

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

1134/83

28/2-83

10-82-814

С.А.Акименко¹, Я.Антош, В.И.Белоусов¹,
Р.М.Гасанбеков², А.В.Екимов¹, Ю.Д.Карпеков¹,
А.С.Курилин, Г.П.Макаров¹,
В.Г.Одинцов, В.А.Полканов¹

ДИАЛОГОВАЯ СИСТЕМА
УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ
ОБРАБОТКИ ДАННЫХ
И ВИЗУАЛЬНОГО ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

¹ Институт физики высоких энергий, Серпухов.

² Азербайджанский государственный университет,
Баку.

ВВЕДЕНИЕ

На современных экспериментальных установках, работающих "в линию" с ЭВМ, системы оперативной обработки информации занимают значительное место в схеме проведения экспериментов.

Все возрастающая сложность установок, насыщенность их электронной аппаратурой, а также тенденция к утонченности физических опытов приводят к резкому увеличению объема вычислительных процессов, сложности и разветвленности математического обеспечения. Требования же, предъявляемые к системам программ "он-лайн"-обработки, остаются довольно жесткими: высокая скорость работы, компактность, простота в обращении, возможность диалога с экспериментатором, удобное и полное представление результатов вычислений и т.п.

Выход из создавшегося положения можно, по-видимому, искать только в одном направлении: повышении уровня организации систем программ и эффективном управлении процессом обработки данных.

Появление в последнее время недорогих и доступных телевизионных устройств отображения информации и их программно-аппаратного обеспечения/1/ позволило разрешить указанные противоречия на новом качественном уровне.

Настоящая работа посвящена описанию программных средств управления процессом обработки данных и визуального отображения информации, получаемой с регистрирующей аппаратуры спектрометрического комплекса "Гиперон"/2/.

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ВИЗУАЛЬНОГО ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ НА УСТАНОВКЕ "ГИПЕРОН"

Спектрометр "Гиперон" является крупной многоцелевой установкой, включающей в свою конфигурацию около шестидесяти искровых и пропорциональных камер, черенковские счетчики, сцинтилляционные годоскопы и работающей "в линию" с ЭВМ ЕС-1010.

Контроль правильной работы детектирующей аппаратуры и всей установки в целом осуществляется с помощью системы "он-лайн"-программ.

Результат работы программ "он-лайн"-обработки данных представляется в виде значительного количества гистограмм, таблиц и схем />200/. Необходимость оперативного анализа большого объема информации требует от системы обработки наглядного и удобного ото-

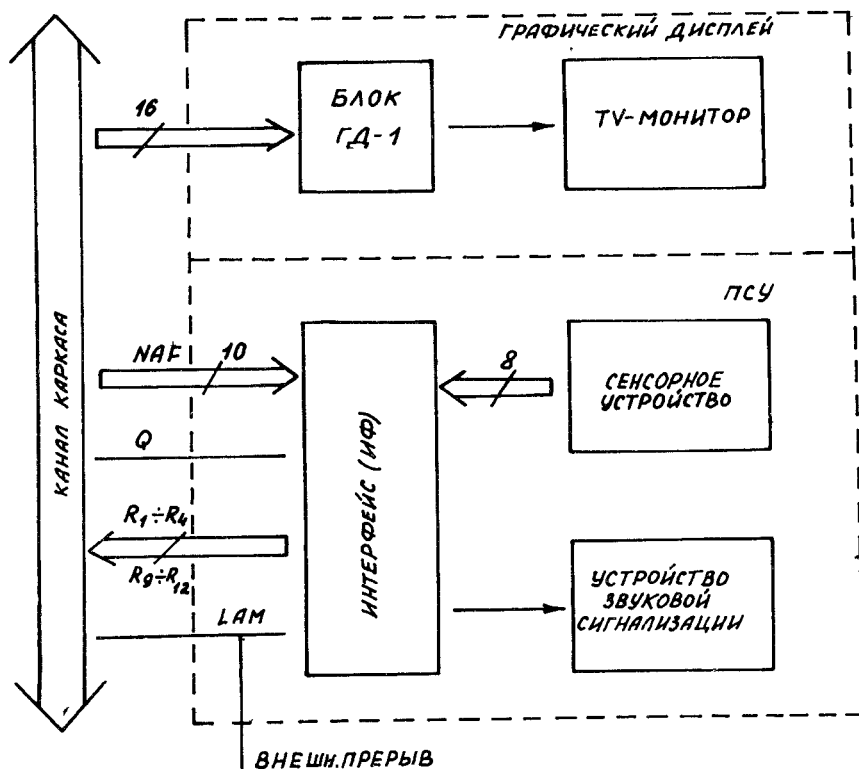


Рис. 1

бражения получаемых результатов, а также наличия средств диалога экспериментатора с ЭВМ.

Программно-аппаратными средствами, обеспечивающими адекватность системы "он-лайн"-программ вышеперечисленным требованиям, являются:

- программно-аппаратный комплекс для отображения графической информации на индикаторы с телевизионным растром, программная часть которого "Слайд-1010"/1/ несколько изменена и дополнена в соответствии с задачами, характерными для установки "Гиперон";
- разработанная в ИФЗ панель управления с предэкранном сенсорным устройством /ПСУ/ фотоэлектрического типа/3/, которая получила название в/4/ Touch Panel /в дальнейшем будем называть ее просто TP/;
- система программ TPSYS, обслуживающая устройство TP и графические дисплеи в диалоговом режиме.

Функциональная схема TP приведена на рис.1. ПСУ TP основано на принципе прерывания луча света непрозрачным предметом и кон-

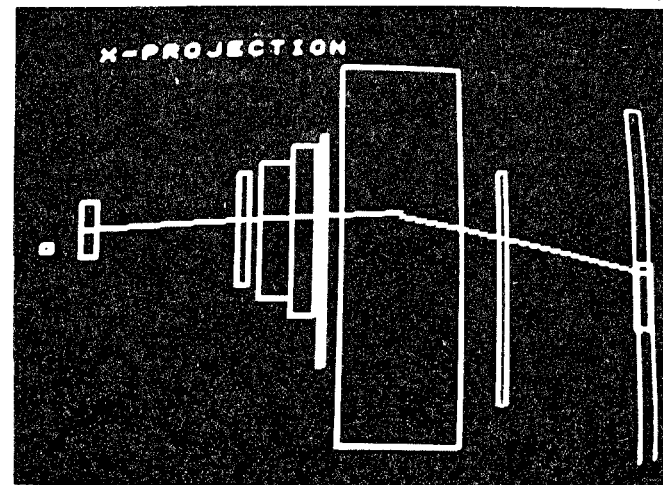


Рис. 2

структивно выполнено в виде рамки, размещаемой перед экраном графического дисплея. Точки пересечения лучей света ПСУ соответствуют участкам экрана дисплея, на которые выводятся команды или параметры, задаваемые по программам от ЭВМ.

Максимальное число "помещаемых" на экране дисплея команд или параметров равно 16, т.к. ПСУ имеет 4 луча света по горизонтали и 4 по вертикали, которые, взаимно ортогонально пересекаясь, образуют 16 чувствительных зон.

Для целей диалога и визуального отображения информации на установке "Гиперон" задействованы два черно-белых дисплея и один цветной, созданных на базе телевизоров промышленного производства "Юность-401" /будем называть его TP-дисплеем/, "Горизонт-710" и "Горизонт-723".

Для полного и детального контроля установки на всех этапах получения и накопления информации на дисплеи выводится как статистическая, так и индивидуальная /для каждого отдельного события/ информация в удобной для визуального восприятия форме. Примером последней может служить вывод на дисплеи различных проекций и частей совокупности трековых детекторов с отмеченными следами треков /искра - для искровых камер, сработавший элемент - для годоскопа/, а также вывод на дисплеи схематичного изображения установки с линиями восстановленных в текущем событии треков /рис.2/.

Статистическая информация представлена набором гистограмм и таблиц. На дисплеи выводятся гистограммы профилей пучка на плоскостях искровых /рис.3/ и пропорциональных /рис.4/ камер, годоскопов и проч.

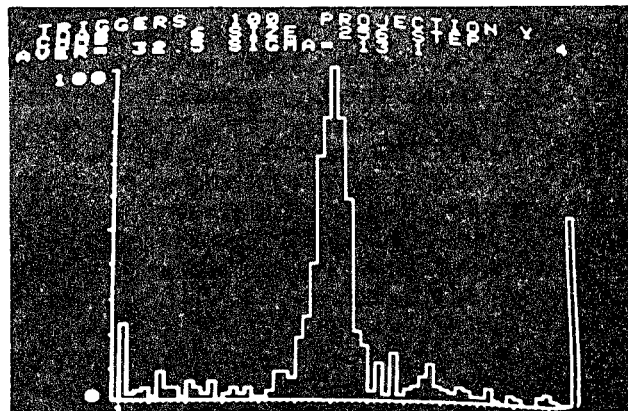


Рис. 3

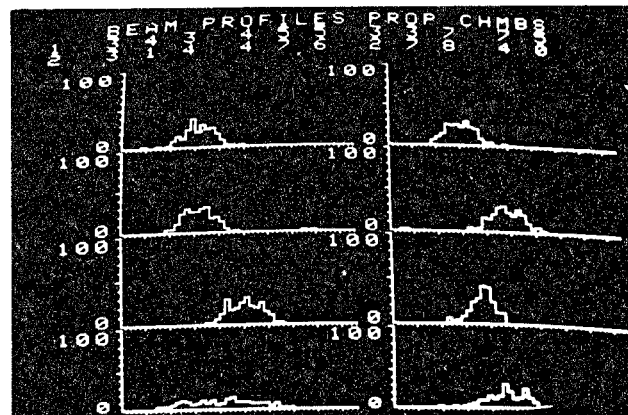


Рис. 4

ДИАЛоговая СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ

Под вычислительным процессом будем понимать процесс обработки экспериментальных данных, накопление результатов вычислений и вывод их на периферийные устройства.

Система программ TPSSYS обеспечивает управление вычислительным процессом в диалоговом режиме. Она органично связана с комплексом "он-лайн"-программ и имеет следующую структуру /рис.5/.

TPS – основная программа, которая постоянно находится в оперативной памяти /МОЗУ-резидентная/. Она организует диалог экспериментатора с системой "он-лайн"-программ. Программа TPS занима-

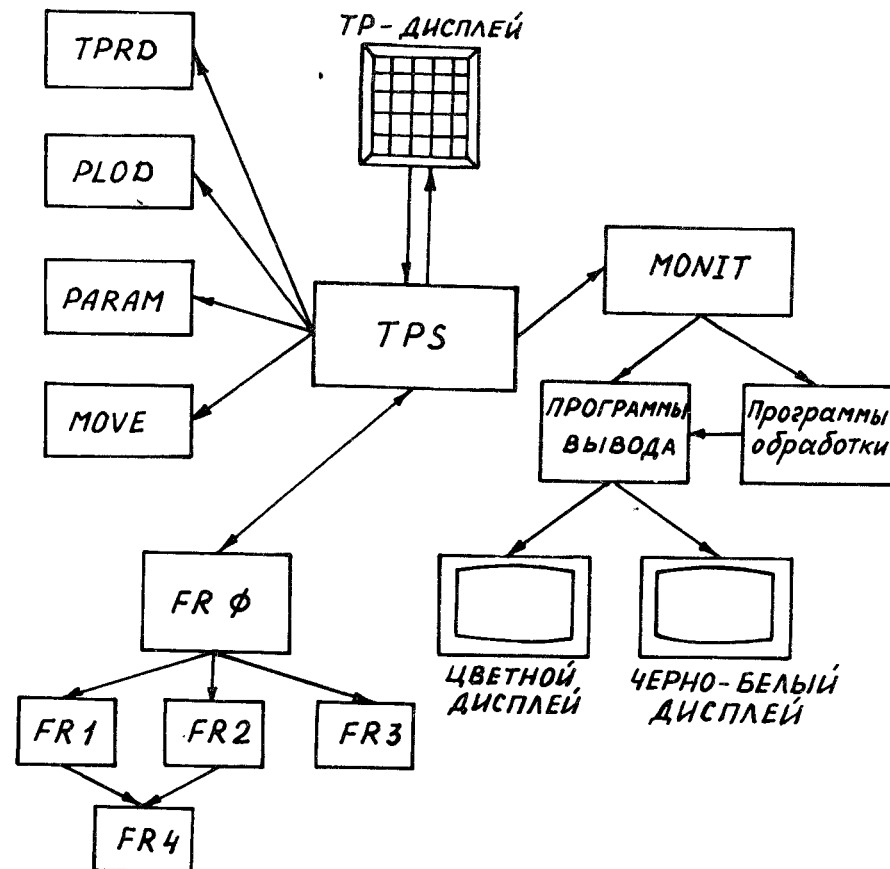


Рис. 5

ет 2-й уровень прерывания ЕС-1010 и обслуживает прерывания, входящие от TP. Она загружается при инициализации системы программой INMON* в зону FOREGROUND/5/ после программы MONIT**.

Программа TPS выполняет следующие функции:

- анализ кода с TP с учетом текущего состояния;
- загрузку и запуск на 3-м уровне программ FR x (x=φ, ...,);
- загрузку и запуск на 3-м уровне программ вывода текущей информации;

*INMON – программа инициализации. Она подготавливает к работе систему "он-лайн"-программ анализа данных и систему TPSSYS – управления вычислительным процессом. Работает в фоновом режиме.

**Программа MONIT управляет работой "он-лайн"-программ анализа данных в режиме реального времени.

- изменение текущего состояния таблиц "он-лайн"-системы с целью управления вычислительным процессом.

В программу TPS при сборке включаются следующие подпрограммы, которые предварительно должны быть помещены в библиотеку UL или SL/5/:

- подпрограмма TPRD - считывает код с TP-панели и осуществляет ее сброс;

- подпрограмма PLOD - осуществляет загрузку и запуск на нужном уровне прерывания программы из зоны EP/5/ по заданному имени;

- подпрограмма PARAM - считывает параметры с TP-панели и изменяет системные таблицы;

- подпрограмма MOVE - является аналогом стандартной секции супервизора M:MOVE/5/ и отличается от нее тем, что перемещает цепочку байтов без искажений вне зависимости от того, перекрываются или нет начальная и конечная области цепочки в памяти.

Программы FRx (x=0, ..., 4) загружаются в зону FOREGROUND после программы TPS и подключаются к 3-му уровню прерывания. С их помощью на экран TP-дисплея выводится следующая информация: FR0 - список допустимых операций, FR1 - список программ обработки, FR2 - список программ вывода, FR3 - таблица текущего состояния системы "он-лайн"-программ в виде:

Название программы	Состояние программы	Набранная статистика	Заданная статистика
--------------------	---------------------	----------------------	---------------------

Состояние программы может быть одним из следующих:

- программа не закончила работу, набор продолжается (WRK);
- программа не закончила работу, набор приостановлен (STP);
- программа закончила работу, набор прекращен (END).

FR4 - выводит на экран таблицу параметров.

Программы FRx (x=0, ..., 4) занимают в памяти то же место, на которое загружаются программы "он-лайн"-обработки, поэтому для них не требуется выделения дополнительного объема в оперативной памяти. Это существенно, поскольку программы, выводимые на дисплей тексты и графические рисунки, включают в себя программы-генераторы и макрогенераторы из библиотеки "Слайд-1010"/1/, и вследствие этого имеют значительный размер. В эту же область загружаются и программы вывода, которые можно запустить, пользуясь TP.

Схема, иллюстрирующая прохождение задач с течением времени в ЭВМ ЕС-1010, приведена на рис.6.

10-й уровень прерывания занимает система сбора данных DASy/6/.

3-й уровень занят либо одной из программ FRx (x=0, ..., 4), либо одной из программ "он-лайн"-обработки, либо одной из программ вывода.

На 2-м уровне находится программа TPS.

Хандлеры высокие уровни	DASy, 10 уровень	MONIT, 1 уровень	TPS, 2 уровень	Программы обработки, вывод TP SYS, 3 уровень
	DASy BEGIN			
HAND, MT		MONIT BEGIN		
HAND, DISC		MONIT		
				1 PROC. PROGR BEGIN
HAND, DISC				1 PROC. PROGR END
		MONIT		
HAND, DISC		MONIT		
				2 PROC. PROGR BEGIN
			TPS ACTIV	
			TPS BEGIN	
HAND, DISC			TPS	
				FRx
		MONIT		
				PROC PROGR
HAND, MT	DASy			
		MONIT	TPS ACTIV	
HAND, DISC			TPS BEGIN	

Рис.6

1-й уровень прерывания занимает программа-диспетчер MONIT. Программа TPS может быть активизирована в любой момент времени и будет пребывать в состоянии ожидания, если процессор занят программой более высокого уровня.

Взаимодействие пользователя с системой TPSYS осуществляется следующим образом. Одновременно с посылкой команды или параметра с TP активизируется второй уровень прерывания, на котором на-

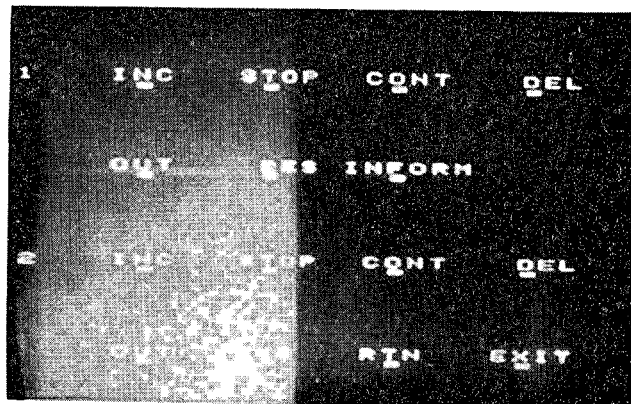


Рис. 7

ходится программа TPS. После обработки всех необходимых кодов, переданных пользователем через TP, программа TPS совершает операцию, требуемую этими кодами, и вновь приходит в исходное состояние. Возможные операции обусловлены набором команд TPS, который выводится на экран TP-дисплея программой FR0, и наборами параметров /названий программ/, выводимых на экран программами FR1, FR2. Приведем список команд, предлагаемых системой TPSYS пользователю /рис.7/.

INC - включение в текущую конфигурацию одной или нескольких программ обработки;

DEL - исключение из текущей конфигурации одной или нескольких программ обработки;

STP - приостанов работы одной или нескольких программ текущей конфигурации;

CONT - возобновление работы одной или нескольких программ после приостанова;

RES - возобновление работы одной или нескольких программ после набора статистики /добавление новой статистики к старой/;

OUT - запуск одной из программ вывода информации на внешнее устройство;

INFORM - получение информации о текущем состоянии всей конфигурации "он-лайн"-системы.

Эти команды реализуются путем изменения системных таблиц или получения из них информации /команда INFORM/.

Система может обслуживать до 30 программ обработки и 30 программ вывода, что с избытком превышает реальные потребности любого эксперимента. Если программ одного из указанных типов более 15, то они разбиваются на две группы. Это связано с тем, что ПСУ способно опознать 16 различных кодов, причем один из них - код возврата к кадру команд.

Все перечисленные выше команды /исключая команду INFORM/ выводятся на экран отдельно для 1-й и 2-й групп программ.

После выбора пользователем определенной команды на экран выводится список параметров - названий программ обработки или вывода 1-й или 2-й групп.

После выбора нужной программы на экране высвечивается список десятичных цифр и знаков-разделителей, из которых набираются требуемые данной программой числовые параметры.

По окончании набора параметров система возвращается в предыдущее состояние, и можно повторить вышеописанную процедуру сначала или вернуться в исходное состояние.

Для получения информации о состоянии системы выбирается команда INFORM.

К достоинствам системы TPSYS можно отнести следующее:

- небольшой объем памяти, требуемой дополнительно к системе "он-лайн"-программ /<1 К слов/, что достигнуто путем разбиения системы на отдельные программы;

- возможность достаточно просто расширить список обслуживаемых системой программ /включением дополнительных текстов - названий/;

- возможность расширения системы включением новых команд;

- простота в обращении /пользователю предлагается несколько вариантов, нужно только выбрать один из них/.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе решена задача управления процессом "он-лайн" обработки данных и вывода информации, получаемой в ходе эксперимента, на средства визуального отображения. Система программ, созданная для этих целей, позволяет динамично управлять "он-лайн"-обработкой и получать информацию в удобном для восприятия виде. Программы, входящие в ее состав, ориентированы на использование совместно с комплексом "он-лайн"-программ спектрометра "Гиперон". Однако общие принципы, лежащие в основе созданной системы, могут быть использованы в задачах подобного типа для ЭВМ ЕС-1010 и аналогичных аппаратных средств.

В заключение авторы благодарят Ю.А.Будагова, В.Б.Флягина, В.М.Кутьина и Ю.Н.Симонова за постоянный интерес к работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова Л.А. и др. Препринт ИФВЭ 80-71, Серпухов, 1980.
2. Акименко С.А. и др. ОИЯИ, 1-8948, Дубна, 1975.
3. Екимов А.В. и др. Препринт ИФВЭ 81-100, Серпухов, 1981.

4. Bretin J.L. et al. A Touch Sensitive Computer Terminal. CERN Data Handling Division DD/77/2, Geneva, December 1977.
5. Дисконый монитор реального времени RDTM, RDTME. Инструкция фирмы 201.007.10.02. ВИДЕОТОН, Будапешт, 1975.
6. Залепукин С.А. и др. В кн.: Тезисы докладов II Всесоюзного совещания по автоматизации научных исследований в ядерной физике. Изд-во ИФВЭ АН КазССР, Алма-Ата, 1978, с.211-212.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

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

D13-11182	Труды IX Международного симпозиума по ядерной электронике. Варна, 1977.	5 р. 00 к.
D17-11490	Труды Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1977.	6 р. 00 к.
D6-11574	Сборник аннотаций XV совещания по ядерной спектроскопии и теории ядра. Дубна, 1978.	2 р. 50 к.
D3-11787	Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
D13-11807	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.
D1,2-12036	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978	5 р. 00 к.
D1,2-12450	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.
D11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
D4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
D4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
D2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
D10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.
D1,2-81-728	Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 60 к.
D17-81-758	Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 к.
D1,2-82-27	Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 20 к.
P18-82-117	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
2 декабря 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

Акименко С.А. и др.
Диалоговая система управления процессом обработки данных и визуального отображения информации

10-82-814

Решена задача управления процессом обработки данных, получаемых в электронных экспериментах в режиме реального времени. Созданная система программ позволяет эффективно и динамично управлять обработкой данных, а также осуществлять вывод результатов на средства визуального отображения информации в удобном для восприятия виде. Система ориентирована на использование совместно с комплексом "он-лайн"-программ спектрометра "Гиперон".

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1982

Akimenko S.A. et al.
Dialogue System of the Control for Data Handling Process and Visual Representation of Information

10-82-814

The problem of control for handling process of the data obtained in electron experiments in real-time performance is solved. The created program system allows one to control for the data handling process effectively and dynamically and to realize the output of the results onto the visual representation techniques in a convenient perceptual form. The system is aimed at the utilization of the "Hyperon" spectrometer programs combined with the on-line complex.

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.