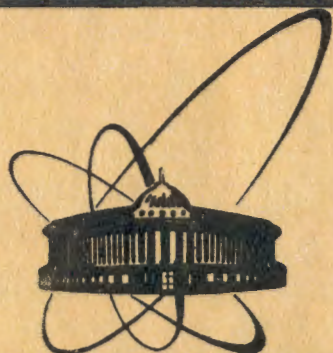


85-790

727/86



сообщения  
объединенного  
института  
ядерных  
исследований  
дубна

С8419

10-85-790

Г.Р.Алимов, Н.М.Лустов, Б.Ю.Семенов

ПРОГРАММНЫЙ ПАКЕТ SCREEN  
ДЛЯ НАКОПЛЕНИЯ, ВИЗУАЛИЗАЦИИ  
И ВЫВОДА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

1985

Разработанный пакет программ написан на ассемблере СМ ЭВМ и служит для накопления, визуализации и вывода экспериментальной информации в системах /рис.1/, содержащих ЭВМ типа СМ или "Электроника 60", крейт КАМАК с контроллером КЭ003 /возможно использование контроллера типа 106 или КЭ002//1,2/, интерфейсом цветного телевизионного дисплея КИ15К/3/ и АЦП КА007/4/, цветной монитор МС-6А RGB/SECAM или бытовой телевизор, оборудованный специальным блоком усилителей сигналов цветности/5/.

Пакет программ обеспечивает двумерное представление экспериментальной информации из буфера данных (DB) на экране цветного телевизионного дисплея /рис.2/. В качестве служебной информации высвечиваются оси абсцисс (X) и ординат (Y), начальный и конечный адрес представленного на экране участка спектра, значение масштаба по оси Y, время проведения эксперимента, если оно задано, и состояние системы Halt, Collection, Acquisition или Marker.

Для разметки спектра и образования зон используются маркеры: подвижный /М/ и фиксированные /ФМ/. Положение /адрес/ маркера и содержимое по этому адресу индицируются в верхней строке экрана. Два ФМ образуют зону. Всего в спектре можно установить до восьми пар ФМ, т.е. образовать до восьми зон. Содержимое зон может быть выведено в виде таблицы цифр на печатающее устройство или терминал, в виде графика на печатающее устройство/рис.3/, записано в виде файла на ГМД или в буфер сохранения ОЗУ /Save Buffer/. Предусматривается возможность выделения зон цветом.

Посредством команд с системного терминала можно задавать начало рассматриваемого участка спектра, сдвигать его влево или вправо, изменять масштаб по оси X от 0,25 до 4К, по оси Y от 0,25 до 64К вручную или автоматически по максимальному значению ординаты в спектре, обеспечивать одновременную независимую визуализацию нескольких спектров.

Для накопления информации используются программы COLL и ACQ. Программа COLL обеспечивает прием от АЦП цифрового кода, преобразование его в адрес DB, увеличение содержимого по этому адресу на "1" /режим амплитудного анализа/. Выход из режима накопления осуществляется по команде Halt или с помощью программного таймера по окончании заданного времени эксперимента.

Программа ACQ обеспечивает накопление информации от многодатчиковых систем, например, от пропорциональных камер. В этом случае сигнал с каждого датчика /проволочки/, преобразованный в цифровую форму, запоминается по заданному адресу в буфере данных.



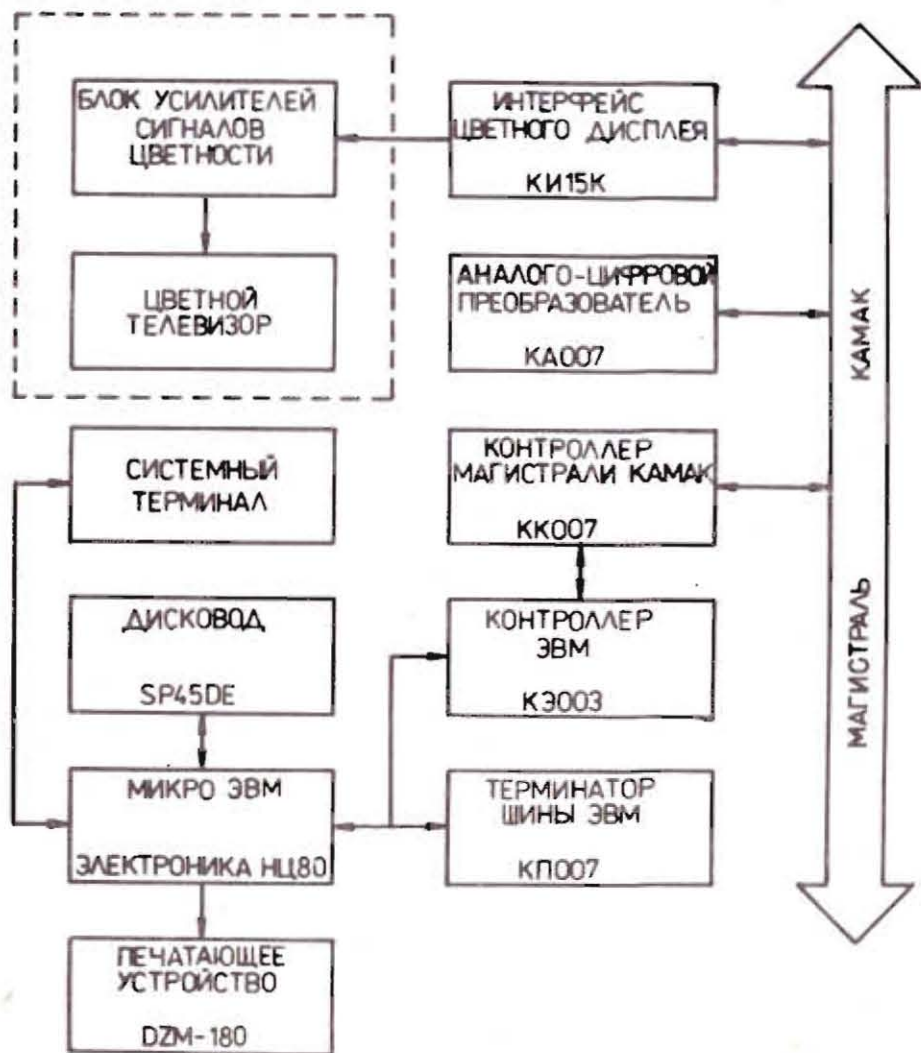


Рис.1. Структурная схема системы для накопления, визуализации и вывода экспериментальной информации.

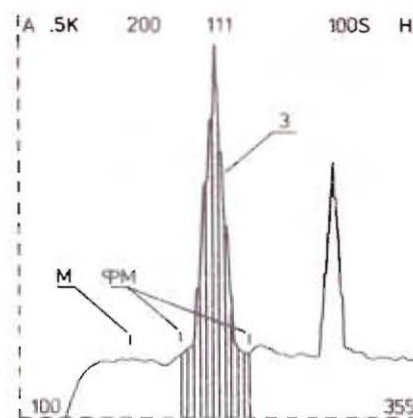


Рис.2. Служебная информация, выводимая на экран дисплея: 100/355/ - начальный /конечный/ номера каналов спектра; .5К - масштаб по оси ординат; А - признак автоматической установки масштаба; 100S - время проведения эксперимента в секундах; Н - состояние системы; М - подвижный маркер; 200 - адрес подвижного маркера; 111 - содержимое по адресу подвижного маркера; ФМ - фиксированные маркеры; 3 - зона, выделенная ФМ.

265/	94	266/	101	267/	96	268/	135
269/	167	270/	260	271/	288	272/	177
273/	420	274/	369	275/	264	276/	173
277/	138	278/	111	279/	112	280/	96
295/	91	296/	110	297/	98	298/	134
299/	110	300/	190	301/	259	302/	239
303/	201	304/	191	305/	165	306/	127
307/	125	308/	84	309/	109		

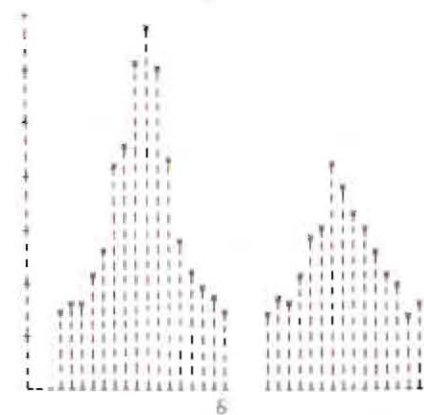


Рис.3. Вывод информации из зон: а - в цифровом виде, слева от наклонной черты - номер канала, справа - содержимое; б - в графическом виде.

Работа в программах накопления может сопровождаться обновлением информации на экране с периодом, заданным пользователем в начальном диалоге. Кроме этого, в режиме Collection возможно однократное обновления экрана по команде Regeneration.

Пакет программ SCREEN занимает без буферов данных менее 4К слов в ОЗУ ЭВМ /рис.4/. Модульный принцип его организации обеспечивает возможность легкого дополнения и модификации программ пакета, например, при изменении конфигурации системы. Разработано несколько вариантов /версий/ программ для работы с контроллерами типа 106, К3003, готовится версия для контроллера

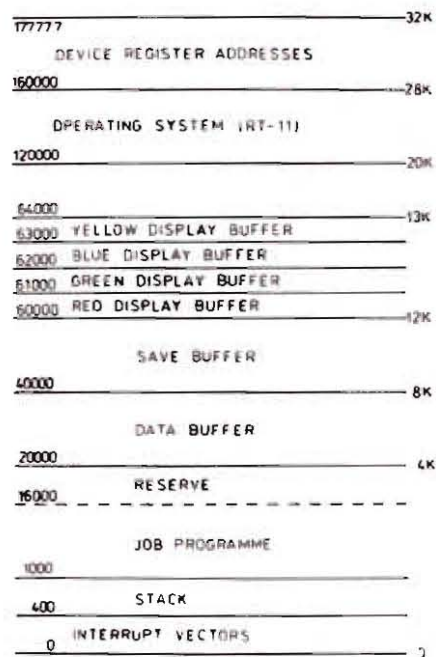


Рис.4. Распределение памяти ЭВМ при работе с пакетом SCREEN.

К3002, работающего в режиме прямого доступа. Имеется версия пакета для автономного /без операционной системы/ использования.

В состав пакета входят двенадцать программных модулей и две библиотеки с макрокомандами и подпрограммами. Структура пакета изображена на рис.5. Модули XSRV, YSRV, MSRV обеспечивают формирование буфера дисплея с учетом заданных значений начального номера канала, масштабов по осям и положения маркеров; TYSP PRSP, GRAPH – вывод информации на терминал или печатающее устройство; BF – одновременную визуализацию нескольких спектров при их независимом

масштабировании, перемещении, изменении цвета; TR – образование файлов на ГМД и обмен информацией буферов ОЗУ с этими файлами и буферов ОЗУ между собой. Программа ST позволяет изменять цвет осей, символов, точек и т.д. После выполнения любой из описанных программ или команд система выходит в режим связи с системным терминалом. Этот режим является дежурным и реализуется программой KBD.

В процессе разработки программы приняты меры по повышению быстродействия системы в режиме накопления. Так, для уменьшения затрат времени на обновление информации на экране используется программа быстрой обработки буфера данных, в которой исключен ряд медленных процессов типа автоматического выбора масштаба, обслуживания маркера, перезаписи служебной информации и прочее. Оптимизирована также, с точки зрения быстродействия, та часть программы COLL, которая непосредственно определяет время обработки поступающей экспериментальной информации.

Результаты экспериментального определения быстродействия цифровой части системы в режиме амплитудного анализа представлены в таблице. Для исключения влияния аналого-цифрового преобразователя на результаты измерения он имитировался регистром констант КР002/6/, а в контроллере КК007 устанавливался ВФ=31/2/.

Из таблицы видно, что в условиях максимальной входной загрузки вариант 2 программы имеет 10%-й выигрыш в быстродействии по сравнению с вариантом 1, т.к. затрачивает для обработки события на одну инструкцию (BR 1\$) меньше. Вариант 3 программы об-

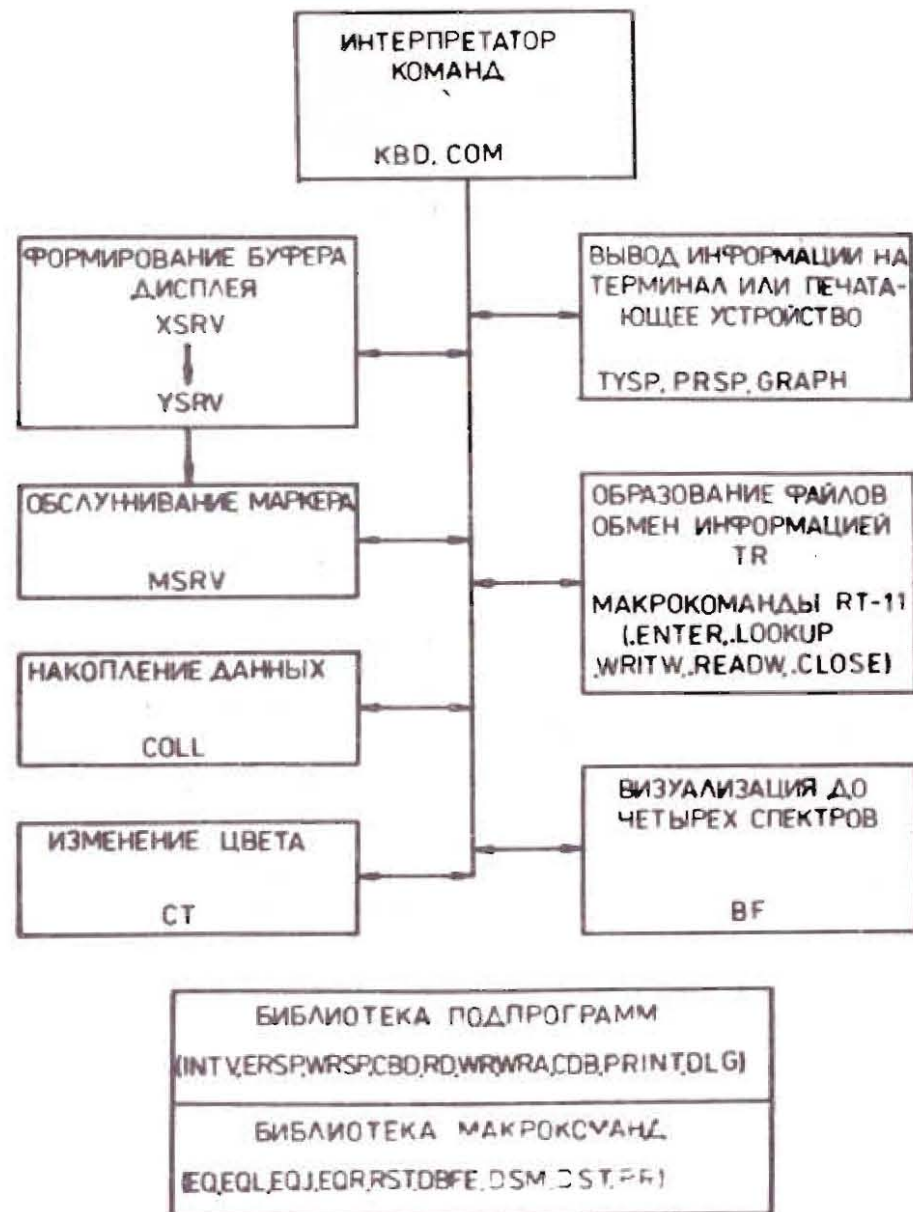


Рис.5. Структура пакета SCREEN.



Таблица

Результаты экспериментов по определению быстродействия  
в режиме накопления

№	ВАРИАНТ ПРОГРАММЫ	ВРЕМЯ НА ПРИЕМ ОДНОГО СОБЫТИЯ-МКС. СКОРОСТЬ НАКОПЛЕНИЯ-ТЫС.СОБ./С.		
		БЕЗ РЕГЕНЕРАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ	ПЕРИОД РЕГЕНЕРАЦИИ ТС. МАСШТАБЫ ПО ОСЯМ:	
			МИНИМАЛЬНЫЙ	МАКСИМАЛЬНЫЙ
1	1\$: BIT #40000,@RSC BEQ 1\$ MOV @RDC,R1 ASL R1 BIS #20000,R1 INC (R1) BR 1\$	43 23	44 23	52 19
2	1\$: MOV @RDC,R1 ASL R1 BIS #20000,R1 INC (R1) 2\$: .REPT 15, BIT #40000,@RSC BNE 1\$ .ENDR BR 2\$	39 26	40 25	47 21
3	1\$: MOV @RDC,R1 INC (R1) 2\$: .REPT 15, BIT #40000,@RSC BNE 1\$ .ENDR BR 2\$	29 34	30 33	36 28

ладает максимальным быстродействием, но для обеспечения необходимого преобразования кода АЦП в адрес ОЗУ ЭВМ требует аппаратного выполнения операций сдвига и суммирования.

Загрузка рабочих программ пакета может производиться либо с гибкого диска в виде загрузочного модуля SCREEN.SAV, либо с перфоленты в абсолютном двоичном формате. Стартовый адрес программы - 1000.

После запуска программы буфер данных очищается, а на системный терминал выводятся четыре сообщения. Ответы на первые три определяют особенности работы системы в режиме накопления, в том числе в отношении обновления информации на экране дисплея, управления временем накопления и управления стиранием предыдущей информации. Последнее, четвертое сообщение касается начального положения маркера.

```
DISPLAY REGENERATION, S(.2,1...99999, N,CR):
COLLECTION TIME, S(1...99999,N,CR):
ERASE PREVIOUS SPECTRUM (Y,N,CR)?
MOVING MARKER'S ADDRESS (0...4095,CR):
```

Утвердительным ответом для первого, второго и четвертого сообщений является введение аргумента из диапазона, указанного в скобках, с последующим нажатием клавиши Carriage Return, а для третьего - введение символа Y(Yes). Нажатие только CR сохраняет установленные состояния и аргументы. Отрицательный ответ требует введения символа N(No).

По окончании начального диалога на экране дисплея высвечивается описанная ранее служебная информация. При этом устанавливаются и индицируются на экране: состояние системы Halt, состояние автоматического масштаба по оси ординат Auto, значения начального и конечного каналов по оси абсцисс - 0 и 4095, заданное время накопления, заданный адрес подвижного маркера и содержимое по этому адресу. На системном терминале высвечивается звездочка, что означает готовность системы принять и выполнить описываемые ниже команды.

Коды команд - символы латинского алфавита из английских слов; обозначающих требуемое действие. В дальнейшем при описании команд эти символы выделяются прописными буквами.

Команды установки начального канала:

Begin Increase - требует введения аргумента от 0...4095, обозначающего устанавливаемый начальный канал /адрес/ рассматриваемого участка спектра. Введение аргумента должно завершаться нажатием клавиши Carriage Return.

Begin Increase(Begin Decrease) - увеличение /уменьшение/ начального канала рассматриваемого участка спектра на 256 каналов;

Left (Right) - сдвиг спектра на экране влево /вправо/ на один канал, т.е. увеличение /уменьшение/ начального канала рассматриваемого участка спектра на один канал.

Команды установки масштабов:

XIncrease(XDecrease) - увеличение /уменьшение/ масштаба по оси абсцисс в два раза.

YIncrease(YDecrease) - увеличение /уменьшение/ масштаба по оси ординат в два раза.

YAuto - установка автоматического масштаба по оси ординат.

Команды разметки спектра:

Paint Spectrum - окраска площади под спектром.

Paint Zones - окраска зон, размеченных фиксированными маркерами.

Moving Marker - вход в программу MARKER.

В программе MARKER выполняются следующие команды:

Left(Right) - движение маркера влево /вправо/ со скоростью, пропорциональной числу нажатий на клавишу L(R).

Halt - остановка подвижного маркера.

Write - запись фиксированного маркера.

Clear - стирание фиксированных маркеров.

Exit - выход из программы MARKER.

Команды накопления информации:



Start Collection - запуск программы COLL, реализующей режим амплитудного анализа.

В программе COLL выполняются следующие команды:

Regeneration - однократное обновление информации на экране дисплея.

Halt - выход из программы COLL.

Start Acquisition - запуск программы ACQ, реализующей режим накопления информации от многодатчиковых систем.

В программе ACQ выполняется команда Halt, обеспечивающая выход из программы.

Команды вывода информации из зон:

Type(PRINT) - вывод информации из зон на системный терминал /мозаичное печатающее устройство/ в виде таблицы десятичных цифр, представляющих значение выводимого адреса и содержимое по этому адресу.

GRaph - графический вывод информации на мозаичное печатающее устройство.

Save Zones - запись информации из зон в буфер сохранения /Save Buffer/.

Команды инициализации, очистки, записи спектров:

Initialize - инициализация системы, очистка буфера данных, приглашение к начальному диалогу.

Clear - очистка буфера данных.

ERase - очистка буфера дисплея.

Sample - запись в буфер данных программно-формируемого спектра.

Для выполнения команд IN, CL, SM требуется подтверждение в виде Y (Yes), которое вводится после появления вопроса:

ARE YOU SURE?

В противном случае команды не выполняются.

Buffer - запуск программы BUFFER. После введения команды на системном терминале появляется сообщение:

BUFFER (Red, Green, Blue, Yellow)?

В ответ следует ввести символ требуемого буфера дисплея.

Второе сообщение:

INSTRUCTION (Enter, Write, Clear)?

требуется введения одного из символов команд E, W, C, определяющих следующие действия по отношению к выбранному буферу дисплея:

Enter - введение буфера дисплея в программу, как резидентного, Write - запись информации из буфера на экран дисплея, Clear - стирание ранее записанной на экран информации.

ENTER - образование четырех файлов на DX1 ГМД по 20 блоков каждый RED.DAT, GREEN.DAT, BLUE.DAT, YEL.DAT.

TRansfer - запуск программы обмена данными /рис.6/. После ввода команды на системном терминале появляется сообщение:

FROM(Red,Green, Blue, Yellow, Data, Save)?

В ответ необходимо ввести символ источника информации, файла R, G, B, Y или буфера D и S. После введения символа источника появляется одно из трех сообщений с перечислением возможных приемников информации:

TO (Red, Green, Blue, Yellow, Save)?

TO (Red, Green, Blue, Yellow, Data)?

TO (Data, Save)?

В ответ следует ввести символ приемника.

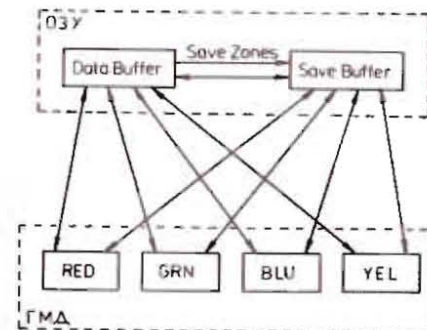


Рис.6. Варианты обмена информацией между файлами на ГМД и буферами данных в ОЗУ.

Прочие команды:

Dialog - повторное приглашение к начальному диалогу.

Change Tint - запуск программы изменения цвета визуализируемых объектов. После ввода команды CT на системном терминале появляется сообщение:

OBJECT (Point, Symbol, Marker, Axis, Zone, Histogram)?

В ответ следует ввести символ объекта, цвет которого требуется изменить. После введения символа появляется второе сообщение:

TINT(Red, Green, Blue, Purple, Yellow, Light-Blue, White, Dark)?

В ответ следует ввести символ, определяющий требуемый цвет объекта.

Пакет SCREEN используется в Отделе новых методов ускорения в системе диагностики пучка заряженных частиц, в Лаборатории нейтронной физики в экспериментах на электростатическом генераторе ЭГ-5, передан для использования в отделы ядерной спектроскопии и радиохимии и физики лептонов Лаборатории ядерных проблем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Интерфейс СМЗ-КАМАК типа 106А, 106В. Варшава, ПНР, 1981.
2. Синаев А.Н., Чуринов И.Н. ОИЯИ, 10-81-691, Дубна, 1981.

3. Семенов Ю.Б. и др. ОИЯИ, 13-81-271, Дубна, 1981.
4. Антюхов В.А. и др. ОИЯИ, 10-80-650, Дубна, 1980.
5. Алимов Г.Р. и др. ОИЯИ, 10-84-303, Дубна, 1984.
6. Журавлев Н.И. и др. ОИЯИ, 10-8114, Дубна, 1974.

**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

Рукопись поступила в издательский отдел  
4 ноября 1985 года.



Принимается подписка на препринты и сообщения Объединенного института ядерных исследований.

Установлена следующая стоимость подписки на 12 месяцев на издания ОИЯИ, включая пересылку, по отдельным тематическим категориям:

ИНДЕКС	ТЕМАТИКА	Цена подписки на год
1.	Экспериментальная физика высоких энергий	10 р. 80 коп.
2.	Теоретическая физика высоких энергий	17 р. 80 коп.
3.	Экспериментальная нейтронная физика	4 р. 80 коп.
4.	Теоретическая физика низких энергий	8 р. 80 коп.
5.	Математика	4 р. 80 коп.
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия	4 р. 80 коп.
7.	Физика тяжелых ионов	2 р. 85 коп.
8.	Криогеника	2 р. 85 коп.
9.	Ускорители	7 р. 80 коп.
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных	7 р. 80 коп.
11.	Вычислительная математика и техника	6 р. 80 коп.
12.	Химия	1 р. 70 коп.
13.	Техника физического эксперимента	8 р. 80 коп.
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами	1 р. 70 коп.
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях	1 р. 50 коп.
16.	Дозиметрия и физика защиты	1 р. 90 коп.
17.	Теория конденсированного состояния	6 р. 80 коп.
18.	Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники	2 р. 35 коп.
19.	Биофизика	1 р. 20 коп.

Подписка может быть оформлена с любого месяца текущего года.

По всем вопросам оформления подписки следует обращаться в издательский отдел ОИЯИ по адресу: 101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79.

Алимов Г.Р., Лустов Н.М., Семенов Б.Ю.

10-85-790

Программный пакет SCREEN для накопления, визуализации и вывода экспериментальной информации

Программный пакет SCREEN предназначен для накопления, визуализации и вывода экспериментальной информации в системах на базе ЭВМ типа SM или "Электроника-60" и аппаратуры КАМАК. Пакет программ обеспечивает двумерное представление информации из буфера данных на экране цветного телевизионного дисплея с учетом заданных значений начального канала и масштабов по осям абсцисс и ординат. Существует возможность визуализации до четырех графиков спектров одновременно. Для разметки спектра и образования зон используются маркеры. Содержимое из зон, выделенных маркерами, может быть выведено на системный терминал, печатающее устройство или записано в виде файла на ГМД. Для накопления информации разработаны две программы, реализующие режим амплитудного анализа и режим накопления информации от многодатчиковых систем, например, от пропорциональных камер. Программы пакета написаны на ассемблере SM ЭВМ и занимают без буферов данных менее 4К слов памяти. Описывается полный набор команд, приводятся данные по быстрдействию системы в различных режимах.

Работа выполнена в Отделе новых методов ускорения ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1985

Перевод О.С.Виноградовой

Alimov G.P., Lustov N.M., Semenov B.Yu.

10-85-790

SCREEN Program Package for Acquisition, Visualization and Output of Experimental Data

The SCREEN program package is intended for acquisition, visualization and output of experimental data in the systems based on "Elektronika-60" or SM type computer and CAMAC apparatus. The package provides for the two-dimensional data representation for TV colour display taking into account given values of the initial channel and scales over abscissa and ordinate axes. Four spectra can be visualized simultaneously. Markers are used to mark off spectrum and zone formation. Contents of zones denoted by markers can be output to a system terminal, a printer or recorded as a file on floppy discs. For data acquisition two programs are developed which realize the amplitude analysis mode and data acquisition mode from multichannel system, for example, from multiwire proportional chambers. The package programs are written in the SM computer assembler and occupy less than 4K memory words. Set of commands is described, the data on the system speed in various modes are given.

The investigation has been performed at the Department of New Acceleration Methods, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1985