

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
Дубна

98/83

31-83

6-82-624

В.Б.Бруданин, Ц.Вылов, А.Гопин, Н.И.Журавлев,
А.Маринов, С.В.Медведь, М.Ноак, П.Петев,
В.Н.Покровский, В.Т.Сидоров, А.Н.Синяев,
И.Н.Чурин, Х.-В.Эберль

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭВМ ЕС-1010
В СИСТЕМЕ ОБРАБОТКИ
СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

1982

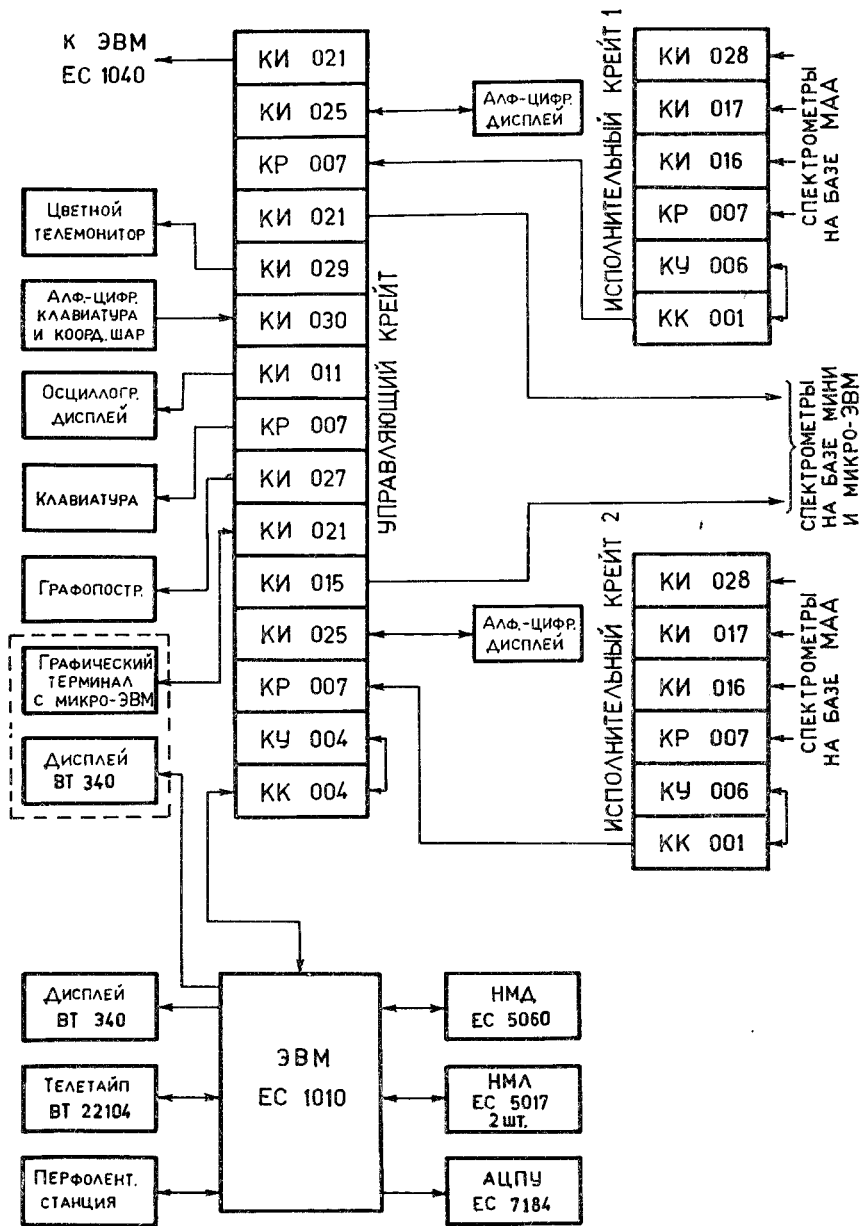
Для исследования распадов радиоактивных нуклидов в Лаборатории ядерных проблем создана трехуровневая система регистрации, обработки и анализа спектрометрической информации/1/. В настоящей работе рассматривается аппаратная и программная организация среднего уровня системы, предназначенного для предварительной обработки накопленных экспериментальных данных. Основой среднего уровня является ЭВМ ЕС-1010.

1. АППАРАТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Структурная схема аппаратной организации среднего уровня системы приведена на рисунке. ЭВМ ЕС-1010 имеет следующий комплект оборудования: оперативную память емкостью 64 Кбайт, накопитель на магнитном диске /НМД/ ЕС-5060 емкостью 800 Кбайт, два накопителя на магнитной ленте /НМЛ/ ЕС-5017, два операторских пульта ВТ-340, АЦПУ ЕС-7184, телетайп ВТ-22104 и перфоленточную станцию.

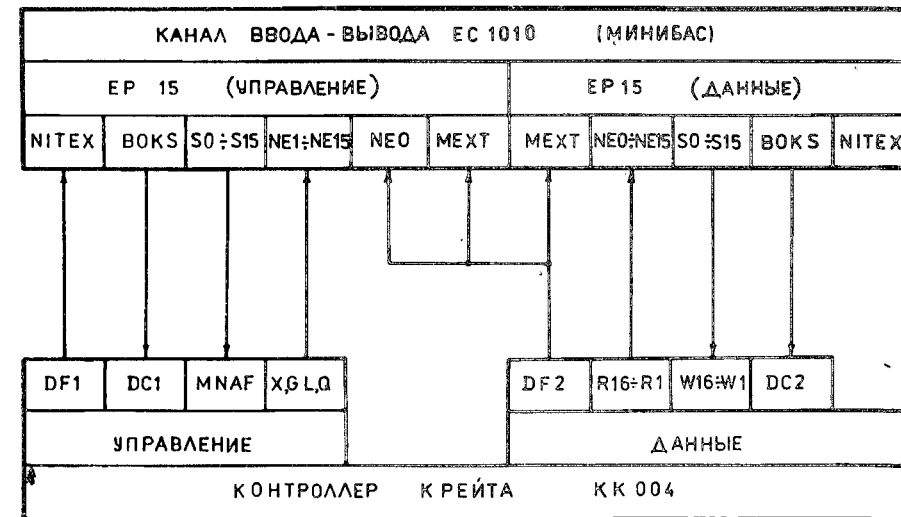
Связь ЭВМ ЕС-1010 с управляющим крейтом КАМАК осуществляется с помощью универсального контроллера КК 004 и грейдера сигналов L КУ 004/2/. Контроллер подсоединяется к ЭВМ ЕС-1010 через две интерфейсные карты EP-15-01, входящие в состав ее стандартного оборудования и устанавливаемые в канале ввода-вывода /минибас/. Интерфейсная карта содержит 16-разрядные регистры ввода (NEO÷NE15) и вывода (SO÷S15) информации, а также обеспечивает прием и выдачу управляющих сигналов для стробирования ввода (MEXT) и вывода (BOKS) информации и подачи запроса на прерывание (NITEX). Одна карта используется для пересылки управляющей информации, а другая - данных. Соединение линий интерфейсных карт и контроллера приведено в табл.1.

Запрос на обслуживание подается от контроллера с помощью сигнала DF1. Он образует в карте управления сигнал NITEX, который подает запрос на прерывание, а также заносит сигналы GL во входной регистр по линиям NE2÷NE14. ЭВМ с помощью сигнала BOKS карты управления образует сигнал DC1, заносящий в контроллер команду MNAF, содержащуюся на линиях SO÷S15 выходного регистра этой карты. Затем сигнал BOKS карты данных образует сигнал DC2, по которому в контроллере начинается выполнение команды MNAF, а в случае операции записи также посылаются данные с линий SO÷S15 выходного регистра этой карты на шины W16÷W1 соответственно.



Структурная схема организации обработки спектрметрической информации на основе ЭВМ ЕС-1010.

Таблица 1



Чтобы сократить время пересылки информации, в принятом варианте после выполнения команды контроллером запрос на прерывание не подается, поскольку для его обработки требуется не менее 35 мкс. Сигнал DF2, сообщающий о выполнении команды, образует сигналы MEXT в обеих картах, а также заносит "1" в разряд NE0 карты управления. В карте данных по сигналу MEXT в случае операции чтения по линиям NE0÷N15 заносятся данные с шин R16÷R1 соответственно. В карте управления по сигналу MEXT по линиям NE1 и NE15 заносятся соответственно сигналы X и Q, а по линии NE0 - единица. Состояние разряда NE0 этой карты проверяется программным путем, не входя в прерывание, с периодом 12 мкс, и при наличии в нем "1" осуществляется переход программы на обработку поступившей информации.

Контроллер КК 004 может выполнять как пересылку данных по одному слову (M=0), так и пересылку массивов при постоянном адресе в режиме ULS (M=2) и при последовательном опросе адресов в режиме ACA (M=3).

К управляющему крейту подключено несколько групп приборов:

1. Устройства приема данных от спектрометров различных типов. Спектрометры на базе многоканальных анализаторов связаны с управляющим крейтом через исполнительные крейты, которые размещаются вблизи отдельных групп таких спектрометров. В исполнительных крейтах устанавливаются интерфейсы, через которые принимаются накопленные в анализаторах массивы данных^{3/}. Для анализаторов типа УНО-4096 /СССР//17/, Дидак и Тридак /Франция/ и Канберра /США/ используется интерфейс KI 016, для анализаторов АИ-4096 /СССР//18/- интерфейс KI 017^{3/} и для анализаторов ИЦА-70 /ВНР/ -

интерфейс КИ 028. Для разработанных в Лаборатории анализаторов в стандарте КАМАК/4/ может быть использован входной регистр КР 007/5/. Исполнительные крейты управляются контроллером с фиксированными программами КК 001 с помощью грейдера сигналов I КУ 006/5/. Их связь с управляющим крейтом производится через входные регистры КР 007. Расстояние между исполнительным и управляющим крейтами может достигать до 50 м. В настоящее время используются два исполнительных крейта, обеспечивающих связь более чем с 10 анализаторами.

Спектрометры на базе мини- или микро-ЭВМ связываются непосредственно с управляющим крейтом через устанавливаемые на обоих концах линии универсальные регистры параллельного ввода-вывода КИ 015/6/ или блоки последовательной межкрейтовой связи КИ 021/7/. Выбор типа блока определяется длиной линии связи.

2. Устройства подключения алфавитно-цифровых дисплеев, применяемых для дистанционного управления работой ЭВМ с места расположения экспериментальных установок. Расстояние между ними может составлять до 100 м. В качестве такого устройства используется последовательный интерфейс КИ 025, обеспечивающий работу с токовым /20 мА/ каналом связи. В настоящее время подключено 4 дисплея.

3. Устройства подключения средств графической обработки спектрометрических данных. В число таких устройств входят: интерфейс точечного осциллографического дисплея КИ 011/9/, интерфейс графопостроителя КИ 027/8/, интерфейс цветного телемонитора КИ 029/10/, интерфейс координатного шара и алфавитно-цифровой клавиатуры КИ 030/10/, применяемых при работе с телемонитором, и входной регистр КР 007 для подключения клавиатуры, применяемой при разметке спектров с помощью осциллографического дисплея.

4. Графический терминал на базе микро-ЭВМ. Он предназначен для автономной разметки участков спектра перед его обработкой в ЭВМ. Терминал, кроме микро-ЭВМ КМ 001/11/, включает в себя следующие модули: интерфейс осциллографического дисплея КИ 011, интерфейс графопостроителя КИ 027, интерфейс матричного АЦПУ ДЗМ-180 КИ 023/7/, интерфейс малогабаритного накопителя на магнитной ленте ИЗОТ 5003 КИ 031/10/ и блок последовательной межкрейтовой связи КИ 021.

5. Устройство двухсторонней связи с базовой ЭВМ ЕС-1040. Эта ЭВМ находится на расстоянии 1 км от ЭВМ ЕС-1010. Поэтому применяется последовательная линия связи, на обоих концах которой установлены блоки межкрейтовой связи КИ 021.

II. ПРОГРАММНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

1. Общая структура программного обеспечения

Для обработки и анализа спектрометрических данных на ЭВМ ЕС-1010 разработан комплекс программ, которые выполняются под

управлением мониторов DBMF и RTDMF/12/, входящих в состав дисковой операционной системы. Эта система расширена специальными секциями для работы с аппаратурой КАМАК.

Созданный комплекс программ работает в диалоговом режиме и обеспечивает сбор данных от спектрометров, поиск аппаратурных спектров, визуальное представление данных и их предварительную обработку. Перед пуском программы нужно с помощью соответствующих команд монитора (типа %AS/...) произвести закрепление необходимых для работы внешних устройств и файлов данных за операционными метками. После пуска программы по запросам от ЭВМ задаются ее параметры. Запросы ЭВМ и ответы на них оператора выводятся на экран алфавитно-цифрового дисплея. Для уменьшения времени работы программы при стандартных измерениях ответы оператора могут готовиться заранее и записываться на диск; в таком случае дисплей не используется. По окончании диалогового режима программа переходит к работе с массивами данных.

2. Обеспечение работы с аппаратурой КАМАК

Для работы с аппаратурой в стандарте КАМАК в состав дисковой операционной системы ЭВМ ЕС-1010 включены нижеперечисленные дополнительно созданные секции.

а/ CHS (CAMAC HANDLER SECTION) - секция управления аппаратурой КАМАК. Она управляет передачей команд MNAF, данных при записи или чтении, и сигналов X, Q и GL. Эта секция позволяет передавать данные как по одному слову, так и массивами.

б/ CIT (CAMAC INTERRUPT SECTION) - секция обслуживания прерываний. Она обслуживает прерывание по сигналу DF1 (NITEX), принимает и анализирует сигналы GL и имеет возможность пуска программ пользователя на одном из четырех уровней в зависимости от поступивших сигналов GL.

в/ CHIS (CAMAC HANDLER INTERRUPT SECTION) - секция управления аппаратурой КАМАК с обслуживанием прерываний. Она управляет аппаратурой КАМАК, как и секция CHS, но сигналы от контроллера X, Q и GL передаются секцией CIT.

г/ ERROR - секция анализа ошибок. Она сообщает о следующих ошибках:

ERROR13 - несуществующий субадрес;
ERROR14 - несуществующий номер станции;
ERROR15 - несуществующий номер крейта;
ERROR17 - несуществующий номер станции;
ERROR18 - неправильный элемент данных;
ERROR19 - неправильный уровень прерывания;
ERROR20 - отсутствие сигнала X;
ERROR21 - отсутствие сигнала Q;
ERROR30 - несуществующий номер подпрограммы.

Управление работой контроллера осуществляется с помощью пакета управляющих подпрограмм СМС, написанных на ассемблере. Они вызываются основной программой, написанной на фортране-IV, что позволяет пользователю полностью вести программирование на языке высокого уровня. Эти подпрограммы подготавливают команду MNAF, вызывают описанные выше секции CHS, CHIS и ERROR, проверяют наличие сигналов X и Q от контроллера и позволяют использовать все режимы пересылки данных. Назначение, название и параметры вызова подпрограмм приведены в табл.2.

Таблица 2

| Подпрограммы управления работой контроллера КАМАК | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Назначение подпрограммы | Название и параметры вызова |
| <u>I. Подпрограммы пересылки данных</u> | |
| 1. Пересылка одного слова данных | СМС(1,С,N,A,F,D,Q) |
| 2. Пересылка массива данных при многократном обращении по одному адресу в режиме ULS | СМС(6,С,N,A,F,M,I,K) |
| 3. Пересылка массива данных при последовательном опросе адресов в режиме АСА | СМС(5,С,В,Е,F,M,I,K) |
| 4. Пересылка массива данных при опросе адресов по списку | СМС(7,С,NN,AN,F,M,Q,K) |
| <u>II. Управляющие подпрограммы</u> | |
| 1. Установка начального состояния крейта | СМС(10) |
| 2. Выполнение управляющей команды | СМС(9,С,N,A,F,Q) |
| 3. Задание числа повторения команды | СМС(11,X) |
| <u>III. Подпрограммы обслуживания сигналов L</u> | |
| 1. Прекращение работы программы до следующего прерывания по L | СМС(14) |
| 2. Ожидание L с заданным адресом | СМС(15,С,N,A) |

Примечание: Число в скобках означает номер подпрограммы. Параметры: С - номер крейта, N - номер станции, А - субадрес, F - функция, Q - ответ контроллера, D - слово данных, M - массив данных, K - число слов в массиве, В - номер начальной станции, Е - номер конечной станции, I - переданное количество слов, NN и AN - списки номеров станций и субадресов, принимающих участие в передаче данных, X - число повторения команд.

Для программной проверки цифровых модулей в стандарте КАМАК с помощью ЭВМ ЕС-1010 написана тестовая программа СМСТ, которая позволяет использовать все возможности контроллера КК 004. Программа работает в диалоговом режиме. После вызова программы задаются номер подпрограммы из табл.2 и соответствующие параметры команды КАМАК.

3. Сбор цифровых данных от спектрометров

Для сбора данных, накопленных в различных спектрометрах, создано 6 программ. Вызов программы и осуществление диалога могут проводиться с пульта ЭВМ или с выносного пульта, расположенного рядом со спектрометром. Программы могут работать с массивами 16- или 24-разрядных слов. ЭВМ записывает принятые массивы на НМД или НМЛ. Названия программ сбора информации и их характеристики приведены в табл.3.

Таблица 3

Программы для сбора данных от спектрометров

| Название программы | Вызов программы | | Число бит в слове | | Запись | |
|--------------------|-----------------|----------------|-------------------|----|--------|-----|
| | Пульт ЭВМ | Выносной пульт | 16 | 24 | НМД | НМЛ |
| INCL16 | + | - | + | - | + | - |
| INCL24 | + | - | - | + | + | - |
| INMT16 | + | - | + | - | - | + |
| INMT24 | + | - | - | + | - | + |
| CAMINC | - | + | + | + | + | - |
| СMINMT | - | + | + | + | - | + |

Ниже приводится порядок диалога в отдельных программах.

а/ Для приема массива данных с осуществлением диалога от пульта ЭВМ /программы INCL16, INCL24, INMT16 и INMT24/ после вызова программы по запросам ЭВМ нужно выполнить следующие операции:

- назвать адрес станции, на которой помещен интерфейс анализатора;

- при программах записи на НМД указать, требуется ли запись массива с идентификатором или без него /программы записи на НМЛ обязательно выполняются с идентификатором, так как впоследствии необходима процедура поиска записанного спектра/;

- если запись массива будет идти с идентификатором, то по соответствующим запросам ЭВМ заполняется таблица идентификатора с указанием параметров его элементов/1/.

После этого программа осуществляет запись массива.

б/ Для приема массива данных с осуществлением диалога от выносного пульта /программы CAMINC и CMINMT/ после вызова программы в диалоговом режиме составляется описание системы для одновременно работающих спектрометров. Для этого по запросам ЭВМ следует выполнить следующие операции:

- указать число дисплеев /а следовательно, и спектрометров/, участвующих в работе; максимальное число дисплеев равно 9;
- сообщить последовательно для всех работающих дисплеев адреса станций, на которых установлены интерфейсы дисплеев, и в случае записи на НМД задать названия файлов для каждого спектрометра, причем буква в названии файла определяет спектрометр, а последующее число - номер файла для данного спектрометра; если на диске не окажется запрошенной области хранения, то программа попросит еще раз определить файл.

После окончания формирования системы программа передает управление дисплеям, на которых появится сообщение о том, что система свободна. Чтобы взять управление на один из дисплеев, следует нажать на нем клавишу LF. После этого на всех остальных дисплеях появится надпись о том, что система занята, и с помощью выбранного дисплея можно продолжить диалог:

- указать адрес станции, на которой находится интерфейс выбранного анализатора;
- в случае записи на НМД назвать имя файла, на который будет записан массив данных; если файла с таким именем на диске нет, то программа выдаст сообщение с просьбой уточнить имя файла;
- указать длину слов в массиве /16 или 24 бит/;
- сообщить при записи на НМД, будет ли массив данных записываться с идентификатором или без него.

Далее ход программы аналогичен ходу соответствующей программы при диалоге от пульта ЭВМ. После окончания записи массива на всех дисплеях появляется сообщение о том, что система свободна.

в/ Для приема массивов данных от микро- и малых ЭВМ, подключенных непосредственно к управляющему крейту с помощью блока последовательной связи КИ 021, разработаны две программы: ESKM1 для микро-ЭВМ КМ 001 и ESIZOT - для ЭВМ ИЗОТ 0310. В них предусматривается запись массивов на НМД. После вызова программы по запросам ЭВМ нужно выполнить следующие операции:

- назвать адрес станции, на которой помещен блок КИ 021;
- указать, что именно будет производиться: прием или передача массива;

- указать имя файла, с которым будет осуществляться работа. После этого производится пересылка массива.

4. Поиск аппаратурных спектров

Задачей созданного пакета, состоящего из четырех программ, является поиск аппаратурных спектров, записанных на НМЛ ЭВМ

ЕС-1010, а также их перезапись на НМД и обратная запись на НМЛ. Первоначально спектры могут быть записаны на НМЛ в порядке их поступления от спектрометров.

Программа SUCHMT производит последовательный просмотр спектров, хранящихся на НМЛ, и вывод всех элементов их идентификатора на экран дисплея или на АЦПУ с указанием порядкового номера спектра.

Программа MTDISC осуществляет поиск спектра на НМЛ по его порядковому номеру и запись найденного спектра на НМД.

Программа MTNEW осуществляет поиск спектра на НМЛ по следующим элементам идентификатора: А /изобарное число/, Z /атомный номер/, EMISSION /тип излучения/ и SPECTRUM NUMBER /номер спектра/, а также запись найденного спектра на НМД. Если спектра с заданными значениями идентификатора на ленте нет, то на дисплей выдается соответствующее сообщение.

Программа DISCMT производит обратную запись спектра с НМД на НМЛ. Новый спектр может быть записан как на место любого старого, так и на свободное место после записи последнего спектра.

Для создания банка аппаратурных спектров все они должны быть расположены на НМЛ в порядке возрастания А, внутри изобары - в порядке возрастания Z и далее - по номеру типа излучения и спектра. Указанные элементы идентификатора являются ключом для поиска нужных спектров с помощью информационно-поисковой системы.

5. Визуальное представление спектров

Разработанный пакет программ осуществляет на экране дисплеев различных типов графическое изображение аппаратурных спектров с целью контроля их качества и задания начальных приближений /разметки/ для последующей обработки, а также позволяет производить вычерчивание этих спектров с помощью графопостроителя.

Программа ROSK является основой для изображения и разметки спектров на экране дисплея осциллографического типа. Используемый дисплей разработан в ИЯФ ЧСАН /Ржеж, ЧССР/. Он имеет экран размером 25x20 см² с графическим полем 560x128 точек. Благодаря наличию генератора знаков дисплей позволяет изображать на экране сервисную информацию: часть идентификатора - А, Z и тип излучения, а также номер последнего размеченного пика. Задание команд при разметке спектра производится с помощью алфавитно-цифровой клавиатуры. Используемые клавиши и команды, выполняемые при их нажатии, приведены в табл.4.

Перед вызовом программы ROSK оператор с помощью пульта дисплея подает два сообщения, связанные с закреплением внешнего устройства за операционной меткой. В первом из них указывается имя входного файла, который содержит исследуемый аппаратурный

Таблица 4

Команды, задаваемые с клавиатуры при разметке спектра

| №№ | Обозначение клавиши | Выполняемая команда |
|-----|---------------------|--------------------------------------------------------|
| 1. | " → " | Непрерывное перемещение спектра вправо (10 каналов/с) |
| 2. | " ← " | Непрерывное перемещение спектра влево (10 каналов/с) |
| 3. | " + " | Непрерывное перемещение маркера вправо (10 каналов/с) |
| 4. | " - " | Непрерывное перемещение маркера влево (10 каналов/с) |
| 5. | " F " | Перемещение маркера вправо на 1 канал |
| 6. | " B " | Перемещение маркера влево на 1 канал |
| 7. | " Y " | Возврат спектра в начальное положение |
| 8. | " ↓ " | Уменьшение масштаба по оси Y в 2 раза |
| 9. | " ↑ " | Увеличение масштаба по оси Y в 2 раза |
| 10. | " L " | Отметка левой границы участка спектра |
| 11. | " R " | Отметка правой границы участка спектра |
| 12. | " U " | Отметка максимума пика |
| 13. | " D " | Отметка минимума пика |
| 14. | " A " | Аннулирование отмеченных точек участка |
| 15. | " C " | Конец разметки участка |
| 16. | " E " | Конец разметки спектра |
| 17. | " M " | Обработка участка спектра с помощью программы "МЕТМОМ" |

спектр, а во втором - имя выходного файла, в который будут заноситься результаты разметки характерных точек спектра. После вызова программы на пультовый дисплей выводится идентификатор спектра, а на графический - первые 128 каналов этого спектра, причем в каждом канале выводится значение 8 старших разрядов 16-разрядного слова /наименьший масштаб/. Далее с помощью алфавитно-цифровой клавиатуры производится процедура разметки участков спектра /см. табл.4/. Во время перемещения спектр изображается в логарифмическом масштабе по оси Y, а в неподвижном состоянии - в линейном. Для остановки спектра или маркера требуется нажать одну из клавиш перемещения маркера на 1 канал. Сервисная информация изображается только при неподвижном спектре.

Выбор характерных точек осуществляется путем установкой маркера в эти точки и нажатия соответствующей клавиши. При разметке участка спектра, выделяемого для анализа, сначала отмечаются левая и правая границы участка, а затем - минимум и максимум каждого пика, находящегося в выделенном участке.

Границы выделенного для анализа участка спектра отмечаются на экране дисплея вертикальными стрелками. Параметры отмеченных характерных точек /номер канала, а при отметке минимума и максимума пика также и его содержимое/ выводятся на экран пультового дисплея.

По окончании процедуры разметки ее результаты, образующие выходной файл, записываются на НМД для последующей обработки. При необходимости любой пик может быть экспрессно обработан с помощью метода моментов по программе МЕТМОМ сразу после его разметки. Для этого требуется нажать соответствующую клавишу на клавиатуре. Результаты обработки выводятся на пультовый дисплей и АЦПУ.

Подобную структуру имеют и программы разметки спектров с помощью цветного телевизионного дисплея /ROSKZ/ или микро-ЭВМ КМ 001 /ROSKM/. Естественно, что эти устройства имеют существенные преимущества, так как цветной дисплей предоставляет дополнительные возможности для изображения и анализа спектров, а микро-ЭВМ освобождает основную ЭВМ среднего уровня от выполнения рутинных операций при разметке спектров. Более подробно указанные программы будут описаны отдельно.

Программа PLOTS осуществляет вычерчивание спектра с помощью графопостроителя NE240 /ВНР/. Графическое поле, с которым оперирует программа, содержит 1024 точки по осям X и Y. В диалоговом режиме по запросам от ЭВМ нужно выполнить следующие операции:

- выбрать масштаб записи по оси Y /линейный, \log у или \sqrt{y} /;
- задать номер начального канала, а при желании вывести лишь небольшой участок спектра и номер конечного канала /режим "окно"/;
- указать способ вычерчивания спектра - непрерывной линией или точками.

6. Предварительная обработка спектров

Пакет из трех программ, описываемый в данном параграфе, предназначен для экспрессной обработки спектральных линий аппаратурного спектра, что дает возможность контроля поступающей информации с целью управления ходом эксперимента. Прецизионная обработка аппаратурных спектров производится после эксперимента с помощью специальных пакетов программ согласно методике, описанной в работе/13/.

Программа МЕТМОМ обрабатывает спектральные линии по методу моментов/14/. Границы обрабатываемого участка задаются с помощью графического дисплея и клавиатуры. Результат обработки может быть выведен на экран пультового дисплея, на АЦПУ или записан в память ЭВМ для дальнейшего анализа. Один из вариантов применения программы МЕТМОМ при ее вызове программой ROSK был описан

в предыдущем параграфе. Программа ЕТАР/15,16/предназначена для обработки спектральных линий в автоматическом режиме. Для работы программы необходимы 3 файла на НМД - входной, выходной и промежуточный.

После вызова программы оператор в диалоговом режиме задает номера каналов начала и конца обрабатываемого участка спектра и чувствительность обнаружения пика. Далее оператор по запросу ЭВМ должен указать, требуется ли градуировка по энергиям, а если требуется, то указать режим градуировки, которых в программе имеется три. Один из них обеспечивает ввод ранее определенных коэффициентов энергетической градуировки с пульта дисплея, второй - их считывание с НМД, а третий предусматривает определение коэффициентов энергетической градуировки с помощью специальной программы по энергиям реперов, которые, как и условия градуировки, вводятся с пульта дисплея. Сначала указывается количество реперов, которое должно быть не менее 6, а затем - энергия каждого репера. Полученные коэффициенты энергетической градуировки записываются в промежуточный файл.

Общее время обработки спектра, содержащего 4096 каналов, по программе ЕТАР составляет 1±2 минуты. Результаты обработки, как и в предыдущей программе, могут быть выведены на экран пульта дисплея, АЦПУ или записаны в память ЭВМ для дальнейшего анализа.

Программа BANK предназначена для расшифровки сложных гамма-спектров с помощью фактографической информационно-поисковой системы. Она применяется в тех случаях, когда описанные выше программы недостаточны для задач экспрессной обработки. Исходными данными для программы BANK служат выходные данные программы МЕТМОМ или ЕТАР и база данных, которая хранится на НМД в виде файлов двух типов: BANKL и BANKI.

В файле BANKL вначале указывается количество гамма-переходов, содержащихся в базе данных, а затем для каждого гамма-перехода делается 5 записей в следующем порядке: энергия гамма-перехода, погрешность ее измерения, интенсивность гамма-перехода, погрешность ее измерения и название изотопа.

В файле BANKI вначале указывается количество изотопов, содержащихся в базе данных, а затем для каждого изотопа делается 5 записей в следующем порядке: название изотопа, энергия главного гамма-перехода, погрешность ее измерения, период полураспада и погрешность его измерения.

Длина каждой из перечисленных записей в обоих файлах равна 6 байтам. Общее число записей в файле составляет $5N+1$, где N - количество гамма-переходов или число изотопов, соответственно. Ключом обращения к базе данных может служить один из следующих параметров: название изотопа, энергия гамма-перехода или период полураспада. В первом случае можно работать с любым из файлов, во втором - с файлом BANKL и в третьем - с файлом BANKI. Для конкретного эксперимента пользователь может сам сформировать

оригинальную базу данных или дополнить имеющуюся необходимыми данными.

Формирование нового файла BANKL или BANKI базы данных или дополнение старого осуществляется перед работой программы BANK с помощью программы SBANK, параметры которой задаются в режиме диалога с ЭВМ. После вызова программы SBANK оператор сообщает, с каким файлом будет производиться работа и что требуется выполнить: ввод новых данных в файл или его распечатку. При вводе новых данных должны указываться порядковый номер первой вводимой записи и значения вводимых величин. Порядок записи новых данных в файл аналогичен указанному выше.

После подготовки соответствующего файла можно приступать к работе с программой BANK. Для нее необходимы 4 файла: файл с аппаратурным спектром, файл с результатами обработки аппаратурного спектра программой МЕТМОМ или ЕТАР, файл с коэффициентами калибровки и файл BANKL или BANKI. После присвоения имен этим файлам производится сначала вызов программы МЕТМОМ или ЕТАР и затем - вызов программы BANK.

Время идентификации 60 пиков с использованием базы данных для 17 нуклидов /100 гамма-переходов/ составляет 90 с. Результаты работы программы BANK выводятся на АЦПУ.

Авторы считают своим приятным долгом поблагодарить проф. К.Я.Громова и В.Г.Чумина за постоянный интерес и поддержку настоящей работы, а также В.М.Горожанкина, Р.Пабст, Л.Вылову, З.Кальтвассер, С.Иванову, Р.Миланову и А.И.Иванова - за участие в программной организации системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бруданин В.Б. и др. ОИЯИ, 6-82-23, Дубна, 1982.
2. Сидоров В.Т., Синаев А.Н., Чуринов И.Н. ПТЭ, 1976, №3, с.77.
3. Журавлев Н.И., Игнатьев С.В., Синаев А.Н. ОИЯИ, 10-81-196, Дубна, 1981.
4. Антюхов В.А., Журавлев Н.И., Синаев А.Н. ОИЯИ, P10-80-312, Дубна, 1980.
5. Журавлев Н.И. и др. ОИЯИ, 10-9479, Дубна, 1976.
6. Антюхов В.А. и др. ОИЯИ, 10-11636, Дубна, 1978.
7. Антюхов В.А. и др. ОИЯИ, 10-12912, Дубна, 1979.
8. Антюхов В.А. и др. ОИЯИ, 10-80-650, Дубна, 1980.
9. Антюхов В.А. и др. ОИЯИ, 10-10576, Дубна, 1977.
10. Вьонг Дао Ви и др. ОИЯИ, 10-81-755, Дубна, 1981.
11. Сидоров В.Т., Синаев А.Н., Чуринов И.Н. ОИЯИ, 10-12481, Дубна, 1979.
12. ЕС-1010. Основы программирования. Будапешт, 1974.
13. Вылов Ц., Осипенко Б.П., Чумин В.Г. ЭЧАЯ, 1978, т.9, вып.6, с.1350.

14. Вылов Ц. и др. Прикладная ядерная спектроскопия. Атомиздат, М., 1976, вып.6, с.54.
15. Гопыч П.М., Залюбовский И.И., Сотников В.В. Прикладная ядерная спектроскопия. Энергоиздат, М., 1982, вып.11, с.86.
16. Гопыч П.М. и др. Материалы совещания по программированию и математическим методам решения физических задач. ОИЯИ, Д10,11-1126, Дубна, 1978. с.330.
17. Курочкин С.С. В кн.: Ядерное приборостроение. Атомиздат, М., 1975, вып.29, с.16.
18. Курочкин С.С. Многомерные статистические анализаторы. Атомиздат, М., 1968.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

| | | |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Д13-11182 | Труды IX Международного симпозиума по ядерной электронике. Варна, 1977. | 5 р. 00 к. |
| Д17-11490 | Труды Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1977. | 6 р. 00 к. |
| Д6-11574 | Сборник аннотаций XV совещания по ядерной спектроскопии и теории ядра. Дубна, 1978. | 2 р. 50 к. |
| Д3-11787 | Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978. | 3 р. 00 к. |
| Д13-11807 | Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978. | 6 р. 00 к. |
| | Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/ | 7 р. 40 к. |
| Д1,2-12036 | Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978 | 5 р. 00 к. |
| Д1,2-12450 | Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978. | 3 р. 00 к. |
| | Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/ | 8 р. 00 к. |
| Д11-80-13 | Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979 | 3 р. 50 к. |
| Д4-80-271 | Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979. | 3 р. 00 к. |
| Д4-80-385 | Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980. | 5 р. 00 к. |
| Д2-81-543 | Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981 | 2 р. 50 к. |
| Д10,11-81-622 | Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980 | 2 р. 50 к. |
| Д1,2-81-728 | Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981. | 3 р. 60 к. |
| Д17-81-758 | Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981. | 5 р. 40 к. |
| Д1,2-82-27 | Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981. | 3 р. 20 к. |
| Р18-82-117 | Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981. | 3 р. 80 к. |

Рукопись поступила в издательский отдел
12 августа 1982 года.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

| Индекс | Тематика |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Экспериментальная физика высоких энергий |
| 2. | Теоретическая физика высоких энергий |
| 3. | Экспериментальная нейтронная физика |
| 4. | Теоретическая физика низких энергий |
| 5. | Математика |
| 6. | Ядерная спектроскопия и радиохимия |
| 7. | Физика тяжелых ионов |
| 8. | Криогеника |
| 9. | Ускорители |
| 10. | Автоматизация обработки экспериментальных данных |
| 11. | Вычислительная математика и техника |
| 12. | Химия |
| 13. | Техника физического эксперимента |
| 14. | Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами |
| 15. | Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях |
| 16. | Дозиметрия и физика защиты |
| 17. | Теория конденсированного состояния |
| 18. | Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники |
| 19. | Биофизика |

Бруданин В.Б. и др.
Использование ЭВМ ЕС-1010 в системе обработки
спектрометрической информации

6-82-624

Описывается аппаратная и программная организация системы сбора и предварительной обработки спектрометрической информации на основе ЭВМ ЕС-1010 и аппаратуры в стандарте КАМАК. Приводятся состав и структурная схема системы, а также краткое описание программ для обеспечения работы с аппаратурой КАМАК, сбора цифровых данных от спектрометров, поиска аппаратурных спектров, визуального представления и предварительной обработки данных.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1982

Brudanin V.B. et al.
The Use of EC-1010 Computer in a System for Processing
of Spectrometric Information

6-82-624

The hardware and software organization of the system of acquisition and preliminary processing of spectrometric information is described. The system is based on the EC-1010 computer and CAMAC equipment. The configuration of the system is given. Programs providing operation with CAMAC modules, digital data acquisition from spectrometers, search for instrumental spectra, visual presentation and preliminary data processing are briefly described.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1982

Перевод О.С.Виноградовой.