eu} + ^{60}\text{Co}$, накопленный с помощью программы PCA и обработанный наборами S88 и SIMP.

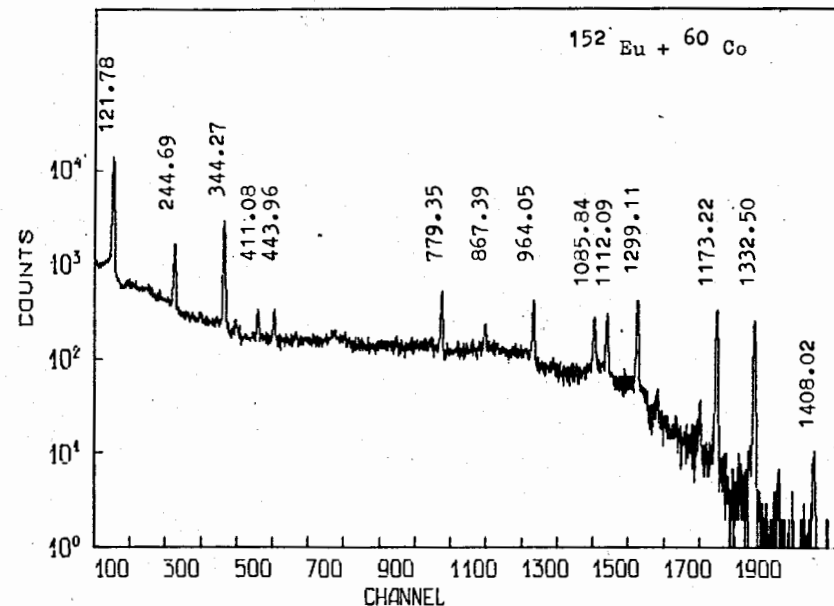


Рис.6. Спектр калибровочных источников $^{152}\text{Eu} + ^{60}\text{Co}$

3.2. НАБОР ПРОГРАММ S88

Для обработки спектров гамма-лучей на ПК используется набор программ S88K, S88F, S88I.

Программа S88K осуществляет калибровку формы пиков ^{15/}. Форма пиков аппроксимируется аналитической функцией, состоящей из гауссиана и членов, обеспечивающих аппроксимацию в низко- и высокоэнергетической части пика. Т.о., форма пика определяется параметрами: шириной гауссиана и расстояниями от центра пика до точек сшивания. Более подробно смотри ^{15/}.

Программа S88F осуществляет поиск и фитирование пиков, калибровку по энергии и эффективности, вычисление площадей, энергий и интенсивностей пиков ^{15/}.

Программа S88I осуществляет идентификацию найденных, ярко выраженных пиков с учетом информации о соответствующих радиоактивных нуклидах путем сравнения трех параметров - E_γ (энергии), I_γ

(интенсивности) и $T_{1/2}$ (периода полураспада) - с данными "Table of Isotopes" из библиотеки файлов изотопов. Кроме того, создан ряд сервисных программ: S88KID, S88FID, SPEK, NDT, WNDT.

Программа S88KID осуществляет подготовку файла данных для S88K.

Программа S88FID - соответственно для S88F.

Программа SPEK осуществляет со спектром следующие операции:

просмотр и печать любых участков спектра;

исправление любых участков (точек) спектра;

запись спектра в новый (старый) файл.

Программа NDT осуществляет накопление новых (дополнение старых) файлов библиотеки файлов изотопов.

Программа WNDT осуществляет печать имен изотопов из библиотеки файлов изотопов, осуществляет просмотр и печать информации о любом (с какого по какой) изотопе в виде, удобном для чтения.

3.3. НАБОР ПРОГРАММ SIMP

Этот набор осуществляет прецизионную обработку спектров гамма-лучей. Комплекс постоянно модернизируется и дополняется новыми модулями программ /5/. На ПК адаптирован набор программ SIMPPC, который позволяет решать следующие задачи:

- анализ параметров пиков в каждом спектре серии;

- определение набора положений реперных пиков из набора всех пиков спектра, если спектр был измерен вместе с калибровочным источником (например, ^{152}Eu и ^{60}Co);

- калибровка по энергиям (E_γ);

- калибровка по интенсивностям (I_γ);

- определение периодов полураспада изотопов по серии спектров гамма-лучей ($T_{1/2}$);

- идентификация образующихся нуклидов по энергии гамма-лучей (E_γ), интенсивности (I_γ) и периоду полураспада ($T_{1/2}$).

3.4. ЗАМЕЧАНИЕ

Все программы работают в режиме диалога. Программы можно загружать либо с дисководов А и В, или с винчестера диска С. Максимальный размер вводимого спектра - 4224 канала, обрабатываемого - 4096 каналов. Допустимое количество пиков в спектре - 250, среди них возможны мультиплеты, но не более чем из 5 пиков, максимальный размер участка - 150 каналов (S88K) и 50 (S88F).

Имеются версии программ S88K и S88F для различных способов записи в файл спектра (длина рекорда, длина блока, число блоков, числа цели или вещественные, числа 2-байтные или 4-байтные).

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подключение Ge(Li) -детекторов установки "Гамма" через интерфейс PCA/INCREMENT MEMORY к IBM PC значительно сократило время набора спектров гамма-лучей и увеличило емкость каналов до 24 двоичных разрядов, что особенно важно для проведения экспериментов на пучке ядер синхрофазотрона ОИЯИ.

Опыт работы показал, что использование интерфейса PCA/INCREMENT MEMORY полезно для пользователей, подключающих аналоговые процессоры к персональным компьютерам.

В дальнейшем планируется дополнить интерфейс быстродействующим спектроскопическим ADC, что позволит превратить IBM PC-XT/AT в персональный многоканальный анализатор.

Авторы искренне благодарны М.Г. Мешерякову, А.М. Балдину, А.Н. Синаеву, Б.А. Кулакову, В.Б. Бруданину, Н.И. Журавлеву, В.А. Антюхову, И.Н. Чуринову за поддержку, полезные обсуждения и помощь при создании установки и программного обеспечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутцев В.С., Бутцева Г.Л., Костин В.Я., Мигаления Б.Я. ОИЯИ, P1-84-455, Дубна, 1984.
2. Бутцев В.С., Бутцева Г.Л., Костин В.Я., Мигаления В.Я. ОИЯИ, P1-85-590, Дубна, 1985, ЯФ, 44, вып. 2(8), 1986, с. 423-433.
3. Aleklett K., Brandt R. et al. Proceedings International Research Symposium on Symmetries and Nuclear Structure, Yugoslavia, 1986, p. 129.
4. Брандт Р., Бутцев В.С., Гансауге Е., Дерш Е., Фриндлендер Е., Хаасе Г., Кривопустов М.И., Кулаков Б.А., Лангрок Э.Ю., Пилле Ф. Труды IX Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Релятивистская ядерная физика и квантовая хромодинамика. ОИЯИ, Д1,2-88-652, Дубна, 1988.
5. Бутцев В.С., Васильев С.Е., Саламатин А.В. и др. ОИЯИ, P1-85-438, Дубна, 1985.
6. Бутцев В.С., Бутцева Г.Л., Нефедьева Л.С., Понютчев Е.И. ОИЯИ, P1-87-5, Дубна, 1987.
7. Журавлев В.С. и др. ОИЯИ, P10-81-196, Дубна, 1981.
8. Антюхов В.А. и др. ОИЯИ, P10-80-312, Дубна, 1980.
9. Васильев Д. и др. ОИЯИ, P10-84-860, Дубна, 1984.
10. Бруданин В.Б. и др. Симпозиум по ядерной электронике, ОИЯИ, Д13-85-793, Дубна, 1986, с. 71.
11. Персональный компьютер Правец-16. Техническое описание, Комбинат микропроцессорной техники, Правец, НРБ, 1986.

12. IBM Personal Computer Hardware Reference Library, Technical Reference, Tandon Corporation, USA, 1985.
13. Георгиев А., Чуринов И.Н. ОИЯИ, P10-88-381, Дубна, 1988.
14. Subroutines for SAMAC, ESONE Committee and U.S. NIM Committee Commission ESONE SR/01, Belgium, 1978.
15. EG&G ORTEC Economical Multichannel Analyser, 1988.
16. CAN B ERRA Personal Computer Based Multichannel Analyser, Technical Reference Manual, 1988.
17. NUCLEUS Personal Computer Analyser, 1988.
18. TENNELEC Multichannel Analyser, Reference Manual, 1988.
19. AFORA Multichannel Analyser, Reference Manual, 1988.
20. Бири Ш., Бутцев В.С., Молнар И., Самойлов В.Н. ОИЯИ, P13-89-297, Дубна, 1989.
21. Карлов А.А., Ломов А.К., Смолякова Т.Ф. Труды Международной школы по вопросам применения ЭВМ в физических исследованиях. ОИЯИ, P10-89-70, Дубна, 1989.

Рукопись поступила в издательский отдел
28 апреля 1989 года.

Бири Ш. и др.

P1-89-298

Аппаратурно-программный комплекс для исследования процессов фрагментации в ядро-ядерных соударениях

Описывается модернизированный аппаратно-программный комплекс /установка "Гамма"/. Осуществлено подключение спектрометра с Ge(Li)-детекторами к IBM PC-XT/AT с помощью разработанного интерфейса PCA/INCREMENT MEMORY. Использование интерфейса значительно сократило время накопления спектров гамма-лучей и увеличило емкость каждого канала до 24 двоичных разрядов. Приводятся сравнительные оценки быстродействия обработки экспериментальных данных на ПК различных типов, в том числе с использованием ускорительной платы FASTCACHE-286. Показано, что на современных ПК достигается производительность, сравнимая с производительностями ЭВМ типа ЕС. Описаны системы программ связи спектрометра с ПК и прецизионной обработки спектрометрической информации.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1989

Перевод И.Молнара

Biri S. et al.

P1-89-298

Hardware Software Complex for Investigation of Fragmentation Processes in Nucleus-Nucleus Collisions

The improved facilities (setup GAMMA) are described in detail. Facilities based on semiconducting Ge(Li) detectors are connected to the IBM PC-XT/AT via interface PCA/INCREMENT MEMORY have been developed. Using this interface makes shorter the measuring time for acquisition of gamma-ray spectrometric information and gives higher statistics with 2^{24} -1 counts/channel storing capacity. The speeds of some kinds of personal computers in precision spectrometric information processing are discussed. The table includes the measuring results on computer setups with a FASTCACHE-286 accelerator board for IBM PCs. Comparing results one can see the performances of PCs equivalents to the other host computers. System-oriented programs for control and communication and precision spectrometric data evaluation programs are described.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies Physics, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1989