

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М. В. ЛОМОНОСОВА

Вычислительный центр
В. И. Гордонова

Типовая программа решения системы линейных
алгебраических уравнений с симметричной
положительно определенной матрицей
методом квадратного корня (ЛАУСК)

Серия:
Математическое обслуживание
машины «Сетунь»

Под общей редакцией Е.А.Жоголева
Выпуск 21

Издательство Московского
Университета
1967

Содержание

Введение	3
§1. Описание метода	5
§2. Некоторые особенности программы	9
§3. Инструкция к перфорации числовых данных	11
§4. Инструкция к счету по программе ЛАУСК	12
§5. Таблица остановов	13
§6. Блок-схема программы ЛАУСК	14
Литература	15
Приложение. Программа ЛАУСК	16

Введение .

Данная программа предназначена для решения систем линейных алгебраических уравнений:

$$Ax = f$$

с симметричной положительно определенной матрицей A .

В целях увеличения допустимого порядка системы ввод программы осуществляется частями. Смена частей предусмотрена в самой программе. Программа содержит все необходимые для её работы обслуживающие подпрограммы (некоторые части системы ИП-2 [2], подпрограммы перевода чисел из десятичной системы в троичную и обратно [3].

Значительная часть программы реализована в режиме фиксированной запятой, что существенно сокращает время счета. Использование программы предполагает, что коэффициенты и свободные члены исходной системы уравнений заданы на перфоленте; решение системы выдается на печать.

Особенностью программы является то, что для решения задачи не требуется какого-либо дополнительного программирования. Это облегчает работу с программой неопытного пользователя.

Допустимый порядок системы $n \leq 35$. Время счета T , включающее в себя время ввода программы и числовой информации, а также время

печати результатов может быть охарактеризовано следующей таблицей*:

n	T в мин.
5	1,1-1,2
10	2-2,1
35	9,3-10
40	14-18
56	22-25

где n – порядок матрицы A . Колебания во времени счета связаны с тем, что скорость работы фотоввода может изменяться в некоторых пределах.

Точность, полученная в контрольных расчетах, составляла 5-6 верных десятичных знаков.

Алгоритм, реализованный в программе, обсуждался на семинаре в ВЦ МГУ с участием В.В.Воеводина, Е.А.Жоголева, Н.П.Брусенцова, сделавших ряд ценных замечаний.

Большую работу при подготовке к печати настоящего выпуска проделал В.А.Морозов. Всем этим товарищам автор выражает благодарность.

*Системы 40 и 56 порядка были сосчитаны в ВЦ МГУ на машине «Сестунь» с удвоенной ёмкостью магнитного барабана. Модификация программы для таких машин хранится в библиотеке ВЦ МГУ. Допустимый порядок системы для этой программы $n \leq 56$.

§1. Описание метода.

За основу программы принят модифицированный метод квадратного корня [1]. Цель этой модификации состоит в том, чтобы реализовать прямой ход в режиме фиксированной запятой за счет незначительной потери точности решения. Для этого исходная система:

$$Ax = f, \quad A = \{a_{ij}\}, \quad f = \{f_i\}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

с симметричной положительно определенной матрицей A заменяется системой:

$$By = g, \quad B = \{b_{ij}\}, \quad g = \{g_i\}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

где матрица B также симметрична и положительно определена; кроме того, элементы матрицы B ограничены:

$$|b_{ij}| \leq 1,5, \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

и поэтому могут быть записаны в памяти машины с фиксированной запятой.

Матрица B и вектор g строятся таким образом, чтобы решение системы (1) легко выражалось через решение системы (2). Идея такого преобразования была предложена В.В.Воеводиным.

Матрицу B будем строить в виде $B = CAC$, где C — диагональная матрица с элементами c_{ij} . Тогда $b_{ij} = a_{ij}c_{ii}c_{jj}$. Пусть элементы матрицы A в нормальной форме имеют вид:

$$A_{ij} = A_{ij}3^{P_{ij}}, \text{ где } 0,5 \leq |A_{ij}| \leq 1,5 \text{ (при } a_{ij} \neq 0\text{).}$$

Можно показать, что из симметричности и положительной определенности матрицы A вытекает неравенство*:

$$P_{ij} \leq \left[\frac{P_{ii}+1}{2} \right] + \left[\frac{P_{jj}+1}{2} \right]$$

Отсюда, положив

$$C_{ii} = 3^{-\left[\frac{P_{ii}+1}{2} \right]}, \quad i=1,2,\dots,n,$$

получим, что элементы матрицы B удовлетворяют неравенствам (3). Легко видеть, что B симметрична и положительно определена. При этом система (1) равносильна системе $BC^{-1}x = Cf$. Обозначив $C^{-1}x$ через y и Cf через g , получим систему (2). Расчетные формулы для элементов b_{ij} и g_i имеют вид:

* Символ $\left[\frac{P_{ii}+1}{2} \right]$ означает целую часть числа $\frac{P_{ii}+1}{2}$.

$$b_{ij} = a_{ij} 3^{-\left[\frac{P_{ii}+1}{2}\right] - \left[\frac{P_{jj}+1}{2}\right]} \quad (4)$$

и

$$g_i = f_i 3^{-\left[\frac{P_{ii}+1}{2}\right]} \quad (5)$$

Рассмотренное преобразование обеспечивает сравнительно небольшую потерю точности в представлении элементов матрицы B с фиксированной запятой. Диагональные элементы b_{ii} «почти нормализованы» – некоторые из них совпадают с мантиссами элементов a_{ii} , другие – с $1/3$ мантисс a_{ii} .

При такой модификации метода точность окончательного результата, как показывают контрольные расчеты, выше, чем при прямой реализации метода квадратного корня в системе ИП-3 [4]. Кроме того, достигается выигрыш во времени.

Для решения системы (2) методом квадратного корня нужно разложить матрицу B в произведение двух треугольных.

$$B = S^T S$$

где S – верхняя треугольная матрица,

S^T – матрица, транспонированная к S .

Из равенства (4) получаем соотношения между элементами матриц B и S :

$$b_{ij} = \sum_{l=1}^i S_{il} S_{lj}, \quad i \leq j$$

которые дают расчетные формулы для последовательного вычисления элементов S_{ij} по строкам*:

$$\left. \begin{array}{l} S_{ii} = \sqrt{b_{ii} - \sum_{l=1}^{i-1} S_{il}^2} \\ S_{ij} = \frac{b_{ij} - \sum_{l=1}^{i-1} S_{il} S_{lj}}{S_{ii}}, \quad i < j \end{array} \right\} \quad (7)$$

Легко показать, что при выполнении неравенств (3) сложение в формулах (7) можно выполнять в режиме фиксированной запятой.

Обратный ход метода сводится к последовательному решению двух систем с треугольными матрицами:

$$S^T z = g; \quad Sy = z.$$

Расчетные формулы имеют вид:

$$Z_i = \frac{g_i - \sum_{l=1}^{i-1} S_{il} Z_l}{S_{ii}}, \quad i = 1, 2, \dots, n,$$

* Здесь и далее считается условно, что $\sum_{l=1}^0 S_{il} S_{lj} = 0$, $\sum_{l=1}^0 S_{il} Z_l = 0$ и

$$\sum_{l=n+1}^n S_{il} y_l = 0.$$

где g_i вычисляются по формулам (5) и

$$y_i = \frac{z_i - \sum_{l=i+1}^n S_{il} y_l}{S_{ii}}, \quad i=n, n-1, \dots, 1.$$

Для получения окончательного результата нужно выполнить преобразование:

$$x = Cy, \text{ т.е.}$$

$$x_i = y_i 3^{-\left[\frac{P_i+1}{2}\right]}$$

Реализация этих формул так же, как и формул (4)-(5) сводится к изменению порядков элементов без изменения их мантисс.

§2. Некоторые особенности программы.

Для обеспечения большей точности исходные данные вводятся в память машины в форме ИП-2 [2]. Поскольку матрица A симметрична, вводится только её «верхний треугольник», т.е. элементы a_{ij} , для которых $i \leq j$.

В целях экономии рабочих ячеек ввод матрицы коэффициентов осуществляется по одному «столбцу».

Здесь и далее под «столбцом» матрицы понимается часть столбца, содержащая наддиагональные и диагональный элемент. После ввода очередного j -го «столбца» находится и запоминается элемент

$$g_i = \left[\frac{P_{ij} + 1}{2} \right] \text{ матрицы } C^l. \text{ Затем вычисляются элементы } j\text{-го «столбца» матрицы } B \text{ по формулам (4).}$$

Соответствующие вычисления сводятся к вычитанию величины $q_i + q_j$ из порядка P_{ij} элемента a_{ij} . Вычисленные элементы денормализуются и записываются на магнитный барабан непосредственно вслед за элементами $j-1$ -го «столбца» матрицы B с фиксированной запятой. Таким образом, «столбец» матрицы B занимает на барабане приблизительно вдвое меньше места, чем соответствующий «столбец» матрицы A^* . Следующий «столбец» матрицы A вводится на магнитный барабан непосредственно вслед за j -ым «столбцом» матрицы B .

При такой организации программы для запоминания коэффициентов и свободных членов системы требуется

приблизительно $\frac{n(n+5)}{2}$ длинных ячеек.

Элементы S_{ij} матрицы S записываются на место элементов матрицы B с теми же индексами. Векторы g , z , y , x записываются последовательно на место векторов

*При записи чисел в форме ИП-2 последняя длинная ячейка каждой зоны остается свободной (кусочно-непрерывная запись, см. [3]). Элементы матрицы B записываются сплошь, занимая и последние ячейки зоны. В результате этого экономится еще несколько ячеек памяти.

тора свободных членов f . При этом на место отработавших участков программы засыпается числовая информация, промежуточные результаты или новые участки программы. Это позволяет увеличить допустимый порядок исходной матрицы, но требует повторения ввода программы в случае повторного её использования.

В части программы, работающей с плавающей запятой, допустимо появление порядков, превышающих 40 по абсолютной величине там, где это не может вызвать в дальнейшем переполнение разрядной сетки. В тех случаях, когда переполнение возможно, в программе предусмотрены предупредительные остановы (см. §5).

§3. Инструкция к перфорации числовых данных.

Для счета по программе ЛАУСК числовая информация должна быть отперфорирована следующим образом: сначала перфорируется в **двуих экземплярах** зона информации, содержащая величину n – порядок системы. Величина n перфорируется **двузначным** целым десятичным числом; за ним перфорируется один символ Ω . Например, $n=5$ перфорируется в виде:

05 Ω ,

причем **лишние символы перфорировать нельзя**.

Затем перфорируются по столбцам коэффициенты и свободные члены исходной системы. В каждом столбце перфорируются **только** наддиагональные и диагональный элементы a_{ij} , $i \leq j$. Перфорация каждого «столбца» производится в соответствии с инструкцией к перфорации массивов для подпрограммы «ВВОД ЧИСЕЛ» [3]; отклонение от этой инструкции заключается только в том, что делается **один экземпляр перфоленты**, в котором каждая зона перфорируется **дважды** подряд. Различные «столбцы» рассматриваются как **разные массивы и не должны перфорироваться в одной зоне перфоленты**.

§4. Инструкция к счету по программе ЛАУСК.

Перфолента с программой ставится на фототрансмиттер №1, а перфолента с информацией, подготовленной в соответствии с §3, – на фототрансмиттер №2. Затем нажимается кнопка «Начальный пуск». После этого автоматически, без участия оператора происходит ввод программы по частям (четыре части) и счет задачи. Ввод информации происходит после ввода первой части программы.

Остановы до окончания счета возможны лишь в случае неправильного ввода какой-либо зоны перфоленты, несовпадения двух экземпляров одной зоны числовой информации, а также неприменимости программы

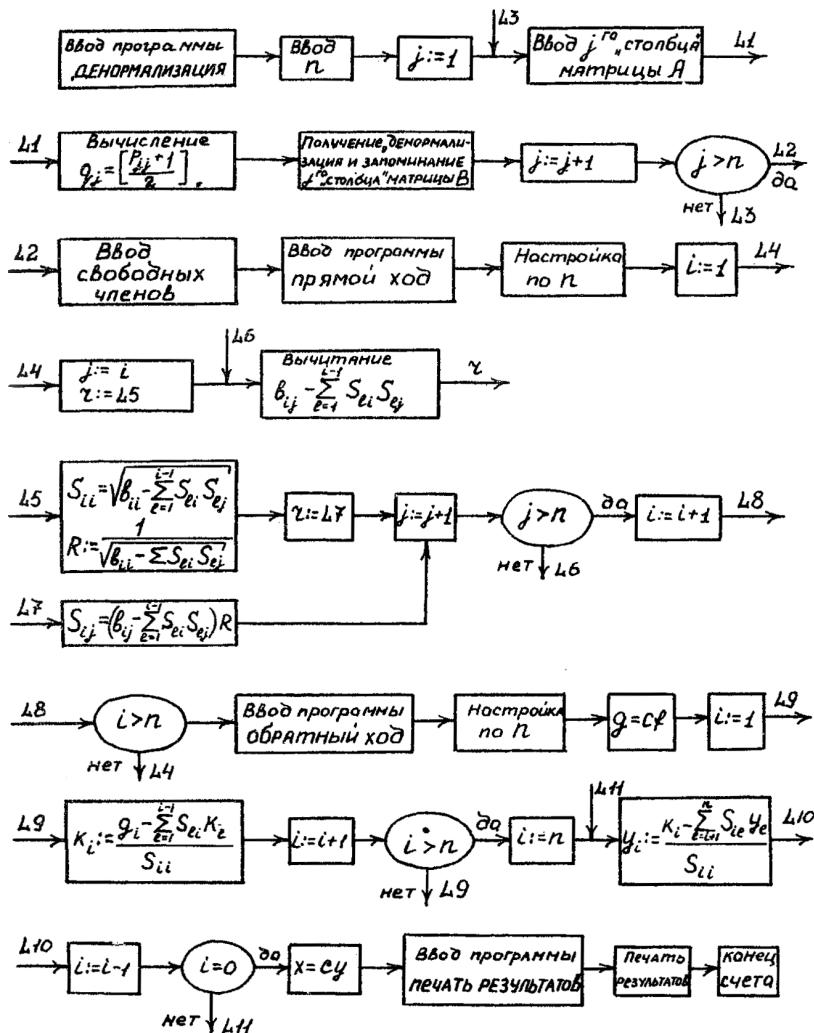
к решению данной задачи. Возможные остановы иллюстрируются таблицей остановов (§5).

Для повторного использования программа должна быть введена заново.

§5. Таблица остановов.

Символ останова	Адрес	Команда	Причина останова	Способ устранения
Ω_1	0Y1 140 00X 033 0Y3	00W2X 0032X 0032X 0012X 0002X	Несовпадение контрольных сумм при вводе какой-либо зоны программы.	Оттянуть на фототрансмиттере №1 одну зону назад и нажать кнопку «Пуск».
Ω_2	130 134	0002X 1442X	Несовпадение контрольных сумм при вводе числового материала.	Оттянуть на фототрансмиттере №2 две зоны назад и нажать кнопку «Пуск».
Ω_3	0YY	00Z2X	Извлечение корня из отрицательного числа.	Сбой или система не решается данной программой.
Ω_4	114	0002X	Деление на нуль.	
Ω_5	123	0002X	Предупредительный останов, если порядок промежуточного результата больше 40.	Нажать кнопку «Пуск». В дальнейшем, однако, возможно переполнение.
Ω_6	011 02Y	Z442X Z442X	Разность порядков результатов больше 40.	
Ω_7	104	0002X	Конец счета.	

§6. Блок-схема программы ЛАУСК.



Литература.

1. Воеводин В.В. Численные методы алгебры. М., «Наука», 1966.
2. Жоголев Е.А. Система команд и интерпретирующая система для машины «Сетунь», Ж., вычисл.матем. и матем. физики, т.1, №3, 1961.
3. Черепенникова Ю.Н. Набор подпрограмм для ввода и вывода числовой информации в системе ИП-2. Серия: Математическое обслуживание машины «Сетунь», вып.9, 1965.
4. Вятыч Р.А. Решение некоторых задач обработки экспериментальных данных методом наименьших квадратов на ЭВМ «Сетунь», Дипломная работа, мех.-мат.ф-т МГУ, 1965.

Приложение. Программа ЛАУСК.

Зона ввода программы ДЕНОРМАЛИЗАЦИЯ.

ADPEC KOMANDA

$$G_{\varphi} = 0$$

WW WX 1 34 XX

WY 0 Z1 Z0

WZ W0 Z 01 X0

W1 Z 00 XY

W2 W3 Z 00 XY

W4 0 22 23

XW XX 0 W1 Z0

XY 0 03 Y0

XZ X0 0 WX 44

X1 0 WY 44

X2 X3 0 XY ZX

X4 0 X0 1X

YW YX 0 Z0 Z0

YY 1 WZ 3Y

YZ Y0 0 1X 10

Y1 0 0W 2X

Y2 Y3 0 WY 00

Y4 0 00 00

ZW ZX 0 00 00

ZY 0 01 00

ZZ Z0 0 Z0 00

Z1 0 34 00

Z2 Z3 0 00 00

ZH 0 30 00

0W 0X 0 00 01

0Y I 3X 04

0Z 00 Z 44 00

01 0 34 X3

Ω_1

Начало

ADPEC KOMANDA

$$G_{\varphi} = 0$$

02 03 Z 34 XX

04 0 W4 00

1W 1X 0 XY ZX

1Y 0 Z0 OX

1Z 10 0 WX 1X

11 0 Z1 Z0

12 13 0 ZY ZX

14 0 Z1 OX

2W 2X 0 00 ZX

2Y 0 WY 1X

2Z 20 1 OX X0

21 1 WX 30

22 23 Z 34 XX

24 1 OX X0

3W 3X 1 WX 3X

3Y Z WX 10

3Z 30 0 00 ZX

31 0 20 00

32 33 0 00 00

34 0 00 00

4W 4X 0 00 00

4Y 0 00 00

4Z 40 0 00 0Z

41 Z X3 0W

42 43 0 00 0Z

44 I YX 3I

KC 0 00 0Z

Z X3 0W

Все
числа n.

УП-О \rightarrow M1

Ω_2

\sum_{66}

$\sum_{K.C.}$

Зона контрольных сумм.

ADPEC	KOMAHDA		ADPEC	KOMAHDA
$\overline{W}_P = 1$			$\overline{S}_P = 1$	
WW WX	0 00 1Y	\sum_{34}	02 03	0 00 00
WY	1 WW Y4		04	0 00 00
WZ W0	0 00 02	\sum_{4W}	1W 1X	0 00 00
W1	Z Y1 YW		1Y	0 00 00
W2 W3	0 00 14	\sum_{4X}	1Z 10	0 00 00
W4	Z 21 1W		11	0 00 00
XW XX	0 00 04	\sum_{4Y}	12 13	0 00 00
XY	Z WY 2Y		14	0 00 00
XX X0	0 00 01	\sum_{4Z}	2W 2X	0 00 00
X1	Z 14 XX		2Y	0 00 00
X2 X3	0 00 0Y	\sum_{40}	2Z 20	0 00 00
X4	1 YZ Z1		21	0 00 00
YW YX	0 00 Z2	\sum_{41}	22 23	0 00 00
YY	1 Y3 11		24	0 00 00
YZ Y0	0 00 00	\sum_{42}	3W 3X	0 00 00
Y1	1 4X 34		3Y	0 00 00
Y2 Y3	0 00 Z1	\sum_{43}	3Z 30	0 00 00
Y4	0 Y4 4W		31	0 00 00
ZW ZX	0 00 Z0	\sum_{44}	32 33	0 00 00
ZY	Z Y3 1Y		34	0 00 00
ZZ Z0	0 00 00		4W 4X	0 00 00
Z1	0 00 00		4Y	0 00 00
ZZ Z9	0 00 00		4Z 40	0 00 00
Z4	0 00 00		41	0 00 00
OW OX	0 00 00		42 43	0 00 00
OY	0 00 00		44	0 00 00
OZ 00	0 00 00		KC	0 00 0%
01	0 00 00		I	Y X 3I

Перевод числа n в троичную систему. Переход к вводу следующего «столбца».

Зона МБ 34	
АДРЕС	КОМАНДА
$\overline{P_0} = 2, 0$	
WW WX 1 WX 30	$\leftarrow M1$
WY Z YY 20	
WZ WO Z YO 40	
W1 1 WY Y3	ПЕРЕВОД
W2 W3 1 WX 30	ЧИСЛА П
W4 Z Y1 20	
XW XX 1 WY 33	
XY Z YX Y0	
XZ X0 Z 04 Y3	
X1 Z 34 X3	$[P_z] \Rightarrow [34]$
X2 X3 1 CY XX	$[4y] \Rightarrow [P_i]$
X4 1 WX 00	БП $\rightarrow M2$
YW YX 0 0Y 00	
YY 1 40 00	константы
YZ Y0 0 11 00	перевода
Y1 0 04 30	
Y2 Y3 Z 03 00	- 78 eA
Y4 0 01 00	eA
ZW ZX 0 00 00	
ZY* 0 00 00	РАБ. ЯЧ.
ZZ Z0 0 00 42	конст.
Z1 0 0W 00	- 4 eA
ZZ Z3 1 CY XX	$\leftarrow 1$ P_0
Z4 0 02 30	Изменение
OW OX 1 W2 Y3	обращения,
OY 0 1X 30	к „10x3“
OZ 00 1 XX Y3	
01 1 WX 00	БП $\rightarrow M2$
Φ_z	
02 03 0 33 WW	$A(\phi_i)$
04* 0 00 00	Зп ер
1W 1X 1 28 00	конст.
1Y 1 30 33	$\leftarrow M3$
1Z 10 1 4X Y3	ИЗМЕНЕНИЕ j
11 1 4Y Y3	с проверкой
12 13 0 ZY Y3	окончания
14 0 04 3X	$I = j(I = j - i + 1)$
2W 2X 0 Z3 13	УП-1 $\rightarrow 1$
2Y 1 42 30	
2Z 20 1 34 33	
21 1 43 Z0	ПОЛУЧЕНИЕ
22 23 1 33 ZX	АДРЕСА a_j
24 0 3Y 1X	
3W 3X 0 Y2 33	
3Y 1 42 Y3	
3Z 30 1 4X X3	$[P_i] \Rightarrow [4x]$
31 1 CY XX	$[4y] \Rightarrow [P_i]$
32 33 1 2W Y3	
34 0 ZY 30	Подготовка
4W 4X 1 W4 Y3	рабочих ячеек
4Y 1 2X 30	в зоне 4Y
4Z 40 0 Z1 Y0	Засылка
41 0 Z0 33	обобщённого
42 43 1 2Y 33	адреса a_j в
44 1 W3 Y3	обращении к „10x3“;
KC 0 00 1Y	$\rightarrow M2$
1 WW Y4	

Получение «столбца» матрицы B в форме ИП-2.

		Зона МБ 4W	
АДРЕС	КОМАНДА	АДРЕС	КОМАНДА
$\overline{M}_{ij} = 0$		$\overline{M}_{ij} = 0$	
WW WX 0 44 Z0	$\leftarrow M_5, \text{КОНСТ.}$	02 03 0 41 Z0	
WY 1 00 XY	$[M(q_i)] \Rightarrow [q_i]$	04 2 00 X4	
WZ W0 0 41 Z0	$[M(a_{ij})] \Rightarrow [q_j]$	1W 1X 0 41 30	
W1 Z 00 XY	$\leftarrow M_5$	1Y 0 3Y 33	
W2 W3 0 4X 30		1Z 10 0 WX 20	
W4 0 43 Z0		11 0 41 Y3	
XW XX Z WX 3Y		12 13 0 3X 30	
XY 0 40 Z0	$P_{ij} := P_{ij} - q_i - q_j$	14 0 40 Y3	
XZ X0 0 WX 34		2W 2X 0 W0 00	$\delta P_I \rightarrow 3$
X1 0 WX Y4		2Y 0 41 Z0	$[q_i] \Rightarrow [M(a_{ij})]$
X2 X3 0 43 Z0		2Z 20 Z 00 X4	$[q_j] \Rightarrow [4x]$
X4 0 24 ZX		21 1 4X XX	$\leftarrow M_4$
YW YX 0 ZY 1X		22 23 1 WX 00	$\delta P_I \rightarrow M_4$
YY 0 ZX 10		24 0 03 00	3ea
YZ Y0 0 44 ZX		3W 3X Z 03 00	-78ea
Y1 0 44 OX	ПЕРЕХОД	3Y 0 01 00	ea
Y2 Y3 1 00 XY	$K q_{i+1}$	3Z 30 Z 01 00	-80ea
Y4 0 31 Z0		31 0 02 00	-ea
ZW ZX 0 30 ZX		32 33 0 00 03	3ef
ZY 0 43 OX		34* 0 00 03	$3i\delta p = I$
ZZ Z0 0 34 30	$I := \bar{I} - 1$	4W 4X* 0 00 00	$-q_j$
Z1 0 33 ZX	$\text{УП-0} \rightarrow 1 \text{ при } \bar{I} = 0$	4Y 0 1X 00	δea
Z2 Z3 0 2Y 10		4Z 40* 0 00 00	$A(a_{ij})$
Z4 0 34 Y3		41 0 00 00	
OW OX 0 40 30	ПЕРЕХОД	42 43 Z 00 00	$A(q_i)$
OY 0 4Y 33	$K a_{i+1,j}$	44 0 1W 00	
OZ 00 0 40 Y3	$\text{УП-1} \rightarrow 2$	KC 0 00 02	
O1 0 W3 1X		Z Y1 YW	

Денормализация элементов матрицы B .

		Зона МБ 4Х			
АДРЕС	КОМАНДА	АДРЕС	КОМАНДА		
$\overline{H} \rho = 1$		$\overline{H} \rho = 1$			
WW WX 0 4W X3	$[P_0] \Rightarrow [4W]$	02 03 1 40 0X			
WY 1 44 Z0		04 1 XX 1X			
WZ W0 0 00 XY	$\{H(b_{ij})\} \Rightarrow [P_0]$	1W 1X 1 41 30			
W1 1 41 Z0		1Y 1 3Y 33			
W2 W3 Z 00 XY	$\{H(a_{ij})\} \Rightarrow [P_2]$	1Z 10 1 31 20			
W4 1 40 Z0		11 1 41 Y3			
XW XX Z 42 31	$\leftarrow 1$	12 13 1 3X 30			
XY 0 WX Y1	$b_{ij} := CDA H_{ij} H_{ij} P_2$	14 1 40 Y3			
XZ X0 1 43 Z0		2W 2X 1 W1 00	$6\pi \rightarrow 2$		
X1 1 WW Y4		2Y 1 44 Z0			
X2 X3 1 34 ZX		2Z 20 0 00 XY	$[P_0] \Rightarrow [H(b_{ij})]$		
X4 1 Z1 1X		21 0 34 XX	$\{34\} \Rightarrow [P_2]$		
YW YX 1 44 Z0		22 23 1 4X 30			
YY 0 00 X4		24 0 1Y 00	$6\pi \rightarrow M3$		
YZ Y0 1 44 30		3W 3X 2 03 00	$-78e_A$		
Y1 1 3Y 33		3Y 0 01 00	e_A		
Y2 Y3 1 31 20	$K b_{i+1,j}$	3Z 30 0 00 03	$3e_F$		
Y4 1 44 Y3		31 0 44 00	Конст.		
ZW ZX 1 44 Z0		32 33 0 1X 00	$6e_A$		
ZY 0 00 XY		34 0 03 00	$3e_A$		
ZZ Z0 1 W3 Z0		4W 4X* 0 00 03	$3je_F$		
Z1 1 43 0X		4Y* 0 00 03	$3ie_F = 1$		
Z2 Z3 1 4Y 30	$I := I - 1$	4Z 40* Z 10 00			
Z4 1 30 3X		41* 0 1X 00	$A(a_{ij})$		
0W 0X 1 2Y 10	$УП-0 \Gamma \rightarrow 1 \text{ при } I=0$	42 43* Z 1X 00			
0Y 1 4Y Y3		44* 0 1X 00	$A(b_{ij})$		
0Z 00 1 40 Z0	$ПЕРЕХОД$	KC 0 00 14			
01 1 39 ZX	$K a_{i+1,j}$	Z 21 1W			

Ввод «столбца» расширенной матрицы A . Вычисление и запоминание q_j . Ввод зоны ввода программы «Прямой ход».

Зона МБ 4	
АДРЕС	КОМАНДА
$\#q_j=1$	
WW WX Z 44 XX [44] \Rightarrow [P ₂] $\leftarrow M2$	
WY Z Y3 Z3	
WZ W0 Z WY 00	
W1 0 42 W0	<i>Ввод j-го «столбца»</i>
W2 W3 * 0 1X W2	
W4 * 0 00 03	
XW XX * 0 4X 30	$A(a_{jj}) \Rightarrow (S); B \leftarrow N1$
XY 1 X3 Y3	$(S) \Rightarrow (JX3)$
XZ X0 Z 4Y 03	
X1 Z XY 00	
X2 X3 0 00 00	$u := a_{jj}$
X4 Z 00 Y1	
YW YX Z 4W 32	[4W] \Rightarrow [P ₀]
YY Z 4X 30	
YZ Y0 1 2Z 40	
Y1 1 3Y 33	
Y2 Y3 1 11 20	
Y4 0 44 Z0	$q_j := \frac{[P_{jj} + 1]}{2}$
ZW ZX Z 00 XY	
ZY 0 43 Z0	$-q_j \Rightarrow (04X)$
ZZ Z0 0 WX Y4	
Z1 0 44 Z0	
Z2 Z3 Z 00 X4	$-81e_A$
Z4 1 10 40	
0W 0X 0 4X Y3	
0Y 1 12 30	Подготовка
0Z 00 0 42 Y3	рабочих
01 1 W4 30	ячеек
Зона МБ 4	
$\#q_j=1$	
02 03 0 34 Y3	
04 1 2W 30	
1W 1X 0 4Z Y3	
1Y 0 WX 00	<i>BП, $\rightarrow N5$</i>
1Z 10 0 X0 00	$\leftarrow 1$
11 1 44 00	конст.
12 13 Z 00 00	
14 0 1W 00	$A(q_j)$
2W 2X Z 10 00	
2Y 0 1X 00	$A(a_{ij})$
2Z 20 0 14 44	$\frac{1}{2}$
21 1 44 44	$\frac{1}{2}$
22 23 0 01 X0	$\leftarrow 1$
24 0 WZ 23	$\leftarrow M6$
3W 3X 1 Z3 Z0	<i>Ввод и</i>
3Y 0 00 30	<i>контрольное</i>
3Z 30 1 WX 44	<i>суммирование</i>
31 1 WY 44	<i>зонны ввода</i>
32 33 1 40 ZX	<i>программы</i>
34 1 30 1X	<i>«Прямой ход»</i>
4W 4X 1 42 3X	
4Y 0 XX 10	$\rightarrow M7$
4Z 40 0 03 2X	Δ_1
41 1 23 00	
42 43 0 00 01	$\sum_{i=1}^{i=6}$
44 1 W0 W0	
KC 0 00 04	
Z WY 2Y	

Подпрограмма ВВОД ЧИСЕЛ I.

ADPEC КОМАНДА		Зона МБ 4 Z
$T_{kp}=1$		$T_{kp}=1$
WW	WX 0 00 00	02 03 1 1X 00
WY	0 00 00	04 0 0X X0
WZ	W0 Z 4Y 03 $\leftarrow \text{БХ04}$	1W 1X 0 41 X3
W1	Z YY 00	1Y Z 43 Z0
W2	W3 0 43 20	1Z 10 1 4Z X3
W4	1 4Y 3X	11 Z XY 00
XW	XX 1 WX Y3	12 13 Z 4Y 30
XY	Z 20 Z0	14 1 24 13
XZ	X0 Z 44 0X	2W 2X Z 41 X3
X1	Z 4Y 03	2Y 0 41 XX
X2	X3 0 20 00	2Z 20 Z 43 XX
X4	1 WY Y3	21 Z 0X 30
YW	YX 0 43 X3	22 23 Z Y4 00
YY	Z 41 XX	24 Z 4W 30
YZ	Y0 1 Y0 Y0	3W 3X 1 WW Y3
Y1	Z 4Z Y3	3Y 1 Y0 00
Y2	Y3 Z XX 30	3Z 30 0 00 00
Y4	1 30 Y3	31 Z 41 X3
ZW	ZX 1 WW 30	32 33 Z 44 XX
ZY	Z 4W Y3	34 1 44 2X Ω_2
ZZ	Z 4Z 30	4W 4X 1 YY 00
Z1	Z XX 40	4Y 0 00 1X
Z2	Z 4Z Y3	4Z 40 0 00 00
Z4	1 30 30	41 0 00 00
0W	0X 1 X3 33	42 43 0 00 00
0Y	1 30 Y3	44 0 00 00
0Z	0 0 1 04 1X	KC 0 00 01
01	0 0X X0	Z 14 XX

Подпрограмма ввод чисел II.

ADPEC КОМАНДА
 $\mathcal{T}_{\varphi} = 0$

WW	WX	0 01	Y3
WY		0 10	00
WZ	W0	0 00	00
W1	Z	WW	WW
W2	W3	0	W3 Y3
W4		0	W1 Z0
XW	XX	0	X3 10
XY		Z	43 30
XZ	X0	0	01 40
X1		0	04 Y3
X2	X3	Z	XX 30
X4		0	WW 00
YW	YX	0	0Y 00
YY		0	Y2 00
YZ	Y0	0	03 00
Y1		0	00 03
Y2	Y3	0	W1 Z0
Y4		0	41 10
ZW	ZX	1	4Z XX
ZY		1	30 Z0
ZZ	Z0	1	ZX 1X
Z1	Z	4Z	30
Z2	Z3	1	13 10
Z4		1	31 00
OW	OX	0	1Y 00
OY		0	00 00
OZ	O0	0	00 00
O1	O	0	X0 00

Зона МБ 40
ADPEC КОМАНДА
 $\mathcal{T}_{\varphi} = 0$

02	03	0 00	00
04		0 00	00
1W	1X	0 00	22
1Y		0 0X	Y3
1Z	10	0 20	00
11		0 00	30
12	13	0 42	Y0
14		0 00	33
2W	2X	0	W1 33
2Y		0 00	Y3
2Z	20	Z	W0 00
21	Z	W1	3X
22	23	0	W3 10
24		0	WY 33
3W	3X	0	1Y 10
3Y		0 10	33
3Z	30	Z	20 10
31	Z	W0	33
32	33	0	Y3 10
34		0	WY 33
4W	4X	Z	44 10
4Y		0	W1 Z0
4Z	40	Z	20 1X
41	1	42	XX
42	43	0	02 30
44	1	ZX	10
KC		0 00	0Y
1	YZ	Z1	

Подпрограмма ввод чисел III.

Зона МБ 4I

ADPEC	KOMANDA
<i>Дж=2</i>	
WW WX	0 0X Z0
WY	Z 2X 13
WZ W0	Z 20 00
W1	1 00 00
W2 W3	0 00 00
W4	0 00 00
XW XX	0 X0 00
XY	Z W2 0X
XZ X0	1 41 XX
X1	0 40 XX
X2 X3	Z W3 Z0
X4	1 WW 31
YW YX	Z W4 Y0
YY	0 20 20
YZ Y0	0 21 18
Y1	Z W1 33
Y2 Y3	0 4Y 1X
Y4	Z W1 3X
ZW ZX	0 01 40
ZY	0 33 Y0
ZZ Z0	0 WZ Y3
Z1	0 W3 Z0
ZZ Z3	0 11 10
Z4	0 1X 30
OW OX	Z WX 13
OY	0 02 30
OZ OO	0 48 Y0
01	0 02 33

ADPEC	KOMANDA
<i>Дж=2</i>	
02 03	0 WZ 33
04	0 02 Y3
1W 1X	Z 13 10
1Y	0 1X 30
1Z 10	Z 43 3X
11	0 1X Y3
12 13	0 0X Z0
14	Z 42 31
2W 2X	0 0Y 33
2Y	0 0Y Y3
2Z 20	Z W4 Z0
21	0 Y0 ZX
22 23	Z W4 0X
24	Z 31 ZX
3W 3X	Z X3 1X
3Y	Z W4 0X
3Z 30	Z W3 Z0
31	0 Y0 ZX
32 33	Z W3 0X
34	Z X4 00
4W 4X	0 00 00
4Y	0 00 00
4Z 40	0 00 00
41	0 00 00
42 43	0 00 0Z
44	Z XX 3X
KC	0 00 Z2
1 X3	11

Подпрограмма ввод чисел IV.

ADPEC КОМАНДА		Зона МБ 42	
<i>Пр=1</i>		<i>Пр=1</i>	
WW WX	0 02 YX	02 03	0 Y1 ZX
WY	0 YY ZX	04	Z 4Y Y3
WZ W0	1 WX Y3	1W 1X	0 Y1 30
W1	0 OY 30	1Y	0 Y1 33
W2 W3	0 00 33	1Z 10	Z 4X 33
W4	1 ZO 10	11	1 44 20
XW XX	1 X1 13	12 13	Z 4X Y3
XY	0 X1 Z0	14	0 X1 Y0
XZ X0	Z XX 40	2W 2X	0 13 20
X1	0 00 Y3	2Y	1 WY Y3
X2 X3	0 02 30	2Z 20	0 X4 33
X4	1 43 4Z	21	1 1Y 10
YW YX	0 02 YX	22 23	0 02 30
YY	1 WX 33	24	Z 4X Z0
YZ Y0	0 Y0 32	3W 3X	0 00 XY
Y1	1 WX Y3	3Y	1 WY Z0
Y2 Y3	Z 43 30	3Z 30	0 OY Y4
Y4	1 W3 00	31	1 WX 30
ZW ZX	0 X4 Z0	32 33	0 02 Y4
ZY	1 WX OX	34	Z 4X Z0
ZZ Z0	Z 43 30	4W 4X	0 00 X4
Z1	0 03 40	4Y	Z X0 00
Z2 Z3	0 04 43	4Z 40	0 BX ZX
Z4	1 WX 43	41	1 Z1 Z1
OY OX	0 WY 33	42 43	0 11 00
OY	Z 4Z 33	44	0 44 44
OZ OO	Z 4Z Y3	KC	0 00 00
O1	Z 4Y 30		1 4X 34

Программа ИП-2. Зона переходов.

Зона МБ 43	
ADPEC	KOMANDA
$\bar{y}_p = \bar{x}$	$\bar{y}_p = \bar{x}$
WW WX Z 44 XX	02 03 0 00 01
WY Z 4Y Z0	04 Z 43 30
WZ W0 0 03 01	1W 1X Z W4 33
W1 Z 0X 0X	1Y Z 0Y Y3
W2 W3 Z 44 Z0	1Z 10 1 00 XY
W4 1 00 X4	11 Z 44 0X
XW XX Z 8Y ZX	12 13 Z 0Y Z0
XY Z 0X 30	14 Z 0X 30
XZ X0 Z 04 10	2W 2X Z 43 X3
X1 Z 0X Z0	2Y Z 44 XX
X2 X3 Z 8Y 20	2Z 20 Z 44 X3
X4 Z Y4 33	21 0 0W Z0
YW YX Z 0X 33	22 23 Z 00 XY
YY Z 21 Y0	24 0 0X 30
YZ Y0 Z 44 33	3W 3X 0 00 Y0
Y1 Z 0X Y3	3Y 0 01 20
Y2 Y3 0 00 31	3Z 30 0 0Y Y3
Y4 Z 01 20	31 0 0Y Z0
ZW ZX Z 0Y Y3	32 33 0 0X 30
ZY Z 0Y Z0	34 0 03 20
ZZ Z0 Z 00 Y0	4W 4X 0 0X 33
Z1 Z 01 20	4Y 0 03 33
Z2 Z3 Z 1X 00	4Z 40 0 0X Y3
Z4 0 00 00	41 Z 00 31
0W 0X 0 00 00	42 43 0 WX 00
0Y 0 00 00	44 0 4Y 00
0Z 00 0 04 00	KC 0 00 Z1
01 0 44 44	0 Y4 4W

Программа ИП-2. Основная зона.

ADPEC		KOMANDA		Зона МБ 44	ADPEC	KOMANDA
<i>Tip-2</i>				<i>Tip-2</i>		
WW	WX	Z X1 Z0	Bx. <i>V</i>	02	03	Z W1 20
WY		Z 44 X3	Bx. <i>V</i>	04		Z 4Y 33
WZ	W0	Z 43 XX		1W	1X	Z W1 33
	W1	0 01 00		1Y		Z 4Y Y3
W2	W3	Z 44 Z0		1Z	10	Z 2X Z0
	W4	Z XY 10		11		Z Y3 ZX
XW	XX	0 00 X4		12	13	Z 2X 0X
	XY	Z 2X 03	Bx. <i>II</i>	14		Z 2Y Z0
XZ	X0	Z Y1 00		2W	2X	0 00 00
	X1	0 00 31		2Y		0 00 00
X2	X3	Z 32 YX		2Z	20	0 00 01
	X4	0 04 34		21		Z 00 44
YW	YX	Z 4X Y3		22	23	Z 2X Y3
	YY	Z XY Z0	Bx. <i>III</i>	24		Z 32 30
YZ	Y0	Z 2X 0X		3W	3X	0 00 Y4
	Y1	Z 4Y Z0	Bx. <i>IV</i>	3Y		Z 4X 30
Y2	Y3	0 03 31		3Z	30	0 04 Y4
	Y4	Z 21 20		31		Z 00 00
ZW	ZX	Z 44 Y3		32	33	0 00 00
	ZY	Z X4 Y0		34		0 00 00
ZZ	Z0	Z 44 3X		4W	4X	0 00 00
	Z1	0 03 Z1		4Y		0 00 00
Z2	Z3	Z 44 ZX		4Z	40	0 00 00
	Z4	Z 44 0X		41		0 00 00
0W	0X	Z 00 10		42	43	0 00 00
	0Y	0 00 XY		44		0 00 00
0Z	00	Z 2Y Y3		KC		0 00 Z0
	01	Z 4Y 30				Z Y3 1Y

Зона ввода программы ПРЯМОЙ ХОД.

ADPEC	КОМАНДА	ADPEC	КОМАНДА
$\overline{P}_\phi = 0$		$\overline{P}_\phi = 0$	
WW WX 0 Z4 00		02 03 Z 4Z XX	
WY Z 00 00		04 1 4Y XX	
WZ W0 0 00 00		1W 1X 1 24 00 $6/1 \rightarrow 146$	
W1 0 30 00		1Y* 0 00 00 Злер	
W2 W3 Z 1X 00		1Z 10 0 00 1X} $\sum 4Y$	
W4 0 01 00		11 0 4I WY} $\sum 4Z$	
XW XX 1 W4 30} $3лe_F \Rightarrow (04)$ $\leftarrow 147$		12 13 0 00 11} $\sum 4Y$	
XY 0 1Y Y3}		14 1 W2 14} $\sum 4Z$	
XZ X0 0 WX Z0		2W 2X 0 00 02} $\sum 40$	
X1 1 01 X0		2Y 1 3X 3Y} $\sum 41$	
X2 X3 1 43 X4		2Z 20 0 00 1W} $\sum 41$	
X4 Z 43 XY		21 Z Z3 3X} $\sum 42$	
YW YX 0 WZ 23		22 23 0 00 0Y} $\sum 42$	
YY 0 WY Z0		24 1 2X ZY} $\sum 42$	
YZ Y0 0 00 30		3W 3X 0 00 00	
Y1 0 WX 44		3Y 0 00 00	
Y2 Y3 0 WY 44		3Z 30 0 00 00	
Y4 0 0X ZX		31 0 WX Z0	
ZW ZX 0 Y1 1X		32 33 0 W4 ZX	
ZY 0 WX Z0		34 0 WX 0X	
ZZ Z0 0 WX ZX		4W 4X 0 X1 1X	
Z1 0 WX ZX		4Y 0 1Y 30	
Z2 Z3 0 SW 3Y		4Z 40 1 4Z XX $[4Z] \Rightarrow [P]$	
Z4 0 31 10		41 1 33 Y3	
0W 0X 0 03 2X		42 43 0 W3 30	
0Y 0 X0 00		44 0 40 XX $[40] \Rightarrow [\varphi_0]$; $\Gamma \rightarrow M_B$	
0Z 00 0 00 00		KC 0 00 01	
01 0 4Z XS		I W0 W0	

Прямой ход. Переход к новой строке. Печать результатов. Контрольные суммы программы ПЕЧАТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ.

АДРЕС	КОМАНДА		АДРЕС	КОМАНДА
$T_1 \varphi = 2, 1$			$T_1 \varphi = 1$	
WW WX 1 41 30		$\leftarrow M3$	02 03 0 1X 00	
WY 1 43 33			04 0 00 2X	Σ_{L_7}
WZ W0 1 41 Y3		$\leftarrow M3$	1W 1X 0 00 0Y	Σ_{88}
W1 1 34 Y3	ИЗМЕНЕНИЕ НОМЕРА СТРОКИ i		1Y I ZI WW	
W2 W3 1 33 ZX	С ПРОВЕРКОЙ ОКОНЧАНИЯ		1Z 10 0 00 20	Σ_{1W}
W4 Z Y3 10	$j := i$		11 1 18 4W	Σ_{1W}
XW XX 1 31 30	$Y_1 \rightarrow 1$		12 13 0 00 ZZ	
XY 1 41 33			14 1 0Y 1Y	Σ_{1X}
XZ X0 1 24 20			2W 2X 0 00 23	Σ_{1Y}
X1 1 31 Y3	$\leftarrow M3$		2Y Z 0Y WW	
X2 X3 1 11 Y3	ПОЛУЧЕНИЕ АДРЕСОВ		2Z 20 0 00 24	Σ_{1Z}
X4 1 21 Y0			21 1 Y0 18	Σ_{1Z}
YW YX 1 24 20	$S_{ii} \text{ и } S_{ij}$		22 23 0 00 09	Σ_{1W}
YY 1 23 33			24 Z 1Z Y2	Σ_{10}
YZ Y0 1 30 Y3			3W 3X 0 00 01	Σ_{1X}
Y1 1 WX 00	$6P \rightarrow M8$		3Y Z X3 W4	Σ_{11}
Y2 Y3 1 33 30	$3nepr \rightarrow (Z0)$		3Z 30 0 00 03	Σ_{12}
Y4 Z 01 Y3			31 0 32 2W	Σ_{12}
ZW ZX Z 4Y X3	$[\varphi_z] \rightarrow [4_y]$		32 33 0 00 1W	Σ_{13}
ZY 0 42 XX	$[4_2] \rightarrow [\varphi_0]$		34 0 24 WW	Σ_{13}
ZZ Z0 0 Y0 00	$6P \rightarrow M9$		4W 4X 0 00 04	Σ_{1Y}
Z1 Z Y3 Z3		$\leftarrow M3$	4Y 1 4W X2	Σ_{1Y}
Z2 Z3 Z W0 00			4Z 40 0 00 04	Σ_{2W}
Z4 0 11 WX	ОБРАЩЕНИЕ φ_i К ПРОГРАММЕ		41 1 Y3 44	Σ_{2W}
0W 0X 0 2W Y0			42 43 0 00 02	Σ_{2X}
0Y 0 14 43	"ПЕЧАТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ"		44 Z W3 41	Σ_{2X}
0Z 00 0 33 WW			KC 0 00 1X	
01 0 00 00			0 4I WY	

Прямой ход. Засылка результатов S_{ij} и переход к вычислению S_{ij+1} .

		Зона МБ 4 Z	
АДРЕС	КОМАНДА	АДРЕС	КОМАНДА
$T_p = 1$		$T_p = 1$	
WW WX 1 21 Z3	подготовка $\leftarrow M_2$	02 03 1 32 30	рабочих
WY 0 3Y 0X	выхода(0)	04 0 42 Y3	занес 630НЕ 40
WZ W0 1 0Y 00	6П $\rightarrow 1$	1W 1X 1 41 30	
W1 1 4W Y3	$q := S_{ii} \leftarrow M_1$	1Y 1 4Z X3	$[P_1] \Rightarrow [4z]$
W2 W3 0 4Z 30	запоминание	1Z 10 0 W1 00	6П $\rightarrow M_1$
W4 1 3W Y3	адреса S_{ii}	11* 0 1X W2	A(S_{ij+1})
XW XX 0 41 XX	$[4j] \Rightarrow [q_0]$	12 13 1 4W 40	$\leftarrow M_1$
XY 0 WY 00	6П $\rightarrow M_1$	14 1 40 Y0	
XZ X0 1 3X Z0	засыпка S_{ii}	2W 2X 0 WW Y4	$S_{ij} := \frac{B_{ij} - \Sigma}{S_{ii}}$
X1 0 WW Y4		2Y 0 41 Z0	
X2 X3 0 40 XX	$[4j] \Rightarrow [q_0]$	2Z 20 1 YX 00	6П $\rightarrow 2$
X4 1 3Y 20	$[P_2] \Rightarrow [M(S_{ij})] \leftarrow J_2$	21 0 04 00	ЧЕА
YW YX Z 00 X4		22 23 Z 44 00	КОНСТ.
YY 1 34 30	изменение	24 0 44 44	КОНСТ.
YZ Y0 1 43 33	номера столбца	3W 3X* Z 1X 00	
Y1 1 34 Y3	с проверкой	3Y* 0 1X W2	A(S_{ij})
Y2 Y3 1 33 3X	окончания	3Z 30* Z 1X 00	A(S_{ii})
Y4 1 44 10	УП-0 $\rightarrow 3$	31* 0 1X W2	
ZW ZX 1 34 30		32 33* 0 00 00	Зпер
ZY 1 11 33		34* 0 00 00	Згер
ZZ Z0 1 24 20	Получение	4W 4X* 0 00 00	q
Z1 1 11 Y3	адреса S_{ij+1}	4Y* 0 00 00	
Z2 Z3 1 21 Y0		4Z 40* 0 00 00	p
Z4 1 24 20		41* 0 00 00	Згер
0W 0X 1 23 33		42 43* 0 00 03	Зтр
0Y 0 40 Y3		44* Z 4Y XX	$[4y] \Rightarrow [P_2]$, 43 Г $\rightarrow M_2$
0Z 00 1 11 Z0	Подготовка	EC 0 00 11	
01 0 41 0X		1 W2 14	

Прямой ход. Вычисление $b_{ii} - \sum_{j=1}^{i-1} S_{li} S_{lj}$.

Зона МБ 40

ADPEC КОМАНДА

$\overline{I}_{\ell j} = 0$	
WW WX 0 00 03	$S_{\ell j}$
WY* 0 00 00	$L = i - \ell + 1$
WZ W0 0 00 00	
W1 0 WY Y3	$\leftarrow M_{ii}$
W2 W3 Z 00 XY	$[M(S_{\ell j})] = [\varphi_{\ell j}]$
W4 0 44 Z0	
XW XX 1 00 XY	$[M(S_{\ell j})] \Rightarrow [q_j]$
XY 0 X0 Y0	
XZ X0 0 4W Y3	$\sum := 0$
X1 0 43 Z0	$\leftarrow 2$
X2 X3 0 WY 30	
X4 0 21 10	$U_{ii} - O \rightarrow 1$
YW YX 0 WX ZX	$I_{ii} - \Sigma \text{ с проверкой}$
YY 0 WY Y3	окончания
YZ Y0 Z WW 31	
Y1 0 40 Z0	
Y2 Y3 0 WW 41	$\sum := \sum + S_{\ell i} S_{ij}$
Y4 0 4W 33	
ZW ZX 0 4W Y3	
ZY 0 Z1 ZX	
ZZ Z0 0 40 0X	
Z1 0 03 1X	
Z2 Z3 0 4Z 30	$I_{ii} - \Sigma \text{ с новым } S_{\ell j}$
Z4 0 3Z 33	
OW OX 0 32 20	
OY 0 4Z Y3	
OZ OO 0 41 Z0	
O1 Z 00 XY	

ADPEC КОМАНДА

$\overline{I}_{\ell j} = 0$	
02 03 0 43 Z0	
04 0 Z1 ZX	
1W 1X 0 43 0X	
1Y 0 X3 1X	
1Z 10 0 42 30	
11 0 3Z 33	
12 13 0 32 20	
14 0 42 Y3	
2W 2X 0 44 Z0	
2Y 1 00 XY	
2Z 20 0 X1 00	$B_{ii} - \Sigma \rightarrow 2$
21 0 40 Z0	
22 23 0 WW 31	$b_{ii} - \Sigma \Rightarrow (S)$
24 0 4W ZX	
3W ZX 1 4Z XX [42] $\Rightarrow [\varphi_j]$	
3Y* 1 13 00 Θ ; $\Gamma \rightarrow M_{i2}, M_{i4}$	
3Z 30 Z 00 00	$-B_{ii} \ell_{\ell j}$
31 0 01 00	$\ell_{\ell j}$
32 33 1 44 00	конст.
34 0 44 00	
4W 4X 0 00 00	Σ
4Y 0 00 00	
4Z 40 0 00 00	$A(S_{\ell j})$
41 0 00 00	
42 43 0 00 00	$A(S_{\ell i})$
44 0 00 00	
KC 0 00 02	
1 ZX 3Y	

ПЕРЕХОД
К НОВОМУ $S_{\ell j}$

ADPEC KOMANDA

$\bar{f}_{40}=0$

WW WX 0 00 00
WY 1 4W 30
WZ W0 0 Y2 YX
W1 0 4Y Y3
W2 W3 0 42 40
W4 0 41 3X
XW XX 1 40 Y3
XY 1 40 Z0
XZ X0 1 40 OX
X1 0 4Y ZX
X2 X3 0 4Y OX
X4 0 Y2 23
YW YX 0 00 13
YY 0 0Z 2X Ω_5
YZ Y0 0 30 00
Y1 1 W2 YZ
Y2 Y3* 0 00 00
Y4* 0 00 00
ZW ZX 1 Y1 X3
ZY Z 11 YX
ZZ Z0 1 W1 W0
Z1 0 ZY OX
Z2 Z3 0 11 11
Z4 0 33 33
OW OX 0 Z1 W1
OY Z X2 2X
OZ OO 0 Z1 30
O1 0 Z0 4X

Зона МБ 4I

ADPEC KOMANDA

$\bar{f}_{40}=0$

02 03 0 ZY 4X
04 0 ZX 4X
1W 1X 1 40 ZX
1Y 0 Y0 4Z
1Z 10 0 40 Y3
11 0 40 30
12 13 0 YX YZ
14 0 40 40
2W 2X 0 Y2 40
2Y 0 Y0 3X
2Z 20 1 4W Y3
21 0 OW 40
22 23 0 Z2 33
24 0 42 4X
3W 3X 0 40 40
3Y 1 4W 40
3Z 30 0 40 33
31 1 4W Y3
32 33 0 Y2 40
34 0 4Y Y0
4W 4X 1 X0 00 $\rightarrow M/5$
4Y* 0 00 00
4Z 40* 0 00 00
41 0 00 30
42 43 0 ZW WW
44 Z WW WW
E ζ 0 00 1W
Z Z3 3X

Зона ввода программы ОБРАТНЫЙ ХОД. Настройка
по «п».

ADPEC	KOMANDA
$T_{\varphi} = 0$	
WW WX 0 00 0Y	\sum_{66}
WY 1 2X ZY	
WZ W0 0 00 0Y	\sum_{42}
W1 1 Z1 WW	
W2 W3 0 00 1Y	\sum_{40}
W4 0 13 3Y	
XW XX 0 00 20	\sum_{41}
XY 0 0X 2Z	
XZ X0 0 00 01	\sum_{42}
X1 1 0W X0	
X2 X3 0 00 1Y	\sum_{43}
X4 Z 24 W3	
YW YX 0 00 1Y	\sum_{44}
YY 0 1Z 11	
YZ Y0 0 41 Z0	$\leftarrow M9$ <u>Вход</u>
Y1 0 33 ZX	
Y2 Y3 0 41 0X	
Y4 0 1Y 1X	
ZW ZX Z 4Y XX	\sum_{45}
ZY Z 01 30	
ZZ Z0 Z 42 XX	\sum_{46}
Z1 Z 28 Y3	
ZZ Z3 Z 42 X3	\sum_{47}
Z4 Z 41 XX	
OW OX Z W0 Y3	\sum_{48}
OY Z 41 X3	
OZ 00 Z XX 00	\sum_{49} $B7 \rightarrow M16$
01 0 4Z X3	

Настройка
по п

ADPEC	KOMANDA
$T_{\varphi} = 0$	
02 03 Z 4Z XX	\sum_{45}
04 0 13 00	
1W 1X 0 41 Z0	\sum_{46}
1Y 1 01 X0	
1Z 10 Z WW X4	\sum_{47}
11 0 WW XY	
12 13 0 42 28	\sum_{48}
14 0 40 20	
2W 2X 0 03 Y0	\sum_{49}
2Y 0 WX 44	
2Z 20 0 WY 44	\sum_{50}
21 0 2X ZX	
22 23 0 2Y 1X	\sum_{51}
24 0 41 20	
3W 3X 0 41 ZX	\sum_{52}
3Y 0 41 ZX	
3Z 30 0 YZ 3Y	\sum_{53}
31 0 Y0 10	
32 33 0 01 2X	\sum_{54}
34 0 1X 00	
4W 4X 0 00 02	\sum_{55}
4Y Z Y3 I2	
4Z 40 Z 00 00	\sum_{56}
41 0 Z2 00	
42 43 0 00 00	\sum_{57}
44 0 30 00	
KC 0 00 0Y	\sum_{58}
1 2X ZY	

Зона ввода программы ПЕЧАТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ.

Зона МБ 4%

ADPEC KOMANDA

$\overline{I_{\rho=0}}$
WW WX 0 1Y Z0
WY Z 01 X0
WZ W0 Z 2Y X4
W1 Z 2Y XY
W2 W3 0 ZW 29
W4 0 13 Z0
XW XX 0 ZX 30
YY 0 WW 00

ADPEC KOMANDA

$\overline{I_{\rho=0}}$
02 03 Z 1W XX
04 1 4Y XX
1W 1X 0 W3 00
1Y 0 ZX 00
1Z 10 0 01 00
11 0 03 00
12 18 Z 00 00
4H 0 00 00

Умножение вектора на матрицу C.

АДРЕС КОМАНДА		Зона МБ 4I	
$\overline{f}_e = \overline{Z}$	$\overline{f}_e = \overline{Z}$	АДРЕС КОМАНДА	
WW WX 0 03 00	$3\ell_A$	02 03 Z 3X 0X	
WY 0 00 03	$3\ell_F$	04 Z 23 Z0	
WZ W0* 0 00 00	ℓ	1W 1X Z WX ZX	
W1 0 01 00	ℓ_A	1Y Z 23 0X	← 4
W2 W3 0 1X 00	$6\ell_A$	1Z 10 Z X3 1X	→ 3
W4 Z 4Z Y3	$\left[\begin{array}{l} M2 \\ [H(x_e)] \Rightarrow [\varphi_1] \end{array} \right] \left[\begin{array}{l} \varphi_1 \\ [H(x_e)] \Rightarrow [\varphi_2] \end{array} \right] \left[\begin{array}{l} M1 \\ [\varphi_2] \end{array} \right]$	11 Z 30 10	→ 5
XW XX Z 3Y Z0	$\left([H(x_e)] \Rightarrow [\varphi_1] \right) \left([H(x_e)] \Rightarrow [\varphi_2] \right)$	12 13 Z X4 Z0	ПЕРЕХОД
XY 1 00 XY		14 Z 23 0X	К НОВОМУ f_e
XZ X0 Z 24 Z0	$[H(q_e)] \Rightarrow [\varphi_2]$	2W 2X Z 24 Z0	
X1 0 00 XY		2Y Z W1 ZX	
X2 X3 Z 23 Z0	← 3	2Z 20 Z 24 0X	
X4 Z 00 Y0	$P(\ell_e) := P(\ell_F) - q_i$	21 Z X1 00	БП → 2
YW YX 1 WX 3Y	$(P(x_e) := P(x_F) - q_i)$	22 23* Z 00 00	$A(\ell_e)$
YY Z SX Z0		24* 0 1W 00	
YZ Y0 Z WX 34		3W 3X* Z 03 00	$A(\ell_e) = A(x_e)$
Y1 Z WX Y4		3Y* 0 33 00	
Y2 Y3 Z W0 30	ИЗМЕНЕНИЕ ℓ	3Z 30 Z 44 Z0	← 5
Y4 Z WY 3X		31 Z 1Y 00	→ 4
ZW ZX Z 4X 10	$Y\ell - 0 \xrightarrow{\text{ПРИ}} \ell = 0$	32 33 0 4Z XX	конст.
ZY Z W0 Y3		34 0 20 00	
ZZ Z0 Z W3 ZX		4W 4X Z 3Y Z0	$[\varphi_1] \Rightarrow [H(\ell_e)]$
Z1 Z 03 1X		4Y 1 00 X4	$([\varphi_1] \Rightarrow [H(x_e)])$
Z2 Z3 Z 3Y Z0		4Z 40* 1 43 XX	$[43] \Rightarrow [\varphi_1]; [43] \Rightarrow [\varphi_2]$
Z4 1 00 X4		41* 0 42 XX	$[42] \Rightarrow [\varphi_2]; 6\ell_F \rightarrow M22$
0W 0X Z W1 ZX	Переход	42 43 1 20 00	
0Y Z 3Y 0X	К НОВОМУ	44 Z 01 00	- $\delta 0 \ell_A$
0Z 00 1 00 XY	$f_e(x_e)$	EC 0 00 Z0	
01 Z Z1 Z0		0 0X 2%	

Подпрограмма вычитания с умножением

$\sum := \sum -Z_i S_{ii}$ (или $\sum := \sum -y_i S_{ii}$).

Зона МБ 42

ADPEC КОМАНДА

$\bar{H}_{q_2} = 0$

WW WX 0 3X Z0	$\left[H(S_{ii}) \right] \Rightarrow [q_2] \leftarrow M_{14}$
WY 1 00 XY	$[q_2] \leftarrow [q_2]$
WZ W0 0 3Y Z0	$S_{ii} \Rightarrow (S); S_{ii} \Rightarrow (S)$
W1 Z WW Y1	$1W 1X 1 W1 10$
W2 W3 0 31 Z0	$-(S) \cdot x_e \Rightarrow (S)$
W4 Z 42 41	$-(S) \cdot y_e \Rightarrow (S)$
XW XX 0 44 40	$1Z 10 0 1X 10$
XY 0 03 10	$11 0 32 Y3$
XZ X0 0 4Z YX	$12 13 1 W1 00$
X1 0 WX 34	$14 0 00 2X$
X2 X3 0 43 Y3	$2W 2X^* 0 33 00$
X4 0 WY 20	$2Y^* Z 03 00$
YW YX 0 03 1X	$2Z 20 0 00 03$
YY 0 14 Z0	$21^* 0 1X W2$
YZ Y0 0 32 30	$22 23^* 0 00 00$
Y1 0 Z0 10	$24^* 0 00 03$
Y2 Y3 0 43 30	$3W 3X^* 0 1X W2$
Y4 0 4X 3X	$3Y^* Z 1X 00$
ZW ZX 0 Z1 1X	$3Z 30^* 0 33 00$
ZY 0 44 40	$31^* Z 03 00$
ZZ Z0 0 10 Z0	$32 33^* 0 00 00$
Z1 Z 44 Y3	$34^* 0 00 00$
Z2 Z3 0 4Z 3Z	$4W 4X^* 0 00 00$
Z4 Z 44 Y0	$4Y^* 0 00 03$
OW OX 0 32 34	$4Z 40^* 0 00 00$
OY 0 32 YX	$41^* 0 00 00$
OZ OO 0 4X 34	$42 43^* 0 00 00$
O1 0 4X Y3	$44 0 X0 00$

$\sum := \sum + (S)$

ADPEC КОМАНДА

$\bar{H}_{q_2} = 0$

02 03 1 44 XX [44] $\Rightarrow [q_2]; [y_3] \Rightarrow [q_2] \leftarrow 11$
04 0 WY 20
УП-0 $\Rightarrow M_{23}, M_{24}, M_{25}$
УП-1 при $P_{\Sigma} T + 40$
$\sum := 0$
БП $\Rightarrow M_{23}, M_{24}, M_{25}$
$\vartheta_4; \partial_{\vartheta_4} \Leftarrow M_{29}$
$A(x_i); A(\bar{x}_i)$
$3\ell_P$
$A(S_{ii}); A(\bar{S}_{ii})$
$3n\ell_P$
$3i\ell_P$
$A(S_{ii}); A(\bar{S}_{ii})$
$A(\bar{x}_i); A(y_i)$
\sum
P_{Σ}
$3\ell_P$
ν
P_{ν}
-1
0 00 01
1 OW X0

$$g_i - \sum_{l=1}^{i-1} S_{il} Z_l$$

Переадресация при вычислении

$$Z_i = \frac{S_{il}}{S_{il}},$$

$i=1, 2, \dots, n$.

Зона МБ 43

АДРЕС	КОМАНДА	АДРЕС	КОМАНДА
$\overline{J_{\varphi_2}=1}$		$\overline{J_{\varphi_2}=1}$	
WW WX 0 31 Z0		02 0\$ 0 24 30	
WY 0 10 ZX		04 0 20 33	
WZ W0 1 X0 1X		1W 1X 0 24 Y8	ИЗМЕНЕНИЕ i с ПРОВЕРКОЙ ОКОНЧАНИЯ
W1 0 30 Z0	ПЕРЕХОД к новому Z_e	1Y 0 28 3X	
W2 W3 1 00 ZX		1Z 10 1 31 18	УП-1 Г-1
W4 0 30 0X		11 0 2W 30	$A(Z_e) := A(Z_1)$
XW XX Z 00 XY		12 13 0 32 Y8	
XY 1 44 Z0		14 0 24 30	$\ell := i$
XZ X0 0 31 0X		2W 2X 0 4Y Y8	$A(S_e) := A(S_i) + \leftarrow M22$
X1 0 3X 30		2Y 0 20 3X	$+ 3\ell_{ef} - 3\ell_p$
X2 X3 0 20 33		2Z 20 0 21 33	
X4 1 3Y 20		21 0 21 Y8	
YW YX 0 3X Y3	ИЗМЕНЕНИЕ АДРЕСА S_{li}	22 23 Z 33 XX	$[33] \Rightarrow [q_2]$
YY 1 3X Y0		24 1 X4 00	6П Г-2
YZ Y0 1 3Y 20		3W 3X 0 04 00	4 лп
Y1 0 Z4 33		3Y 0 44 44	конст.
Y2 Y3 0 3Y Y3	ИЗМЕНЕНИЕ ℓ	3Z 30 1 00 00	6П Г-3; $\leftarrow M26$
Y4 0 4Y 30	с ПРОВЕРКОЙ ОКОНЧАНИЯ	31 0 3X 33	$A(S_{in}) := A(S_{in}) + 3\ell_p$
ZW ZX 0 20 3X		32 33 0 21 Y8	
ZY 0 4Y Y3		34 0 32 30	$A(Z_e) := A(Z_1)$
ZZ Z0 0 WX 13	УП-1 Г-1 M19	4W 4X 0 2W Y8	
Z1 1 43 30	ЗАСЫПКА ВЫХОДА из п/п ВЫЧИС. с УЧНОЖ.	4Y 0 24 30	$3i_{ef} \Rightarrow (S)$
Z2 Z3 0 03 Y3		4Z 40 0 20 3X	$(S) - 3\ell_p \Rightarrow (S)$
Z4 0 31 Z0	$g_e \Rightarrow (S)$	41 1 40 XX	$[40] \Rightarrow [q_1], \Gamma \rightarrow M27$
0W OX Z 42 31		42 43 1 44 XX	конст.
OY 0 XY 00	БП Г-2 M20	44 2 03 00	- 48 лп
OZ 00 0 01 Y0		4C 0 00 1Y	
01 0 32 Y3	$\Sigma := 0$	2 24 W3	

Вычисление $\frac{1}{S_{ii}}$. Засылка $Z_i(y_i)$.

Зона МБ 44

ADPEC KOMANDA

$J_p = 1$

WW WX* 0 3X Z0	$[N(\beta e_i)] \xrightarrow{\leftarrow N24} [P_2]$
WY* Z 00 XY	$\beta \xrightarrow{\leftarrow S_{ii}} (S) - 4044$
WZ W0 0 3Y Z0	
W1 0 WW 31	
W2 W3 0 4Z YX	
W4 0 44 40	
XW XX 0 43 Y3	
XY 0 4Z 30	
XZ X0 0 14 10	$Y\pi - 0 \rightarrow N29 \text{ при } b=0$
X1 1 4Z 20	
X2 X3 1 WW Y3	
X4 0 4Z 40	
YW YX 0 44 33	
YY 1 4Y 40	
YZ Y0 1 4X 33	
Y1 1 34 4X	$\mathcal{V}_i = \frac{1}{S_{ii}}$
Y2 Y3 1 44 4X	
Y4 0 44 4X	
ZW ZX 1 WW 40	
ZY 0 4Z 40	
ZZ Z0 1 4Z 20	
Z1 1 43 4X	
Z2 Z3 0 4Z YX	
Z4 0 43 33	
OW.OX 0 43 Y3	
OY 1 3Y 30	
OZ 00 0 03 Y3	
01 0 30 Z0	

ЗАСЫЛКА
 $\beta_i(y_i)$

ADPEC KOMANDA

$J_p = 1$

02 03 Z 00 XY	$\xrightarrow{\leftarrow 1}$
04 0 31 Z0	
1W 1X 0 32 30	
1Y 0 4Z 40	
1Z 10 1 30 10	
11 Z 42 YY	
12 13 0 43 33	
14 0 4X 33	
2W 2X 0 WX YY	$\xrightarrow{\leftarrow 2}$
2Y 0 WY 20	
2Z 20 1 24 10	$\xrightarrow{\leftarrow 3}$
21 1 24 1X	
22 23 0 00 2X	$\xrightarrow{\leftarrow 4}$
24 0 30 Z0	
3W 3X Z 00 X4	
3Y 1 43 XX	$\xrightarrow{\leftarrow 5}$
3Z 30 Z 42 YY	$\xrightarrow{\leftarrow 6}$
31 1 W1 30	
32 33 1 2X 00	$\xrightarrow{\leftarrow 7}$
34 0 X0 0Y	
4W 4X 0 3Z X0	
4Y 2 44 14	
4Z 40 0 2W WW	
41 2 WW WW	
42 43 0 00 00	
44 0 30 00	
KC 0 00 1Y	
0 1Z 11	

ЗАСЫЛКА ВЫХОДА
 из п/п вычисления
 с учетом с.

Константы
 п/п вычисления
 обратной
 величины

Программа ИП-2. Зона переходов.

Зона МБ I W

ADPEC KOMANDA

Jgph=Z

WW	WX	Z 1X XX
	WY	Z 4Y Z0
WZ	WO	0 03 01
	W1	Z 0X 0X
W2	W3	Z 44 Z0
	W4	1 00 X4
XW	XX	Z 3Y ZX
	XY	Z 0X 30
XZ	XO	Z 04 10
	X1	Z 0X Z0
X2	X3	Z 3Y 20
	X4	Z 44 33
YW	YX	Z 0X 33
	YY	Z 21 Y0
YZ	YO	Z 44 33
	Y1	Z 0X Y3
Y2	Y3	0 00 31
	Y4	Z 01 20
ZW	ZX	Z 0Y Y3
	ZY	Z 0Y Z0
ZZ	Z0	Z 00 Y0
	Z1	Z 01 20
Z2	Z3	Z 1X 00
	Z4	0 00 00
0W	0X	0 00 00
	0Y	0 00 00
0Z	00	0 04 00
	01	0 44 44

ADPEC KOMANDA

Jgph=Z

02	03	0 00 01
	04	Z 43 30
1W	1X	Z W4 33
	1Y	Z 0Y Y3
1Z	10	1 00 XY
	11	Z 44 0X
12	13	Z 0Y Z0
	14	Z 0X 30
2W	2X	Z 1W X3
	2Y	Z 1X XX
2Z	20	Z 1X X3
	21	0 0W Z0
22	23	Z 00 XY
	24	0 0X 30
3W	3X	0 00 Y0
	3Y	0 01 20
3Z	30	0 0Y Y3
	31	0 0Y Z0
32	33	0 0X 30
	34	0 03 20
4W	4X	0 0X 33
	4Y	0 03 33
4Z	40	0 0X Y3
	41	Z 00 31
42	43	0 WX 00
	44	0 4Y 00
KC		0 00 Z0
	1 13	4W

Программа ИП-2. Основная зона.

ADPEC KOMANDA

График

WW WX	Z X1 Z0	Bx. <u>V</u>
WY	Z 1X X3	Bx. <u>VI</u>
WZ W0	Z 1W XX	
W1	0 01 00	
W2 W3	Z 4Y Z0	Bx. <u>I</u>
W4	Z XY 10	
XW XX	0 00 X4	
XY	Z 2X 03	Bx. <u>II</u>
XZ X0	Z Y1 00	
X1	0 00 31	
X2 X3	Z 32 YX	
X4	0 04 34	
YW YX	Z 4X Y3	
YY	Z XY Z0	Bx. <u>III</u>
YZ Y0	Z 2X 0X	
Y1	Z 4Y Z0	Bx. <u>IV</u>
Y2 Y3	0 03 31	
Y4	Z 21 20	
ZW ZX	Z 44 Y3	
ZY	Z X4 Y0	
ZZ Z0	Z 44 BX	
Z1	0 03 Z1	
Z2 Z3	Z 44 ZX	
Z4	Z 44 0X	
OW OX	Z 00 10	
OY	0 00 XY	
OZ O0	Z 2Y Y3	
O1	Z 4Y 30	

Зона МБ IX

График

02 03	Z W1 20
04	Z 4Y 33
1W 1X	Z W1 33
1Y	Z 4Y Y3
1Z 10	Z 2X Z0
11	Z Y3 ZX
12 13	Z 2X 0X
14	Z 2Y Z0
2W 2X	0 00 00
2Y	0 00 00
2Z 20	0 00 01
21	Z 00 4Y
22 23	Z 2X Y3
24	Z 32 30
3W 3X	0 00 Y4
3Y	Z 4X 30
3Z 30	0 04 Y4
31	Z 00 00
32 33	0 00 00
34	0 00 00
4W 4X	0 00 00
4Y	0 00 00
4Z 40	0 00 00
41	0 00 00
42 43	0 00 00
44	0 00 00
KC	0 00 ZZ
1 OY 1Y	

Операции типа сложения.

ADPEC KOMANDA

Исп=2

WW WX	Z X1 Z0	Bx. <i>V</i>
WY	Z 1X X3	Bx. <i>VI</i>
WZ W0	Z 1W XX	
W1	0 01 00	
W2 W3	Z 4Y Z0	Bx. <i>I</i>
W4	Z XY 10	
XW XX	0 00 X4	
XY	Z 2X 03	Bx. <i>II</i>
XZ X0	Z Y1 00	
X1	0 00 31	
X2 X3	Z 32 YX	
X4	0 04 34	
YW YX	Z 4X Y3	
YY	Z XY Z0	Bx. <i>III</i>
YZ Y0	Z 2X 0X	
Y1	Z 4Y Z0	Bx. <i>IV</i>
Y2 Y3	0 03 31	
Y4	Z 21 20	
ZW ZX	Z 44 Y3	
ZY	Z X4 10	
ZZ Z0	Z 44 BX	
Z1	0 03 Z1	
Z2 Z3	Z 44 ZX	
Z4	Z 44 0X	
OW OX	Z 00 10	
OY	0 00 XY	
OZ OO	Z 2Y Y3	
O1	Z 4Y 30	

Зона МБ IX

ADPEC KOMANDA

Исп=2

02 03	Z W1 20
04	Z 4Y 33
1W 1X	Z W1 33
1Y	Z 4Y Y3
1Z 10	Z 2X Z0
11	Z Y3 ZX
12 13	Z 2X 0X
14	Z 2Y Z0
2W 2X	0 00 00
2Y	0 00 00
2Z 20	0 00 01
21	Z 00 44
22 23	Z 2X Y3
24	Z 32 30
3W 3X	0 00 Y4
3Y	Z 4X 30
3Z 30	0 04 Y4
31	Z 00 00
32 33	0 00 00
34	0 00 00
4W 4X	0 00 00
4Y	0 00 00
4Z 40	0 00 00
41	0 00 00
42 43	0 00 00
44	0 00 00
KC	0 00 ZZ
1 OY 1Y	

Умножение и деление.

ADPEC KOMANDA
 ~~$\overline{f_p=0}$~~

WW	WX	0	2W	WW
WY		Z	WW	WW
WZ	WO	Z	4Z	30
W1		0	0X	00
W2	W3	Z	4Z	30
W4		Z	4Z	YX
XW	XX	Z	43	33
XY		0	WY	20
XZ	XO	Z	43	Y3
X1		Z	4Z	30
X2	X3	0	30	10
X4		0	WW	20
YW	YX	0	4Z	Y3
YY		Z	4Z	40
YZ	YO	0	33	33
Y1		0	4Y	40
Y2	Y3	0	4X	33
Y4		0	34	4X
ZW	ZX	0	31	4X
ZY		0	33	4X
ZZ	Z0	0	4Z	40
Z1		Z	4Z	40
Z2	Z3	0	WW	20
Z4		0	44	4X
0W	0X	Z	4Z	YX
0Y		Z	43	33
0Z	00	Z	43	Y3
01		Z	32	30

Умножение

Зона МБ I ~~2~~

ADPEC KOMANDA
 ~~$\overline{f_p=0}$~~

02	03	Z	4Z	40
04		0	21	10
1W	1X	Z	32	YX
1Y		Z	43	33
1Z	10	Z	4X	33
11		Z	4X	Y3
12	13	Z	31	20
14		Z	Y1	10
2W	2X	0	21	13
2Y		Z	44	2X
2Z	20	Z	Y1	00
21		0	44	Z0
22	23	Z	32	0X
24		0	X4	Z0
3W	3X	Z	4X	0X
3Y		Z	Y1	00
3Z	30	0	00	2X
31		0	30	00
32	33	0	X0	00
34		0	X0	0Y
4W	4X	0	3Z	X0
4Y		Z	44	14
4Z	40	0	00	00
41		0	00	00
42	43	0	00	00
44		0	00	00
KC		0	00	Z4
1	Y0	1	Y0	13

Подпрограмма ПЕЧАТЬ ТАБЛИЦ. Перевод и вывод
масштаба.

Зона МБ ИО	
АДРЕС	КОМАНДА
<i>T_{qp}=0</i>	
WW WX 1 23 41	02 03 0 Z0 X0
WY 1 13 41	04 Z XY 00
WZ W0 Z Z3 41	1W 1X Z 4Z 30
W1 1 13 3X	1Y Z 43 Z0
W2 W3 1 10 00	1Z 10 1 23 0X
W4 1 13 41	11 1 2Z Y3
XW XX 1 13 2W	12 13 0 1X Y0
XY 0 13 Z0	14 1 00 Y3
XZ X0 0 04 0X	2W 2X 1 13 Z0
X1 0 4W 30	2Y Z 01 XY
X2 X3 0 WZ Y3	2Z 20 1 14 30
X4 Z 4X 30	21 0 41 3X
YW YX 0 Y3 00	22 23 Z X3 Y3
YY 1 00 30	24 Z 01 X4
YZ Y0 Z W1 33	3W 3X Z 1X XX
Y1 1 00 Y3	3Y 1 30 00
Y2 Y3 Z 04 Z0	3Z 30 1 10 30
Y4 0 44 40	31 Z 3X Z0
ZW ZX 0 Z1 13	32 33 0 10 00
ZY Z 03 Z0	34 0 X0 00
ZZ Z0 0 34 40	4W 4X 1 34 13
Z1 0 42 3X	4Y 0 Y4 Y1
Z2 Z3 0 Z1 13	4Z 40 Z X0 00
Z4 0 42 33	41 0 00 1X
0W 0X 0 42 Y3	42 43 0 00 11
0Y 0 44 33	44 0 00 X0
0Z 00 1 02 34	KC 0 00 08
01 0 W3 Y3	Z 1Z YZ

Подпрограмма ПЕЧАТЬ ТАБЛИЦ I.

Зона МБ II	
ADPEC	KOMANDA
<i>J_{pp}=1</i>	<i>J_{pp}1</i>
WW WX Z 4Y 03	02 03 0 0Z XY
WY Z YY 00	04 0 XY 00
WZ W0 0 1W 20	1W 1X 1 13 Z0
W1 1 00 Y3	1Y 0 0Z XY
W2 W3 Z 4Y 03	1Z 10 0 30 00
W4 0 20 00	11 0 00 00
XW XX 1 40 Y3	12 13 0 ZY 00
XY Z 4Y 03	14 0 Z4 02
XZ X0 0 20 00	2W 2X 0 00 03
X1 Z 4X Y3	2Y 0 00 0X
X2 X3 1 14 Y3	2Z 20 0 4X 30
X4 Z 4Y 03	21 0 00 00
YW YX 0 20 00	22 23 0 00 00
YY Z 33 Y3	24 Z Y3 Z9
YZ Y0 1 2Y Y3	3W 3X Z WY 00
Y1 Z 4Y 03	3Y 0 Z4 0X
Y2 Y3 0 20 00	3Z 30 1 2Y 30
Y4 Z 34 Y3	31 1 2X 3X
ZW ZX 0 24 Y3	32 33 1 2Y Y3
ZY 0 1W X3	34 1 24 1X
ZZ Z0 0 0X 30	4W 4X Z 4Y 03
Z1 1 3Y Y3	4Y Z YY 00
Z2 Z3 0 44 Z0	4Z 40 0 ZX YY
Z4 1 13 0X	41 1 00 2Z
0W 0X Z Y3 Z3	42 43 Z 00 Y1
OY Z WY 00	44 Z 00 4Z
OZ 00 0 1X 00	MC 0 00 01
O1 1 13 Z0	Z X3 W4

Подпрограмма ПЕЧАТЬ ТАБЛИЦ II.

ADPEC KOMANDA		Зона МБ I2
$T_p=1$	$T_p=1$	ADPEC KOMANDA
WW WX 1 3Y 30		02 03 1 Z4 1W
WY 1 3Y 33		04 1 X1 Z0
WZ W0 1 X3 33		1W 1X Z 32 30
W1 1 3X 20		1Y Z 32 33
W2 W3 1 X3 Y3		1Z 10 1 14 13
W4 1 24 20		11 1 28 40
XW XX 1 24 3X		12 13 1 10 Z0
XY 1 WY 10		14 Z 43 0X
XZ X0 Z 4Y 03		2W 2X Z 40 Y0
X1 Z XY 00		2Y Z 32 Y3
X2 X3 0 24 4W		2Z 20 Z WX 00
X4 0 1Z W0		21 0 00 00
YW YX Z 1W 32		22 23 0 X0 00
YY Z 32 30		24 0 00 43
YZ Y0 1 42 40		3W 3X 0 44 44
Y1 Z 32 YX		3Y 0 00 03
Y2 Y3 Z 4X 33		3Z 30 0 33 00
Y4 0 3Y 3X		31 0 00 00
ZW ZX Z 3X Z0		32 33 0 3X 3X
ZY Z Y3 ZX		34 1 Z1 Z1
ZZ Z0 1 Z4 01		4W 4X 0 02 00
Z1 Z 32 30		4Y 0 01 00
Z2 Z3 1 3W 41		4Z 40 0 0Y 00
Z4 Z 32 YX		41 0 0Z 00
0W 0X Z 4Z 33		42 43 0 Y4 44
0Y 1 32 34		44 1 44 44
0Z 00 Z 4Z Y3		MC 0 00 03
01 1 Y4 14		0 32 2W

Подпрограмма ПЕЧАТЬ ТАБЛИЦ III.

Зона МБ 13

ADPEC	KOMANDA
<i>Tgφ=1</i>	
WW WX	0 Z4 30
WY	1 34 Y3
WZ WO	1 0Y 20
W1	1 33 Y3
W2 W3	0 44 30
W4	1 44 33
XW XX	1 2Y Y3
XY	0 44 Z0
XZ X0	0 02 XY
X1	Z 41 Z0
X2 X3	1 33 ZX
X4	1 41 ZX
YW YX	1 3X 13
YY	Z 32 30
YZ Y0	0 Z4 ZX
Y1	1 Z3 1X
Y2 Y3	1 Z0 10
Y4	1 4W 40
ZW ZX	1 41 ZX
ZY	1 Y4 13
ZZ Z0	1 4Z ZX
Z1	0 X1 1X
Z2 Z3	1 0Z 30
Z4	1 1Y 00
0W OX	1 WW WW
OY	Z WW WW
OZ 00	1 1Z 13
O1	1 X4 WW

ADPEC	KOMANDA
<i>Tgφ=1</i>	
02 03	0 XY 30
04	Z Y3 Y0
1W 1X	0 X0 33
1Y	0 WZ Y3
1Z 10	0 Z0 X0
11	0 0Y Y0
12 13	Z 44 Y3
14	Z Y3 Z3
2W 2X	Z WY 00
2Y	0 00 00
2Z 20	0 XY 30
21	0 Z4 Y0
22 23	0 W4 33
24	1 1Y 00
3W 3X	0 WY 30
3Y	Z 43 Y3
3Z 30	0 Y3 Y0
31	1 Z0 00
32 33	0 00 00
34	0 00 00
4W 4X	0 03 X3
4Y	Z 1Z 1Z
4Z 40	1 00 00
41	0 0Z 22
42 43	1 03 1X
44	0 0Z 30
KC	0 00 1W
0 24	WW

Подпрограмма ПЕЧАТЬ ТАБЛИЦ IV.

Зона МБ I4	
ADPEC	KOMANDA
<i>T_{pp}=0</i>	<i>T_{pp}=0</i>
WW WX 1 23 41	02 03 1 30 Y0
WY 1 13 41	04 0 42 Y3
WZ W0 Z Z3 41	1W 1X 0 2Y 10
W1 1 13 41	1Y 0 40 30
W2 W3 1 13 2W	1Z 10 0 1W Y3
W4 0 03 2W	11 0 XW 30
XW XX 1 13 41	12 13 Z Y3 Y0
XY 1 13 30	14 0 42 33
XZ X0 0 00 ZW	2W 2X 0 XW Y3
X1 1 0W 33	2Y 0 41 30
X2 X3 1 11 Y0	2Z 20 0 ZY 10
X4 Z 32 Y3	21 Z W1 33
YW YX Z 43 30	22 23 0 41 Y3
YY 1 30 Y0	24 0 XW 30
YZ Y0 0 XW 33	3W 3X 0 WW Y3
Y1 0 XW Y3	3Y 0 ZY 00
Y2 Y3 0 40 23	3Z 30 1 34 Z0
Y4 1 33 Z0	31 1 20 10
ZW ZX 0 Z4 ZX	32 33 1 43 30
ZY 1 41 ZX	34 0 Z0 Y3
ZZ Z0 0 30 1X	4W 4X 1 4Y 30
Z1 0 0X 13	4Y 0 03 00
ZZ Z3 0 40 30	4Z 40 0 11 00
Z4 0 1X Y3	41 0 Z4 00
0W 0X Z 32 30	42 43 0 Z0 X0
OY Z Y3 Y0	44 Z XY 00
OZ 00 1 0W 4X	KC 0 00 04
O1 Z 32 Y3	1 4W X2

Подпрограмма МАСШТАБ I.

ADPES KOMANDA		Zона МБ 2 ✓
$\mathcal{T}_p=1$		$\mathcal{U}_p=1$
WW WX	Z 01 32	02 03 1 XX 3X
WY	Z 32 30	04 1 Y0 Y3
WZ W0	0 01 1X	1W 1X 0 WY 1X
W1	Z 4Y 03	1Y 1 XX 30
W2 W3	Z XY 00	1Z 10 1 XX 33
W4	1 00 X2	11 1 24 33
XW XX	0 00 03	12 13 1 YY 20
XY	0 00 2X	14 1 24 Y3
XZ X0	1 00 YZ	2W 2X 1 XY 20
X1	0 4Y 00	2Y 1 XY 3X
X2 X3	0 3X 3X	2Z 20 1 10 10
X4	1 Z1 Z1	21 Z 4Y 03
YW YX	0 0Y 00	22 23 Z XY 00
YY	0 44 44	24 0 00 1X
YZ Y0	Z 4X 30	3W 3X Z 00 Y1
Y1	1 24 3X	3Y Z 00 4Z
Y2 Y3	1 24 Y3	3Z 30 Z XY 00
Y4	Z 32 30	31 1 00 ZW
ZW ZX	1 YZ Y3	32 33 0 1Y 23
ZY	0 1W XX	34 0 00 00
ZZ Z0	0 44 30	4W 4X Z 32 30
Z1	1 WX 33	4Y 1 01 13
Z2 Z3	1 34 Y3	4Z 40 Z 4Z 30
Z4	1 WX Y3	41 Z 43 Z0
0W OX	0 Z2 Y0	42 43 1 Z0 OX
OY	1 Y2 Y3	44 1 00 00
OZ OO	1 ZW Y3	KC 0 00 04
O1	1 Y0 30	1 Y3 44

Подпрограмма МАСШТАБ II.

Зона №Б 2Х

ADPEC KOMANDA

$\overline{I}_{\varphi} = 0$

WW	WX	0	33	00
WY	1	Y1	Z0	
WZ	W0	0	22	30
W1	Z	42	Y3	
W2	W3	1	0X	ZX
W4	Z	W1	30	
XW	XX	1	YZ	YX
XY	Z	43	Y3	
XZ	X0	Z	W1	ZX
X1	O	4Y	10	
X2	X3	0	WX	30
X4	Z	42	40	
YW	YX	Z	4Z	YX
YY	Z	43	33	
YZ	Y0	1	YX	3X
Y1	O	XY	00	
Y2	Y3	1	YZ	30
Y4	Z	4Z	Y3	
ZW	ZX	1	Y3	30
ZY	Z	42	Y3	
ZZ	Z0	1	YY	30
Z1	Z	4X	Y3	
Z2	Z3	Z	1X	X3
Z4	Z	1W	XX	
OW	OX	Z	0X	30
OY	Z	Y4	00	
OZ	00	O	Y3	00
O1	O	3Y	00	

ADPEC KOMANDA

$\overline{I}_{\varphi} = 0$

02	03	Z	32	30
04	O	Y3	10	
1W	1X	1	YZ	40
1Y	Z	32	YX	
1Z	10	Z	4X	33
11	1	Y3	33	
12	13	Z	4X	Y3
14	Z	YY	00	
2W	2X	1	Y4	Z0
2Y	1	W0	ZX	
2Z	20	1	Y4	0X
21	Z	Y1	00	
22	23	1	Z1	Z1
24	O	X2	0Y	
3W	3X	O	OZ	13
3Y	O	WX	30	
3Z	30	1	X2	YX
31	1	YX	3X	
32	33	1	YX	Y3
34	O	3X	30	
4W	4X	1	W0	Y3
4Y	Z	4Y	03	
4Z	40	Z	XY	00
41	1	00	ZW	
42	43	O	00	03
44	O	1Y	23	
KC	O	00	OZ	
Z	W3	41		

Издано в 1964 году:

Выпуск 1.

Жоголев Е.А. ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МАШИНЫ «СЕТУНЬ».

Выпуск 2.

Фурман Г.А. ИНТЕРПРЕТИРУЮЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ДЕЙСТВИЙ С КОМПЛЕКСНЫМИ ЧИСЛАМИ (ИП-4).

Выпуск 3.

Франк Л.С., Рамиль Альварес Х. ПОДПРОГРАММА ВЫЧИСЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ИНТЕГРАЛОВ ДЛЯ ИП-2. Уточнение к выпуску 3 опубликовано в выпуске 19 (1967).

Выпуск 4.

Жоголев Е.А., Есакова Л.В. ИНТЕРПРЕТИРУЮЩАЯ СИСТЕМА ИП-3. Поправка к выпуску 4 опубликована в выпуске 9 (1965 г.).

Выпуск 5.

Фурман Г.А. ПОДПРОГРАММА ВЫЧИСЛЕНИЯ ВСЕХ КОРНЕЙ МНОГОЧЛЕНА ДЛЯ ИП-4.

Выпуск 6.

Прохорова Г.В. ИНТЕРПРЕТИРУЮЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ДЕЙСТВИЙ С ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТЬЮ (ИП-5), Изменение к выпуску 6 опубликовано в выпуске 11 (1966 г.)

Издано в 1965 году:

Выпуск 7.

Гордонова В.И. ТИПОВАЯ ПРОГРАММА РАСЧЕТА КОРРЕЛЯЦИОННЫХ И СПЕКТРАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ.

Выпуск 8.

Бондаренко Н.В. СИСТЕМА ПОДПРОГРАММ ВВОДА И ВЫВОДА АЛФАВИТНО-ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ИП-3.

Выпуск 9.

Черепенникова Ю.Н. НАБОР ПОДПРОГРАММ ДЛЯ ВВОДА И ВЫВОД ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМЕ ИП-2.

Выпуск 10.

Жоголев Е.А., Лебедева Н.Б. СИМПОЛИЗ 64 – ЯЗЫК ДЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СИМВОЛИЧЕСКИХ ОБОЗНАЧЕНИЯХ.

Издано в 1966 году:

Выпуск 11.

Прохорова Г.В. ПОДПРОГРАММЫ ВВОДА И ВЫВОДА ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ИП-5. Изменение к выпуску 11 опубликовано в выпуске 17 (1967 г.).

Выпуск 12.

Черепенникова Ю.Н. СТАНДАРТНАЯ ПОДПРОГРАММА ДЛЯ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ (В СИСТЕМЕ ИП-2).

Выпуск 13.

Лебедева Н.Б., Рамиль Альварес Х. ИНСТРУКЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОДИРОВАНИЯ ПОЛИЗ.

Выпуск 14.

Черепенникова Ю.Н. ПОДПРОГРАММЫ ВВОДА И ВЫВОДА ЧИСЕЛ В СИСТЕМЕ ИП-4.

Выпуск 15.

Федорченко В.Е. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАВНОМЕРНЫХ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ НА МАШИНЕ «СЕТУНЬ».

Выпуск 16.

Черепенникова Ю.Н. ТИПОВАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ.

Издано в 1967 году:

Выпуск 17.

Гордонова В.И. СТАНДАРТНАЯ ПОДПРОГРАММА ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ СОБСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ И СОБСТВЕННЫХ ВЕКТОРОВ ВЕЩЕСТВЕННОЙ МАТРИЦЫ, ИМЕЮЩЕЙ ТОЛЬКО ВЕЩЕСТВЕННЫЕ СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ (в системе ИП-3).

Выпуск 18.

Титакаева П.Т. СТАНДАРТНАЯ ПОД ПРОГРАММА RKG РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В СИСТЕМЕ ИП-3.

Выпуск 19.

Жоголев Е.А. ИНТЕРПРЕТИРУЮЩАЯ СИСТЕМА ИП-2.

Выпуск 20.

Черепенникова Ю.Н. СТАНДАРТНАЯ ПОДПРОГРАММА ВЫЧИСЛЕНИЯ ОПРЕДЕЛИТЕЛЯ (В системе ИП-2).