

ТРАНСЛЯТОР С ЯЗЫКА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ

Н.К.Гришаева, В.Г.Кербель, Ю.И.Колосова, В.И.Константинов,
В.Д.Корнеев, Т.А.Левагина, Н.Н.Миренков, С.Б.Фишерман

Описываются особенности использования транслятора с языка параллельных алгоритмов^{*)} для однородной вычислительной системы (ОВС) "Минск-222" [2]. Транслятор позволяет разрабатывать как последовательные программы для электронной вычислительной машины (ЭЕМ), так и параллельные программы для ОВС.

1. В х о д н о й и н ф о р м а ц и е й транслятора является исходная программа, вводимая с перфоленты или с клавиатуры телетайпа.

При вводе с т е л е т а й п а каждая строка программы начинается с номера n оператора, $0 < n \leq 7999$.

Каждый оператор содержит не более 63 символов. Два последних из них должны быть "возврат каретки" $\langle \rangle$ и "перевод строки" $\equiv$. Пробелы допускаются в любом месте строки.

Если при печати оператора сделана ошибка, которая замечена немедленно, то её можно исправить, нажав на клавишу $\langle ? \rangle$ и напечатав правильный символ. При нажатии на клавишу $\langle ? \rangle$ n раз удаляется n предшествующих символов. Для исключения всей строки достаточно нажать на клавишу $\langle \text{Рус} \rangle$, после чего автоматически печатается "ВЕР" - сообщение об удалении строки, затем возвращается каретка, переводится строка и транслятор готов к вводу следующего оператора.

^{*)} Входным языком транслятора является ОВС-язык [1], в котором возможности оператора EXCHANGE ограничены трансляционной схемой обмена, а операторы INPUT/OUTPUT - автономным режимом. Принципы построения транслятора и алгоритмы трансляции изложены в [3, 4].

Операторы можно вводить в любом порядке. Перед трансляцией операторы редактируются и расставляются по номерам. Из операторов с одним и тем же номером воспринимается последний.

Сообщение о синтаксической ошибке в очередном операторе выдётся на телетайп сразу же после его печати.

Например, после печати строки:

```
10 LET X=Y+Z1 -Z 2)X Y1+X
```

последует сообщение транслятора

```
ОШ 7
```

```
10 LET X=Y+Z1-Z2)
```

где ОШ 7 - признак ошибки и её номер в таблице сообщений (приложение I, п. I), вторая строка - контекст до первого ошибочного символа. После ответа транслятора пользователь имеет возможность ввести тот же оператор в правильной редакции.

Такой диалоговый ввод позволяет получать в памяти ЭВМ синтаксически верную, отредактированную входную программу.

После ввода программы печатается контрольный оператор END (без номера), инициирующий трансляцию этой программы.

При вводе с перфоленты на алфавитно-цифровом печатающем устройстве (АЦПУ) выдётся листинг исходной программы, который используется для контроля информации, содержащейся на перфоленте.

Сообщение об ошибках в номерах операторов выдётся на телетайп. Затем (независимо от ошибок в программе) на телетайпе по-является директива: ВКЛЮЧИ КЛЮЧ 0020, которая переводит транслятор в режим диалога, о чем сообщается знаком "?".

При отсутствии ошибок перфорации в листинге исходной программы печатается контрольный оператор END, инициирующий трансляцию программы. Ошибки исправляются в режиме диалогового ввода, например:

Программа пользователя

```
10 DIM A(11), X,Y,I
20 LET X=15
30 LET Y=4
40 FOR I=X TO Y STEP - 1
```

Листинг исходной программы

```
10 DIM A(11), X,Y,I
20 LET X=15 30 LET Y=4
40 FOR = X TO Y STEP - 1
50 LET A(I)='SIN'(3,14/I)
```

```
50 LET A(I)='SIN'(3,14/I)
```

```
60 NEXT I
```

```
70 END
```

```
70 END
```

```
END
```

В программе на перфоленте допущены следующие ошибки: после оператора 20 не пробиты символы < и ≡; в операторе 40 пропущен параметр цикла I; пропущен оператор 60.

Для исправления этих ошибок необходимо напечатать:

```
20 LET X=15
```

```
30 LET Y=4
```

```
40 FOR I=X TO Y STEP - 1
```

```
60 NEXT I
```

```
END
```

Печать оператора END (без номера) соответствует передаче управления транслятору. Готовность транслятора принять исправления указывается знаком "?".

Синтаксически правильная программа может быть записана на магнитную ленту и выдана на АЦПУ.

Для этого на клавишном наборе по первому адресу указываются номера лентопротяжного механизма (ЛПМ) и зоны. Ключ 0001 выключен.

Транслятор обнаруживает и выдает на АЦПУ сообщение о некоторых типах семантических ошибок. Например, при неописанной переменной выдётся сообщение (приложение I, п. 2):

```
СЕМ. ОШ. N1 N2 X,
```

где N1 - номер ошибки, N2 - номер оператора с неописанной переменной, X - следующий за этой переменной символ.

При включении ключа 0001, кроме того, печатается сам неверный оператор:

```
СЕМ. ОШ. N1 N2 X
```

```
N2 <текст> .
```

При исправлении семантических ошибок ключ 0020 выключен, ключ 0100 включен, на клавишном наборе по первому адресу указываются номера ЛПМ и зоны, содержащих синтаксически верную программу, в счетчике адреса команд (СЧАК) устанавливается 2071 и запускается

режим "автомат". Затем на телетайпе появится директива: ВКЛЮЧИ КЛЮЧ 0020, и после её выполнения - "?".

2. Выходная информация транслятора, помимо упомянутых листингов и сообщений об ошибках, содержит рабочую программу и сообщения о распределении памяти.

Рабочая программа начинается с адреса I2300. По желанию пользователя, она может быть записана на магнитную ленту, выдана на широкую печать или запущена непосредственно на счет (см. п.4).

Операторы INPUT/OUTPUT в ОВС - языке позволяют вводить и выводить информацию в режиме диалога.

ПРИМЕР. Ввод параметров для новых вычислений в зависимости от предыдущих результатов.

```
10 DIM F(5), B,C,I,J      25 IF J 'LT' 1000 THEN 80
30 LET C=6.28/B           55 NEXT I
40 FOR I=1 TO 5            70 GOTO 20
50 LET F(I)='SIN'(3.14/J+C/I) 80 END
60 OUTPUT 1,A(F)          END
20 INPUT 1, A(J,B)
```

С помощью указанных средств можно получать как последовательные программы (для реализации на ЭМ), так и ветви параллельных программ (для реализации на ОВС).

При запуске параллельных программ элементарные машины (ЭМ) ОВС подготавливаются к работе в системном режиме (загрузка ветвей параллельной программы, настройка и запуск ЭМ).

3. Подготовка программы на перфолен-те.

1. Последовательно перфорируется содержимое каждой строки, включая номер строки и признак конца $\odot \equiv$.

2. Неверный символ строки можно исправить, отперфорировав за ним знак "?", а затем верный символ.

3. Неверная строка при неотбитом признаке конца исключается перфорацией символа III.

4. Неверная строка с отперфорированным признаком конца пересобирается заново.

5. Для исключения строки с отперфорированным признаком конца набирается номер этой строки и за ним без пробелов - $\odot \equiv$.

6. Программа заканчивается управляющим оператором END (без номера) и перфорируется в границах ввода.

4. Пуск транслятора.

1. Магнитную ленту (МЛ) с транслятором поставить на ЛПМ - 4.

2. При необходимости, поставить на любой ЛПМ рабочую МЛ длиной не менее 3-х зон.

3. Сделать "общее гашение", очистить магнитное оперативное запоминающее устройство (МОЗУ).

4. Включить ключи:

а) 0001, если не предполагается вывод транслируемой (синтаксически верной) программы на МЛ и АЦПУ;

б) 0002 при записи рабочей программы на МЛ;

в) 0004 при выводе распределения памяти;

г) 0010 при пуске программы на счет;

д) 0020, если предполагается диалоговый ввод программы с телетайпа; иначе он включается только по директиве, ВКЛЮЧИ КЛЮЧ 0020, выданный транслятором на телетайп;

е) 0040, при выводе рабочей программы на широкую печать;

ж) 0100, при вводе транслируемой программы с МЛ.

5. Включить телетайп, нажать $\odot \equiv$ (Рис.).

6. Включить, при необходимости, АЦПУ и узкую печать.

7. Ввести перфолен-ту со следующими командами:

I0001 - 4700 I000 0000 I0006 - 3440 I007 207I

I0002 - 4500 7777 0000 I0007 - 0000 0000 0000

I0003 - 3040 000I 0000 I0010 - 3040 000I 0000

I0004 - 0740 I01I 0000 I001I - 7777 7777 7777

I0005 - 3260 I006 I007

8. При необходимости, поставить на фотоввод перфолен-ту с исходной программой, либо МЛ с транслируемой программой.

9. На клавишном наборе, при необходимости, набрать по первому адресу номера ЛПМ и зоны:

а) для записи транслируемой программы;

б) для считывания транслируемой программы;

по второму адресу - номера ЛПМ и зоны для записи рабочей программы.

10. Включить, при необходимости, фотоввод.

11. Сделать общее гашение; в СЧАКе набрать адрес I000I, пуск в автомате.

12. Конец трансляции определяется остановом СЧАКа 6360, если ключ 0010 выключен.

5. Запуск рабочей программы, находящейся на магнитной ленте.

1. МЛ с рабочей программой поставить на любой ЛПМ.

2. Ввести с перфоленты следующую программу:

0100) - 13 00 0000 0014	6 - 32 00 0107 0111
I 64 00 0100 0014	7 - 34 00 0111 0110
2 - 47 14 0000 0000	0110) - 30 40 2300 0000
3 - 45 20 7777 0001	I - 00 00 0000 0000
4 - 30 00 0102 0000	2 - 77 77 7777 7777
5 07 00 0112 0000	

3. На клавишном наборе по 2-му адресу указать номера ЛПМ и зоны, содержащие рабочую программу.

4. Подготовить, при необходимости, данные на внешних устройствах.

5. Пуск в "автомате" при состоянии СЧАКа: 0100.

6. Останов 0112 сигнализирует о несовпадении контрольной суммы. Считывание можно повторить, выполнив пункт 5.

6. Запуск параллельной программы.

1. Настроить каждую ЭМ системы с пульта: набрать на клавишном наборе команду

-01 00 0000 0020

и осуществить пуск в "цикле".

2. Занести с пульта в каждую машину её относительный номер N_1 в подсистеме и общее число N_2 машин:

11675) 0000 0000 N_1

11676) 0000 0000 N_2

3. Занести с пульта в ячейку 0001 каждой ЭМ (исключая выделенную, то есть машину, МЛ которой содержит ветвь параллельной программы) команду

- 30 00 0001 0000

и пустить в "автомате".

4. В выделенной машине на клавишном наборе по 2-му адресу указать номера ЛПМ и зоны, содержащие ветвь параллельной программы.

5. В выделенную машину ввести с перфоленты следующую программу:

0100) -13 00 0000 0014

I 64 00 0100 0014

2 -47 14 0000 0000

3 -45 20 7777 0001

4 -30 00 0102 0000

5 07 00 0116 0000

6 -32 00 0107 0110

7 -34 00 0110 0111

0110) -00 00 0000 0000

I -02 00 0000 0115

2 -55 20 7777 0001

3 -02 00 0000 0114

4 -30 20 2300 0000

5 -57 20 7777 0001

6 -77 77 7777 7777

6. Пуск выделенной машины в "автомате" при состоянии СЧАКа: 0100.

7. Останов 0111 сигнализирует о несовпадении контрольной суммы. Считывание можно повторить, выполнив пункт 6.

7. Ввод и подготовка данных.

Исходные данные могут быть введены с МЛ, перфоленты и телетайпа.

1. Для ввода с перфоленты данные перфорируются в порядке, определенном операторами ввода. Значения каждого массива и простых переменных заключаются в "границы ввода", при этом переменные перфорируются в виде десятичных нормализованных чисел с плавающей запятой.

4,8 : +480 000 001

-0,5 : -500 000 041

При выключении ключа 0002 результат ввода печатается на АЦПУ.

При несовпадении размера вводимого массива с размером, который указан в операторе INPUT, на телетайпе печатается сообщение ОШ.

2. Для ввода с МЛ данные записываются на неё подряд в порядке, определенном операторами ввода. Запись начинается с нулевой ЛПМ, нулевой зоны, нулевого слова.

3. Для ввода данных с телетайпа используется режим диалога. Машина печатает идентификатор В =. Пользователь продолжает начатую строку, печатая нужное ему значение, в следующем виде:

знак числа	точка	мантисса	Е	знак порядка	порядок	признак конца
---------------	-------	----------	---	-----------------	---------	------------------

где мантисса содержит от 1 до 7 десятичных цифр, порядок - две цифры. Например:

B = +.1000567 E + 07X
 C = -.25.68 E + 02X
 D = +.74 10 000 E - 01X

При вводе с телетайпа массива его элементы печатаются подряд через запятую. Например,

B = +.100 E + 03, +.209 E + 02,
 -.210 E - 01, + 317 E - 05X

Число, отпечатанное с нарушением формата, в машину не вводится - о чем сигнализируется сообщением ОП. Ошибка исправляется печатанием числа в требуемом виде, например:

B = 100 E - 1, ОП +.100 E - 1X

Число, ошибка в котором обнаружена до признака X или ",", удаляется нажатием клавиши (Рис). При этом на телетайпе автоматически печатается сообщение - ВЕР.

Машина находится в состоянии ввода с телетайпа до тех пор, пока пользователь не отпечатает все числа, требуемые оператором INPUT.

8. Подготовка и запись стандартной программы в библиотеку.

Требования к написанию стандартной программы (СП) для библиотеки СП (БСП):

- 1) начало программы - ячейка 16000;
- 2) в последней ячейке программы - дополнение контрольной суммы до - 7777 7777 7777;
- 3) в предпоследней ячейке - длина перерабатываемой части;
- 4) обращение к СП имеет вид:

CALL N(A₁, A₂, ..., A_n),

где N - номер СП, A_i (i = 1, 2, ..., n) - идентификаторы параметров СП. Таблица информации после команды обращения к подпрограмме формируется как последовательность адресов, соответствующих идентификаторам A_i; примеры:

A ₁	A ₂	A ₃		A ₁	A ₂	A ₄		A ₁	A ₂	A ₃
A ₄	A ₅	A ₆		0000	0000	A ₄		0000	A ₄	A ₅

Запись в БСП.

- 1) поставить на ЛПМ - 4 ленту с транслятором;
- 2) ввести программу:

0001) - 4600 1001 0200
 2 - 4500 0200 0100
 3 - 3000 0001 0000
 4 - 3100 0100 0017
 5 - 0000 ℓ N

где ℓ - длина СП, N - номер, присваиваемый СП (отличный от номеров СП, содержащихся в БСП);

- 3) поставить на фотоввод перфоленту с программой;
- 4) "общее гашение", пуск в "автомате".

Остановы:

О104 - несовпадение контрольной суммы при вводе СП с перфоленты;

О137 - несовпадение контрольной суммы при записи на МЛ;

О143 - конец, правильная запись.

9. Получение копии транслятора на магнитной ленте.

- 1) установить на ЛПМ-4 МЛ с транслятором;
- 2) установить на любой другой ЛПМ размеченную МЛ для копии транслятора с числом зон не менее 7;
- 3) занести в МОЗУ команды

0001) - 4700 1001 0000
 2 - 4500 0015 0100
 3 - 3000 0001 0000
 4 - 3000 0100 0000

- 4) набрать на клавишном наборе в разрядах I3-I8 номер ЛПМ, на которой установлена размеченная МЛ для копии транслятора;
- 5) "общее гашение", пуск в "автомате".

Окончание снятия копии транслятора сигнализируется остановом в СЧАКЕ О113.

10. Состав библиотеки стандартных программ транслятора.

Рабочая программа использует СП из БСП транслятора. Каждая СП имеет свой библиотечный номер. Номера: 0000 - 0041 соответствуют служебным СП, обращение к которым организует транслятор; номера, больше 0041, соответствуют стандартным программам, обращение к которым организует пользователь с помощью оператора CALL.

СП-номер (восьмеричный)	Название
СП - 0000	Ввод массива с перфоленты
СП - 0001	Ввод простой переменной с перфоленты
СП - 0002	Ввод массива с телетайпа
СП - 0003	Ввод простой переменной с телетайпа
СП - 0004	Ввод массива с магнитной ленты
СП - 0005	Ввод простой переменной с магнитной ленты
СП - 0006	Вывод массива на ТНМ
СП - 0007	Вывод простой переменной на ТНМ
СП - 0010	Вывод массива на телетайп
СП - 0011	Вывод символов на телетайп
СП - 0012	Вывод простой переменной на телетайп
СП - 0013	Вывод массива на АЦПУ
СП - 0014	Вывод символов на АЦПУ
СП - 0015	Вывод простой переменной на АЦПУ
СП - 0016	Вывод массива на перфоленту
СП - 0017	Вывод простой переменной на перфоленту
СП - 0020	Вывод массива на магнитную ленту
СП - 0021	Вывод простой переменной на МЛ
СП - 0022	Адрес элемента массива
СП - 0023	Служебная, для записи новых программ в ВСП
СП - 0025	Вычисление функции $SQR(x)$
СП - 0027	Вычисление функции $DEL(N)$
СП - 0030	Вычисление функции $EXP(x)$
СП - 0031	Вычисление функции $LN(x)$
СП - 0033	Возведение в степень
СП - 0034	Вычисление функции $SIN(x)$
СП - 0035	Вычисление функции $COS(x)$
СП - 0040	Вычисление функции $TNG(x)$
СП - 0042	Вычисление функции $ATN(x)$
СП - 0050	Транспонирование квадратных матриц
СП - 0051	Умножение матриц

Л и т е р а т у р а

1. ГРИШАЕВА Н.К., КЕРБЕЛЬ В.Г., КОЛОСОВА Ю.И., КОНСТАНТИНОВ В.И., КОРНЕЕВ В.Д., ЛЕВАГИНА Т.А., МИРЕНКОВ Н.Н., ФИШЕРМАН С.Б. Язык параллельных алгоритмов. Настоящий сборник, с.33-54.

2. ЕВРЕЙНОВ Э.В., ЛОПАТО Г.П. Универсальная вычислительная система "Минск-222". -Вычислительные системы, Новосибирск, 1966, вып. 23, с. 13-20.

3. БЕЛЬБИДИЙ И.В., КОСАРЕВ Ю.Г. Системный подход к построению трансляторов для вычислительных систем. -"Вычислительные системы", Новосибирск, 1970, вып. 42, с. 12-21.

4. КОНСТАНТИНОВ В.И. Транслятор для однородной вычислительной системы. -"Вычислительные системы", Новосибирск, 1972, вып. 51, с. 59-59.

Поступила в ред.-изд.отд.
13 декабря 1972 года

Приложение I

I. Таблица синтаксических ошибок

Номер ошибки	Комментарий
I	Ошибка в заголовке оператора
2	Пропущена запятая
3	Пропущена открывающая скобка
4	Пропущена закрывающая скобка
5	Ошибка в написании номера устройства
6	Ошибка в написании или использовании простой переменной
7	Ошибка в написании стандартной функции переменной числа без знака арифметических или логических операций число открывающих скобок ≠ числу закрывающих
10	Отсутствует < после формулы
11	Во входной строке есть символ, который не должен присутствовать среди символов языка
12	Пропущен идентификатор массива
13	Ошибка в написании последовательности переменных, стоящих слева от знака "="
14	Пропущена запятая, либо знак равенства
15	Ошибка в заголовке функции
16	Пропущена запятая после номера устройства в операторе OUTPUT
17	Ошибка в написании аргумента
20	Пропущено число без знака неверно написано число без знака пропущена простая переменная
21	Отсутствует < после закрывающей скобки списка ввода/вывода
22	Ошибка в написании TO
23	Ошибка в написании STEP
24	Ошибка в описании последовательности переменных
25,26	Ошибка в написании границ массива
27	Ошибка в написании STEP отсутствует < после формулы
30	Ошибка в написании THEN
31	Пропущена скобка в операторе EXCHANGE
32	Ошибка в написании имени типа обмена
33	Пропущен идентификатор ветви (передающей, принимающей)

34	Пропущена переменная, определяющая передающую ветвь
35	Пропущена переменная, определяющая выделенные ветви
36	Пропущена переменная, определяющая передаваемый массив
37	Пропущена запятая, либо открывающая скобка
40	Ошибка в написании типа ввода/вывода
41	Пропущена запятая, либо закрывающая скобка
42	Пропущен идентификатор принимающего массива
43	Пропущена скобка
75	Ошибка в управляющем операторе END
76	Количество цифр в номере > 4, либо номер > 7999

2. Таблица семантических ошибок

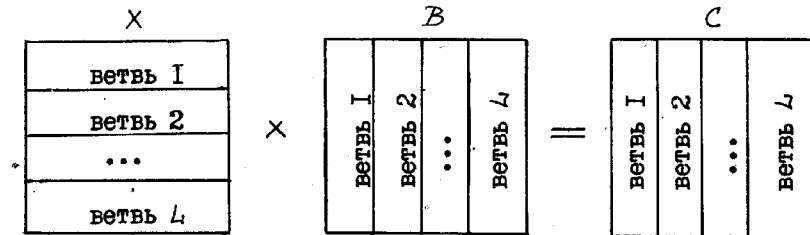
Номер ошибки	Комментарий
I	Не описан идентификатор
2	Простая переменная совпадает с идентификатором массива
3	Идентификатор описан дважды
4	Не описана функция
5	Функция описана дважды
6	Рекурсивное обращение к функции
7	Формальная граница равна 0
8	Размерность переменной с индексом не совпадает с размерностью соответствующего массива
9	Вложенность подпрограмм больше 21
10	Число обращений к подпрограммам больше 45
11	Лишний оператор RETURN
12	Переход по GOSUB на несуществующий оператор
13	Ошибка в переходе к подпрограмме
14	Передача управления на себя
15	Передача управления на несуществующий оператор
16	Передача управления за пределы программы
17	Нарушено правило вложенности циклов
18	Отсутствует RETURN
19	Обращение к несуществующей стандартной функции
20	Нет устройства с требуемым номером
21	Обращение к несуществующей б. логической программе
22	Число подпрограмм больше 24

3. Остановы и ограничения на исходные программы

- I) 4044 - количество операторов > 191;
- 2) I300 - количество описанных идентификаторов > 223;
- 3) 3607 - количество различных чисел > 239;
- 4) I330 - вложенность операторов цикла > 9;
- 5) I517 - количество операторов GCP > 8;
- 6) I714 - нет места в поле рабочей программы;
- 7) I020 - число рабочих ячеек для трансляции функций > 64;
- 8) I536 - не все циклы завершены;
- 9) 6520 - сумма размерностей всех массивов > 442;
- I0) I2034 - останов в рабочей программе: нет места в поле массивов;
- II) I024 - обращение к СП, отсутствующей в библиотеке;
- I2) I031 - несовпадение контрольной суммы при считывании СП из БСП (на сумматоре - номер СП);
- I3) I046 - вызываемые СП не размещаются в памяти;
- I4) I2005 - останов в рабочей программе: значение индекса не соответствует формальным границам;
- I5) I077 - количество символов в исходной программе > 7296;
- I6) 2100 - в программе отсутствуют операторы;
- I7) 6036 - рабочая программа налагается на исходную;
- I8) I2034 - останов в рабочей программе $\ell < i < 2$ (i - относительный номер ветви, ℓ - число машин в ОВС;
- I9) I442 - номер оператора больше номера оператора END ;

Ветвь параллельной программы умножения матриц

Матрица X распределена между ветвями по первой координате, B - по второй. Части матриц вводятся в каждой машине автономно. Результирующая матрица C распределена по второй координате.



ОВС транслятор. Транслируемая программа.

```

10 DIM F,J,M,K,L,N,I,S,Y
20 INPUT 1,A(N)
25 LET I='NUM2'
30 LET M='DEL'(N)
40 DIM D(N), B(N,M), C(N,M), X(M,N)
50 INPUT 2, A(X,B)
60 LET F=0
65 LET Y=-M
70 LET F=F+1
75 LET Y=Y+M
80 FOR I=1 TO M
90 FOR S=1 TO N
95 LET D(S)=X(I,S)
100 NEXT S
110 EXCHANGE TO, F(D,D)
120 FOR J=1 TO M
130 LET C(I+Y,J)=0
140 FOR K=1 TO N
150 LET C(I+Y,J)=C(I+Y,J)+D(K)XB(K,J)
160 NEXT K
170 NEXT J
175 NEXT I
180 LET I=F-L
190 GCP I,70
200 OUTPUT 4,A(C)
210 END

```

Программа ветви без СП

АДРЕС	КОП	ИН	А1	А2	АДРЕС	КОП	ИН	А1	А2
12300	-31	40	2610	0017	12360	12	60	2001	2001
12301	00	00	0046	0006	12361	21	60	2001	2002
12302	-10	60	1676	0005	12362	-32	60	2363	2033
12303	15	60	0006	2035	12363	-31	40	2250	0017
12304	06	00	0000	0040	12364	00	00	0000	0015
12305	-31	40	3166	0017	12365	71	60	2072	0015
12306	06	20	0000	0003	12366	06	60	2076	2370
12307	-10	40	0006	0000	12367	-31	40	3166	0017
12310	-31	40	2050	0017	12370	00	00	0000	0000
12311	-10	60	2006	0764	12371	-31	40	2250	0017
12312	71	60	2044	0012	12372	00	00	0000	0013
12313	06	60	2001	0012	12373	71	60	2072	0013
12314	10	60	0764	2001	12374	06	60	2076	2376
12315	21	60	2001	2002	12375	-31	40	3166	0017
12316	-32	60	2317	2033	12376	00	00	0000	0000
12317	-10	40	0006	0000	12377	-10	60	0406	0001
12320	-31	40	2050	0017	12400	15	60	0003	2035
12321	-10	60	2006	0765	12401	07	40	2033	0000
12322	-10	40	0003	0000	12402	06	20	0000	0011
12323	-31	40	2050	0017	12403	15	60	0407	0001
12324	-10	60	2006	0766	12404	06	20	0000	0001
12325	71	60	2044	0013	12405	15	60	0003	0011
12326	06	60	2001	0013	12406	06	20	0000	0011
12327	-70	60	0766	0765	12407	05	40	0407	0000
12330	12	60	2001	2001	12410	12	20	0000	0007
12331	21	60	2001	2002	12411	05	40	0003	0000
12332	-32	60	2333	2033	12412	27	40	0007	0000
12333	-10	40	0006	0000	12413	-32	60	2414	2574
12334	-31	40	2050	0017	12414	05	40	0407	0000
12335	-10	60	2006	0767	12415	12	20	0000	0010
12336	-10	40	0003	0000	12416	05	40	0006	0000
12337	-31	40	2050	0017	12417	27	40	0010	0000
12340	-10	60	2006	0770	12420	-32	60	2421	2443
12341	71	60	2044	0014	12421	15	60	0010	2035
12342	06	60	2001	0014	12422	06	20	0000	1557
12343	-70	60	0770	0767	12423	-31	40	3267	0017
12344	12	60	2001	2001	12424	00	00	0012	0000
12345	21	60	2001	2002	12425	06	20	0000	2241
12346	-32	60	2347	2033	12426	15	60	0007	2035
12347	-10	40	0003	0000	12427	06	20	0000	1557
12350	-31	40	2050	0017	12430	15	60	0010	2035
12351	-10	60	2006	0771	12431	06	20	0000	1560
12352	-10	40	0006	0000	12432	-31	40	3267	0017
12353	-31	40	2050	0017	12433	00	00	0015	0000
12354	-10	60	2006	0772	12434	06	00	0000	0001
12355	71	60	2044	0015	12435	05	40	0000	0000
12356	06	60	2001	0015	12436	06	20	0000	2004
12357	-70	60	0772	0771	12437	-10	40	2241	0001

АДРЕС	КОП	ИН	А1	А2
12440	-10	41	2004	0000
12441	14	60	2034	0010
12442	-30	40	2416	0000
12443	15	60	2045	0001
12444	16	60	2037	2061
12445	25	60	2061	1676
12446	-32	60	2447	2033
12447	25	60	2077	1676
12450	-32	60	2451	2033
12451	71	60	1675	2061
12452	-34	60	2465	2453
12453	05	20	0000	0012
12454	72	40	2062	0013
12455	05	20	0000	0013
12456	73	40	2062	0000
12457	23	00	0013	0000
12460	67	40	2073	0000
12461	06	00	0013	0013
12462	-65	00	0000	0000
12463	-56	13	0000	0000
12464	-30	40	2476	0000
12465	05	20	0000	0012
12466	72	40	2062	0013
12467	05	20	0000	0013
12470	73	40	2062	0000
12471	23	00	0013	0000
12472	67	40	2073	0000
12473	06	00	0013	0013
12474	-65	00	0000	0000
12475	-57	13	0000	0000
12476	05	40	0407	0000
12477	12	20	0000	0002
12500	05	40	0003	0000
12501	27	40	0002	0000
12502	-32	60	2503	2572
12503	15	60	0011	0007
12504	06	20	0000	1557
12505	15	60	0002	2035
12506	06	20	0000	1560
12507	-31	40	3267	0017
12510	00	00	0014	0000
12511	06	20	0000	2241
12512	-10	60	0406	2004
12513	-10	40	2241	0001
12514	-10	41	2004	0000
12515	05	40	0407	0000
12516	12	20	0000	0004
12517	05	40	0006	0000

АДРЕС	КОП	ИН	А1	А2
12520	27	40	0004	0000
12521	-32	60	2522	2570
12522	15	60	0011	0007
12523	06	20	0000	1557
12524	15	60	0002	2035
12525	06	20	0000	1560
12526	-31	40	3267	0017
12527	00	00	0014	0000
12530	06	20	0000	2241
12531	15	60	0007	2035
12532	06	20	0000	1557
12533	15	60	0002	2035
12534	06	20	0000	1560
12535	-31	40	3267	0017
12536	00	00	0014	0000
12537	06	00	0000	0001
12540	05	01	0000	0000
12541	12	20	0000	2010
12542	15	60	0004	2035
12543	06	20	0000	1557
12544	-31	40	3267	0017
12545	00	00	0012	0000
12546	06	00	0000	0001
12547	05	01	0000	0000
12550	12	20	0000	2011
12551	15	60	0004	2035
12552	06	20	0000	1557
12553	15	60	0002	2035
12554	06	20	0000	1560
12555	-31	40	3267	0017
12556	00	00	0013	0000
12557	06	00	0000	0001
12560	05	01	0000	0000
12561	37	40	2011	0000
12562	17	40	2010	0000
12563	06	20	0000	2004
12564	-10	40	2241	0001
12565	-10	41	2004	0000
12566	14	60	2034	0004
12567	-30	40	2517	0000
12570	14	60	2034	0002
12571	-30	40	2500	0000
12572	14	60	2034	0007
12573	-30	40	2411	0000
12574	25	60	0005	0001
12575	06	20	0000	0007
12576	15	60	0007	2035
12577	-65	20	4000	2403

12600	-31	40	2250	0017
12601	00	00	0000	0014
12602	71	60	2072	0014
12603	63	40	2073	0000
12604	06	60	2076	2606
12605	-31	40	3355	0017
12606	00	00	0000	0000
12607	-00	00	0000	0000

Распределение памяти

ТС	ТИ- 10001	ТК- 10404	ТФ- 11700
10 12300	F	I	
20 12300	O	2	
25 12302	M	127	
30 12303	K	+1000000+01	
40 12307	L	4	
50 12363	N		
60 12377	T		
65 12400	S		
70 12403	Y		
75 12405	M-D		
80 12407	M-B		
90 12414	M-C		
95 12421	M-X		
100 12441			
110 12443			
120 12476			
130 12500			
140 12516			
150 12522			
160 12566			
170 12570			
175 12572			
180 12574			
190 12576			
200 12600			
210 12607			

ТХ - ВСП
 + 0000 26100003
 + 0000 31660027
 + 0000 32670022
 + 0000 33550006

ТС - таблица соответствий слева со-
 держит начальные адреса операторов в рабочей программе, справа
 номера соответствующих операторов исходной программы.

ТИ - таблица идентификаторов содер-
 жит начальный адрес таблицы и сами идентификаторы в порядке пре-
 доставления памяти. Буква М слева указывает на идентификатор
 массива.

ТК - таблица констант содержит начальный
 адрес таблицы и константы в порядке предоставления памяти.

ТФ - таблица функций содержит начальный ад-
 рес таблицы и имя функции, начальный и конечный её адрес в рабо-
 чей программе.

ТХ - ВСП - таблицы характеристик ВСП:
 в А1 каждой строки содержится адрес СП в рабочей программе, в А2-
 номер СП.