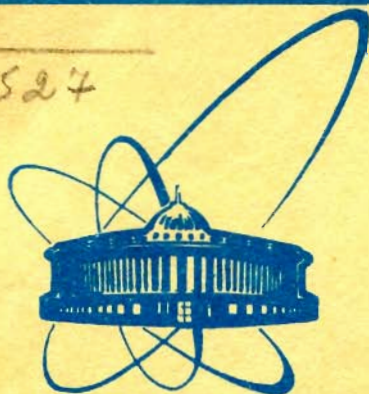


Г-524



объединенный  
институт  
ядерных  
исследований  
дубна

5607/2-79

7/1-80

P10 - 12701

К.-П.Гласнек, К.Пишка, В.Пфлюгбайль

БИБЛИОТЕКА ПОДПРОГРАММ

ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ **BIBLI**

ДЛЯ МИКРОПРОЦЕССОРА ИНТЕЛ-8080

1979

P10 - 12701

К.-П.Гласнек, К.Пишка, В.Пфлюгбайль

БИБЛИОТЕКА ПОДПРОГРАММ  
ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ **VIBL1**  
ДЛЯ МИКРОПРОЦЕССОРА ИНТЕЛ-8080

*Направлено в*  
*"Rechentchnik und Datenverarbeitung"*

Гласнек К.-П., Пишка К., Пфлюгбайль В.

P10 - 12701

Библиотека подпрограмм общего назначения  
для микропроцессора ИНТЕЛ-8080

Описан комплект часто используемых модульных программ для микропроцессора ИНТЕЛ-8080, которые не входят в состав монитора. В набор подпрограмм включаются: пакет операций с плавающей запятой, пакет целочисленной арифметики, интерфейсный пакет для использования в языке ПЛ/М операций с плавающей запятой, пакет операций взаимодействия микро-ЭВМ с оператором, пакет драйверов периферийных устройств, пакет КАМАК-теста. Четкая последовательность в размещении подпрограмм и наличие современных запоминающих элементов /ПЗУ/ позволяют реализовать модульный принцип организации библиотеки, обеспечивающий большую гибкость системы на основе микропроцессора.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1979

Glasneck C.-P., Pishka K., Pflugbeil W.

P10 - 12701

Library of Subroutines for Intel 8080 Microprocessor

A set of often used modular programs for INTEL-8080 microprocessor, which are generally no elements of monitor system is presented. In sum with PROM moduls a strict structure guaranted high modularity by use in experiments. Essential functions and parameters of the subroutines from district groups are described.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1979

## 1. ВВЕДЕНИЕ

При использовании микропроцессоров для решения экспериментальных задач часто требуется применять одинаковые или аналогичные подпрограммы, не являющиеся составной частью мониторинговой программы. Можно, конечно, эти программы при необходимости добавлять к программам пользователя. Однако сравнительно невысокая цена элементов памяти и возможность адресации к относительно большому объему памяти в современных микропроцессорах позволяют хранить часто используемые подпрограммы в библиотеках постоянного доступа. В эксперименте на установке РИСК /1/ для различных целей /2-4/ используется несколько микро-ЭВМ на основе элементов серии MCS - 80 /5/. В системе этих ЭВМ применена модульная организация памяти в стандарте КАМАК. Отвечая специфическим требованиям эксперимента, библиотека, хранящаяся в модулях постоянной памяти, может быть полностью или частично придана соответствующей микро-ЭВМ. Для программной совместимости отдельных подсистем пользователь должен руководствоваться распределением памяти, показанным в таблице.

## 2. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ БИБЛИОТЕКИ

В настоящее время библиотека содержит следующие пакеты:

- пакет операций с плавающей запятой,
- пакет целочисленной арифметики,
- интерфейсный пакет для использования в языке ПЛ/М операций с плавающей запятой,
- пакет подпрограмм взаимодействия микро-ЭВМ с оператором,
- пакет драйверов периферийных устройств,
- пакет КАМАК-теста.

Эти программы занимают около 4 К байтов программируемой постоянной памяти /ППЗУ/. Кроме того, необходимы еще 15 байтов памяти произвольного доступа. В микропроцессорной системе установки РИСК используются для этих целей ОЗУ начиная с адреса  $20D1_H$  по адрес  $20DF_H$ /. Все описываемые программы являются подпрограммами в том смысле, что они вызываются командой CALL, а выход из них осуществляется командой RET.

Таблица

Распределение памяти микро-ЭВМ в установке РИСК

Общее название	Содержимое	Адреса /шестнадц./	Модули
МІКС20 ППЗУ 1,5 К	Монитор	0-5FF	
ОЗУ 4 К	Оперативная область		
	Зона для монитора	2000-2053	
	Зона связи между программами	2054-209F	
	Стек пользователей	20A0-20CF	
	Стек монитора	20D0-20FF	
ППЗУ или ОЗУ	Оперативная зона для пользователей	2100-2FFF	
	Область пользователей	3000-BFFF	
BIBL1 ППЗУ 4К	Библиотека общего назначения		
	Арифметика		
	- с плавающей запятой	C000-C3FF	FLOPP10
	- целых чисел	C400-C4FF	INT10
	Подпрограммы связи с ПЛ/М	C500-C5FF	INTFL010
	Ввод/вывод чисел и тестов	C600-C8FF	COMM10
BIBL2 ППЗУ 4 К	Тест КАМАК	C900-CBFF	СТНАМ
	Пакет драйверов	CC00-CFFF	РАРТАР
BIBL3 ППЗУ 8 К	Библиотека общего назначения	D000-DFFF	
	Стандартные функции и графические выводы		
BIBL3 ППЗУ 8 К	Библиотека общего назначения	E000-FFFF	
	Редактор, ассемблер реассемблер		

В нескольких подпрограммах библиотеки BIBL1 используются подпрограммы из мониторинговой системы автономного контроллера МИКАМ<sup>6</sup>. В настоящее время подготавливаются библиотеки BIBL2 и BIBL3, которые содержат программы ассемблера, редактора, реассемблера и пакеты стандартных функций и графического вывода.

## 2.1. Пакет операций с плавающей запятой

При использовании этого пакета выполняются операции

- сложения,
- вычитания,
- умножения,
- деления,
- обращения знака,
- преобразования числа с плавающей запятой в целое /2 байта/,
- преобразования числа с плавающей запятой в число в BCD-коде,
- преобразования целого числа /2 байта/ в число с плавающей запятой.

Первый операнд с плавающей запятой должен быть занесен в регистры C-D-E. При двух операндах с плавающей запятой второй операнд должен передаваться в регистры V-H-L.

Для целых чисел /аргумента или результата/ используется регистровая пара D-E. При этом числа с плавающей запятой имеют следующий формат:

байт 1: XYEEEEEE

X - знак числа (0 = +),

Y - знак показателя степени  
(0 = -).

EEEEEE - показатель степени;

байт 2: .VVVVVVVV -

- старшие разряды мантииссы,

байт 3: VVVVVVVV -

- младшие разряды мантииссы.

Более подробные сведения приведены в описаниях подпрограмм.

## 2.2 Пакет целочисленной арифметики

Пакет содержит операции

- сложения,
- вычитания,
- умножения,
- деления,

- нахождения абсолютной величины,
- обращения знака,
- умножения чисел без знака,
- деления чисел без знака,
- преобразования десятичного числа, представленного в ASCII - коде, в двоичное представление /2 байта/,
- преобразование целого числа в ASCII -код.

Обрабатываются целые числа длиной 16 битов /2 байта/. Старший бит обозначает знак (0 - +).

Область значений чисел

положительных:  $0 \dots 7FFF_H = 0 \dots 32767$ .

отрицательных:  $FFFF \dots 8000_H = -1 \dots -32767$ .

запрещенная:  $8000_H$ .

Отрицательные числа представлены в дополнительном коде. Если длина целого числа превышает 16 бит, а также в случае деления числа на нуль возникает сообщение об ошибке.

### 2.3. Интерфейсный пакет для использования в языке ПЛ/М операций с плавающей запятой

ПЛ/М является языком высокого уровня для микропроцессора ИНТЕЛ-8080. Программирование на ПЛ/М более эффективно, чем на языке АССЕМБЛЕР.

Недостатком этого языка является невозможность его применения в случае с большим диапазоном значений и большим количеством знаков /и связанной с ними арифметики/, которые требуются в процессе обработки физических величин. В таких случаях необходимо переходить на язык АССЕМБЛЕР для выполнения арифметических действий, а также операций ввода и вывода чисел /см. пакет взаимодействия с оператором/.

Подпрограммы на АССЕМБЛЕРЕ могут использоваться в ПЛ/М-программе, если соблюдать следующие условия передачи параметров:

Число передаваемых параметров ограничено двумя. Если в подпрограмме больше двух параметров, считается, что они не определены. Передача параметров в подпрограмму происходит через регистры В-С /1-й параметр/ или D-E /2-й параметр/. Подпрограмма передает выходные параметры в регистры А или В-А.

В соответствии с этими правилами интерфейсный пакет реализует занесение параметров в регистры для каждой подпрограммы пакета операций с плавающей запятой.

## 2.4. Пакет подпрограмм взаимодействия микро-ЭВМ с оператором

Пакет обеспечивает ввод и вывод данных в формате ASCII через терминал / дисплей или телетайп/. Подпрограммы пакета взаимодействия с оператором образуют основу для обмена параметрами и информацией между пользователем и микро-ЭВМ /программами пользователя/.

В частности, подпрограммы пакета содержат операции

- ввода двоичных чисел,
- ввода целых чисел со знаком,
- ввода действительных чисел,
- ввода текста,
- ввода восьмеричных чисел,
- вывода двоичных чисел,
- вывода целых чисел со знаком,
- вывода действительных чисел,
- вывода текста,
- вывода восьмеричных чисел,
- изменения восьмеричных чисел.

## 2.5. Пакет драйверов периферийных устройств

Пакет содержит программы для

- ввода перфоленты в двоичном коде через фотосчитыватель FS 1501 /интерфейс КИ 013<sup>7/</sup>/,
- вывода перфоленты в двоичном коде через перфоратор ПЛ 80/ПЛ 150 /интерфейс КИ 012<sup>8/</sup>/,
- ввода перфоленты в двоичном коде и сравнения с содержанием памяти,
- вывода перфоленты для программатора ППЗУ<sup>9/</sup>,
- перфорации 16-битовых чисел в шестнадцатеричных символах,
- ввода алфавитно-цифровых символов через дисплей ВИДЕОТОН-340 /интерфейс КИ 010<sup>7/</sup>/,
- вывода алфавитно-цифровых символов через дисплей ВИДЕОТОН-340 /интерфейс КИ 010/.

Номера станций интерфейса периферийных устройств могут быть заданы с устройства ввода или как вводный параметр подпрограмм, N=0 означает консоль.



## 2.6. Пакет КАМАК-теста

Для быстрой и удобной проверки функциональных блоков в стандарте КАМАК имеется тестовая программа. С ее помощью можно выдать любые команды КАМАК, выполнить обмен данными через магистраль и прочитать статусную информацию (X, Q). Передаваемая информация протоколируется.

N=30 интерпретируется как проверка статуса, при которой выдаются статусы КАМАК и процессора, а также содержимое регистра связи. Для N > 30 программируется автоматическое повторение циклов КАМАК с повторением N-30 раз, выход из программы произойдет, если задать N 0.

Авторы выражают благодарность В.И.Петрухину за постоянный интерес к работе, Ю.П.Мерекову за помощь при редактировании рукописи.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Описание подпрограмм

В нижеописанных пакетах используются следующие подпрограммы монитора <sup>В</sup>: BREAK, CCTMK, CI, CNVBN, CO, CRDMK, CROUT, CWRMK, ECHO, GETCH, GETHX, GETNM, HILO, KRMSG, MCMO5, NMOUT, VALDG, VALDL.

### 1. Операции с плавающей запятой

#### Функция: FADD

Параметры: C - D - E - слагаемое,  
          B - H - L - слагаемое.

Результат: C - D - E - сумма.

Вызывает: FLOT.

Изменяет: Все регистры.

Описание: Сложение  $C - D - E = B - H - L + C - D - E$ .

#### Функция: FSUB

Параметры: C - D - E - уменьшаемое,  
          B - H - L - вычитаемое.

Результат: C - D - E - разность.

Вызывает: FADD, FLOT.

Изменяет: Все регистры.

Описание: Вычитание  $C - D - E = B - H - L - C - D - E$ .

Функция: FNEG

Параметр: C - D - E.

Результат: C - D - E.

Вызовы: нет.

Изменяет: все регистры.

Описание: изменение знака числа  $C - D - E = -(C - D - E)$ .

Функция: FMPY

Параметры: C - D - E - множитель,  
          B - H - L - сомножитель.

Результат: C - D - E - произведение.

Вызывает: FADD.

Изменяет: все регистры.

Описание: умножение  $C - D - E = B - H - L \times C - D - E$ .

Функция: FDIV

Параметры: C - D - E - делитель,  
          B - H - L - делимое.

Результат: C - D - E - частное.

Вызывает: FLOT.

Изменяет: все регистры.

Описание: деление  $C - D - E = B - H - L \div C - D - E$ .

A = 0 - без ошибок,

A = 1 - деление на нуль.

Функция: FLOT

Параметр: D - E - целое число.

Результат: C - D - E - число с плавающей запятой.

Вызовы: нет.

Изменяет: все регистры.

Описание: превращение положительного целого числа /2 байта/  
в число с плавающей запятой.

Функция: FIXX

Параметр: C - D - E - число с плавающей запятой.

Результат: D - E - целое число.

Вызовы: нет.

Изменяет: все регистры.

Описание: • преобразование целой части положительного числа с плавающей запятой в целое число /2 байта/ без знака.  
 $A = 0$  - без ошибок,  
 $A < 0$  - исходное число - отрицательное,  
 $A > 0$  - переполнение, исходное число больше 65535.

Функция: FBCD

Параметр: C - D - E - число с плавающей запятой.

Результат: C - D - E - BCD - число.

Вызывает: FMPY.

Изменяет: все регистры.

Описание: превращение числа с плавающей запятой в двоично-кодированное десятичное число формата

C	SM	SE	EH	EH	EL	EL	EL	EL
D	X4	X4	X4	X4	X3	X3	X3	X3
E	X2	X2	X2	X2	X1	X1	X1	X1

SM - знак мантииссы (0 = -).

SE - знак показателя степени (0 = -).

EH, EL - старшая и младшая части показателя степени.

X4 - X1 - мантиисса.

## 2. Операции с целыми числами

Функция: IADD

Параметры: B - C, D - E - целые числа со знаком /16 битов/.

Результат: D - E.

Вызовы: нет.

Изменяет: все регистры.

Описание: сложение D - E: = B - C + D - E.

Функция: ISUB

Параметры: B - C, D - E - целые числа со знаком.

Результат: D - E.

Вызывает: INEG, IADD.

Изменяет: все регистры.

Описание: вычитание D - E: = B - C - D - E.

Функция: IMPY

Параметры: B - C, D - E - целые числа со знаком.

Результат: D - E, индикация ошибки - A.

Вызывает: INEG, IABS, IMP16.

Изменяет: все регистры.

Описание: умножение D - E:  $B - C \times D - E$ .

A = 0 - без ошибок,

A = 1 - переполнение и

D - E: знак  $(B - C \times D - E) \times 7FFF$ .

Функция: IDIV

Параметры: B - C, D - E - целые числа со знаком.

Результат: D - E, индикация ошибки - A.

Вызывает: INEG, IABS, IDV16.

Изменяет: все регистры.

Описание: деление D - E:  $B - C, D - E$ .

остаток B - C:  $\text{abs}(B - C) \text{ mod } \text{abs}(D - E)$ .

A = 0 - без ошибок,

A = 1 - деление на 0 и D - E: знак  $(B - C) \times 7FFF$ .

Функция: INEG

Параметр: D - E - целое число со знаком /16 бит/.

Результат: D - E.

Вызовы: нет.

Изменяет: A, D, E, F.

Описание: отрицание D - E:  $-(D - E)$ .

Функция: IABS

Параметр: D - E - целое число со знаком.

Результат: D - E - положительное целое число.

Вызывает: INEG.

Изменяет: A, D, E, F.

Описание: нахождение абсолютной величины числа

D - E:  $\text{abs}(D - E)$ .

Функция: IMP16

Параметры: B - C, D - E - положительные целые числа /16 бит/.

Результат: H - L - D - E - положительное целое число /32 бит/.

Вызовы: нет.

Изменяет: все регистры.

Описание: умножение без знака H - L - D - E:  $B - C \times D - E$ .

Функция: IDV16

Параметры: В - С, D - E - положительные целые числа /16 бит/.

Результат: В - С, остаток D - E,  
положительные целые числа /16 бит/.

Вызывает: INEG.

Изменяет: все регистры.

Описание: деление без знака  $V - C : = V - C \ D - E$ .

Остаток  $D - E : = (V - C) \bmod (D - E)$ .

Функция: DBIN1

Параметр: D - E - адрес первого характера ASCII,  
C - число характеров.

Результат D - E - целое число без знака.

Вызовы: нет.

Изменяет: все регистры.

Описание: преобразование десятичного числа / $\leq 65535$ /,  
представленного в ASCII - коде с начальным адресом  
D - E и с длиной C, в двоичное представление в D - E.

A = 0 - без ошибок,

A = 1 - число характеров больше 5 или меньше 1,

A = 2 - неправильный ASCII - код для цифры.

A = 3 - число больше 65535.

Функция: BIND1

Параметр D - E - целое число без знака,  
H - L - начальный адрес буфера для характеров  
ASCII.

Результат: 5 характеров ASCII в буфере с начальным адре-  
сом H - L.

Вызовы: нет.

Изменяет: все регистры.

Описание: преобразование целого числа D - E в 5 характеров  
в коде ASCII с начальным адресом H - L.

3. Передача параметров ПЛ/М - операции с плавающей  
запятой

Функция: PFIXX

Параметры: В - С - адрес результата.

D - E - адрес числа с плавающей запятой.

Результат: целое число по адресу В - С.

Вызывает: FIXX.

Изменяет: все регистры, кроме В - С.

Описание: превращение числа с плавающей запятой, первый байт которого находится по адресу D - E, в целое число, первый байт которого находится по адресу В - С.

Функция: PFLOT

Параметры: В - С - адрес результата.

D - E - адрес целого числа.

Результат: число с плавающей запятой по адресу В - С.

Вызывает: FLOT.

Изменяет: все регистры, кроме В - С.

Описание: превращение целого числа, первый байт которого находится по адресу D - E, в число с плавающей запятой по адресу В - С.

Функция: PFADD

Параметры В - С - адрес 1-го слагаемого и результата.

D - E - адрес 2-го слагаемого.

Результат: сумма по адресу В - С.

Вызывает: FADD.

Изменяет: все регистры, кроме В - С.

Описание: сложение двух чисел с плавающей запятой с адресами В - С и D - E и занесение суммы по адресу В - С.

Функция: PFSUB

Параметры: В - С - адрес уменьшаемого и результата.

D - E - адрес вычитаемого.

Результат: разность по адресу В - С.

Вызывает: FSUB.

Изменяет: все регистры, кроме В - С.

Описание: вычитание числа с плавающей запятой по адресу D - E из числа по адресу В - С и занесение разности по адресу В - С.

Функция: PFMUL

Параметры: В - С - адрес 1-го сомножителя и результата,

D - E - адрес 2-го сомножителя.

Результат: произведение по адресу В - С.

Вызывает: FMPY.

Изменяет: все регистры, кроме В-С.

Описание: умножение двух чисел с плавающей запятой с адресами В-С и D-Е и занесение произведения по адресу В-С.

Функция: PFDIV

Параметры: В-С - адрес делимого и результата,  
D-Е - адрес делителя.

Результат: частное по адресу В-С.

Вызывает: все регистры, кроме В-С.

Описание: деление чисел с плавающей запятой по адресу В-С на другое по адресу D-Е и занесение частного по адресу В-С.

Функция: PFNEG

Параметры: В-С - адрес чисел с измененным знаком,  
D-Е - адрес числа, знак которого нужно изменить.

Результат: число с измененным знаком по адресу В-С.

Вызывает: FNEG.

Изменяет: все регистры, кроме В-С.

Описание: обращение знака числа с плавающей запятой по адресу D-Е и занесение результата по адресу В-С.

Функция: PFINV

Параметры: В-С - адрес инвертированного числа,  
D-Е - адрес инвертируемого числа.

Результат: инвертированное число по адресу В-С.

Вызывает: FDIV.

Изменяет: все регистры, кроме В-С.

Описание: инверсия числа с плавающей запятой по адресу D-Е и занесение результата по адресу В-С.

Функция: PFBCD

Параметры: В-С - адрес BCD-числа,  
D-Е - адрес конвертируемого числа.

Результат: BCD - число по адресу В-С.

Вызывает: FBCD.

Изменяет: все регистры, кроме В-С.

Описание: перекодировка числа с плавающей запятой по адресу D-Е и занесение результата по адресу В-С.

Функция: PDIST

Параметр: В - С - целое число,  $M < 256$ .

Результат: нет.

Вызывает: СО.

Изменяет: А, В, С, D, E, F.

Описание: выдаются М пробелов.

Функция: PLIFE

Параметр: В - С - целое число,  $M < 256$ .

Результат: нет.

Вызывает: СО.

Изменяет: А, В, С, D, E, F.

Описание: выдаются М переводов строки.

Функция: PZERO

Параметры: В - С - начальный адрес поля.

D - E - конечный адрес поля.

Результат: нет.

Вызывает: СО.

Изменяет: А, H, L, F.

Описание: иницируется нулями поле между адресами  
в В-С и D-E.

Оператор: Z - нач. адр., кон. адр. RETURN.

Функция: PBACK

Параметр: В - С - целое число М.

Результат: нет.

Вызывает: СО.

Изменяет: А, В, С, D, E, F.

Описание: после перевода строки выполняется М обратных  
перемещений маркера терминала.

4. Программы взаимодействия с оператором

Функция IOBIN, IOGIN

Параметр: нет.

Результат: С - ограничитель, (D-) E - двоичное значение  
числа.

Вызывает: GETCH, VALBI.

Изменяет: все регистры.



Описание: IOBIN вводит и преобразует последовательность двоичных цифр в целое число /2 байта/, IOCIN - целое число /1 байт/.  
A = 0 - без ошибок,  
A = 1 - ошибка по вводу.

Функция: IOBUT, IOCUT

Параметр: (D-) E - двоичное число.  
Результат: нет.  
Вызывает: CO.  
Изменяет: все регистры, кроме D-E.  
Описание: IOBUT выдает содержимое регистров D-E в виде 16-битового двоичного числа в формате 'BBBB.BBBB.BBBB.BBBB', IOCUT - регистра E в формате 'BBBB.BBBB'.

Функция: IOIIN, IOJIN

Параметр: нет.  
Результат: C- ограничитель, A- ошибка, (D-) E- двоичное значение числа.  
Вызывает: GETCH, MULIO, COMPL.  
Изменяет: все регистры.  
Описание: IOIIN вводит и преобразует последовательность десятичных цифр в целое число /2 байта/ в интервале значений  $-32767 \div 32767$ , IOJIN - в целое число /1 байт/ в интервале значений  $-127 \div 127$  со знаком.  
A = 0 - без ошибок,  
A = 1 - неправильный ввод,  
A = 2 - переполнение.

Функция: IOIUT, IOJUT

Параметр: (D-) E - целое число.  
Результат: нет.  
Вызывает: DBIN1.  
Изменяет: все регистры, кроме D-E.  
Описание: IOIUT выдает содержимое регистров D-E в виде целого числа со знаком в формате /-/ DDDDD, IOJUT - содержимое регистра E. Ведущие нули подавляются.

Функция: IOTIN

Параметр: D-E - начальный адрес поля памяти, C - максимальная длина текста.

Результат: A - действительная длина текста.  
Вызывает: GETCH, CO.  
Изменяет: все регистры, кроме D-E.  
Описание: ввод текста в поле, окончание по RETURN или максимальной длине, заданной в C.

#### Функция: IOTUT

Параметр: D-E - начальный адрес поля памяти,  
C - максимальная длина текста.  
Результат: A- действительная длина текста.  
Вызывает: CO.  
Изменяет: все регистры, кроме D-E.  
Описание: вывод текста, начинающегося с адреса в D-E, окончание по символу RETURN или по заданной в C длине.

#### Функция: IOFIN

Параметр: нет.  
Результат: В-ограничитель, C-D-E - число, A - ошибка.  
Вызывает: GETCH, ECHO, DBIN1, FLOT, FMPY.  
Изменяет: все регистры.  
Описание: ввод и конверсия последовательности символов в число с плавающей запятой. Формат ввода:  
(-)(0)·D(DDDD)E(-)N(N) RETURN.  
(-) - могут быть опущены.  
D - цифра мантииссы.  
N - цифра показателя степени.  
Интервал чисел:  $\pm 5,4 \cdot 10^{-20}$  до  $\pm 9,2 \cdot 10^{18}$ .  
A-0 - без ошибок,  
A-1 - неправильный ввод,  
A-2 - переполнение.

#### Функция: IOFUT

Параметр: C-D-E - число.  
Результат: нет.  
Вызывает: FBCD, NMOUТ.  
Изменяет: A, H, L, F.  
Описание: вывод числа с плавающей запятой в формате SD.DDDEVNN.  
S - знак мантииссы /- или ''/.  
D - цифры мантииссы.  
E - символ экспоненты.  
V - знак экспоненты / - или ''/.  
N - цифры экспоненты.

## 5. Драйверные программы

### Функция: LOAD

Параметры: нет.

Результат: нет.

Вызывает: CI, CO, CCTMK, СТНАМ.

Изменяет: все регистры.

Описание: программа читает перфоленту в двоичном коде по выбору на фотосчитывателе или читающем устройстве телетайпа. Вначале следует задать номер интерфейсной станции /N 0 для телетайпа/.

Индикация ошибки: \* - ошибка по контрольной сумме,  
? - нет ответа от интерфейса КИ 013.

### Функция: PUNCH

Параметры: нет.

Результат: нет.

Вызывает: CO, BREAK, ECHO, GETNM, HILO, CCTMK, СТНАМ.

Изменяет: все регистры.

Описание: программа перфорирует ленту в двоичном коде по выбору на перфораторе или телетайпе; вначале следует задать начальный и конечный адреса.

Индикация ошибки: \* - после ESC /прекращение перфорации/,  
? - нет ответа от интерфейса КИ 012.

### Функция: TEST

Параметры: нет.

Результат: нет.

Вызывает: CI, CO, CROUT, KRMSG, NMOUT, CCTMK, СТНАМ.

Изменяет: все регистры.

Описание: программа читает перфоленту, сравнивает ее с содержимым памяти и выдает список различий в формате ADR ) содержимое памяти # перфоленты.

Индикация ошибки: \* - ошибка по контрольной сумме,  
? - нет ответа от интерфейса КИ 013.

### Функция: PROM

Параметры: H - L - начальный адрес выдаваемой области,

D - E - конечный адрес области,

C - управление начальной пробивкой.

Результат: нет

Вызывает: CO, HILO.

Изменяет: все регистры.

Описание: вывод перфоленты для PROM-программатора /9/.

Управление выводом индикации ленты:

C - 0 - начальная пробивка - пробелы,

C - 1 - начальная пробивка указывает область адресов в читаемом виде.

#### Функция: PSIG

Параметры: D - E - перфорируемый параметр.

Результат: нет.

Вызывает: ERROR.

Изменяет: все регистры.

Описание: содержимое D-E перфорируется в виде четырех читаемых шестнадцатеричных цифр.

#### Функция: DISPI

Параметры: 2054, 2055<sub>H</sub> NA - код КАМАКовского интерфейса.

Результат: A - характер с дисплея.

Вызовы: нет.

Изменяет: A, F.

Описание: программа принимает один характер в коде ASCII с дисплея через интерфейс КИ 010.

#### Функция: DISPO

Параметры: 2054, 2055<sub>H</sub> NA - код КАМАКовского интерфейса,  
C - характер в коде ASCII для вывода.

Результат: нет.

Вызовы: нет.

Изменяет: A, F.

Описание: программа выводит один характер в коде ASCII на дисплей через интерфейс КИ 010.

### 6. Тест функций КАМАК

#### Функция: СТНАМ

Параметры: нет.

Результат: нет.

Вызывает: GETCH, GETHX, ECHO, VALDL, VALDG, CNVBN, NMOUT,  
CROUT, CCTMK, CWRMK, CRDMK, KRMSG, IMUL1, DBIN1, BUND1.

Изменяет: все регистры.

Описание: СТНАМ требует от оператора задания N, A, F и в случае функции "Запись" данные; в случае "Чтение" программа выписывает принятые данные; в любом случае появляется информация о статусе X,Q; для параметра  $N > 30$  КАМАК-цикл повторяется  $N - 30$  раз, для  $N = 30$  проверяется статус контроллера каркаса, при  $N = 0$  происходит возврат в монитор.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Bohm G. et al. ANL-8055, 1972.
2. Гласнек К.-П., Глейбман Э.М. ОИЯИ, 10-10893, Дубна, 1977.
3. Fromm W.D. et al. Zentr.-Inst. für Kernf.Rossend., ZfK-375, 1978.
4. Гласнек К.-П. и др. ОИЯИ, 10-12555, Дубна, 1979.
5. Intel Data Catalog, Santa Clara, 1976.
6. Гласнек К.-П., Глейбман Э.М. ОИЯИ, P10-12700, Дубна, 1979.
7. Антюхов В.А. и др. ОИЯИ, 10-11636, Дубна, 1978.
8. Антюхов В.А. и др. ОИЯИ, 10-10576, Дубна, 1977.
9. Программатор ППЗУ /описание/. НИИ вычислительной техники и автоматизации, ВАН, Будапешт, 1977.

Рукопись поступила в издательский отдел  
27 июля 1979 года.