

**СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА**

P10-86-844

А.И.Островной

**ОРГАНИЗАЦИЯ  
ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО  
ГРАФИЧЕСКОГО ПАКЕТА ПОДПРОГРАММ  
ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ  
СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

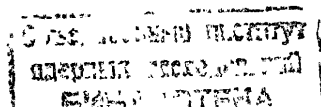
**1986**

## ВВЕДЕНИЕ

Средства машинной графики широко используются в системах автоматизации экспериментов (САЭ) для графического представления результатов и оперативного анализа экспериментальной информации. В последнее время в области автоматизации физического эксперимента получили распространение цветные телевизионные дисплеи. Они позволяют увеличить эффективность применения машинной графики за счет того, что цветное изображение обладает большей информативностью, чем черно-белое. Это имеет особенно важное значение, если объем информации, получаемой в эксперименте, велик. Например, в проводимых в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ экспериментах по методу времени пролета с многодетекторными или позиционно-чувствительными системами регистрации результатом одного измерительного акта может быть многомерный спектр объемом от нескольких тысяч до сотен тысяч чисел<sup>1/</sup>.

Использование цветных телевизионных дисплеев в САЭ требует соответствующего прикладного программного обеспечения (ПО). Для его реализации чаще всего применяются языки высокого уровня с графическими пакетами подпрограмм<sup>2/</sup>, например пакеты ГРАФОР<sup>3/</sup> и АТОМ<sup>4/</sup>. Однако применение универсальных графических пакетов в ПО САЭ имеет определенные недостатки<sup>5/</sup>. Такие пакеты ориентированы на работы, цель которых — построение рисунка, чертежа, схемы, а в САЭ машинная графика является вспомогательным средством контроля хода эксперимента и оперативного анализа экспериментальной информации. Помимо этого универсальные графические пакеты не обеспечивают достаточно малого для САЭ времени построения изображения, требуют больших ресурсов оперативной памяти ЭВМ. Графическое представление экспериментальной информации зачастую нуждается в использовании специальных алгоритмов. Например, применяемое в графических пакетах сглаживание в данном случае недопустимо, так как приводит к искажению изображенной на экране информации. Перечисленные недостатки универсальных графических пакетов, особенности той или иной проблемной области вынуждают разработчиков ПО САЭ создавать относительно простые проблемно-ориентированные графические пакеты<sup>6,7/</sup>.

В настоящей работе описывается пакет подпрограмм (далее — процедуры) на языке Паскаль, ориентированный на оперативный анализ и визуализацию многомерных спектров на экране цветного телевизионного дисплея, включенного в состав САЭ. Особенностью реализации данного



пакета является использование файла, содержащего параметры, на основе которых строится изображение спектра. Это существенно сокращает объем диалога, необходимого в процессе работы с прикладным ПО машинной графики. В отличие от обычного файла параметров<sup>/5/</sup>, в предлагаемом пакете этот файл содержит данные, имеющие иерархическую структуру, которая нашла определенное отражение в организации графического ПО. Далее используемый в данном пакете файл параметров будем называть файлом описания изображения (ФОИ).

Пакет применялся для создания диалоговой программы оперативного анализа и предварительной обработки многомерных спектров, работающей на мини-ЭВМ СМ-4 под управлением операционной системы RSX-11M. Для подключения цветного телевизионного дисплея к ЭВМ использован интерфейс в стандарте КАМАК КИ-0-29<sup>/8/</sup>.

## ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПАКЕТА

Основой для определения состава процедур пакета, их функций и способа взаимодействия являются проблемная ориентация пакета, использование ФОИ в качестве файла параметров и выбор промежуточной формы хранения данных, которая применяется для транспортировки информации, создания архива, получения копий изображения на графопостроителе или для повторного вывода на экран дисплея.

Проблемная ориентация зависит от природы и формы представления исходной информации и характера графических объектов, которые нужно выводить на экран. В нашем случае массив исходных данных представляет собой последовательность одномерных временных спектров, каждый из которых в свою очередь является линейным массивом чисел. Одномерный спектр соответствует определенному детектору или определенной позиционной группе на позиционно-чувствительном детекторе. Длина одномерных спектров и их количество в массиве исходной информации зависят от выбора детектора или определяются режимом его работы, который задается аппаратными средствами перед проведением экспериментов. Хранится исходная информация в виде файла на диске либо в буферном запоминающем устройстве, где происходит ее накопление.

На экране одномерные спектры представляются в виде гистограммы или точек, многомерные спектры — в виде поверхности или набора поверхностей. Изображение поверхности на экране образуется набором сдвинутых относительно друг друга одномерных спектров либо представляется в виде карты уровней. Количество одномерных спектров, одновременно выводимых на экран, их взаимное расположение, цвет определяются значениями параметров ФОИ. Карта уровней представляет собой сечения поверхности параллельными плоскостями. Сечения выполняются на различной высоте (высота в данном случае соответствует интенсивности счета в каналах) и каждое из них изображается своим цветом. На экране карта уровней выглядит как прямоугольник, внутри которого различные области в зависимости от интенсивности счета окра-

шены в разные цвета. По одной стороне прямоугольника отложены номера временных каналов, по другой — номера детекторов или позиционных групп на позиционно-чувствительном детекторе.

Процедуры пакета обеспечивают вывод на экран дисплея спектров и пояснительных надписей. Исходя из этого экран разделен на фиксированное число областей. Одна область для спектров, остальные — для осей координат и чисел оцифровки, надписей, позволяющих идентифицировать изображенную на экране часть спектра, таблицы соответствия цветов и диапазонов значений интенсивности. Обязательной является область для спектров, от использования остальных можно отказаться. Если какая-либо область не используется, то за счет ее места на экране расширяется область для спектров.

Все данные об используемых областях экрана, содержание надписей, данные, определяющие участок спектра, предназначенный для вывода, и форму его графического представления, хранятся в ФОИ. Наряду с этим в ФОИ содержится информация о четырех маркерах, которые позволяют пометить участок двухмерного спектра (поверхности). Состав ФОИ подробно описан в приложении.

Значения параметров ФОИ задаются в интерактивном режиме до начала работы с дисплеем. Эта работа может быть выполнена в режиме офф-лайн с помощью отдельной программы, а в программе управления экспериментом можно реализовать только операции вывода изображения. Такое разделение позволяет сочетать компактность графического программного обеспечения, входящего в состав программ, работающих в реальном масштабе времени, с достаточно обширным набором возможностей. Одновременно остается возможность реализации в рамках одной программы полного набора функций, использующих средства машинной графики, для оперативного анализа и предварительной обработки экспериментальных данных.

Важное значение в графических пакетах имеет форма промежуточного хранения информации. В экспериментальной физике для этого целесообразно использовать исходные данные<sup>/4/</sup>. В рамках описываемого графического пакета помимо исходных данных для промежуточного хранения используется ФОИ, отвечающий изображению, которое нужно повторно выводить на экран, на графопостроитель или транспортировать. Множество файлов описаний различных изображений могут составить совместно с файлами спектрометрической информации графическую базу данных.

## СОСТАВ И ФУНКЦИИ ПРОЦЕДУР

По функциональному признаку процедуры пакета делятся на пять групп: процедуры редактирования ФОИ; процедуры генерации элементов изображения и вычисления их местоположения на экране; процедуры графического вывода; процедуры для работы с маркерами; про-

цедуры обработки. Исходные параметры процедуры получают в виде списка фактических параметров либо из ФОИ, где сохраняются также все промежуточные результаты. В прикладной программе описание изображения представляется в виде глобальной структурной переменной (типа RECORD). Спектрометрическую информацию независимо от места ее хранения процедуры пакета получают с помощью процедуры GETDATA, указывая номер блока (длина блока — 512 байтов). Функциональное разделение процедур пакета позволяет реализовать функции каждой из пяти групп в виде отдельных программ или оверле-ев, входящих в состав прикладного графического ПО.

Процедуры редактирования позволяют в режиме диалога определить или изменить состав изображения, цвет и разметку осей координат, их оцифровку, форму и масштаб представления на экране спектрометрической информации и др. В результате работы процедур этой группы изменяются значения параметров в ФОИ. Возможности редактирования изображения определены составом ФОИ (см. приложение), так как изменить можно любой из его параметров.

Процедуры генерации в зависимости от состава изображения, определенного в ФОИ, вычисляют размеры и место расположения на экране используемых областей. Исходя из формы представления спектров, масштаба, количества меток на осях координат и некоторых других параметров процедуры генерации вычисляют значения для оцифровки осей, генерируют текст надписей. Результаты вычислений и генерации записываются в ФОИ и затем используются процедурами вывода. Для каждой из областей на экране существует отдельная процедура генерации, которая может быть использована при изменении какой-либо одной надписи. Например, изменение источника спектрометрической информации или представленного на экране участка спектра влечет за собой изменение заголовка, а изменение масштабирующего множителя — оцифровку вертикальной оси.

Процедуры графического вывода обеспечивают вывод на экран дисплея надписей, осей координат, оцифровки и построение спектра. Иерархическая организация данных в ФОИ (рис. 1) нашла отражение в схеме взаимодействия процедур вывода (рис. 2). На рис. 2 изображены наиболее важные процедуры. Процедура DRAWPICT выводит на экран все изображение либо определенные области (для каждой из областей экрана устанавливается флаг: нужно ее выводить или нет). В соответствии с приведенной схемой (рис. 2) DRAWPICT для построения отдельных частей изображения обращается к нижележащим по иерархии процедурам.

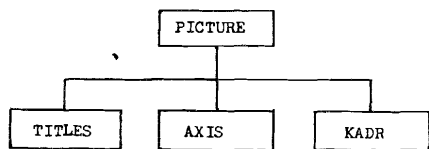
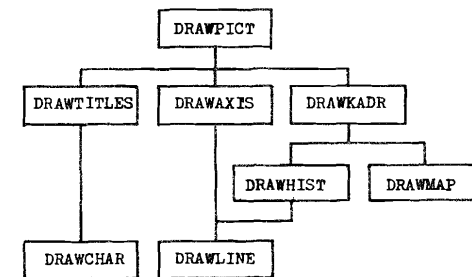


Рис. 1. Иерархическая организация данных в файле описания изображения.

Рис. 2. Схема взаимодействия процедур вывода.



Процедура DRAWTTITLES выводит все текстовые надписи, используя при этом процедуру для вывода символов DRAWCHAR. Всю необходимую информацию о положении надписей на экране и их содержании DRAWTTITLES получает из ФОИ.

Процедура DRAWAXIS с помощью DRAWLINE, обеспечивающей построение прямой линии, выводит на экран оси координат с метками для оцифровки.

DRAWKADR строит на экране изображение заданного участка спектра. Все данные о положении и размерах участка в массиве исходной информации, форме представления спектра и другие параметры содержатся в ФОИ. Если требуется вывести спектр в виде набора гистограмм, то DRAWKADR делает это с помощью процедуры DRAWHIST. DRAWKADR вычисляет положение очередного одномерного спектра (гистограммы) на экране, его цвет (он либо постоянен, либо циклически меняется в соответствии с заданной в ФОИ последовательностью при переходе от одного одномерного спектра к другому), вычисляет положение в массиве исходной информации и длину выводимого участка одномерного спектра и затем обращается к процедуре DRAWHIST. Вычисленные значения передаются DRAWHIST в виде списка фактических параметров.

Процедура DRAWHIST обеспечивает построение одномерного спектра в виде точек или гистограммы. В зависимости от величины выделенного на экране "окна" и длины выводимого участка одномерного спектра DRAWHIST сжимает или растягивает гистограмму по горизонтальной оси. При сжатии происходит нарушение взаимно-однозначного соответствия между точками на гистограмме и числами в массиве исходных данных. В этом случае на экран выводятся точки, соответствующие максимальной интенсивности счета в отвечающих им каналах одномерного спектра. При таком алгоритме построения одномерного спектра на экране хорошо видны "выбитые точки" и узкие пики. Сжатие или растяжение спектра по вертикали зависит от масштабирующего множителя, хранящегося в ФОИ. Если часть одномерного спектра превышает по высоте выделенное "окно", то DRAWHIST заменяет ее на экране максимально допустимыми значениями.

Для вывода на экран участка спектра в виде карты уровней DRAWKADR делит область для спектра на горизонтальные полосы примерно одинаковой ширины. Общее количество полос равно количеству одномерных спектров, одновременно выводимых на экран,

которое в свою очередь определено в ФОИ. На каждую полосу выводится заданный участок одномерного спектра с помощью процедуры DRAWMAP. Она заполняет выделенную ей полосу на экране цветом, отвечающим значению интенсивности счета в каналах исходного спектра. В случае сжатия спектра, как и в DRAWHIST, для вывода на экран выбираются максимальные значения счета в соответствующих каналах.

*Процедуры для работы с маркерами* обеспечивают установку маркеров в требуемое положение с помощью диалоговых команд с клавиатуры терминала ЭВМ. Используется четыре маркера. Два из них устанавливаются на одном одномерном спектре, два — на другом. Положение маркеров задается координатами в массиве исходных данных, и на основе этого вычисляется их положение на экране. Изображаются они в виде крестиков.

Для обеспечения диалогового режима установки маркеров создана процедура VMEXEC. Она принимает и исполняет односимвольные команды с клавиатуры терминала ЭВМ, позволяющие установить маркеры на одномерном спектре, представленном в виде гистограммы или точек. Команды обеспечивают установку пары маркеров на указанный, следующий или предыдущий одномерный спектр, установку маркеров в заданную по номеру канала позицию. Передвижение маркеров по одномерному спектру производится по очереди. Для этого существуют команды выбора нужного маркера, сдвига его вправо или влево на шаг, значение которого хранится в ФОИ. Отдельные команды позволяют изменить величину шага, масштаб изображения по вертикали и горизонтали. При выполнении команд VMEXEC контролирует правильность передвижения маркеров. Например, левый маркер не может быть сдвинут правее правого и оба они не могут выходить за пределы одномерного спектра.

Передвижение маркеров по спектру на экране осуществляется программным способом. Интерфейс дисплея КИ-029<sup>8/</sup> не позволяет прочесть записанную в его память информацию, поэтому для того, чтобы восстановить закрытую маркером часть изображения, выведенный на экран спектр нужно хранить в оперативной памяти ЭВМ (иначе время исполнения диалоговых команд недопустимо велико). Для хранения образа одномерного спектра в специальном формате выделен буфер емкостью 512 слов. При этом ограничений на длину одномерного спектра не налагается. Работа программы, связанная с установкой маркеров, делится на три этапа. После выбора одномерного спектра, на котором будет устанавливаться пара маркеров, и выбора участка, который будет представлен на экране, выполняется первый этап. Он включает "упаковку" в буфер оперативной памяти выводимого на экран участка спектра (с помощью процедуры VMGEN) и вычисление положения маркеров на экране (процедура VMRKGEN). В случае изменения по сравнению с предыдущим изображением масштаба или выводимого на экран участка спектра снова генерируется оцифровка.

На втором этапе производится вывод участка выбранного одномерного спектра из буфера в оперативной памяти на экран (процедура VMHIST), вывод маркеров (процедура DRAWCROSS) и изменившихся

надписей. В случае, если маркер отмечает какой-либо канал спектра, выходящий за границы выведенного на экран участка, то этот маркер на экране не появляется.

На третьем этапе производится сдвиг выбранного маркера вправо или влево (процедуры RMRENEW и LMRENEW). Передвижение маркера реализовано следующим способом. Сначала в ФОИ на величину шага изменяется его координата (номер канала). Затем затирается изображение маркера на старом месте (процедура DRAWCROSS), восстанавливается затертая на экране часть одномерного спектра (процедура VMHIST), вычисляется новое положение маркера на экране (процедура VMRKGEN) и лишь после этого маркер выводится в новом месте (процедура DRAWCROSS). Далее в зависимости от введенной пользователем команды вновь выполняется третий этап или происходит переход к первому.

*Процедуры обработки* обеспечивают вывод на терминал или печатающее устройство помеченных маркерами или заданных участков одно- и двухмерных спектров в виде таблиц. Помимо этого отдельные процедуры вычисляют площади, ширины и положения помеченных маркерами или заданных пиков в одномерном спектре. Для двухмерных спектров вычисляются объем пиков, их ширины и положения по двум взаимно перпендикулярным направлениям. При вычислении площади или объема пика вычитается фон по крайним точкам заданного для вычислений участка спектра.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанный графический пакет процедур на языке Паскаль в полном объеме использован при создании ПО системы автоматизации экспериментов на нейтронном дифрактометре ДН-2<sup>9/</sup>. Принципы реализации функций, связанных с использованием средств машинной графики в САЭ, обеспечили удобный интерфейс для пользователя. Его достоинства в наибольшей степени проявляются в условиях, когда требуется просматривать множество многомерных спектров большого объема (на ДН-2 получают одно-, двух- и трехмерные спектры объемом до 128 тыс. чисел).

Проблемная ориентация пакета обеспечила высокую скорость работы графических программ. Например, двухмерный спектр объемом 128 тыс. чисел в виде карты уровней выводится около 1,5 мин. Поверхность, состоящая из 16 сдвинутый относительно друг друга гистограмм, каждая из которых представляет одномерный спектр длиной 1024 канала, выводится около 1 мин. Для сравнения можно отметить, что поверхность, строящаяся на основе 900 чисел исходной информации с помощью пакета программ ГРАФОР, выводится за ~ 4 — 5 мин.

Принятая организация взаимодействия процедур пакета, техника построения на их основе прикладных программ позволяет сочетать ком-

пактность графического ПО, входящего в состав программ, работающих в реальном масштабе времени, с достаточно обширным набором функций. Пакет может служить основой для создания развитых диалоговых систем оперативного анализа спектрометрической информации. Алгоритмы построения изображения спектров сосредоточены в трех процедурах (DRAWKADR, DRAWHIST, DRAWMAP), что позволяет достаточно легко заменять их более сложными, если, конечно, требуется. При этом могут быть использованы универсальные графические пакеты.

В дальнейшем предполагается дополнить описанный графический пакет процедурами для вывода построенного на экране цветного дисплея изображения на графопостроитель. При этом алгоритмы графического представления спектрометрической информации будут отличаться от реализованных в процедурах DRAWHIST и DRAWMAP, что объясняется существенными различиями графических устройств.

В заключение автор благодарит Г.П.Жукова за поддержку и постоянное внимание к работе, А.М.Балагурова за помощь в применении описанного пакета и А.С.Кирилова за полезные обсуждения.

#### Приложение

### ФАЙЛ ОПИСАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ

В приведенной ниже таблице перечислены компоненты ФОИ, содержащаяся в них информация, атрибуты, определяющие цвет отдельных графических элементов, и параметры, влияющие на форму их представления. Всего в ФОИ содержится более 40 различных параметров, которые могут быть изменены пользователем в диалоговом режиме.

Таблица

Наименование (форма представления)	Содержание элемента ФОИ	Атрибуты	Параметры
1	2	3	4
Заголовки (текст)	Имя файла с исходной информацией, объем информации, номера первого и последнего выведенного на экран одномерного спектра	Цвет символов и цвет фона	

1	2	3	4
Вертикальная ось (линия, оцифровка)	Количество и местоположение на оси меток оцифровки и значений, флаги наличия или отсутствия оси и оцифровки	Цвет оси, цвет цифр и фона оцифровки	Количество одномерных спектров на экране, их номера и сдвиг относительно друг друга, масштабирующий множитель, форма представления спектра (гистограмма, точки, карта уровней)
Горизонтальная ось (линия, оцифровка)	Количество и местоположение на оси меток оцифровки и значений, флаги наличия или отсутствия оси и оцифровки	Цвет оси, цвет цифр и фона оцифровки	Количество одномерных спектров на экране, их сдвиг относительно друг друга, номера первого и последнего канала спектра, выводимых на экран, форма представления спектров (гистограмма, точки, карта уровней)
Таблица цветов и соответствующих им интервалов значений	Восемь цветов и восемь значений, обозначающих нижнюю границу соответствующего интервала		
Кадр (гистограмма из линий или точек, карта уровней)	Спектрометрическая информация в ФОИ не записывается	Порядок цветов и соответствующие им интервалы значений интенсивности счета в каналах	Масштабирующий множитель, номера первого и последнего одномерного спектра, номера первого и последнего канала, выводимых на экран, форма представления спектров (гистограмма, точки, карта уровней)

1	2	3	4
Маркеры (крестики)	Координаты четырех маркеров на исходном спектре (номер одномерного спектра и номер канала), координаты маркеров на экране	Цвет маркеров	

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Останевич Ю.М. ОИЯИ, P13-85-310, Дубна, 1985.
2. Тихонов Ю.В. — Зарубежная радиоэлектроника, 1985, №1, с.70.
3. Баяковский Ю.М., Галактионов В.А., Михайлова Т.Н. Графор. Графическое расширение фортрана. М.: Наука, 1985.
4. Каминский Л.Г. и др. Управляющие системы и машины, 1983, №2, с.111.
5. Выставкин А.Н. и др. — Приборы и системы управления, 1986, №1, с.8.
6. Кантор В. ОИЯИ, P10-85-780, Дубна, 1985.
7. Сагатеян Д.М. В кн.: Автоматизация научных исследований. Тезисы докладов на XIX Всесоюзной школе по автоматизации научных исследований (Новосибирск, 21-30 июня 1985 г.). ИАиЭ СО АН СССР, Новосибирск, 1985, с.116.
8. Петев П., Сидоров В.Т. ОИЯИ, 10-81-166, Дубна, 1981.
9. Балагуров А.М. и др. ОИЯИ, 3-84-291, Дубна, 1984.

Рукопись поступила в издательский отдел  
26 декабря 1986 года.

#### НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

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

- |               |  |             |
|---------------|--|-------------|
| D2-82-568     | Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.   | 1 р. 75 к.  |
| D9-82-664     | Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.  | 3 р. 30 к.  |
| D3,4-82-704   | Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.  | 5 р. 00 к.  |
| D11-83-511    | Труды совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1982.                                   | 2 р. 50 к.  |
| D7-83-644     | Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Алушта, 1983.  | 6 р. 55 к.  |
| D2,13-83-689  | Труды рабочего совещания по проблемам излучения и детектирования гравитационных волн. Дубна, 1983.   | 2 р. 00 к.  |
| D13-84-63     | Труды XI Международного симпозиума по ядерной электронике. Братислава, Чехословакия, 1983.   | 4 р. 50 к.  |
| D2-84-366     | Труды 7 Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1984.   | 4 р. 30 к.  |
| D1,2-84-599   | Труды VII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1984.  | 5 р. 50 к.  |
| D17-84-850    | Труды III Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1984. /2 тома/  | 7 р. 75 к.  |
| D10,11-84-818 | Труды V Международного совещания по проблемам математического моделирования, программированию и математическим методам решения физических задач. Дубна, 1983 | 3 р. 50 к.  |
|               | Труды IX Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1984 /2 тома/  | 13 р. 50 к. |
| D4-85-851     | Труды Международной школы по структуре ядра, Алушта, 1985.   | 3 р. 75 к.  |
| D11-85-791    | Труды Международного совещания по аналитическим вычислениям на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1985.                                      | 4 р.        |
| D13-85-793    | Труды XII Международного симпозиума по ядерной электронике. Дубна 1985.  | 4 р. 80 к.  |

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

Островной А.И.

P10-86-844

Организация проблемно-ориентированного графического пакета подпрограмм для систем автоматизации спектрометрических экспериментов

Описан пакет подпрограмм на языке Паскаль, предназначенный для реализации функций оперативного анализа многомерной спектрометрической информации и ее визуализации на экране цветного телевизионного дисплея. Пакет ориентирован на использование его в программном обеспечении систем автоматизации спектрометрических экспериментов, построенных на основе мини- или микроЭВМ. Особенностью реализации пакета является использование файла параметров, описывающих выводимое изображение, и проблемно-ориентированных алгоритмов построения изображения. Файлы параметров совместно с основной спектрометрической информацией (возможно, на графопроекторе), ее транспортировке или организации графической базы данных. Пакет применялся для создания диалоговой программы оперативного анализа и предварительной обработки многомерных спектров на ЭВМ типа PDP-11 с операционной системой RSX-11M.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1986

Перевод О.С.Виноградовой

Ostrovnoj A.I.

P10-86-844

Organization of Problem-Oriented Graphical Subroutine Package for Spectrometrical Experiment Automation Systems

Subroutine package in Pascal language for realization of functions of operative analysis and visualization on colour raster display of multidimensional spectrometrical information is described. The package is intended for using in software of the systems based on a mini- or microcomputers in order to automate spectrometrical experiments. The peculiarity of realization of this package is using of a parameter file describing the generated picture and problem-oriented algorithms of picture generation. The parameter files with the basic spectrometrical information could be used for repetitive graphical output (possibly to plotter), its transportation or creating of graphical database. The package was used for designing interactive program for operative analysis and preliminary processing of multidimensional spectra on a PDP-11 type computer with RSX-11M operating system.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1986