

Ц 840Г  
А - 646

СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



6/11-76

4885/2-76

10 - 9967

А.Х.Ангелов

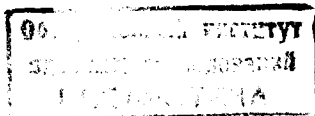
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИАЛОГА  
МЕЖДУ ОПЕРАТОРОМ И АСУ УТИ

**1976**

10 - 9967

А.Х.Ангелов

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИАЛОГА  
МЕЖДУ ОПЕРАТОРОМ И АСУ УТИ



Использование ЭВМ на линии с аппаратурой ядерной электроники увеличивает возможности оперативного получения информации об исследуемом процессе и управления этим процессом экспериментатором. Для реализации таких возможностей необходимо решить проблему взаимодействия человека с системой. Аппаратурно эта задача решается довольно легко. Эффективность создаваемого аппаратурного комплекса /телетайп, разные виды дисплеев, специализированные устройства и др./ в большой степени зависит от программного обеспечения. Оно должно обеспечивать простой и свободный доступ к информационным источникам АСУ через соответствующие устройства ввода-вывода, предоставлять возможность оператору-экспериментатору организовать гибкую работу устройств ввода-вывода и вести диалог с системой.

В предлагаемой статье описывается программное обеспечение под названием DIAL, созданное на основе разговорного языка FOKAL для ЭВМ типа ТРА/i<sup>1/</sup>.

Грамматика FOKAL расширена за счет добавления новых элементов словаря:

*А/ имена и переменные*

В DIAL составляются два списка:  
- список имен параметров АСУ. В этом списке потребитель заполняет в двухсловном формате /в слове ТРА/i – 12 разрядов/ первые четыре символа имен параметров. Символы - шестизначные коды ASC II,

Каждому имени ставится в соответствие номер обслуживающей программы. Этот список можно назвать списком формальных параметров;

- список переменных. Этот список генерируется работающей программой. Он является внутренним, временным списком DIAL. В нем переменные участвуют со своими именами и значениями. Каждая переменная занимает 6 ячеек ОЗУ. Это список фактических параметров.

#### Б/ команды.

Команды в описываемом разговорном языке можно разделить на три типа:

- команды для обработки программного текста. Это знакомые команды FOKAL: WRITE, ERASE, MODIFY;

- команды для управления ходом программы. Без изменения остаются команды FOKAL: GOTO, DO, QUIT. Изменяется семантика условного перехода /команда IF /, который осуществляется в зависимости от текущих значений параметров АСУ, чьи имена участвуют в условном выражении.

- команды присваивания и ввода-вывода. DIAL предназначается в основном для вызова проблемных программ из библиотеки. Эти программы выполняют измерения или управляют параметрами процесса. Грамматика предложений, содержащих команды этой группы, позволяет оформлять соответственно вызовы: вызов частей программ, выполняющих измерение, или полный, т.е. управляющий. Вызов осуществляется после оформления запроса /рис. 1/. Алгоритм интерпретации предложения, написанного с применением команды из третьей группы и одного имени в качестве адреса, показан на рис. 2.

При помощи команды LET можно запрограммировать присваивание определенному параметру нового значения. Это значение определяется арифметическим выражением, в котором могут участвовать имена других параметров. Форма записи предложения с участием команды LET следующая:

LET NAME = <арифметическое выражение >.

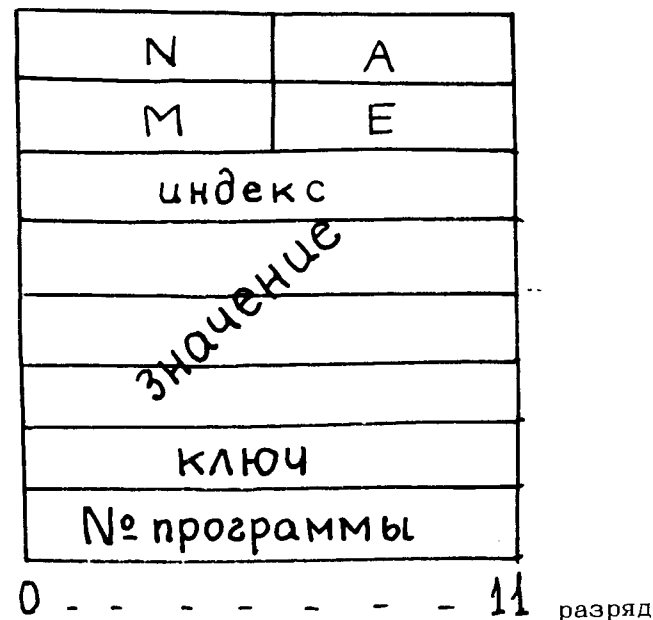


Рис. 1

Интерпретация этого предложения приводит к измерению текущих значений параметров, чьи имена участвуют в арифметическом выражении, затем вычисляется значение этого выражения и результат используется в качестве уставки для программы управления фактическим параметром NAME. /Все арифметические выражения в DIAL вычисляются после измерения текущих значений параметров, чьи имена участвуют в этих выражениях/.

Другая команда присваивания - FOR. Применяется для последовательного присваивания ряда значений с определенным шагом и границами. Формат и синтаксис предложений с участием этой команды такие же, как и в FOKAL. Отличие появляется на этапе присваивания и при определении шага и границ, если для этого применены арифметические выражения.

Для оформления циклов в постоянный список внесены имена индексов: I, J, K, L, M и N. Их применение не

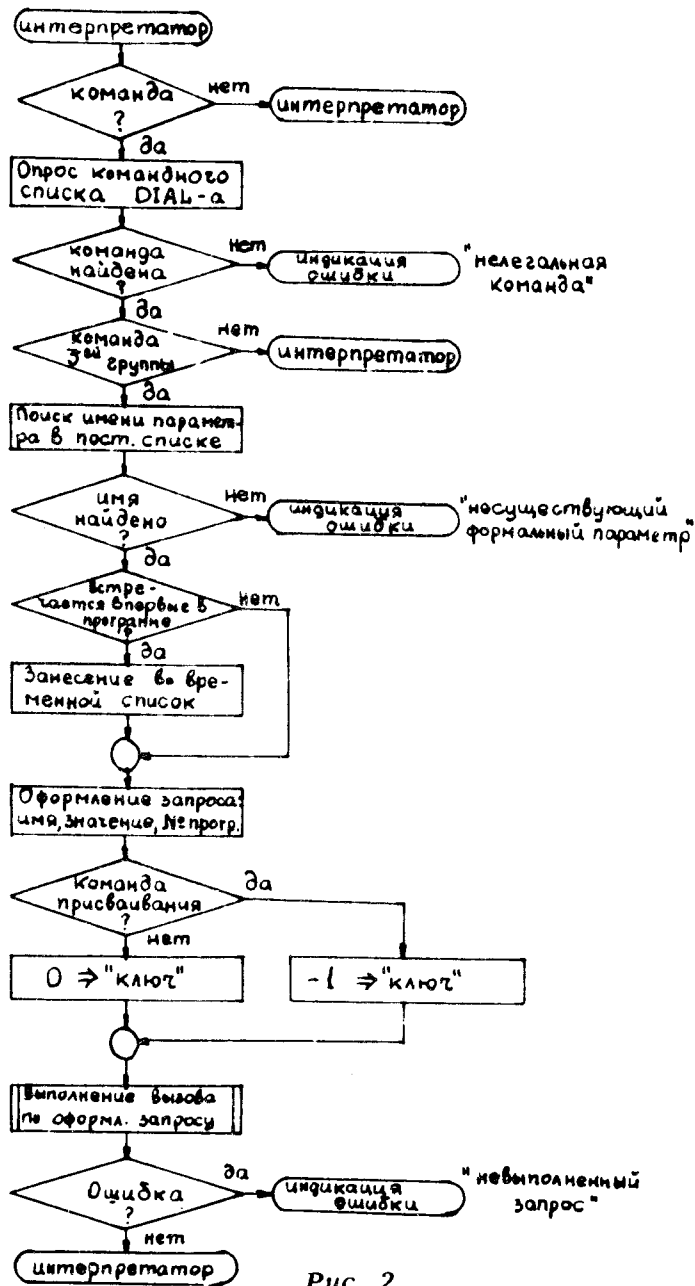


Рис. 2

приводит к выходу из интерпретатора, т.е. не формируется запрос.

Запрограммировать вопрос к оператору через телетайп можно при помощи команды ASK. Ответ - цифровое выражение, используемое в качестве уставки.

Основная команда для вызова проблемных программ, измеряющих значения параметров, и последующего вывода результатов на печать - TYPE. Все возможности в FOKAL для оформления вывода на телетайп с помощью этой команды сохранены. Например, интерпретация предложения:

TYPE \$

приводит к распечатке временного списка.

Самая общая команда для вывода на телетайп - STATUS. По этой команде последовательно измеряются и печатаются все имена и значения параметров, находящиеся в постоянном списке имен.

Другая возможность для вывода информации о значении параметров исследуемого процесса, контролируемых АСУ, - применение дисплея. Для ЭВМ типа ТРА /i разработан растровый дисплей NE-601/i. Реализация визуального представления функциональных зависимостей на этом дисплее, с управлением при помощи разговорного языка, описана в работе<sup>12/</sup>. Для изображения отдельной точки с координатами X и Y на экране дисплейного монитора применяется расширение функционального списка двумя функциями: FDIS и FDXS.

В DIAL изображение на экране дисплейного монитора создается из отдельных точек с программируемыми координатами X и Y. Имена параметров X и Y записаны в постоянном списке, а обслуживающие программы находятся в интерпретаторе. Команда VIDEO предназначена для занесения значений координат точки (X,Y) в участок ОЗУ, предназначенный для создания изображения. Команда CLEAR очищает этот участок. Сто результатов измерения можно отобразить на экране дисплейного монитора посредством следующего программного предложения:

FOR X=1,1,100; LETY = NAME; VIDEO.

Более удобный доступ к информационным спискам текущих значений и уставок можно осуществлять в аналоговой форме при помощи специального индикаторно-задающего терминала<sup>/3/</sup>.

Предложение с участием команды KNOB типа:

KNOB (n) NAME

интерпретируется по алгоритму, показанному на рис. 3. В скобках указаны использованные подпрограммы FOKAL. Интерпретация связывает программное обеспечение индикаторно-задающего терминала /ИЗТ/ под номером "n" с программой измерения или управления параметра NAME. В зависимости от положения ключа для выбора режима на ИЗТ, текущее значение параметра индицируется посредством положения указателя-ручки. В свою очередь, изменение оператором положения указателя ручки приводит к изменению уставки для управляющей программы.

Работу растрового дисплея и ИЗТ можно объединить следующим образом:

- 1 KNOB (1) PAR1
- 2 LET X = PAR1
- 3 LET Y = PAR2
- 4 VIDEO
- 5 GOTO 1 .

На экране дисплейного монитора будет высвечена зависимость:

$$PAR2 = f(PAR1)$$

в заданном оператором интервале.

В/ функции.

В модификации DIAL сохранены следующие функции FOKAL: FSQT, FABS, FSGN, FITR. Кроме этого, возможно управление модулями КАМАК при помощи трех дополнительных функций: FADR, FCMC, FIFQ<sup>/4/</sup>.

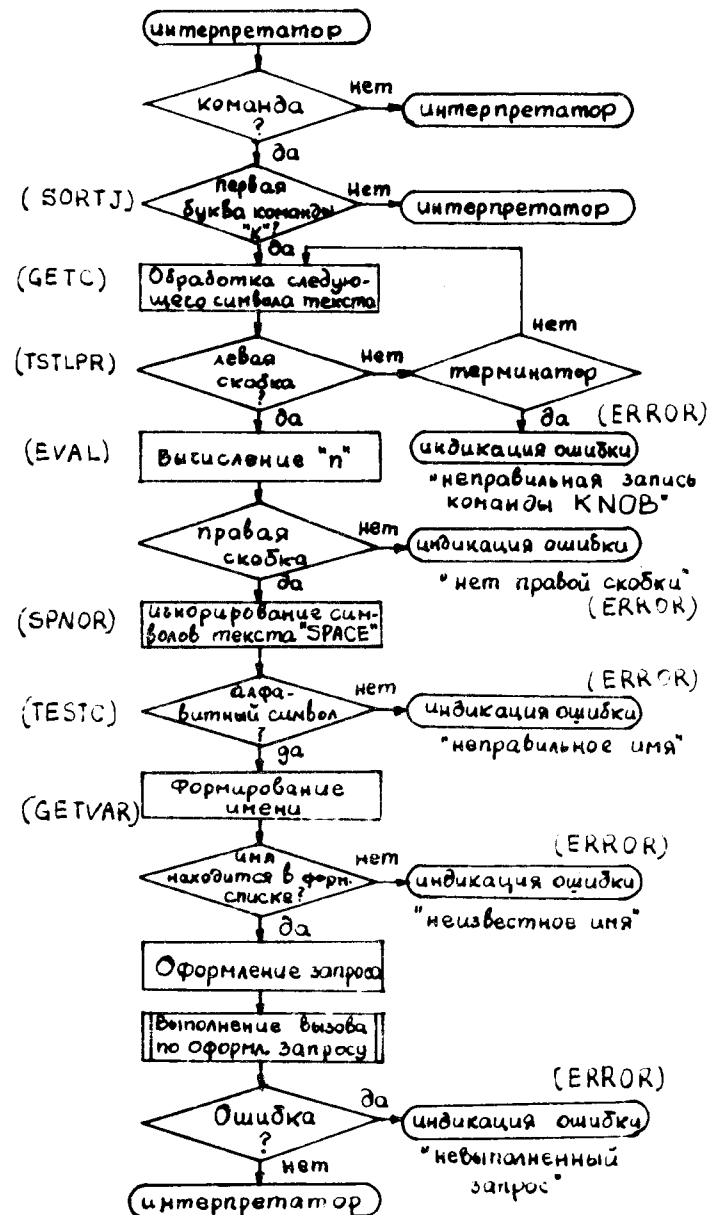


Рис. 3

DIAL предоставляет возможность программисту/оператору, экспериментатору/ управлять работой аппаратуры для накопления, обработки данных и управления объектом на трех разных уровнях:

1. Программирование на самом низком уровне - управление модулями КАМАК на линии с ЭВМ типа ТРА/i .

2. Более высоким уровнем программирования системы является написание программ с обращением к библиотеке проблемных программ через список формальных параметров. /См. пример на стр. 8/.

3. Используя в основном второй уровень, программист может довольно быстро подготовить для оператора /экспериментатора/ программу для введения диалога по определенной тематике.

Например, можно запрограммировать и использовать следующий диалог /подчеркнутое печатается оператором/:

I BEGIN TO MOUNT THE PARAMETERS!

ANSWER ME, PLEASE:

PAR 1 = 220

PAR 2 = 380

⋮

PAR N = 1.25 E +3

YOU MAY CONTROL SOME PARAMETERS.

TYPE ? PAR2 = ?

PAR2 = 379,9000 .

DIAL составляет основную часть программного обеспечения для создаваемой системы отображения информации АСУ ускорителя тяжелых ионов, основанного на коллективном принципе ускорения.

#### Литература

1. FOKAL USER MANUAL . ТРА-1Y-10-МА, KFKI, Budapest, 1974.
2. T.L.Sandor. Application of the Display Focal Program in the Scientific Research. ОИЯИ, Д13-7616, Дубна, 1973.
3. А.Х.Ангелов и др. ОИЯИ, 10-9470, Дубна, 1976.
4. А.Х.Ангелов и др. ОИЯИ, 10-9493, Дубна, 1976.

Рукопись поступила в издательский отдел  
13 июля 1976 года.