

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



Ц 8406
Д-142

7/9 77

P10 - 10161

449/2-77

К.Дади, Л.Дади, А.Матеева, Ю.Намсрай,
И.М.Саламатин

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ
НА БАЗЕ ЭВМ ТРА-1001-i

III. Система управления работой модуля
с клавиатуры телетайпа

1976

P10 - 10161

К.Дади, Л.Дади, А.Матеева, Ю.Намсрай,
И.М.Саламатин

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ
НА БАЗЕ ЭВМ ТРА-1001-і**

**III. Система управления работой модуля
с клавиатуры телетайпа**



Дали К., Дали Л., Матеева А., Намсрай Ю.,
Саламатин И.М.

P10 - 10161

Программное обеспечение измерительного модуля на базе
ЭВМ ТРА-1001-і . III . Система управления работой
модуля с клавиатуры телетайпа

Описана модульная система управления для ЭВМ ТРА-1001-і
(Электроника-100, PDP-8) . Система постоянно занимает в памяти 100_8
слов, остальные программы размещены на диске и вызываются в динами-
чески распределяемый участок памяти. Нет ограничения количества при-
казов, имеющих свободный формат и фиксированную структуру. Система
расширяется путем наращивания числа каталогизированных модулей.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований
Дубна 1976

Dadi K., Dadi L., Mateeva A.,
Namsrai Yu., Salamatin I.M.

P10 - 10161

Software for a Measurement Module on a TPA-1001-i
Computer. III. The Control System of the Module
from a Teletype Keyboard

The module control system for the TPA-1001-i (Elect-
ronica-100, PDP-8) computer is described. The system
occupies constantly 100_8 words in the memory, the rest
part of the program is placed on the disc memory and is
called to the dynamically distributed core.

In the system there are no limitations on the number of
instructions having free format and fixed structure. The
system is extended by increasing the number of catalogued
modules.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research
Dubna 1976

Программы для управления работой ЭВМ ТРА посред-
ством приказов с клавиатуры телетайпа описаны в ряде
работ /1/. Эти программы написаны для конкретных за-
дач, имеют фиксированный адрес загрузки и во время
работы все сегменты используемых интерпретаторов
должны находиться в оперативной памяти. Такой подход
приводит к ограничению количества приказов, ради крат-
кости программ формат управляющего приказа обычно
фиксируется, тем не менее расход памяти для программ
значителен.

В данной работе описывается реализованный на ЭВМ
ТРА-1001-і вариант системы управления, являющейся
одной из подсистем в программном обеспечении, струк-
тура которого описана в работе /2/.

1. ЯЗЫК ОБЩЕНИЯ

При построении языка общения преследовалась цель
сократить расход времени пользователя на освоение
данной системы. С этой целью введены:

1. Единая структура управляющих приказов.
2. Свободный формат.
3. Возможность работать в режиме диалога.
4. Режим умолчания.

Управляющий приказ имеет два поля: поле имени
приказа и поле параметров. Синтаксис приказа опреде-
ляется следующими соотношениями:

< управляющий приказ > : : = < имя приказа > < : >
 < строка параметров > < ВК > | < имя приказа > < ВК > |
 < Один параметр > < ВК > .

Символ < ВК > означает возврат каретки.

< имя приказа > : : = < пусто > | < * > < идентификатор программы > | < имя приказа > < комментарий оператора > < имя приказа > < управляющие символы > .
 < управляющие символы > : : = < / > | < # > .

В качестве идентификатора программы воспринимаются не более четырех первых символов.

< строка параметров > : : = < параметр > |
 < строка параметров > < , > < параметр > .
 < параметр > : : = < пусто > | < число > | < В > < число > |
 < текстовый параметр > | < комментарий оператора > < параметр > .

В качестве числового параметра воспринимаются не более четырех последних подряд идущих цифр в поле параметра. Восемичисленным числам должен предшествовать символ < В >. Текстовыми параметрами могут быть < yes >, < no > или условленный текст.

Схема на рис. 1 описывает возможные варианты действий оператора при наборе приказа на клавиатуре телегайта. Комментарии на схеме поясняют, как влияет выбор той или иной последовательности операций на реакцию системы управления. Из схемы ясны также правила умолчания. Эти правила следующие:

1. Имя приказа достаточно сообщить системе один раз. В дальнейшем, пока оператор работает с данным приказом и меняется лишь содержание поля параметров, приказы могут содержать только строку параметров.
2. Поле параметра в строке может быть пустым. В этом случае будет сохранено текущее значение параметра.
3. Строка приказа, требующего N параметров, может быть оборвана символом конца приказа на K-м параметре ($K \leq N$). Для умалчиваемых параметров будут сохранены прежние их значения.
4. В строке приказа может быть опущено поле параметров. В этом случае используются значения, запасенные в исполнительной программе при ее трансляции.

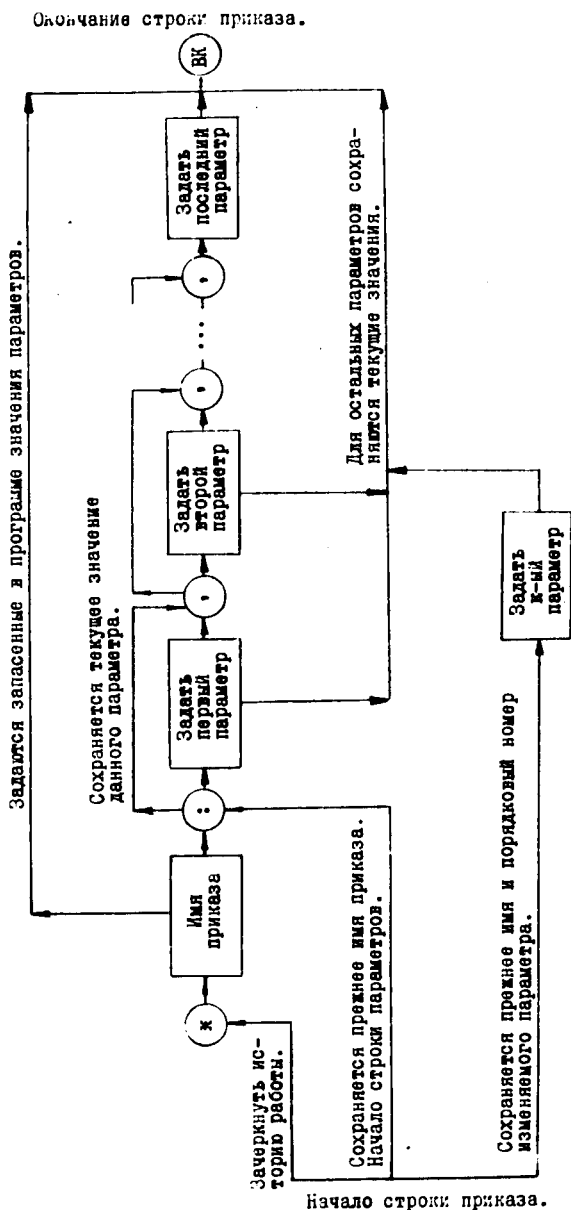


Рис. 1. Возможные варианты действий оператора при наборе приказа с клавиатуры телегайта.

5. Если приказ может содержать N параметров, а в процессе работы требуется несколько раз исполнить приказ, меняя лишь один K-й параметр ($K \leq N$), то нет необходимости каждый раз набирать строку из K параметров. Такую строку следует набрать один раз вначале. В дальнейшем приказ может состоять только из нового значения K-го параметра и символа <BK>.

2. ОСНОВНЫЕ АЛГОРИТМЫ И ОБЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

В состав системы управления (СУ) входят резидентный интерпретатор PRINTE, основной интерпретатор MONK, библиотека исполнительных программ и каталог. Значения идентификаторов, упоминаемых в тексте, приведены в таблице.

Программа PRINTE описана в работе /3/. PRINTE заносит в буфер текст приказа, просматривает запоминаемый текст и, если встретится разделительный символ, обеспечивает вызов основного интерпретатора. Разделительными служат символы <*>, <:>, <,> и <BK>.

Основной интерпретатор состоит из нескольких загрузочных модулей: организующей части MONK, интерпретатора поля имени приказа FMAD и интерпретатора поля параметров USER.

Распределение памяти во время работы СУ следующее. При первом обращении к основному интерпретатору в динамически распределяемом участке памяти занимают 4 страницы программами MONK, USER, FMAD и первой из страниц каталога. В дальнейшем организующий сегмент MONK последние две страницы из числа занятых использует в качестве оверлейной области, в которую попеременно загружаются либо FMAD, либо сегменты исполнительных программ. Программа FMAD, в свою очередь, формирует оверлейную область на второй из выделенных ей страниц. В эту область загружаются последовательно просматриваемые страницы каталога.

Таблица. Значения идентификаторов, используемых в тексте

Идентификатор и адрес ячейки памяти	Содержание ячейки
NUMBSP 0003	Номер исполнительной программы
NUMBRM 0004	Порядковый номер набранного параметра
SPECWD 0005	Состояние (0 + 3) активного интерпретатора
XPFLAG 0027	Логические переменные
FRSTCH 0116	Адрес начала буфера с текстом приказа
LASTCH 0010	Текущий адрес буфера с текстом приказа
HISTOR 2700	Статическое поле сохранения числовых параметров.

Блок-схема программы MONK приведена на рис.2. Причин обращения к MONK может быть четыре, когда требуется:

- 1) зачеркнуть историю работы СУ (символ <*>);
- 2) интерпретировать поле имени приказа (символ <:>);
- 3) зарегистрировать очередной параметр (символ <,>);
- 4) интерпретировать поле параметров и передать управление исполнительной программе (символ <BK>).

Первое требование обрабатывается в сегменте MONK. Зачеркивается ранее определенное имя приказа и обнуляется буфер. Остальные обрабатываются совместно программой MONK и ее оверлейными сегментами. Участок буфера, содержащий интерпретируемую часть приказа, ограничен адресами из ячеек FRSTCH (начало) и LASTCH (конец).

Для обработки второго требования MONK вызывает оверлейный сегмент FMAD. Блок-схема программы FMAD приведена на рис.3. FMAD выделяет 4 первых алфавитно-цифровых символа имени приказа, упаковывает их в 2 слова и ищет данный образ имени в каталоге с целью определить номер нужной исполнительной программы. Найденный номер запоминается в ячейке NUMBSP. Последний управляющий символ (/ или #), встретившийся в поле имени приказа, запоминается в разряде "0" слова ZPFLAG.

Обработка третьего и четвертого требований обращения к основному интерпретатору завершается исполнительной программой. Перед тем, как передать управление исполнительной программе, сегмент в ячейке SPECWD отмечает состояние основного интерпретатора. Таких состояний может быть 4 (0 ÷ 3), нумерация состояний зависит от истории работы и не совпадает с нумерацией причин обращения. Диагностику попыток перевести интерпретатор из данного состояния в другое запрещенным способом выполняют программа MONK и программа диагностики ERROR (№ = 4033).

По третьему требованию управление передается исполнительной программе. Перед этим MONK заносит в ячейку NUMBPM порядковый номер данного параметра.

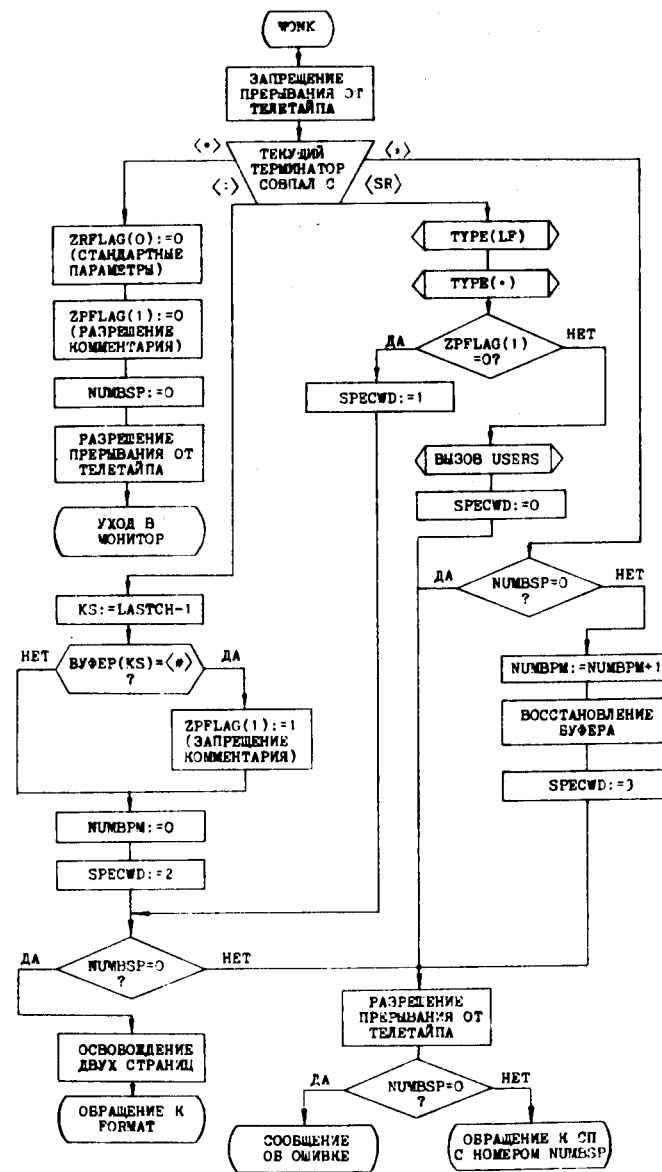


Рис. 2. Блок-схема организующего сегмента - программы MONK.

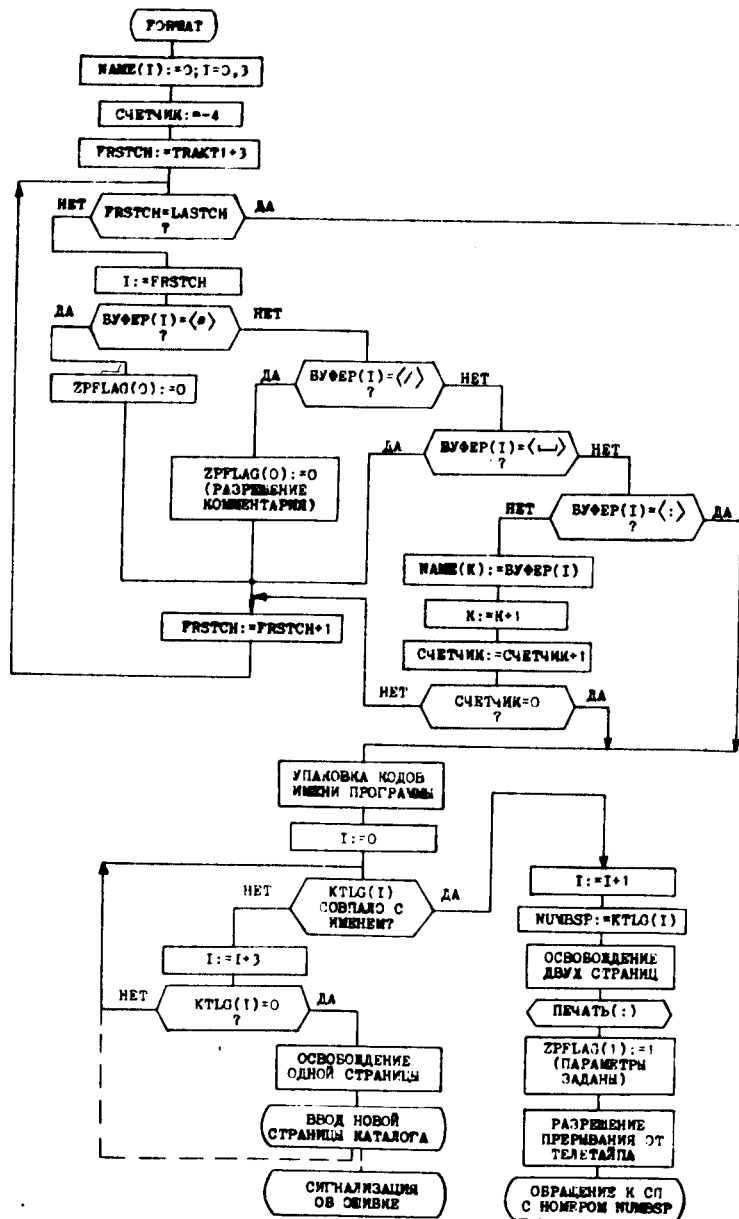


Рис. 3. Блок-схема интерпретатора поля имени приказа - программы FMAD.

Интерпретацию поля параметров (4 причина) выполняет программа USER. Блок-схема ее показана на рис. 4. Программа выполняет просмотр поля параметров в обратном направлении. Числовые параметры преобразуются из ASCII представления в двоичное и заносятся на статическое поле сохранения так, что значение K-го параметра оказывается в ячейке HISTOR + 40 + K. Эта операция прекращается по достижении границы строки параметров (начала буфера). Данный механизм позволяет выбрать любой из многих параметров в строке приказа и в дальнейшем менять отдельно только этот параметр, умалчивая даже положение его в строке параметров.

Предельное число параметров равно 32_{10} . На поле сохранения программой USER заносятся лишь те параметры, для которых в строке приказа задано числовое значение.

Для логических переменных зарезервированы разряды $4 \div 12_{10}$ слова ZPFLAG.

После интерпретации поля параметров управление передается исполнительной программе. Заметим, что к этому моменту все необходимые программы находятся в оперативной памяти, и до тех пор, пока работа продолжается с данным приказом (меняются лишь значения параметров), дополнительных обращений к НМД не требуется.

3. СТРУКТУРА ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

В СУ в качестве исполнительных используются стандартные программы, оформленные в соответствии с правилами из работы /4/. В то же время, чтобы в полной мере использовать возможности, предоставляемые основным интерпретатором, необходимо сформулировать некоторые дополнительные правила. Это дополнение касается способа взаимодействия с основным интерпретатором и монитором.

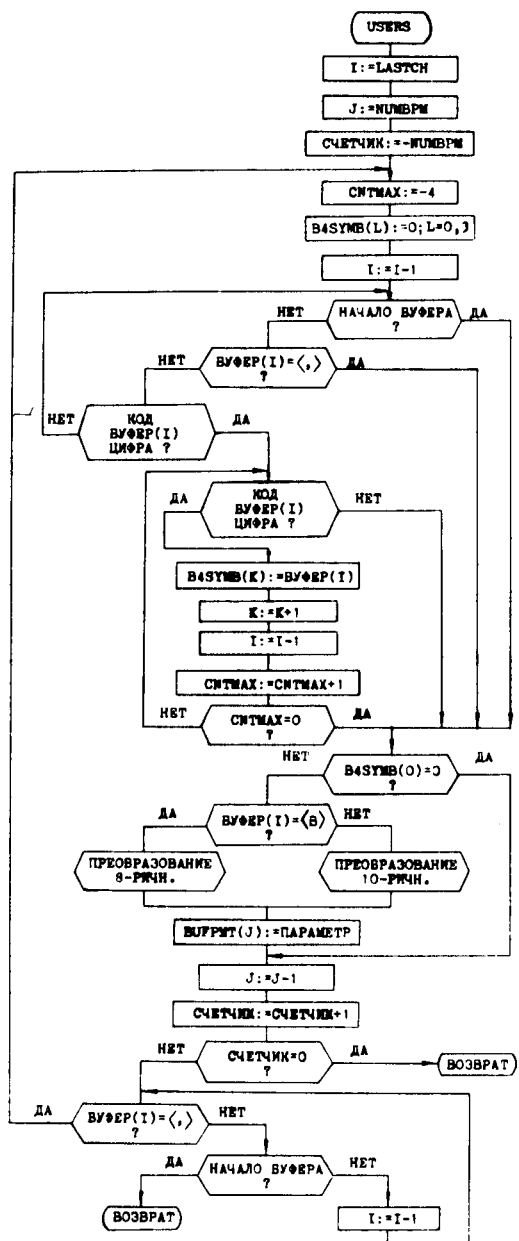


Рис. 4. Блок-схема интерпретатора поля параметров - программы USER.

Исполнительной программе управление может быть передано по одной из четырех причин:

1. Для того, чтобы программа исполнила заданную функцию. Числовые параметры программа может выбрать на поле сохранения, начинающемся с адреса HISTOR + 40. Адрес начала текстовых параметров находится в ячейке TRAKT 1 + 1, , адрес конца - в ячейке LASTCH.

2. Для выполнения вспомогательных операций, обуславливающих режим умолчания. Чтобы обеспечить этот режим, программа должна занести текущие значения числовых параметров на поле сохранения.

3. Для выполнения заданной функции со стандартным (заложеным при трансляции) набором значений параметров.

4. Для печати комментария, предшествующего набираемому оператором значению очередного параметра (режим диалога).

Перечисленные причины обращения к исполнительной программе пронумерованы (0 ÷ 3). Номер причины совпадает с номером состояния основного интерпретатора и может быть выбран из ячейки SPECWD для организации нужного разветвления.

Информация о номере СП и количестве набранных параметров, если потребуется, может быть выбрана из ячеек NUMBSP, NUMBPM.

Выход из СП при значениях (SPECWD) = 0,1,2 должен осуществляться в блок управления буферами, а при (SPECWD) = 3 - в планирующую программу. Оба выхода описаны в работе /4/. Библиотека программ, обслуживающих приказы с клавиатуры телегайпа, совместима с библиотекой стандартных программ /4/.

4. КАТАЛОГ БИБЛИОТЕКИ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Каталог имеет списковую структуру. Элементами списка являются загрузочные модули (ЗМ) длиной в 1 страницу /4/. Одна из страниц каталога приведена на

рис.5. ЗМ каталога содержит 7 служебных слов и перечень "входов" исполнительных программ (таблица соответствия). Вход занимает 3 слова (одна строка на рис.5). Первые два из них содержат дополнение (CIA) к четырем символам идентификатора, упакованным по два в одном слове. При упаковке использовались 6 последних разрядов кода символа в стандарте ASCII. Третье слово содержит номер исполнительной программы. Способ кодирования номера описан в работе /5/.

В одном ЗМ каталога может содержаться не более 40₁₀ входов. В конце перечня входов должны стоять подряд два служебных кода: нулевой (терминатор входов) и номер ЗМ каталога, стоящего следующим в списке. Смысл остальных служебных кодов на рис.5 ясен из работы /4/.

На количество ЗМ в списке каталога ограничений не наложено. Последним элементом списка является одна из программ диагностики ошибок. Именно ее номер (4033) указан на рис.5.

5. ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННОЙ СИСТЕМЫ

Для примера воспользуемся приказом SPOS, который сообщает драйверу точечного дисплея положение спектра в ОЗУ и имеет три параметра: абсолютный адрес начала изображаемого участка спектра в памяти, масштаб изображения по оси X и номер куба памяти, в котором размещен изображаемый участок. На экране дисплея можно изобразить до 1024 точек. Длина участка определяется из соотношения:

$$\text{длина} = 1024 / \text{MX}.$$

Приказ * /SPOS :: ADRES= 0, MX(1-16; 1=1024)= 1, N. KUBA=0

обеспечит высвечивание на экране содержимого 1024 слов, начиная с нулевого адреса в нулевом кубе. Подчеркнуты символы, которые печатает система.

```

*AI
0000 /KONTROLN. SUMMA
4030 /NOMER MODULJA
      JMP I SPECAD
/ * * * * * * * * * * * * * * *
KTLG 5373 ' 5454 ' 3005 /TEST
      7462 ' 7700 ' 3020 /CNA
      7200 ' 0000 ' 3021 /F
      7170 ' 0000 ' 3022 /FH
      7400 ' 0000 ' 3023 /D
      7355 ' 7504 ' 3030 /DSRL
      7262 ' 7564 ' 3031 /ENBL
      6270 ' 0000 ' 3032 /AH
      6264 ' 0000 ' 3033 /ML
      5460 ' 6625 ' 3030 /SPOS
      5756 ' 6601 ' 3060 /PRIO
      5070 ' 7470 ' 3070 /WCH
      5355 ' 5303 ' 3101 /TSTM
      6247 ' 0000 ' 3110 /MY
      5560 ' 6064 ' 3120 /RPOL
      5470 ' 6324 ' 3130 /SHLT
      7153 ' 6175 ' 3405 /FUNC
      7477 ' 6364 ' 3425 /CALL
      7461 ' 7200 ' 4030 /COF
      5755 ' 7223 ' 4031 /PSEU
      5454 ' 7626 ' 4031 /STAR
      7461 ' 6200 ' 4032 /CON
      5476 ' 6624 ' 4060 /SBIT
      5551 ' 5400 ' 4075 /RWSP
      5155 ' 5400 ' 4110 /VST
      5454 ' 5554 ' 4111 /STRT
      7553 ' 7172 ' 4125 /BUFF
      7353 ' 6200 ' 5130 /DUMP
0000 /TERMINATOR KATALOGA
4033 /PROGRAMMA DIAGNOSTIKI
*AI+0176
0000 /TERMINATOR POLJA SSILUK
6071 /SLUZHEBNIJ KOD

```

Рис. 5. Последняя страница каталога библиотеки.

Приказы
┆ 1 <BK>
┆ 0002 <BK>
┆ 3 <BK>
┆

позволят наблюдать на экране такие же участки соответственно в 1, 2 и 3 кубах памяти.

Приказ ┆ # :┆, 2 <BK>

отключит диалоговый режим (символ <#>) и изменит масштаб (512 точек).

Приказ

* /SPOS <BK>

вызовет печать следующей строки:

.ADRES= 6000,MX(1- 16; 1=1024)= 01,N.KUBA= 0

┆
а драйверу дисплея будут заданы адрес, масштаб и номер куба, указанные в данной строке.

Результат выполнения приказа

*SPOS <BK>

┆
отличается от предыдущего лишь тем, что не будет напечатана строка с описанием стандартных параметров.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение перечислим основные свойства данной системы:

1. Оформление - в виде набора стандартных программных модулей.
2. Все модули перемещаемы в двоичном виде и хранятся в библиотеке на НМД.
3. Нет ограничения количества приказов.
4. Практически нет ограничения объема программы, исполняющей приказ, благодаря возможности работать в режиме оверлей.

5. Исполнительные программы совместимы с остальной библиотекой и допускают использование вне данной системы программой пользователя.

6. Управляющие приказы имеют свободный формат, введен ряд режимов умолчания.

7. Программы могут работать в диалоговом режиме.

Авторы благодарны Н.П.Копыловой, изготовившей рисунки.

ЛИТЕРАТУРА

1. И.Ланг, О.К.Нефедьев, Б.В.Фефилов. Сообщение ОИЯИ, 10-5536, Дубна, 1970; DISK MONITOR SYSTEM, MTA, KFKI, Budapest, 1971.
2. К.Дади, Л.Дади, Г.П.Жуков и др. Сообщение ОИЯИ, 10-9060, Дубна, 1975.
3. А.Матеева, Ю.Намсрай, И.М.Саламатин. Сообщение ОИЯИ, P10-10160, Дубна, 1976.
4. К.Дади, Л.Дади, А.Матеева, И.М.Саламатин. ОИЯИ, P10-9484, Дубна, 1976.
5. Л.Дади, А.Матеева, Ю.Намсрай, И.М.Саламатин. ОИЯИ, P10-9954, Дубна, 1976.

Рукопись поступила в издательский отдел
7 октября 1976 года.