

**СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

13-88-687

**П.Бжески*, К.Гаевски*, Н.С.Глаголева,
Е.А.Дементьев, А.А.Кузнецов, Р.Ковальский*,
О.Ю.Мандрик, А.Т.Матюшин, В.Т.Матюшин,
Я.Мирковски*, З.Павловски*,
А.Пиатковски*, А.Полацин***

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ СТРИМЕРНОЙ КАМЕРЫ
СПЕКТРОМЕТРА ГИБС**

*Кафедра радиоэлектроники Варшавского
политехнического института

1988

Программа GIBS — это программа реального времени, предназначенная для сбора информации с гибридного спектрометра ГИБС и последующей ее обработки. Программа работает под управлением операционной системы RT-II; программа обслуживания написана на языке Ассемблера MACRO-II. Информация с датчиков стримерной камеры поступает на регистрирующую аппаратуру, выполненную в стандарте КАМАК^{1/1}. Аппаратное согласование крейта с каналом ЭВМ реализовано при помощи контроллера типа 109^{1/2}.

Программа GIBS составлена для следующей конфигурации микро-ЭВМ MERA-60:

- процессор M-2,
- ОЗУ объемом 28 к слов,
- консоль оператора MERA-7952,
- станция гибких дисков 2 x 0,5 мб,
- печатающее устройство DZM-180,
- цветной дисплей.

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ СПЕКТРОМЕТРА

В таблице приведен перечень контролируемых параметров спектрометра. Информация о параметрах №№ 7,8,9,12,14 из таблицы накапливается в виде гистограмм, остальная — в виде временных функций. Параметры собираются и измеряются синхронно с циклом ускорителя:

- 1 раз в цикл — №№ 7,8,9,11,14,16,17,
- 1 раз в минуту — №№ 4,6,10,13,18,
- 1 раз в 10 мин. — №№ 1,2,5,19.

Параметры №№ 12,15 и 3 измеряются асинхронно с циклом ускорителя. Параметр № 13 вычисляется программно.

Кроме того, собирается и выводится информация за сутки и за смену о следующих счетных параметрах:

- число циклов ускорителя,
- число рабочих циклов ускорителя,
- число срабатываний триггера (число запусков установки),
- число срабатываний генератора высоковольтных импульсов питания стримерной камеры,
- число фотоснимков взаимодействий, зарегистрированных в камере,
- время работы ускорителя на установку с начала сеанса,
- время сбора данных с момента начала сеанса.

Таблица

№№ п/п	Обозначение сигнала	Название сигнала	Гистограмма	Временная функция
1.	ATPR	Атмосферное давление	+	+
2.	ATTE	Температура атмосферы	+	+
3.	COGF	Проток газа через кожух стримерной камеры		
4.	COPR	Давление газа в кожухе стримерной камеры	+	+
5.	COTE	Температура газа в кожухе стримерной камеры	+	+
6.	DLPR	Давление в разрядниках линии высоковольтного генератора	+	+
7.	GEDE	Задержка в тракте формирования высоковольтных импульсов	+	+
8.	GENE	Напряжение заряда генератора отрицательной полярности	+	-
9.	GEPO	Напряжение заряда генератора положительной полярности	+	-
10.	GEPR	Давление в разрядниках ГИНа	+	-
11.	MACV	Ток в магните	+	+
12.	SPDE	Задержка высоковольтных импульсов на электродах искровой камеры	+	-
13.	SPEF	Эффективность искровой камеры	+	-
14.	STDE	Задержка высоковольтных импульсов на электродах стримерной камеры	+	-
15.	STGF	Проток газа через камеру		
16.	STNE	Амплитуда высоковольтных импульсов стримерной камеры (отрицательной полярности)	+	+
17.	STPO	Амплитуда высоковольтных импульсов стримерной камеры (положительной полярности)	+	+
18.	STPR	Давление газа в рабочем объеме камеры	+	+
19.	STTE	Температура газа в камере	+	+

Используя эти параметры, система вычисляет:

- эффективность работы ускорителя на установку = время работы ускорителя на установку с начала сеанса / время сбора данных с момента начала сеанса;
- эффективность цикла ускорителя = число рабочих циклов ускорителя / число циклов ускорителя;
- эффективность триггера = число срабатываний триггера / число циклов ускорителя;
- эффективность генератора высокого напряжения и стримерной камеры = число срабатываний генератора высоковольтных импульсов питания стримерной камеры / число срабатываний триггера;
- эффективность системы фотографирования = число фотоснимков взаимодействий, зарегистрированных в камере / число срабатываний генератора высоковольтных импульсов питания стримерной камеры;
- эффективность стримерной камеры = число фотоснимков взаимодействий, зарегистрированных в камере / число срабатываний триггера;
- эффективность спектрометра ГИБС = число фотоснимков взаимодействий, зарегистрированных в камере / число рабочих циклов ускорителя;
- эффективность накопления данных = время сбора данных с момента начала сеанса / время продолжительности сеанса.

Система также накапливает информацию общего характера, дату и время начала сеанса и смены, продолжительность сеанса, количество отснятых пленок, количество снимков на пленке, а также служебную информацию (фамилия оператора, комментарии оператора).

КОМАНДЫ СИСТЕМЫ GIBS

Команды системы GIBS разделены на 5 групп:

- I. Основные команды (6 команд) – общего характера.
- II. Команды начала смены (2 команды).
- III. Команды для установления параметров измеряемых величин (5 команд).
- IV. Команды вывода данных (8 команд).
- V. Специальные команды (7 команд).

I. Основные команды

- 1) START – начало сбора данных после запуска программы GIBS
- 2) PAUSE – остановка программы GIBS, команда блокирует наполнение буферов данных
- 3) CONT – продолжение работы программы
- 4) CHMO – смена режима работы программы
- 5) EXIT – выход в МОНИТОР
- 6) FINI – конец сеанса.

II. Команды начала смены

- 1) SHFT — установка новой смены
- 2) CHTA — смена таблицы на консоли

III. Команды для установления параметров измеряемых величин

- 1) SVAL — установка значения параметра
- 2) SERB — установка коридоров параметра
- 3) NFILM — установка новой пленки
- 4) SASL — установка желаемой длины сеанса
- 5) SMBT — установка минимальной рабочей интенсивности пучка — число первичных частиц.

IV. Команды вывода и распечатки данных

- 1) DCVA — вывод текущего значения сигнала
- 2) DMAD — вывод на консоль оператора среднего значения сигнала и его стандартного отклонения
- 3) DFOT — вывод на цветной дисплей функции времени параметра
- 4) DHST — вывод на цветной дисплей гистограммы параметра
- 5) PFOT — печать функции времени параметра
- 6) PHST — печать гистограммы параметра
- 7) PSTA — печать протокола
- 8) PVO — печать значения сигнала

V. Специальные команды

- 1) COMT — введение комментариев оператора
- 2) SCQL — (калибровка) введение параметров калибровки
- 3) SSCV — установка исходных данных для калибровки (старт калибровки)
- 4) CHST — обнуление буфера гистограммы
- 5) CFOT — обнуление буфера функции времени
- 6) SOVM — установка режима записи данных на дискету со стиранием
- 7) ROVM — установка режима записи данных на дискету без стирания.

Программа может работать в двух режимах:

- TESTING — тестирование системы
 ACQUISITION — сбор данных.

В режиме TESTING все параметры генерирует имитатор ГИБСИК. Использование данного режима позволяет быстро обнаруживать неисправности измерительных трактов.

В программу включены процедуры, позволяющие получать информацию об измеряемых параметрах в физических единицах. Коэффициенты пересчета из каналов в физические единицы и другие параметры измерительных трактов система записывает в файлы STATUS.JOB и TEST.JOB на системной дискете, а все измеренные параметры в файлах типа DAT — на рабочей дискете для обработки их после сеанса.

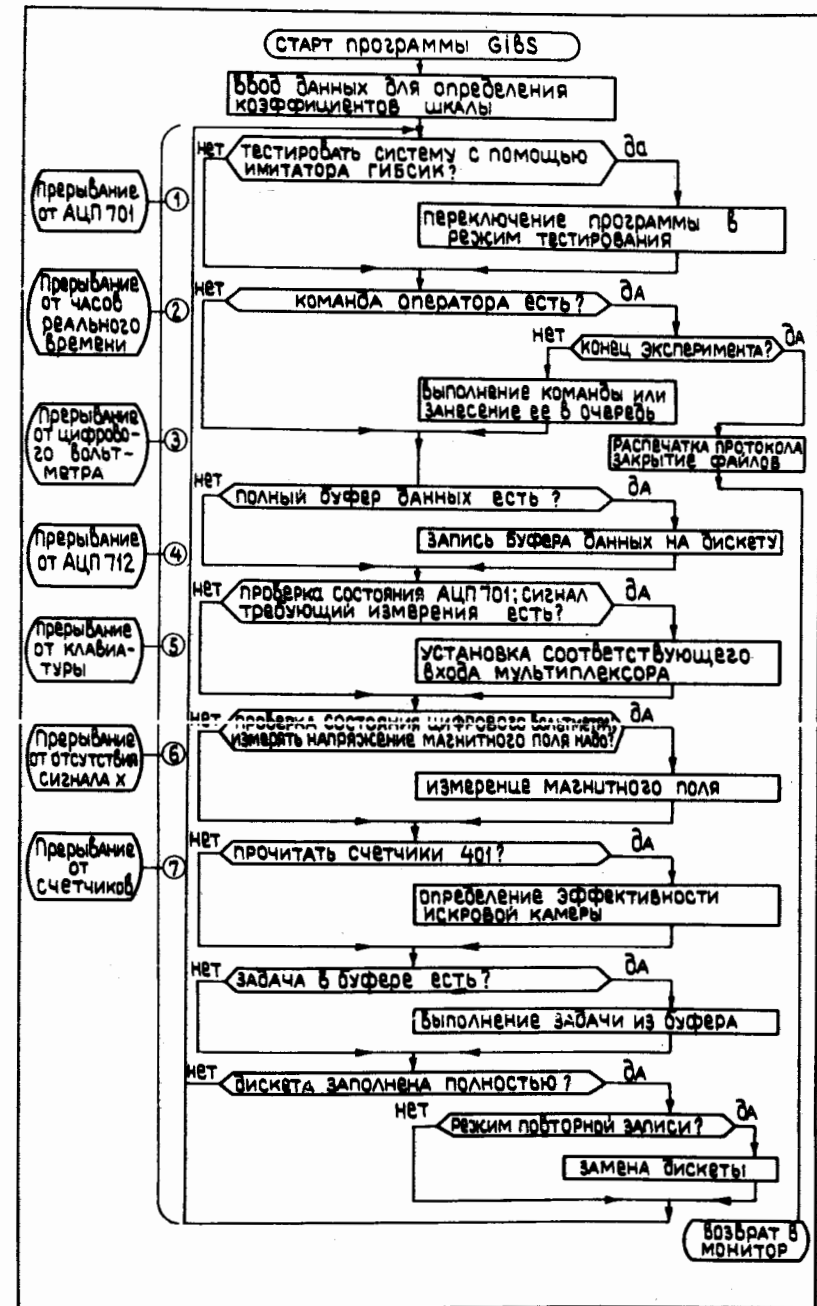


Рис. 1.

MODE: ACQUISITION (N,185) 17.03.86

SIGNAL

TABLE 1

	CURR. VALUE	SET-POINT
GENERATOR CHAMBER: POSITIVE H.V.	617 KV	670 KV
PULSE DELAY	389 NS	453 NS
GENERATOR: POSITIVE S.V.	50.6 KV	50.0 KV \pm 10.0%
CHAMBER EFFICIENCY	9.90 %	10.00 % \pm 10.00 %
MAGNET CURRENT	0.0001 KA	0.4271 KA \pm 10.00 %

	CURR. VALUE	PER SHIFT	PER DAY
GENERATOR CYCLE NUMBER	497		
SPARK CHAMBER NUMBER	0	395E3	
GENERATOR PULSE NUMBER			
SPARK CHAMBER NUMBER	2044	17	
SPARK NUMBER		29	

Puc.2.

MODE: PAUSE (N,185) 17.03.86

SIGNAL

TABLE 2

	CURR. VALUE	SET-POINT
GENERATOR CHAMBER: NEGATIVE H.V.	212 KV	590 KV
PRESSURE	0.061 MP	0.500 MP \pm 10.00 %
TEMPERATURE	8.45 °C	8.70 °C \pm 10.00 %
COVER PRESSURE	0.880 MP	0.902 MP \pm 10.00 %
COVER TEMPERATURE	8.02 °C	8.56 °C \pm 10.00 %
H.V. GENERATOR: NEGATIVE S.V.	84.1 KV	93.1 KV \pm 10.00 %
PULSE DELAY	820 NS	820 NS \pm 10.00 %
IGNITOR PRESSURE	0.004 MP	0.200 MP \pm 10.00 %
DELAY LINE PRESSURE	0.005 MP	0.576 MP \pm 10.00 %
SPARK CHAMBER PULSE DELAY	771 NS	771 NS \pm 10.00 %
ATMOSPHERE: PRESSURE	342 TR	375 TR \pm 10.00 %
TEMPERATURE	3.36 °C	3.65 °C \pm 10.00 %

NUMBER: 768

COMPLETED

WARNING: SEJM PV IPE

Puc.3.

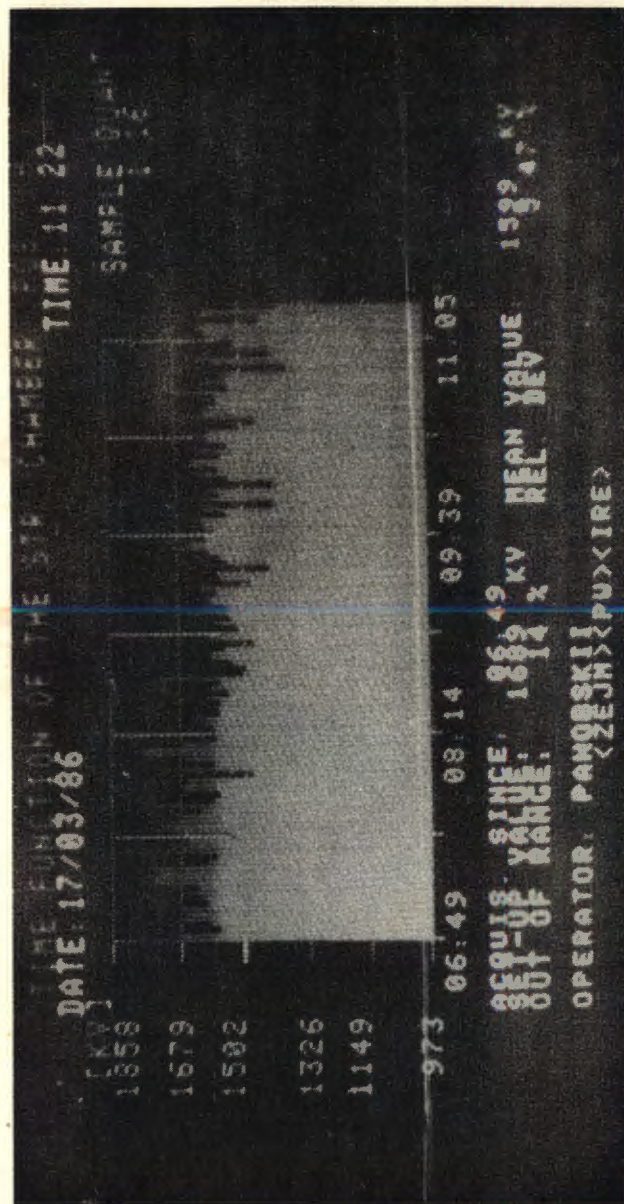


Рис.4.

На рис.1 представлена блок-схема программы системы контроля. Из блок-схемы видно, что программа имеет модульную структуру, в состав которой входит главный модуль, контролирующий работу всей программы, модули обслуживания прерываний от блоков КАМАК и внутренних часов. Все вычислительные задачи системы имеют оверлейную структуру.

Главная информация о работе спектрометра выводится непрерывно на консоль оператора. Эта информация собрана в две таблицы (рис.2 и 3), которые вызываются по желанию оператора с помощью команды СНТ. Для каждого из сигналов выведена информация о заданной и текущей величинах, допустимые значения коридоров, а также сигнализация о выходе параметра из заданного коридора. Так же выводятся замечания об ошибках оператора и системы. Информация о полной статистике всех сигналов может быть выведена на печатающее устройство в виде общего рапорта автоматически два раза в смену или по желанию оператора. Гистограммы и временные функции контролируемых параметров по желанию оператора могут быть выведены на цветной дисплей и печатающее устройство (рис.4).

Система проработала в течение 9 сеансов на синхрофазотроне ОИЯИ. В работе системы были случаи сбоев из-за наводок по сети. Во время сбоя ЭВМ терялось до трех буферов информации (по ~200 слов каждый). В настоящее время приняты меры, исключающие влияние наводок¹³¹.

Авторы признательны А.Л.Светову за активное участие в обсуждениях на отдельных этапах разработки программного обеспечения системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бжески П. и др. ОИЯИ, Б1-13-87-605, Дубна, 1987.
2. Бжески П. и др. ОИЯИ, Б1-13-87-606, Дубна, 1987.
3. Бжески П. и др. ОИЯИ, 13-88-686, Дубна, 1988.

Рукопись поступила в издательский отдел
16 сентября 1988 года.

Бжески П. и др.

13-88-687

Программное обеспечение системы контроля
стримерной камеры спектрометра ГИБС

Описывается программное обеспечение системы контроля 2-метровой стримерной камеры, работающей на линии с микро-ЭВМ MERA-60, в которой осуществляются прием, накопление, анализ информации и фиксирование аварийных ситуаций. Информация выводится периодически или по желанию операторов в виде таблиц на терминале, временных функций и гистограмм на экране цветного монитора, а также в виде протоколов, временных функций и гистограмм на печатающем устройстве DZM-180. В течение нескольких лет система успешно эксплуатируется на синхротроне ОИЯИ в составе спектрометра ГИБС.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1988

Перевод О.С.Виноградовой

Bszeski P. et al.

13-88-687

Software of GIBS Spectrometer Streamer Chamber Control System

Software of the control system of the 2-meter streamer chamber operating on-line with MERA-60 microcomputer is described, in which data reception, acquisition, analysis are performed, emergencies are registered. The data are displayed periodically or by operator's command as tables on a terminal, time functions and histograms on colour TV screen, as well as protocols, time functions and histograms on DZM-180 printer. During a few years the system operates successfully at the JINR synchrotron being a part of GIBS spectrometer.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1988