

**СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

10-84-420

А.Куглер

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МНОГОПАРАМЕТРОВЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ
НА УСТАНОВКЕ ДЭМАС-МУЛЬТИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ ТИПА СМ-3**

1984

ВВЕДЕНИЕ

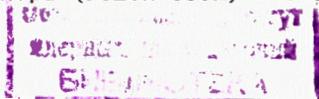
Для получения сведений о механизме ядерных реакций с тяжелыми ионами необходимо проводить многопараметровые измерения, регистрируя одновременно несколько характеристик продуктов реакции: их массу, заряд, энергию, время пролета от мишени до детектора, а также взаимные корреляции между ними. Такие эксперименты нуждаются в программном обеспечении, которое дало бы возможность накапливать многопараметровую информацию, поступающую из экспериментальной установки, и одновременно способствовало бы контролю над условиями эксперимента, изображая отдельные простые спектры. Такая программа разработана автором для ЭВМ типа СМ-3. Программа TOMAS, описанная в предлагаемой работе, выполняет все необходимые функции для обслуживания многопараметровых экспериментов, включая, например, накопление контрольных одно-, двух- или трехмерных спектров и их высвечивание на цветном дисплее во время набора данных и одновременно запись отобранных данных на диск. После заполнения отведенного места на диске имеется возможность с помощью программы переписать данные с диска на магнитную ленту. Для обеспечения высокой надежности программа учитывает свойство ферритовой памяти ЭВМ СМ-3 сохранять информацию и при выключении питания и, таким образом, дает возможность продолжать набор без потери накопленной информации в случае сбоя в подаче электроэнергии. Данные, которые накопились на магнитной ленте, можно обработать после эксперимента.

Программа работает в режиме многомерного анализатора с произвольным разбиением памяти на отдельные участки /спектры/. Для включения события в отдельный спектр накладываются некоторые условия. Эти условия позволяют осуществить отбор спектра, коррелированного с регистрацией выделенного сорта заряженных частиц, регистрируемых в телескопе полупроводниковых детекторов при помощи заранее изготовленной таблицы "цифровых окон" в значении потери энергии в первом детекторе ΔE в зависимости от полного значения энергии частицы E , измеренной вторым детектором.

1. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.1 Ввод и вывод данных

Программа TOMAS широко использует наличие программно-управляемого КАМАК-контроллера (POLON 106A) в стандартном оборудова-



нии комплекта СМ-3. Для ввода информации из экспериментальной установки используется блок КР007, стоящий на второй станции в крейте КАМАК ЭВМ. Через этот блок поступают 16-разрядные слова, соответствующие показаниям цифровых блоков /АЦП/, размещенных в отдельном крейте КАМАК, управляемом контроллером КК001. Так как количество этих блоков /число параметров/ является постоянным для данного эксперимента, данные поступают в ЭВМ группами слов заранее известного количества, что дает возможность введения контроля за качеством передачи данных/1/.

В начале передачи ЭВМ входит в режим прерывания, и программа записывает поступающие из контроллера КК001 слова в выделенную область памяти /буфер/. Программа в случае несовпадения введенного "числа параметров" и принятого количества слов /конец передачи блок КК001 обозначает сигналом "конец массива"/ игнорирует такую передачу.

В конце передачи программа выходит из режима прерывания и продолжает обработку данных из второго буфера, который заполнялся раньше. Так как цифровые блоки считаются контроллером КК001 слева направо, их порядковый номер используется как "номер параметра" для идентификации. Накапливаемые спектры высвечиваются на цветном дисплее посредством блока TV-5, стоящего на 19 позиции в крейте КАМАК ЭВМ. Этот блок имеет поле изображения 256x256 точек, и в этой матрице с помощью программы определяется начало изображения спектров. Если какая-то точка спектра попала вне этого поля изображения, то она не высвечивается. Программа способна работать и в случае отсутствия этого блока. Данные с диска на магнитную ленту записываются посредством специального интерфейса, разработанного в Лаборатории ядерных реакций, который находится на 23 станции крейта КАМАК ЭВМ/2/.

Все вышеописанные блоки обслуживаются посредством специальных подпрограмм, написанных на языке "Макро". Простой их заменой можно приспособить программу для использования и других типов таких блоков. В будущем, возможно, полезно заменить блок КР007 двумя буферными накопителями КР004, работающими в режиме "flip-flop", что должно заметно сократить мертвое время при наборе данных.

1.2. Распределение операционной памяти

Программа TOMAS способна выполнять помимо набора данных целый ряд других функций. Программа состоит из основной части, которая находится постоянно в памяти ЭВМ, и сегментов, соответствующих отдельным функциям и находящимся в памяти только при их выполнении. К основной части относятся и три рабочие зоны данных, выделенные в памяти ЭВМ.

В третьей зоне, объем которой равен 12888 ячейкам, находятся спектры, т.е. сюда накапливается, в соответствии с поступающими

данными, информация в режиме многомерного анализатора. Каждый спектр представляет собой одно, двух- или трехмерную матрицу с ячейками, определенными значениями соответствующих одной ('x'), двум ('x,y') или трем ('x,y,z') координатам. Содержимое соответствующей ячейки увеличивается на единицу для каждого события, удовлетворяющего заранее определенным условиям "сортировки", описание которых находится в первой и второй зоне. Во второй зоне находится таблица для корреляционных условий (TELESKOP TABLE). Она содержит до 64 пар чисел типа нижняя-верхняя граница выделенной области по значению y-параметра для соответствующего значения x-параметра и представляет, таким образом, описание области в двухмерном спектре телескопа частиц, соответствующей определенному сорту частиц. В первой зоне находится определение разбивки третьей зоны на отдельные спектры.

Кроме того, в первой зоне отведена специально одна ячейка для контроля за сохранностью информации в третьей зоне. Она содержит арифметическую сумму всех накапливаемых спектров, так как при увеличении содержимого любой ячейки в третьей зоне увеличивается соответственно содержимое этой контрольной ячейки. Если во время работы программа выйдет из строя из-за ошибки оператора или сбоя в подаче электроэнергии, то программа при повторном запуске проверяет совпадение содержимого контрольной ячейки с арифметической суммой содержимого третьей зоны и проверяет, таким образом, не повреждена ли информация, находящаяся в этой зоне. Рабочие зоны размещены в памяти ЭВМ так, что их содержимое сохраняется при загрузке операционной системы RT-11-V04, но не сохраняется при загрузке других программ.

1.3. Сортировка спектров

Основным режимом работы программы является накопление многомерных спектров, отражающих свойства экспериментальных данных. Программа работает как многомерный анализатор с произвольным разбиением памяти. Накопление спектров происходит как при наборе данных во время эксперимента, так и при обработке данных, записанных на магнитной ленте или дисковом файле DK1: EVENT. DAT. Работа программы при этом отличается, в основном, лишь источником данных, поступающих в сортировочный модуль. Работа этого модуля прерывается переключением 15 ключа на передней панели СМ-3. Если 14 ключ включен, то накапливаемые спектры изображаются на цветном дисплее. Расположение их изображений определяется заранее посредством подпрограммы SHOW.

Накопление данных в любом из спектров управляется описанием сортировки для этого спектра, находящимся в первой зоне. Если в этом описании находится условие типа цифрового окна для любого параметра, то просматриваемое событие включается в данный спектр только тогда, когда значение заранее определенного параметра по-

падает в определенный интервал. Таких условий можно задать, в принципе, любое число для каждого спектра. Специальным условием является условие телескопа. Оно дает возможность отбирать событие, соответствующее регистрации определенного типа частиц телескопом. При этом, как известно, регистрируется энергия, потерянная частицей при прохождении тонкого детектора (ΔE), и оставшаяся энергия частицы, которая остановилась в другом детекторе (E). Если в таком случае накапливается спектр, где x-координата соответствует показаниям E-детектора и y-координата - показаниям ΔE -детектора, то разные частицы заполняют в таком спектре разные области и соответствующие точки обычно ложатся вблизи "гиперболы", характерной для данной частицы. Эта область описывается с помощью таблицы значений нижней и верхней ее границы в ΔE для соответствующего значения E, т.е. в виде корреляций между значениями двух параметров. Условие телескопа требует, таким образом, выполнения определенной корреляции между двумя параметрами для включения просматриваемого события в данный спектр. Описанная выше таблица находится во второй зоне, и она для всех спектров определяется с помощью подпрограммы (TELESKOP).

Описание сортировок спектров определяется с помощью подпрограммы 'SET CONDITIONS', которая помимо указанных двух типов условий нуждается для каждого спектра в определении: а/ номера параметра, значение которого определяет соответствующую x (y или z)-координату ячейки, куда надо добавить единицу; б/ типа операций, необходимых для вычисления соответствующей координаты из значения параметра, которые включают: 1/ определение фиктивной размерности параметра MASK /т.е., если, например, MASK=64, то предполагается, что АЦП имеет фиктивно 64 канала, что для 1024-канального АЦП означает определяющее значение верхних 6 разрядов/; 2/ определение максимально допустимого значения такого параметра /уже после перевода в новую размерность/ - DIM, DIM ≤ MASK; 3/ сдвиг в значении уже трансформированного значения параметра, необходимого для того, чтобы получить конечное значение координаты - BASE. Таким образом, значение координаты x получается из значения параметра p по формуле

$$x = (p / (SIZE / MASK)) - BASE$$

при условии, что $x \leq DIM$. Здесь знак / означает деление целых чисел, например, $16/10 = 1$ и $21/10 = 2$, а величина SIZE является истинной размерностью данного параметра, которая определяется при вызове подпрограммы 'SET CONDITIONS'.

1.4. Режим набора данных

Как упомянуто выше, программа во время набора данных /подпрограмма MEAS / накапливает информацию в спектры. Если при запуске программы был открыт файл DK1: EVENT.DAT, то часть поступающих событий записывается на диск. При этом используется

метод двойной буферизации, т.е. пока данные поступают с экспериментальной установки в один буфер /выделенная область памяти в ЭВМ/, данные, накопленные в другом буфере, обрабатываются. Буфер просматривается дважды. При первом прохождении накапливается информация в спектры в третьей зоне, а при втором - переписываются события, удовлетворяющие заранее поставленным условиям, в специальный буфер, который после заполнения переписывается на дисковый файл событий (DK1: EVENT.DAT). Упомянутые условия представлены в виде матрицы чисел /6x3/ (PRESORT TAB), где первое число есть номер параметра, для которого проверяется наличие его значения внутри цифрового окна, определенного вторым и третьим числом. Для записи события на диск требуется выполнение всех условий, записанных в этой таблице.

1.5. Формат файла событий

Совокупность события записывается в форме блока, длина которого 256 16-разрядных слов. Запись событий начинается всегда с 5-го слова блока, лишние слова в конце блока аннулируются. В первом слове блока записывается число параметров NP. Второе слово блока отражает реальную длину записи на блоке, т.е. номер последнего записанного на этом блоке слова. Четвертое слово используется для записи номера измерения.

Предполагается, что номер меняется всегда, когда начинается запись новой информации на файл событий, так как для программы несовпадение заранее заданного номера и записанного на данном блоке служит индикацией конца данных во время переписи данных на магнитную ленту. Каждому событию соответствует совокупность (NP+1) 16-разрядных слов, из которых первые NP слов являются точной копией значений NP параметров, полученных из экспериментальной установки, и последнее слово является арифметической суммой этих значений. Эта схема записи контролирует ошибки при записи как на диск, так и на магнитную ленту, где сохраняется такой же вид записи. Таким образом, при появлении ошибки в одном разряде любого слова игнорируется для магнитной ленты только одно событие, а не вся совокупность их на одном блоке, как при классической схеме защиты против ошибки.

Запись на магнитной ленте состоит из блоков данных длиной 1024 16-разрядных слов, сгруппированных в файлы. В начале каждого файла находится произвольное число блоков данных, законченное маркером файла /TM/, после которого записан информационный блок файла, отделенный от следующего файла опять маркером файла. Конец записи на ленте дается записью двух последовательных маркеров файла. Файлы на ленте обозначаются их порядковыми номерами и программа в обычном режиме записи /подпрограмма TAPE/ находит всегда конец предыдущей записи, после которого продолжает запись нового файла. Программа дает возможность начать новую запись

после любого записанного ранее файла, но при этом старая запись стирается.

Программа использует возможность обозначать диск, требуемый для файла событий, условным обозначением DK1:. Операционная система RT-11 приписывает это обозначение диску RK1:, но оператор может с помощью системной команды приписать его диску RK0: и поместить файл событий DK1:EVENT.DAT на диск RK0:.

Программа при запуске открывает файл событий по приказу оператора. В случае, когда файл событий на соответствующем диске не существует, система RT-11 обрывает работу программы. Если файл событий нужен, то оператору следует запустить программу повторно, так как она при повторной попытке образует новый файл событий длиной 3000 блоков, если оператор не определил другую длину.

1.6. Обработка данных с магнитной ленты

Программа дает возможность сортировать спектры и для данных, записанных на магнитной ленте /подпрограмма SORT/ в режиме повторного просмотра после эксперимента. В отличие от сортировки спектров в режиме "on-line" можно определить не больше чем 6 условий типа цифрового окна, выполнение которых требуется для включения события в любой из спектров. Для этой функции используется матрица PRESORT TAB, описанная выше /см.1.4/, содержание которой имеет, таким образом, новое значение. При этом для каждого здесь приведенного параметра вычитается значение нижней границы из значения параметра, записанного на ленте, что дает возможность сдвигать спектры и, таким образом, корректировать нестабильность усилителей спектроскопических трактов в течение эксперимента. Так как данные на магнитную ленту записываются в виде файлов /подпрограмма TAPE/, соответствующих всегда одному значению номера измерений, т.е. только части эксперимента, то можно сортировать несколько таких файлов подряд, определяя начальный и конечный файл и блок их порядковыми номерами. При чтении блоков данных с магнитной ленты проводится контроль ошибок записи, и ошибочные данные пропускаются /см.1.5/. Сортировка спектров для данных, записанных только на диске, проводится так же вызовом подпрограммы SORT DISK.

1.7. Хранение отобранных спектров

Программа использует диск DK0: для хранения файлов, соответствующих спектрам, накопленным в памяти ЭВМ. Условный диск DK0: приписывается диску RK0:, но оператор может приписать это обозначение и диску RK1:.

Помимо файлов /так называемых SPECTRUM FILE /, которые являются точной копией первой, второй и третьей рабочих зон программы, программа работает еще с файлами типа TELESKOP FILE, которые в первом блоке содержат копию второй зоны и имеют длину 3 блока, и файлами типа SORT FILE, являющимися копией первой и второй зон, длиной 2 блока. Файлы типа SORT FILE пригодны, главным образом, для сохранения описаний вида сортировок, которые часто повторяются в эксперименте, так как их можно загрузить в первую и вторую зоны при запуске программы. Для записи и считывания информации из рабочих зон памяти на указанные файлы используется подпрограмма DATA.

1.8. Вывод накопленных спектров

Вывод накопленных спектров из третьей зоны обеспечивает подпрограмма SHOW. Она позволяет содержимое спектров, накопленных в режиме сортировки или загруженных из диска с помощью подпрограммы DATA, распечатать на печатном устройстве и изобразить на цветном дисплее. Подпрограмма SHOW дает возможность сначала распечатать описание сортировок и номера всех определенных в третьей зоне спектров и затем, определив номер спектра, получить:

1/ Распечатку содержимого всех ячеек спектра, содержимое которых выше определенного уровня (LEVEL) - подпрограмма NUM.

2/ Распечатку символического рисунка спектра - подпрограмма PICT. При этом трех- и двухмерные спектры печатаются в виде матрицы чисел, соответствующих логарифму содержимого ячеек. Спектры одномерные или двухмерные, с размером второй координаты меньше 9, дают картинку в виде гистограммы в семилогарифмическом масштабе.

3/ Высвечивание такого же, как описано выше, изображения спектра на цветном дисплее. При этом в случае матрицы цвета точек соответствуют содержимому ячеек, в случае гистограммы цвет дает значение второй координаты. Подпрограмма DISP определяет начало изображения спектра в сетке 256x256 точек, сохраняющееся и в режиме сортировки спектров, во время которого можно на дисплее наблюдать изменение сортированных спектров со временем. Для любого спектра можно запретить его высвечивание во время сортировки, что заметно ускоряет сортировку. Масштаб изображения гистограммы на цветном дисплее управляется положением ключей 3 и 4 операционной панели CM-3. Если 14 ключ выключен, то запрещено стирание изображений на цветном дисплее, т.е. команда CL не работает.

1.9. Обработка спектров частиц

Как описано в части 1.4, событие регистрации частицы в телескопе соответствует значениям двух параметров ΔE и E . Так как одной из задач на нашей экспериментальной установке было наблю-

дение спектров частиц, совпадающих с γ -квантами, то программой накапливались двумерные спектры с размером 64×64 в случае наблюдения совпадения вообще, совпадения с одним γ -квантом, двумя или тремя. Таким образом, накапливались четыре двумерных спектра, т.е. на самом деле один трехмерный с максимальным значением третьей координаты, равным 4. Для получения из этого спектра энергетических спектров отдельного типа частиц использовалась подпрограмма TELESKOP. В ходе обработки сначала определились границы области, соответствующей в спектре одному типу частицы. Для этого в подпрограмме TELESKOP служит подпрограмма FIND, которая в автоматическом режиме передвигается по "хребту" соответствующей гиперболы, начиная с заранее определенной точки, и определяет верхнюю и нижнюю границу области, чтобы содержимое соответствующей ячейки было на уровне в процентах от содержимого ячейки в максимуме для данной энергии. С помощью подпрограммы EDIT можно вручную определить границы для тех значений энергии E , для которых процедура дает ошибочные результаты. Подпрограмма COMP по таблице суммирует содержимое всех ячеек с нижней до верхней границы для каждого значения E / x -координата/ и дает, таким образом, редукцию вышеупомянутого спектра $64 \times 64 \times 4$ на спектр для одного типа частицы 64×4 . Эти спектры можно распечатать подпрограммой SHOW или при выходе из подпрограммы TELESKOP записать на диск как трехблочный TELESKOP FILE для последовательной обработки другой программой. Максимальный размер таких спектров равен 64×4 и, таким образом, можно перевести любой двумерный спектр в одномерный или трехмерный в двумерный, если размер спектра по первой координате не больше 64 и по третьей - не больше 4. Кроме того, таблицу границ в значениях u -параметра для каждого канала по x -параметру можно использовать, накладывая условие на корреляцию соответствующих параметров для отбора спектров, соответствующих данному типу частиц во время сортировки спектров.

2. ПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММОЙ

2.1. Запуск программы

Как упомянуто во введении, программа TOMAS построена таким образом, чтобы сохранилась информация, накапливаемая ею в случае сбоя или ЭВМ, или самой программы. Поэтому единой правильной командой запуска программы является команда RU /т.е. RU, TOMAS/, так как она обеспечивает неприкосновенность рабочих зон программы. Программа после запуска контролирует /см.1.2/ содержимое третьей зоны и, в зависимости от результата, или пытается продолжить прерванный режим работы, или выдает сообщение MEMORY NOT USED и дает возможность загрузить описание сортировки спектров или даже их содержимое из диска /см.1.6/.

В этом случае программа требует также от оператора согласия на открытие файла DK1:EVENT.DAT. Если оператор не определил в предыдущем шаге какой-нибудь файл, содержащий описание сортировки, программа требует определения сортировки и автоматически переходит на подпрограмму SET CONDITIONS.

В случае повторного запуска программы и в случае, когда файл DK1:EVENT.DAT был во время предыдущего запуска открыт, программа читает блок, где она остановилась, печатает номер измерения и число параметров, записанных на этом блоке. В случае согласия оператора, программа продолжает работу с этого блока и переходит в режим работы, в котором находилась во время сбоя.

В основном режиме, в который программа возвращается из любой функции, оператору дана возможность напечатанием двух начальных букв названия подпрограммы /например ME/ и нажатием клавиши CR вызвать подпрограммы: ME - набор данных; SO - сортировка спектров данных, записанных на магнитной ленте; SD - сортировка спектров данных, записанных на файле; SE - определение условий сортировки спектров, добавление новых спектров и т.д.; SH - распечатка содержимого спектров, высвечивание на дисплее и т.д.; DA - запись и считывание спектров на диск и с диска; TA - перепись данных на магнитную ленту; TE - обработка спектров частиц; EN - выход из программы.

2.2. Коммуникация с программой

В следующей части приводятся несколько примеров работы программы, причем ответы оператора подчеркиваются. В общем, подпрограммы вызываются первыми двумя буквами их названия и нажатием клавиши CR, числа отделяются запятыми, причем пропущенные параметры требуют ввода хотя бы запятой в данное положение, и введенное значение считается тогда равным нулю. Если вместо названия файла в подпрограммах DATA или TELESKOP нажать только клавишу CR, то никакого переноса данных не происходит.

В подпрограмме SET CONDITIONS и при определении PRESORT TAB необходимо для определения условия цифрового окна вводить, как минимум, номер параметра, нижнюю и верхнюю границу. Если DIM = 0 /см.выше/, то программа предполагает DIM максимально возможным для данного параметра. Режим определения условий кончается определением номера параметра, равным 0, или нажатием только клавиши CR, что дает тот же результат. При определении координат спектров необходимо привести хотя бы номер параметра и DIM. Если MASK = 0, то считается MASK = DIM. Если не определяется вторая (y) или третья (z) координата, то следует нажать только клавишу CR. Размерность параметров считается условно равной 1024 каналам /10 разрядов/, пока оператор не определил иначе.

2.3. Примеры работы с программой

2.3.1. Запуск программы в первый раз, определение сортировки спектра

Здесь приведен подход к запуску программы для измерения спектров частиц в двух телескопах, которые подключаются на первый и второй АЦП посредством 8-канального мультиплексора /3/, стоящего на последней позиции перед контроллером КК001. АЦП имеют 1024 канала, т.е. 10 разрядов, и Е-детекторы подключаются к первой АЦП. Оператор должен загрузить программу, определить спектр двух телескопов 64x62x2, где значение координаты z соответствует номеру телескопа, на x-координату откладывается значение E, на y-координату значение ΔE. Перед запуском набора удобно сохранить описание сортировки на файле SORT01 для повторного использования /см. следующий пример/. Так как вся информация обрабатывается сразу, то не надо открывать файл DK1:EVENT.DAT.

```
RU,TOMAS
TOMASG VERSION 23.04.84
MEMORY NOT USED
SPECTRUM FILE ON DKO:

NU.OF PAR.= 0,NU OF SP= 0,ID.NU.= 0,BL= 0,EVENT FILE LEN.= 0
OPEN EVENT FILE? YE/NO
NO
NU.OF PAR? OLD= 0
3
NU.OF BITS IN ADC1?,2? ... OLD ARE= 0 0 0
10,10,10
NO TELESKOP DEFINED
DEFINE NEW TELESKOP? YE/NO
NO
DEFINE 1 SPECTRUM
NU OF WINDOW PAR?,FROM?,TO? ,DIMENSION?
-1,
NU OF X-PAR, DIMENSION ,MASK SIZE?,BASE?
1,64
NU OF Y-PAR, DIMENSION ,MASK SIZE?,BASE?
2,64
NU OF Z-PAR, DIMENSION ,MASK SIZE?,BASE?
3,2
SIZE OF SPECTR 8192
FREE IS 4096 WORDS
1 SPEC.IS 64 64 2 =8192
AT DISPLAY X,Y= 0 0 0 0
X-PAR= 1 DIM.= 64 MASK= 64 BASE= 0
Y-PAR= 2 DIM.= 64 MASK= 64 BASE= 0
Z-PAR= 3 DIM.= 2 MASK= 2 BASE= 0
NEXT SPECTRUM? YE/NO/RESET THIS ONE
NO
MEAS.BL= 0,SUM= 0,NP= 3,NSP= 1
ADC1,2... BIT SIZES 10 10 10
1 SPEC.IS 64 64 2 =8192
AT DISPLAY X,Y= 0 0 0 0
X-PAR= 1 DIM.= 64 MASK= 64 BASE= 0
Y-PAR= 2 DIM.= 64 MASK= 64 BASE= 0
Z-PAR= 3 DIM.= 2 MASK= 2 BASE= 0
SP= 1 X?,Y? ON DISP -1,-1=NO DISP
1,1
G230484=MEAS?SHOW?DATA?TAPE?SO?SD?SET COND?END?
DA
INPUT?OUTPUT?
```

```
OU
SPECTRUM?SORT DESCIP. FILE ON DKO:
SORT01
OLD FILE REWRITE ? NEW FILE?
NE
G230484=MEAS?SHOW?DATA?TAPE?SO?SD?SET COND?END?
ME
NP= 3,NSP= 1,ID.NU.= 0,BL= -1
NO91083=CLEAR?GO?END?IDENT.NUMBER SPEC?BLOCK?
66
CLEAR SPECTR? YE/NO
YE
START? YE/NO
YE
30.8.82 ISOD SET
```

2.3.2. Запуск программы в случае сбоя питания ЭВМ при наборе данных

Если произошел сбой в питании, то надо сначала загрузить операционную систему RT-11 стандартным образом.

а/ После загрузки операционной системы запускается программа, продолжается запись на файл DK1:EVENT.DAT и набор, оператор при этом сдвигает запись на один блок назад, чтобы быть уверенным в правильности записи.

```
RU,TOMAS
TOMASG VERSION 23.04.84
NU.OF PAR.= 3,NU OF SP= 1,ID.NU.= 3,BL=131,EVENT FILE LEN.=3000
TRYING OPEN FILE DK1:EVENT.DAT
BL=130,READ NU.OF P.= 7,ID.NU.= 8
CONTINUE IN EVENT FILE? YE/NO/RESET BL
RE
130 NEW BLOCK?
129
BL=129,READ NU.OF P.= 3,ID.NU.= 3
CONTINUE IN EVENT FILE? YE/NO/RESET BL
YE
NP= 3,NSP= 1,ID.NU.= 3,BL= 129
NO91083=CLEAR?GO?END?IDENT.NUMBER SPEC?BLOCK?
GO
```

б/ Если после загрузки операционной системы и запуска программы оказывается, что содержимое спектров повреждено, т.е. невозможно продолжать набор. Оператор загружает в память спектры, сохраненные после последнего заполнения файла DK1:EVENT.DAT /последнего запуска/, и начинает новый запуск, причем данные накапливаются для всех запусков в один и тот же файл DKO:EXP01.DAT. Данные записываются на диск при условии, что 3 параметр /время совпадения/ не равен нулю.

```
RU,TOMAS
TOMASG VERSION 23.04.84
MEMORY NOT USED
SPECTRUM FILE ON DKO:
EXP01
READ 44 BLOCKS
NU.OF PAR.= 3,NU OF SP= 1,ID.NU.= 2150,BL=6244,EVENT FILE LEN.=8000
OPEN EVENT FILE? YE/NO
YE
LENGTH IN BLOCKS?
```

```

3000
G230484=MEAS?SHOW?DATA?TAPE?SO?SD?SET COND?END?
ME
NF= 3,NSP= 1,LD.NU.= 2150,EL= 1
MO91083=CLEAR?GO?END?IDENT.NUMBER SPEC?BLOCK?
GO
START? YE/NO
YE
OL ID.NU.= 2150 NEW?
3
CHANGE PRESORT TAB? YE/NO/ZERGED
YE
NU.OF PAR?,LOW BASE?,HIGH?LEV.,DIM?
3,2,64,64
NU.OF PAR?,LOW BASE?,HIGH?LEV.,DIM?
-1
NU.OF PAR. 3,LOW BASE= 2,HIGH= 64,DIM= 64
CHANGE PRESORT TAB? YE/NO/ZERGED
NO
1 BLOCK NUMBER?
1

```

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанная программа имеет следующие основные преимущества по сравнению с до сих пор существующим программным обеспечением/5/:

1/ программа способна проводить предварительный отбор информации, накапливаемой на диске, и тем заметно ускорить набор данных, так как максимальная скорость записи на диск - 5-6 блоков в секунду;

2/ программа дает возможность накапливать несколько одно-, двух- или трехмерных спектров одновременно;

3/ программа защищена против случайных сбоев в подаче электроэнергии.

Программа успешно использовалась при проведении экспериментов на пучке тяжелых ионов ускорителя У-200/4/.

В заключение автор выражает благодарность академику Г.Н.Флерову, проф.Ю.Ц.Оганесяну и Ю.Э.Пенионжкевичу за поддержку,В.В.Каманину и Ю.Рюдигеру за полезные замечания и постоянный интерес к работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журавлев Н.И. и др. ОИЯИ, P10-9056, Дубна, 1975.
2. Купчак Р. и др. ОИЯИ, 11-82-877, Дубна, 1982.
3. Кузнецов А.Н. ОИЯИ, 13-81-713, Дубна, 1981.
4. Каманин В.В. и др. ОИЯИ, 7-84-31, Дубна, 1984; Каманин В.В. и др. ОИЯИ, 10-84-204, Дубна, 1984.
5. Фромм В.Д., Энгхард В. ОИЯИ, Д7-82-891, Дубна, 1982, с.57.

Рукопись поступила в издательский отдел
15 августа 1984 года.

Куглер А.

10-84-420

Программное обеспечение многопараметровых экспериментов на установке ДЭМАС-МУЛЬТИ с использованием ЭВМ типа СМ-3

Программное обеспечение многопараметровых экспериментов на установке ДЭМАС-МУЛЬТИ было создано для того, чтобы одновременно с сортировкой простых событий в спектры в оперативной памяти ЭВМ проводить отбор событий, соответствующих совпадениям, и записывать их на дисковый файл. Программу набора данных можно без потери информации запустить и после сбоя в подаче электроэнергии. Сортировка экспериментальных данных после эксперимента проводится с помощью той же программы. На сортируемые данные накладывается специальное условие соблюдения корреляций между двумя параметрами. Приводится описание работы программы и команд для оператора.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1984

Перевод О.С.Виноградовой

Kugler A.

10-84-420

Software for Multiparameter Experiments
on DEMAS-MULTI Setup Using SM-3 Type Computers

The software for multiparameter experiments at DEMAS-MULTI setup has been designed to sort single events into the memory spectra and simultaneously to select coincidence events and to store them on the disk file. The data taking program can be restarted without any loss after the power breakdown. The experimental data can be sorted off-line by the same program. The sorting conditions can involve the condition of the specific correlation between two parameters. The description of the program operation and of the operator's commands is presented.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1984