

**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.Жоалева, 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 «Сетунь» 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 $\frac{P_{ii}+1}{2}$.

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

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 :

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

которые дают расчетные формулы для последовательно-го вычисления элементов S_{ij} по строкам*:

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

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:

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

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

$$x = Cy, \quad \text{т.е.}$$

$$x_i = y_i 3^{\left\lfloor \frac{P_i + 1}{2} \right\rfloor}$$

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

$g_i = \left[\frac{P_{ij} + 1}{2} \right]$ матрицы C^{-1} . Затем вычисляются элементы j -го «столбца» матрицы B 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 век-

*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 засылается 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 остановки (см. §5).

§3. Инструкция к перфорации числовых данных.

Для счета по программе ЛАУСК числовая информация должна быть отперфорирована следующим образом: сначала перфорируется в **двух 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 диагональные 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

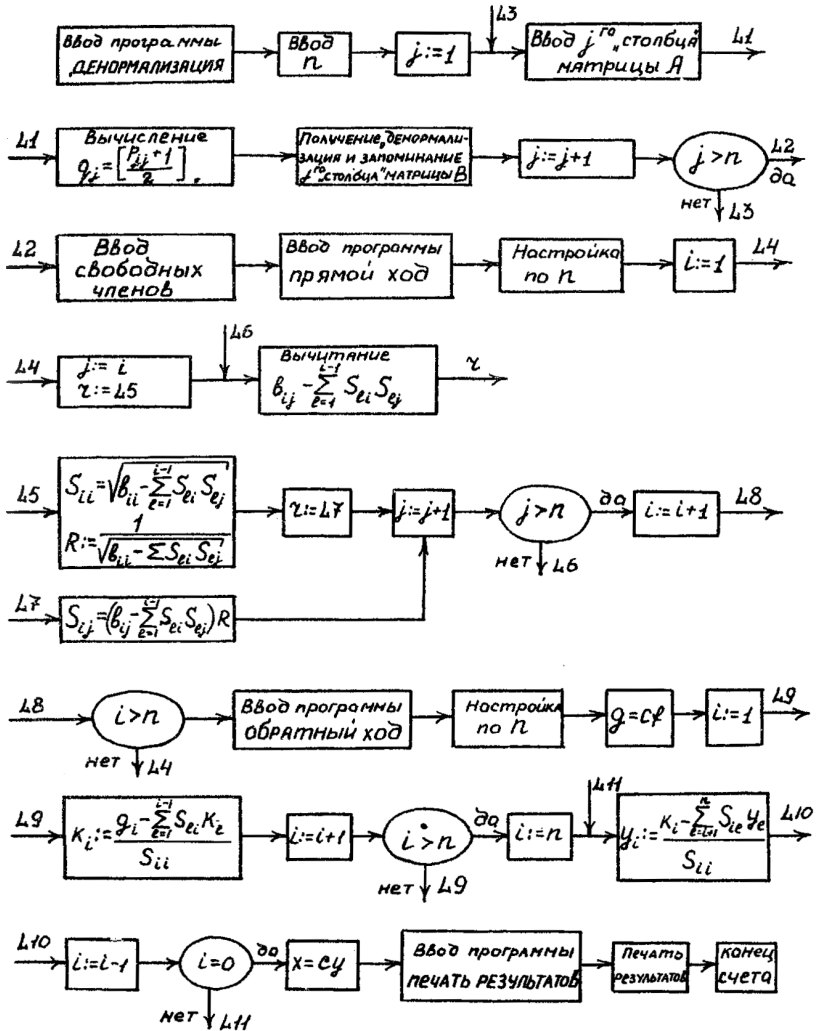
к решению данной задачи. Возможные остановы иллюстрируются таблицей остановов (§5).

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 фото-трансммиттере №1 одну зону назад и нажать кнопку «Пуск».
Ω_2	130 134	0002X 1442X	Несовпадение контрольных сумм при вводе числового материала.	Оттянуть на фото-трансммиттере №2 две зоны назад и нажать кнопку «Пуск».
Ω_3	0YУ	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. Вятч 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.

АДРЕС КОМАНДА

$T_{\text{вп}} = 0$

WV	WX	1	34	XX
	WY	0	Z1	Z0
WZ	W0	Z	01	X0
	W1	Z	00	X4
W2	W3	Z	00	XY
	W4	0	Z2	Z3
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	ZX
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
	Z4	0	30	00
0W	0X	0	00	01
	0Y	I	3X	04
0Z	00	Z	44	00
	01	0	34	X3

Ω_1

Начало

АДРЕС КОМАНДА

$T_{\text{вп}} = 0$

02	03	Z	34	XX
	04	0	W4	00
1W	1X	0	XY	ZX
	1Y	0	Z0	0X
1Z	10	0	WX	1X
	11	0	Z1	Z0
12	13	0	ZY	ZX
	14	0	Z1	0X
2W	2X	0	00	ZX
	2Y	0	WY	1X
2Z	20	1	0X	X0
	21	1	WX	30
22	23	Z	34	XX
	24	1	0X	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	JX	3I
KC		0	00	0Z
		Z	X3	0W

Ввод
числа n.

$y_{\text{п}} = 0 \rightarrow M1$

Ω_2

$\sum_{\text{вв.}}$

$\sum_{\text{к.с.}}$

Зона контрольных сумм.

ADPEC	KOMAHDA		ADPEC	KOMAHDA
$\Pi_{\text{op}}=1$			$\Pi_{\text{op}}=1$	
WW	WX 0 00 1Y	} Σ_{34}	02	03 0 00 00
	WY 1 WW Y4		04	0 00 00
WZ	W0 0 00 02	} Σ_{4W}	1W	1X 0 00 00
	W1 Z Y1 YW		1Y	0 00 00
W2	W3 0 00 14	} Σ_{4X}	1Z	10 0 00 00
	W4 Z 21 1W		11	0 00 00
XW	XX 0 00 04	} Σ_{4Y}	12	13 0 00 00
	XY Z WY 2Y		14	0 00 00
XZ	X0 0 00 01	} Σ_{4Z}	2W	2X 0 00 00
	X1 Z 14 XX		2Y	0 00 00
X2	X3 0 00 0Y	} Σ_{40}	2Z	20 0 00 00
	X4 1 YZ Z1		21	0 00 00
YW	YX 0 00 22	} Σ_{41}	22	23 0 00 00
	Y1 1 X3 11		24	0 00 00
YZ	Y0 0 00 00	} Σ_{42}	3W	3X 0 00 00
	Y1 1 4X 34		3Y	0 00 00
Y2	Y3 0 00 21	} Σ_{43}	3Z	30 0 00 00
	Y4 0 Y4 4W		31	0 00 00
ZW	ZX 0 00 Z0	} Σ_{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
Z2	Z3 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 0Z
	01 0 00 00			I YX 3I

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

АДРЕС КОМАНДА		Зона МБ 34	
$\Pi_{\phi} = 2, 0$		АДРЕС КОМАНДА	
		$\Pi_{\phi} = 0$	
WW WX	1 WX 30	02 03	0 33 WW $A(\phi_1)$
	WY Z YU 20	04*	0 00 00 Зпер
WZ WO	Z YO 40	1W 1X	1 23 00 конст.
	W1 1 WY Y3	1Y	1 30 33
W2 W3	1 WX 30	1Z 10	1 4X Y3
	W4 Z Y1 20	11	1 4Y Y3
XW XX	1 WY 33	12 13	0 2Y Y3
	XY Z YX Y0	14	0 04 3X
XZ XO	Z 04 Y3	2W 2X	0 23 13
	X1 Z 34 X3	2Y	1 42 30
X2 X3	1 4Y XX	2Z 20	1 34 33
	X4 1 WX 00	21	1 43 20
YW YX	0 0Y 00	22 23	1 33 ZX
	YU 1 40 00	24	0 3Y 1X
YZ YO	0 11 00	3W 3X	0 Y2 33
	Y1 0 04 30	3Y	1 42 Y3
Y2 Y3	Z 03 00	3Z 30	1 4X X3
	Y4 0 01 00	31	1 4Y XX
ZW ZX	0 00 00	32 33	1 2W Y3
	ZY* 0 00 00	34	0 2Y 30
ZZ ZO	0 00 42	4W 4X	1 W4 Y3
	Z1 0 0W 00	4Y	1 2X 30
ZZ Z3	1 4Y XX	4Z 40	0 Z1 Y0
	Z4 0 02 30	41	0 20 33
OW OX	1 W2 Y3	42 43	1 2Y 33
	OY 0 1X 30	44	1 W3 Y3
OZ OO	1 XX Y3	KC	0 00 1Y
	O1 1 WX 00		1 WW Y4

← M1

Φ_2

ПЕРЕВОД ЧИСЛА Π

← M3

ИЗМЕНЕНИЕ с ПРОВЕРКОЙ ОКОНЧАНИЯ $I = j (I = j - i + 1)$

$[\Phi_2] \Rightarrow [34]$

$[4y] \Rightarrow [\Phi_1]$

БП → M2

константы перевода

- 78 EA

EA

РАБ. ЯЧ.

конст.

- 4 EA

← 1

Φ_0

ИЗМЕНЕНИЕ ОБРАЩЕНИЯ к "10 → 3"

БП → M2

Получение адреса a_{ij}

$[\Phi_1] \Rightarrow [4x]$

$[4y] \Rightarrow [\Phi_1]$

Подготовка РАБОЧИХ ЯЧЕЕК в зоне 4y

Засылка ОБЩЕГО АДРЕСА a_{ij} в ОБРАЩЕНИИ "1073"; → M2

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

АДРЕС КОМАНДА			Зона МБ 4W	
$\pi_{\varphi} = 0$			$\pi_{\varphi} = 0$	
WV	WX 0 44 Z0	← МБ. конст. $[M(q_i)] \Rightarrow [P_1]$	02	03 0 41 Z0
WY	1 00 XY		04	Z 00 X4
WZ	W0 0 41 Z0	$[M(a_{ij})] \Rightarrow [Q_2]$ ← 3	1W	1X 0 41 30
W1	Z 00 XY		1Y	0 3Y 33
W2	W3 0 4X 30	$P_{ij} = P_{ij} - q_i - q_j$	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		14	0 40 Y3
XZ	X0 0 WX 34	← 3	2W	2X 0 W0 00
X1	0 WX Y4		2Y	0 41 Z0
X2	X3 0 43 Z0	← 3	2Z	20 Z 00 X4
X4	0 24 ZX		21	1 4X XX
YW	YX 0 2Y 1X	← 3	22	23 1 WX 00
YY	0 2X 10		24	0 03 00
YZ	Y0 0 44 ZX	← 3	3W	3X Z 03 00
Y1	0 44 0X		3Y	0 01 00
Y2	Y3 1 00 XY	← 3	3Z	30 Z 01 00
Y4	0 31 Z0		31	0 0Z 00
ZW	ZX 0 30 ZX	← 3	32	33 0 00 03
ZY	0 43 0X		34*	0 00 03
ZZ	Z0 0 34 30	← 3	4W	4X* 0 00 00
Z1	0 33 3X		4Y	0 1X 00
Z2	Z3 0 2Y 10	← 3	4Z	40* 0 00 00
Z4	0 34 Y3		41	0 00 00
0W	0X 0 40 30	← 3	42	43 Z 00 00
0Y	0 4Y 33		44	0 1W 00
0Z	00 0 40 Y3	← 3	KC	0 00 02
01	0 W3 1X		Z	Y1 YW

Денормализация элементов матрицы В.

АДРЕС КОМАНДА				Зона МБ 4X				АДРЕС КОМАНДА	
$\bar{I}_p=1$									
WV	WX	0	4W	X3	$[P_0] \Rightarrow [4W]$	$\leftarrow 14$	02	03	1 40 0X
	WY	1	44	Z0	$[M(b_{ij})] \Rightarrow [P_0]$			04	1 XX 1X
WZ	W0	0	00	XY			1W	1X	1 41 30
	W1	1	41	Z0	$[M(a_{ij})] \Rightarrow [P_0]$	$\leftarrow 2$		1Y	1 3Y 33
W2	W3	Z	00	XY		$\leftarrow 31 \leftarrow A$	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	$b_{ij} := \text{сдв. } A_{ij} \cdot \text{нор. } P_{ij}$			14	1 40 Y3
XZ	X0	1	43	Z0			2W	2X	1 W1 00
	X1	1	WW	Y4				2Y	1 44 Z0
X2	X3	1	34	ZX			2Z	20	0 00 X4
	X4	1	Z1	1X				21	0 34 XX
YW	YX	1	44	Z0				22	23 1 4X 30
	YY	0	00	X4				24	0 1Y 00
YZ	Y0	1	44	30	ПЕРЕХОД		3W	3X	Z 03 00
	Y1	1	3Y	33				3Y	0 01 00
Y2	Y3	1	31	20	к $b_{i+1,j}$		3Z	30	0 00 03
	Y4	1	44	Y3				31	0 44 00
ZW	ZX	1	44	Z0			32	33	0 1X 00
	ZY	0	00	XY				34	0 03 00
ZZ	Z0	1	W3	Z0			4W	4X*	0 00 03
	Z1	1	43	0X				4Y*	0 00 03
Z2	Z3	1	4Y	30	$\bar{I} := \bar{I} - 1$		4Z	40*	Z 10 00
	Z4	1	30	3X				41*	0 1X 00
0W	0X	1	2Y	10	уп-0 $\bar{I} \rightarrow 1$ при $\bar{I}=0$		42	43*	Z 1X 00
	0Y	1	4Y	Y3				44*	0 1X 00
0Z	00	1	40	Z0	ПЕРЕХОД		KC		0 00 14
	01	1	33	ZX	к $a_{i+1,j}$			Z	21 1W

$уп-1 \bar{I} \rightarrow 1$

$6 \bar{I} \bar{I} \rightarrow 2$

$[P_0] \Rightarrow [M(b_{ij})]$

$[34] \Rightarrow [P_0]$

$6 \bar{I} \bar{I} \rightarrow M3$

-78 еА

сА

3 еР

конст.

6 еА

3 еА

3 еР

3 еР = \bar{I}

$A(a_{ij})$

$A(b_{ij})$

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

АДРЕС КОМАНДА		Зона МБ 4 f		
$\text{Прог}=1$		$\text{Прог}=1$		
WW WX Z 44 XX	$[44] \Rightarrow [P_2] \leftarrow M2$	02 03 0 34 Y3		
WY Z Y3 Z3	Ввод j-го «столбца»	04 1 2W 30		
WZ W0 Z WY 00		1W 1X 0 4Z Y3		
W1 0 4Z W0		1Y 0 WX 00	$B \rightarrow M5$	
W2 W3* 0 1X W2		1Z 10 0 X0 00	-1	
W4* 0 00 03	11 1 44 00	конст.		
XW XX* 0 4X 30	$A(a_{jj}) \Rightarrow (s); B \rightarrow M1$	12 13 Z 00 00	$A(q_j)$	
XY 1 X3 Y3	$(s) \Rightarrow (1X3)$	14 0 1W 00		
XZ X0 Z 4Y 03	$u := a_{jj}$	2W 2X Z 10 00	$A(a_{ij})$	
X1 Z XY 00		2Y 0 1X 00		
X2 X3 0 00 00		2Z 20 0 14 44	$\frac{1}{2}$	
X4 Z 00 Y1		21 1 44 44	$\leftarrow 1$	
YW YX Z 4W 32	$[4W] \Rightarrow [q_0]$	22 23 0 01 X0	$\leftarrow M6$	
YY Z 4X 30	$q_j := \left[\frac{P_{jj} + 1}{2} \right]$	24 0 WZ 23	Ввод и контрольное суммирование зоны ввода программы «Прямой ход»	
YZ YO 1 2Z 40		3W 3X 1 23 Z0		
Y1 1 3Y 33		3Y 0 00 30		
Y2 Y3 1 11 20		3Z 30 1 WX 44		
Y4 0 44 Z0		31 1 WY 44		
ZW ZX Z 00 XY		32 33 1 40 ZX		
ZY 0 43 Z0		34 1 30 1X		
ZZ Z0 0 WX Y4		4W 4X 1 42 3X		
Z1 0 44 Z0		4Y 0 XX 10		$\rightarrow M7$
Z2 Z3 Z 00 X4		4Z 40 0 03 2X		Ω_1
Z4 1 10 40	41 1 23 00	Σ_{88}		
OW OX 0 4X Y3	42 43 0 00 01			
OY 1 12 30	44 I W0 W0			
OZ 00 0 42 Y3	Подготовка рабочих ячеек	КС 0 00 04		
01 1 W4 30		Z WY 2Y		

Подпрограмма ВВОД ЧИСЕЛ I.

АДРЕС		КОМАНДА		Зона МБ 4 Z	
<i>Тип=1</i>				<i>Тип=1</i>	
WW	WX	0 00	00	02 03	1 1X 00
	WY	0 00	00		04 0 0X X0
WZ	W0	2 4Y	03 ← <u>ВХОД</u>	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
ZZ	Z0	Z 4Z	30	4W 4X	1 YY 00
	Z1	Z XX	40		4Y 0 00 1X
Z2	Z3	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	00	1 04	1X	КС	0 00 01
	01	0 0X	X0		Z 14 XX

Ω_2

Подпрограмма ввод чисел II.

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

Подпрограмма ввод чисел III.

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

Подпрограмма ввод чисел IV.

АДРЕС КОМАНДА		Зона МБ 42	
<i>Пар=1</i>		<i>Пар=1</i>	
WW WX	0 02 YX	02 03	0 Y1 3X
WY	0 YY 3X	04	Z 4Y Y3
WZ WO	1 WX Y3	1W 1X	0 Y1 30
W1	0 0Y 30	1Y	0 Y1 33
W2 W3	0 00 33	1Z 10	Z 4Y 33
W4	1 Z0 10	11	1 4Y 20
XW XX	1 X1 13	12 13	Z 4X Y3
XY	0 X1 Z0	14	0 X1 Y0
XZ XO	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 YO	0 Y0 3Z	3W 3X	0 00 XY
Y1	1 WX Y3	3Y	1 WY Z0
Y2 Y3	Z 43 30	3Z 30	0 0Y Y4
Y4	1 W3 00	31	1 WX 30
ZW ZX	0 X4 Z0	32 33	0 02 Y4
ZY	1 WX 0X	34	Z 4X Z0
ZZ ZO	Z 43 30	4W 4X	0 00 X4
Z1	0 03 40	4Y	Z X0 00
Z2 Z3	0 04 43	4Z 40	0 8X 3X
Z4	1 WX 43	41	1 Z1 Z1
OW OX	0 WY 33	42 43	0 11 00
OY	Z 4Z 33	44	0 44 44
OZ OO	Z 4Z Y3	КС	0 00 00
O1	Z 4Y 30		1 4X 34

Программа ИП-2. Зона переходов.

		Зона МБ 43			
ADPEC	KOMAHDA	ADPEC	KOMAHDA		
Ип = З		Ип = З			
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 3Y 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 3Y Z0	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 Z0		
Y2	Y3 0 00 31	3Z	30 0 0Y Y3		
	Y4 Z 01 Z0		31 0 0Y Z0		
ZW	ZX Z 0Y Y3	32	33 0 0X 30		
	ZY Z 0Y Z0		34 0 03 Z0		
ZZ	Z0 Z 00 Y0	4W	4X 0 0X 33		
	Z1 Z 01 Z0		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.

				Зона МБ 44	
ADPEC	KOMAHDA			ADPEC	KOMAHDA
<i>Тип-2</i>					
WW	WX	Z X1	ZO	02	03 Z W1 20
	WY	Z 44	X3		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		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		24 Z 32 30
YZ	Y0	Z 2X	0X	3W	3X 0 00 Y4
	Y1	Z 4Y	Z0		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.

АДРЕС КОМАНДА

$\pi \varphi = 0$
 WW WX 0 24 00
 WY 2 00 00
 WZ W0 0 00 00
 W1 0 30 00
 W2 W3. 2 1X 00
 W4 0 01 00
 XW XX 1 W4 30 }
 XY 0 1Y Y3 } $3 \text{ пер} \Rightarrow (014) \leftarrow 147$
 XZ X0 0 WX 20
 X1 1 01 X0
 X2 X3 1 43 X4
 X4 2 43 XY
 YW YX 0 WZ 23
 YY 0 WY 20
 YZ Y0 0 00 30
 Y1 0 WX 44
 Y2 Y3 0 WY 44
 Y4 0 0X ZX
 ZW ZX 0 Y1 1X
 ZY 0 WX 20
 ZZ 20 0 WX ZX
 Z1 0 WX ZX
 Z2 Z3 0 3W 3Y
 Z4 0 31 10
 OW OX 0 03 2X $\Omega,$
 OY 0 X0 00
 OZ 00 0 00 00
 O1 0 4Z XS

АДРЕС КОМАНДА

$\pi \varphi = 0$
 02 03 2 4Z XX
 04 1 4Y XX
 1W 1X 1 24 00 $6 \Pi \Gamma \rightarrow 146$
 1Y* 0 00 00 3 пер
 1Z 10 0 00 1X }
 11 0 4I WY } $\Sigma 48$
 12 13 0 00 11 } $\Sigma 42$
 14 1 W2 14 }
 2W 2X 0 00 02 } $\Sigma 40$
 2Y 1 3X 3Y }
 2Z 20 0 00 1W } $\Sigma 41$
 21 2 Z 23 3X }
 22 23 0 00 0Y } $\Sigma 42$
 24 1 2X 2Y }
 3W 3X 0 00 00
 3Y 0 00 00
 3Z 30 0 00 00
 31 0 WX 20
 32 33 0 W4 ZX
 34 0 WX 0X
 4W 4X 0 X1 1X
 4Y 0 1Y 30
 4Z 40 1 4Z XX $[42] \Rightarrow [P]$
 41 1 33 Y3
 42 43 0 W3 30
 44 0 40 XX $[40] \Rightarrow [Q_0]; \Gamma \rightarrow 148$
 KC 0 00 01
 I W0 W0

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

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

← M13
 ИЗМЕНЕНИЕ φ_2
 НОМЕРА СТРОКИ i
 С ПРОВЕРКОЙ
 ОКОНЧАНИЯ
 $j := i$
 $yn - 0 \rightarrow 1$

ПОЛУЧЕНИЕ
 АДРЕСОВ
 S_{i1} и S_{ij}

$6П \rightarrow M8$
 $3пер \Rightarrow (201)$
 $[\varphi_z] \Rightarrow [4y]$
 $[42] \Rightarrow [\varphi_0]$
 $6П \rightarrow M9$

← M13
 ОБРАЩЕНИЕ φ_1
 К ПРОГРАММЕ
 "ПЕЧАТЬ
 РЕЗУЛЬТАТОВ"

\sum_z
 \sum_{bb}
 \sum_{1w}
 \sum_{1x}
 \sum_{1y}
 \sum_{1z}
 \sum_{10}
 \sum_{11}
 \sum_{12}
 \sum_{13}
 \sum_{14}
 \sum_{2w}
 \sum_{2x}

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

				Зона МБ 4 Z			
АДРЕС		КОМАНДА		АДРЕС		КОМАНДА	
$\Pi \varphi = 1$				$\Pi \varphi = 1$			
WW	WX	1 21	Z3 } подготовка ← МБ	02	03	1 3Z	30 } РАБОЧИХ
WY	0 3Y	OX } Выход (Ф)		04	0 4Z	Y3 } ЯЧЕЕК	
WZ	WO	1 0Y	00 } БП → 1	1W	1X	1 41	30 } ЗОНЕ 40
W1	1 4W	Y3 } $\varphi := S_{ii}^2$ ← М14		1Y	1 4Z	X3 } $[C_{ij}] \Rightarrow [4Z]$	
W2	WS	0 4Z	30 } ЗАПОМИНАНИЕ	1Z	10	0 W1	00 } БП → М11
W4	1 3W	Y3 } АДРЕСА S_{ii}		11*	0 1X	W2 } $A(S_{ij+1})$	
XW	XX	0 41	XX } $[4] \Rightarrow [C_{ij}]$	12	13	1 4W	40 } ← М12
XY	0 WY	00 } БП → М10		14	1 40	Y0 } $S_{ij} = \frac{b_{ij} - \Sigma}{S_{ii}}$	
XZ	XO	1 3X	Z0 } ← М15	2W	2X	0 WW	Y4 } $S_{ij} = \frac{b_{ij} - \Sigma}{S_{ii}}$
X1	0 WW	Y4 } ЗАСЫЛКА S_{ii}		2Y	0 41	Z0 } $S_{ij} = \frac{b_{ij} - \Sigma}{S_{ii}}$	
X2	X3	0 40	XX } $[40] \Rightarrow [C_{ij}]$	2Z	20	1 YX	00 } БП → 2
X4	1 3Y	Z0 } $[C_{ij}] \Rightarrow [4(S_{ij})]$ ← 2		21	0 04	00 } 4ея	
YW	YX	Z 00	X4 } $[C_{ij}] \Rightarrow [4(S_{ij})]$ ← 2	22	23	Z 44	00 } конст.
YY	1 34	30 } ИЗМЕНЕНИЕ		24	0 44	44 } конст.	
YZ	YO	1 43	33 } НОМЕРА СТОЛБЦА	3W	3X*	Z 1X	00 } $A(S_{ij})$
Y1	1 34	Y3 } С ПРОВЕРКОЙ		3Y*	0 1X	W2 } $A(S_{ij})$	
Y2	Y3	1 33	3X } ОКОНЧАНИЯ	3Z	30*	Z 1X	00 } $A(S_{ij})$
Y4	1 44	10 } ЧП-0 → 3		31*	0 1X	W2 } $A(S_{ij})$	
ZW	ZX	1 34	30 } ПОЛУЧЕНИЕ	32	33*	0 00	00 } 3ея
ZY	1 11	33 } АДРЕСА S_{ij+1}		34*	0 00	00 } 3ея	
ZZ	Z0	1 24	20 } АДРЕСА S_{ij+1}	4W	4X*	0 00	00 } φ
Z1	1 11	Y3 } АДРЕСА S_{ij+1}		4Y*	0 00	00 } φ	
Z2	Z3	1 21	Y0 } АДРЕСА S_{ij+1}	4Z	40*	0 00	00 } ρ
Z4	1 24	20 } АДРЕСА S_{ij+1}		41*	0 00	00 } 3ея	
OW	OX	1 23	33 } АДРЕСА S_{ij+1}	42	43*	0 00	03 } 3ея
OY	0 40	Y3 } АДРЕСА S_{ij+1}		44*	Z 4Y	XX } $[4Y] \Rightarrow [C_{ij}]$; ← 3 ГНЕ	
OZ	00	1 11	Z0 } АДРЕСА S_{ij+1}	КС	0 00	11 } АДРЕСА S_{ij+1}	
O1	0 41	OX } АДРЕСА S_{ij+1}		1 W2	14 } АДРЕСА S_{ij+1}		

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

АДРЕС КОМАНДА		Зона МБ 40	
$\bar{\lambda}_{\varphi} = 0$		$\bar{\lambda}_{\varphi} = 0$	
WW WX	0 00 03 <i>ЗЕР</i>	02 03	0 43 Z0
WY*	0 00 00 $L = i - l + 1$	04	0 21 ZX
WZ W0	0 00 00	1W 1X	0 43 OX
W1	0 WY Y3 $\leftarrow M11$	1Y	0 X3 1X
W2 W3	Z 00 XY $[M(S_{li})] = [P_2]$	1Z 10	0 42 30
W4	0 44 Z0 $[M(S_{li})] \Rightarrow [P_1]$	11	0 3Z 33
XW XX	1 00 XY $\leftarrow 2$	12 13	0 32 20
XY	0 X0 Y0 $\sum_i = 0$	14	0 42 Y3
XZ X0	0 4W Y3 $\leftarrow 2$	2W 2X	0 44 Z0
X1	0 43 Z0	2Y	1 00 XY
X2 X3	0 WY 30	2Z 20	0 X1 00 <i>БП $\Gamma \rightarrow 2$</i>
X4	0 21 10 <i>УП-0 $\Gamma \rightarrow 1$</i>	21	0 40 Z0
YW YX	0 WX 3X <i>ИЗМЕНЕНИЕ l</i>	22 23	0 WW 31 $b_{ii} - \sum_i \Rightarrow (S)$
YY	0 WY Y3 <i>с ПРОВЕРКОЙ</i>	24	0 4W 3X
YZ Y0	Z WW 31 <i>ОКОНЧАНИЯ</i>	3W 3X	1 4Z XX $[H_2] \Rightarrow [P_1]$
Y1	0 40 Z0 $\sum_i = \sum + S_{li} S_{lj}$	3Y*	1 13 00 $\Theta; \Gamma \rightarrow M12, M14$
Y2 Y3	0 WW 41	3Z 30	Z 00 00 <i>-81 l_A</i>
Y4	0 4W 33	31	0 01 00 <i>l_A</i>
ZW ZX	0 4W Y3	32 33	1 44 00 $\left. \begin{matrix} \\ \end{matrix} \right\} \text{конст.}$
ZY	0 Z1 ZX	34	0 44 00
ZZ Z0	0 40 OX	4W 4X	0 00 00 $\left. \begin{matrix} \\ \end{matrix} \right\} \sum$
Z1	0 03 1X	4Y	0 00 00
Z2 Z3	0 4Z 30 <i>ПЕРЕХОД</i>	4Z 40	0 00 00 $\left. \begin{matrix} \\ \end{matrix} \right\} A(S_{lj})$
Z4	0 3Z 33 <i>к новому S_{lj}</i>	41	0 00 00
OW OX	0 3Z 20	42 43	0 00 00 $\left. \begin{matrix} \\ \end{matrix} \right\} A(S_{li})$
OY	0 4Z Y3	44	0 00 00
OZ O0	0 41 Z0	KC	0 00 02
O1	Z 00 XY	1 3X 3Y	

ADPEC KOMAHDA

$\tilde{T}_{qp}=0$

WW WX 0 00 00

WY 1 4W 30

WZ WO 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 XO 1 40 0X

X1 0 4Y ZX

X2 X3 0 4Y 0X

X4 0 Y2 Z3

YW YX 0 00 13

YY 0 0Z 2X Ω_3

YZ YO 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

Z2 Z0 1 W1 W0

Z1 0 ZY 0X

Z2 Z3 0 11 11

Z4 0 33 33

OW OX 0 Z1 W1

OY Z X2 2X

OZ 00 0 Z1 30

01 0 Z0 4X

$\leftarrow N10$

Зона МБ 4I

ADPEC KOMAHDA

$\tilde{T}_{qp}=0$

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 0W 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 $\rightarrow N15$

4Y* 0 00 00

4Z 40* 0 00 00

41 0 00 30

42 43 0 ZW WW

44 Z WW WW

EC 0 00 1W

Z Z3 3X

Зона ввода программы ОБРАТНЫЙ ХОД. Настройка

ПО «П».

АДРЕС	КОМАНДА		
<i>П₀ = 0</i>			
WВ WX	0 00 0Y	} Σ_{66}	
WY	1 2X ZY		
WZ. W0	0 00 0Y	} Σ_{42}	
W1	1 Z1 WВ		
W2 W3	0 00 1Y	} Σ_{40}	
W4	0 13 3Y		
XW XX	0 00 20	} Σ_{41}	
XY	0 0X 2Z		
XZ X0	0 00 01	} Σ_{42}	
X1	1 0W X0		
X2 X3	0 00 1Y	} Σ_{43}	
X4	Z Z4 W3		
YW YX	0 00 1Y	} Σ_{44}	
YY	0 1Z 11		
YZ Y0	0 41 Z0	$\leftarrow 149$ <u>Вход</u>	
Y1	0 33 ZX		
Y2 Y3	0 41 0X		
Y4	0 1Y 1X		
ZW ZX	Z 4Y XX	} <i>НАСТРОЙКА по П</i>	
ZY	Z 01 30		
ZZ Z0	Z 42 XX		
Z1	Z 23 Y3		
Z2 Z3	Z 42 X3		
Z4	Z 41 XX		
0W 0X	Z W0 Y3		
0Y	Z 41 X3		
0Z 00	Z XX 00		<i>БП \rightarrow M16</i>
01	0 4Z X3		

Зона МБ 42		
АДРЕС	КОМАНДА	
<i>П₀ = 0</i>		
02 03	Z 4Z XX	
04	0 13 00	
1W 1X	0 41 Z0	
1Y	1 01 X0	
1Z 10	Z WВ X4	
11	0 WВ XY	
12 13	0 42 23	
14	0 40 Z0	
2W 2X	0 03 Y0	
2Y	0 WX 44	
2Z 20	0 WY 44	
21	0 2X ZX	
22 23	0 2Y 1X	
24	0 41 Z0	
3W 3X	0 41 ZX	
3Y	0 41 ZX	
3Z 30	0 YZ 3Y	
31	0 Y0 10	
32 33	0 01 2X	Ω_1
34	0 1X 00	
4W 4X	0 00 02	
4Y	Z Y3 12	
4Z 40	Z 00 00	
41	0 Z2 00	
42 43	0 00 00	
44	0 30 00	
КС	0 00 0Y	
1	2X ZY	

Зона ввода программы ПЕЧАТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ.

		Зона МБ 4			
ADPEC	KOMAHDA	ADPEC	KOMAHDA		
<i>И_ф=0</i>					
WV	WX	0	1Y	ZO	
	WY	Z	01	XO	
WZ	W0	Z	2Y	X4	
	W1	Z	2Y	XY	
W2	W3	0	ZW	28	
	W4	0	13	ZO	
XW	XX	0	ZX	30	
XY					



Умножение вектора на матрицу С.

Зона МБ 4I

ADPEC KOMAHDA

ADPEC KOMAHDA

$T_{\varphi} = Z$

$T_{\varphi} = Z$

WW WX 0 03 00
 WY 0 00 03
 WZ WO* 0 00 00
 W1 0 01 00
 W2 W3 0 1X 00
 W4 2 4Z Y3
 XW XX 2 3Y Z0
 XY 1 00 XY
 XZ XO 2 24 Z0
 X1 0 00 XY
 X2 X3 2 23 Z0
 X4 2 00 Y0
 YW YX 1 WX 3Y
 YY 2 3X Z0
 YZ YO 2 WX 34
 Y1 2 WX Y4
 Y2 Y3 2 WO 30
 Y4 2 WY 3X
 ZW ZX 2 4X 10
 ZY 2 WO Y3
 ZZ ZO 2 W3 ZX
 Z1 2 03 1X
 Z2 Z3 2 3Y Z0
 Z4 1 00 X4
 OW OX 2 W1 ZX
 OY 2 3Y OX
 OZ OO 1 00 XY
 O1 2 Z1 Z0

02 03 2 3X OX
 04 2 23 Z0
 1W 1X 2 WX ZX
 1Y 2 23 OX
 1Z 10 2 X3 1X
 11 2 30 10
 12 13 2 X4 Z0
 14 2 23 OX
 2W 2X 2 24 Z0
 2Y 2 W1 ZX
 2Z 20 2 24 OX
 21 2 X1 00
 22 23* 2 00 00
 24* 0 1W 00
 3W 3X* 2 03 00
 3Y* 0 33 00
 3Z 30 2 44 Z0
 31 2 1Y 00
 32 33 0 4Z XX
 34 0 20 00
 4W 4X 2 3Y Z0
 4Y 1 00 X4
 4Z 40* 1 43 XX
 41* 0 42 XX
 42 43 1 20 00
 44 2 01 00
 00 00 Z0
 0X 0X 2Z

32A
 32P
 l
 2A
 62A
 $\leftarrow M2$
 $[M(\varphi_e)] \Rightarrow [\varphi_e] \leftarrow M16$
 $([M(x_e)] \Rightarrow [\varphi_e])$
 $[M(\varphi_e)] \Rightarrow [\varphi_e] \leftarrow 12$
 $\leftarrow 3$
 $P(\varphi_e) := P(\varphi_e) - \varphi_e$
 $(P(x_e) := P(x_e) - \varphi_e)$
 ИЗМЕНЕНИЕ t
 УП-0 $\xrightarrow{\text{ПРИ}}$ t=0
 Переход
 к новому
 $t_e(x_e)$

← 4
 → 3
 → 5
 ПЕРЕХОД
 к новому φ_e
 6П → 2
 $A(\varphi_e)$
 $A(\varphi_e) = A(x_e)$
 ← 5
 → 4
 конст.
 $[\varphi_e] \Rightarrow [M(\varphi_e)]$
 $([\varphi_e] \Rightarrow [M(x_e)])$
 $[43] \Rightarrow [\varphi_e]; [4Z] \Rightarrow [\varphi_e]$
 $[42] \Rightarrow [\varphi_e]; 6П \rightarrow M17$
 6П → M22
 - 302A

Подпрограмма вычитания с умножением

$$\Sigma := \Sigma - Z_i S_{ii} \quad (\text{или} \quad \Sigma := \Sigma - y_i S_{ii}).$$

Зона МБ 42

АДРЕС КОМАНДА

АДРЕС КОМАНДА

$\pi_{op}=0$				$\pi_{op}=0$			
WV	WX	0 3X	Z0	02	03	1 44	XX [44] → [99]; [y3] → [99] ← 41
WY	1 00	XY	} $[M(S_{ii})] \rightarrow [99] \leftarrow 1M10$	04	0 0	WY	20
WZ	W0	0 3Y		Z0	1W	1X	1 WX
W1	Z WW	31	} $S_{ii} \rightarrow (S); S_{ii} \rightarrow (S)$	1Y	1 WX	13	} y_{n-1} при $P_{\Sigma} T+40$
W2	W3	0 31		Z0	1Z	10	
W4	Z 42	41	} $-(S) \cdot z_e \rightarrow (S)$ $-(S) \cdot y_e \rightarrow (S)$	11	0 32	Y3	} $\Sigma := 0$
XW	XX	0 44		40	12	13	
XY	0 03	10	} $y_{n-1} \rightarrow 1 \leftarrow 1M20$	14	0 00	2X	} $5ПГ \rightarrow M23, M24, M25$ $Q_4; 0Q_1 \leftarrow 1M29$
XZ	X0	0 4Z		YX	2W	2X*	
X1	0 WX	34	} $\Sigma := \Sigma + (S)$	2Y*	Z 03	00	} $A(z_i); A(z_n)$
X2	X3	0 43		Y3	2Z	20	
X4	0 WY	20	} $\Sigma := \Sigma + (S)$	21*	0 1X	W2	} $3лр$ $A(S_{ii}); A(S_{in})$
YW	YX	0 03		1X	22	23*	
YY	0 14	Z0	} $\Sigma := \Sigma + (S)$	24*	0 00	03	} $3илр$
YZ	Y0	0 32		30	3W	3X*	
Y1	0 20	10	} $\Sigma := \Sigma + (S)$	3Y*	Z 1X	00	} $A(S_{ei}); A(S_{il})$
Y2	Y3	0 43		30	3Z	30*	
Y4	0 4X	3X	} $\Sigma := \Sigma + (S)$	31*	Z 03	00	} $A(z_e); A(y_e)$
ZW	ZX	0 21		1X	32	33*	
ZY	0 44	40	} Σ	34*	0 00	00	} Σ
ZZ	Z0	0 10		Z0	4W	4X*	
Z1	Z 44	Y3	} P_{Σ} $3лр$	4Y*	0 00	03	} Σ
Z2	Z3	0 4Z		3Z	4Z	40*	
Z4	Z 44	Y0	} Σ	41*	0 00	00	} Σ
OW	OX	0 32		34	42	43*	
OY	0 32	YX	} P_{Σ} -1	44	0 X0	00	} P_{Σ} -1
OZ	00	0 4X		34	КС	0 00	
O1	0 4X	Y3	} Σ	1 OW	X0		} P_{Σ} -1

Переадресация при вычислении

$$Z_i = \frac{g_i - \sum_{l=1}^{i-1} S_{li} Z_l}{S_{ii}},$$

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

Зона МБ 43

АДРЕС	КОМАНДА	АДРЕС	КОМАНДА
<i>Л₀ = 1</i>		<i>Л₀ = 1</i>	
WV WX	0 31 Z0	02 03	0 24 30
	WY 0 10 ZX	04	0 20 33
WZ WO	1 X0 1X	1W 1X	0 24 Y3
	W1 0 30 Z0	1Y	0 23 3X
W2 W3	1 00 ZX	1Z 10	1 31 13
	W4 0 30 0X	11	0 2W 30
XW XX	Z 00 XY	12 13	0 3Z Y3
	XY 1 44 Z0	14	0 24 30
XZ XO	0 31 0X	2W 2X	0 4Y Y3
	X1 0 3X 30	2Y	0 20 3X
X2 X3	0 20 33	2Z 20	0 21 33
	X4 1 3Y 20	21	0 21 Y3
YW YX	0 3X Y3	22 23	Z 33 XX
	YY 1 3X Y0	24	1 X4 00
YZ YO	1 3Y 20	3W 3X	0 04 00
	Y1 0 24 33	3Y	0 44 44
Y2 Y3	0 3Y Y3	3Z 30	1 00 00
	Y4 0 4Y 30	31	0 3X 33
ZW ZX	0 20 3X	32 33	0 21 Y3
	ZY 0 4Y Y3	34	0 3Z 30
ZZ ZO	0 WX 13	4W 4X	0 2W Y3
	Z1 1 43 30	4Y	0 24 30
Z2 Z3	0 03 Y3	4Z 40	0 20 3X
	Z4 0 31 Z0	41	1 40 XX
0W 0X	Z 42 31	42 43	1 44 XX
	0Y 0 XY 00	44	Z 03 00
0Z 00	0 01 Y0	45	0 00 1Y
	01 0 32 Y3		Z 24 W3

ИЗМЕНЕНИЕ i
 с ПРОВЕРКОЙ
 ОКОНЧАНИЯ

ПЕРЕХОД
 К НОВОМУ Z_i

$u_{i-1} \rightarrow 1$

$A(Z_i) = A(Z_i)$

$l := i$

$A(S_i) := A(S_i) + \epsilon M22$
 $+ 3 \epsilon \epsilon - 3 \epsilon$

$[33] \Rightarrow [42]$

$67 \rightarrow 2$

4 ϵ

конст.

$67 \rightarrow 3; \epsilon \rightarrow M26$

$A(S_{in}) := A(S_{in}) + 3 \epsilon$

$A(Z_i) := A(Z_i)$

$3 i \epsilon \Rightarrow (S)$
 $(S) - 3 \epsilon \Rightarrow (S)$

$[40] \Rightarrow [40]; \rightarrow M27$

конст.

$- 78 \epsilon$

$\Sigma := 0$

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

Зона МБ 44

АДРЕС	КОМАНДА		АДРЕС	КОМАНДА	
$I_p = 1$					
WW WX*	0 3X Z0	} $[N(S_{ei})] \rightarrow [92]; \bar{e}$ $S_{ii} \rightarrow (S) - 409A$	02 03	Z 00 XY	} ЗАСЫЛКА $Z_i(y_i)$
WY*	Z 00 XY		04 03	0 31 Z0	
WZ W0	0 3Y Z0		1W 1X	0 32 30	
W1	0 WW 31		1Y	0 4Z 40	
W2 W3	0 4Z YX	1Z	10 1 30 10	УП-0 Г-1	
W4	0 44 40		11 Z 4Z YY		
XW XX	0 43 Y3		12 13 0 43 33		
XY	0 4Z 30		14 0 4X 33		
XZ XO	0 14 10	УП-0 Г-2	2W 2X	0 WX Y4	← 2
X1	1 4Z 20		2Y	0 WY 20	
X2 X3	1 WW Y3		2Z 20	1 24 10	УП-0 Г-3
X4	0 4Z 40		21	1 24 1X	
YW YX	0 44 33	} $v_i = \frac{1}{S_{ii}}$	22 23	0 00 2X	Ω_5
YY	1 4Y 40		24	0 30 Z0	← 3
YZ YO	1 4X 33		3W 3X	Z 00 X4	
Y1	1 34 4X		3Y	1 43 XX	$[43] \rightarrow [92]; \Gamma \rightarrow M26, M28$
Y2 Y3	1 44 4X		3Z 30	Z 4Z Y4	← 1
Y4	0 44 4X		31	1 W1 30	
ZW ZX	1 WW 40		32 33	1 2X 00	БП Г-2
ZY	0 4Z 40		34	0 X0 0Y	
ZZ Z0	1 4Z 20		4W 4X	0 3Z X0	} КОНСТАНТЫ #/п ВЫЧИСЛЕНИЯ ОБРАТНОЙ ВЕЛИЧИНЫ
Z1	1 43 4X		4Y	Z 44 14	
Z2 Z3	0 4Z YX		4Z 40	0 2W WW	
Z4	0 43 33		41	Z WW WW	
OW OX	0 43 Y3		42 43	0 00 00	
OY	1 3Y 30	} ЗАСЫЛКА ВЫХОДА из п/п ВЫЧИСЛ. с УМНОЖС.	44	0 30 00	
OZ OO	0 03 Y3		KC	0 00 1Y	
O1	0 30 Z0		0 1Z 11		

Программа ИП-2. Зона переходов.

		Зона МБ		I	W
ADPEC	KOMAHDA	ADPEC	KOMAHDA		
<i>Typ = Z</i>		<i>Typ = Z</i>			
WW	WX Z 1X 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 3Y ZX	12	13 Z 0Y Z0		
	XY Z 0X 30		14 Z 0X 30		
XZ	X0 Z 04 10	2W	2X Z 1W X3		
	X1 Z 0X Z0		2Y Z 1X XX		
X2	X3 Z 3Y Z0	2Z	20 Z 1X 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		
Z2	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 Z0		
	01 0 44 44		1 13 4W		

Программа ИП-2. Основная зона.

ADPEC		КОМАНДА				Зона МБ IX	
ADPEC		КОМАНДА				ADPEC КОМАНДА	
<i>Лр=2</i>							
WW	WX	Z X1	Z0	Вх.	<u>V</u>	02	03 Z W1 20
	WY	Z 1X	X3	Вх.	<u>VI</u>		04 Z 4Y 33
WZ	W0	Z 1W	XX			1W	1X Z W1 33
	W1	0 01	00				1Y Z 4Y Y3
W2	W3	Z 44	Z0	Вх.	<u>I</u>	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	Вх.	<u>II</u>		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	Вх.	<u>III</u>		24 Z 32 30
YZ	Y0	Z 2X	0X			3W	3X 0 00 Y4
	Y1	Z 4Y	Z0	Вх.	<u>IV</u>		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 ZZ
	01	Z 4Y	30				1 0Y 1Y

Операции типа сложения.

ADPEC		КОМАНДА				Зона МБ IX			
ADPEC		КОМАНДА				ADPEC		КОМАНДА	
<i>Лр=Z</i>									
WW	WX	Z	X1 Z0	Вх.	\bar{V}	02	03	Z	W1 20
	WY	Z	1X X3	Вх.	\bar{VI}		04	Z	4Y 33
WZ	W0	Z	1W XX			1W	1X	Z	W1 33
	W1	0	01 00				1Y	Z	4Y Y3
W2	W3	Z	44 Z0	Вх.	\bar{I}	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	Вх.	\bar{II}		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	Вх.	\bar{III}		24	Z	32 30
YZ	Y0	Z	2X 0X			3W	3X	0	00 Y4
	Y1	Z	4Y Z0	Вх.	\bar{IV}		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 ZZ
	01	Z	4Y 30				1	0Y	1Y

Умножение и деление.

АДРЕС КОМАНДА

$\bar{I}p=0$

WW WX 0 2W WW

WY Z WW WW

WZ W0 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 X0 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 Y0 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 \bar{x}

АДРЕС КОМАНДА

$\bar{I}p=0$

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 13

2.

Подпрограмма ПЕЧАТЬ ТАБЛИЦ. Перевод и вывод
масштаба.

АДРЕС КОМАНДА
 $\overline{I_{\text{op}}}=0$
 WW WX 1 23 41
 WY 1 13 41
 WZ W0 2 23 41
 W1 1 13 3X
 W2 W3 1 10 00
 W4 1 13 41
 XW XX 1 13 2W
 XY 0 13 20
 XZ X0 0 04 0X
 X1 0 4W 30
 X2 X3 0 WZ Y3
 X4 2 4X 30
 YW YX 0 Y3 00
 YY 1 00 30
 YZ Y0 2 W1 33
 Y1 1 00 Y3
 Y2 Y3 2 04 20
 Y4 0 44 40
 ZW ZX 0 Z1 13
 ZY 2 03 20
 ZZ Z0 0 34 40
 Z1 0 42 3X
 Z2 Z3 0 Z1 13
 Z4 0 42 33
 OW OX 0 42 Y3
 OY 0 44 33
 OZ 00 1 02 34
 01 0 W3 Y3

Зона МБ IO
 АДРЕС КОМАНДА
 $\overline{I_{\text{op}}}=0$
 02 03 0 20 X0
 04 2 XY 00
 1W 1X 2 42 30
 1Y 2 43 20
 1Z 10 1 23 0X
 11 1 22 Y3
 12 13 0 1X Y0
 14 1 00 Y3
 2W 2X 1 13 20
 2Y 2 01 XY
 2Z 20 1 14 30
 21 0 41 3X
 22 23 2 X3 Y3
 24 2 01 X4
 3W 3X 2 1X XX
 3Y 1 30 00
 3Z 30 1 10 30
 31 2 3X 20
 32 33 0 10 00
 34 0 X0 00
 4W 4X 1 34 13
 4Y 0 Y4 Y1
 4Z 40 2 X0 00
 41 0 00 1X
 42 43 0 00 11
 44 0 00 X0
 KC 0 00 03
 Z 12 YZ

Подпрограмма ПЕЧАТЬ ТАБЛИЦ I.

АДРЕС КОМАНДА		Зона МБ II	
Тип= 1		Тип=1	
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 20
	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 Z3
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 Z4 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 20	4Z 40	0 ZX YY
	Z4 1 13 0X		41 1 00 2Z
0W 0X	Z Y3 Z3	42 43	Z 00 Y1
	0Y Z WY 00		44 Z 00 4Z
0Z 00	0 1X 00	KC	0 00 01
	01 1 13 20		Z X3 W4

Подпрограмма ПЕЧАТЬ ТАБЛИЦ II.

АДРЕС		КОМАНДА		Зона МБ I2			
Тр=1				АДРЕС		КОМАНДА	
Тр=1				Тр=1			
WW	WX	1	3Y 30	02	03	1	24 1W
	WY	1	3Y 33		04	1	X1 20
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	23 40
XW	XX	1	24 3X	12	13	1	10 20
	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 20	32	33	0	3X 3X
	ZY	Z	Y3 ZX		34	1	Z1 Z1
ZZ	Z0	1	24 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	КС		0	00 03
	01	1	Y4 14			0	32 2W

Подпрограмма ПЕЧАТЬ ТАБЛИЦ III.

АДРЕС		КОМАНДА		Зона МБ I3			
<i>ПФ=1</i>				АДРЕС		КОМАНДА	
				<i>ПФ=1</i>			
WW	WX	0	Z4 30	02	03	0	XY 30
	WY	1	34 Y3		04	Z	Y3 Y0
WZ	W0	1	0Y 20	1W	1X	0	X0 33
	W1	1	33 Y3		1Y	0	WZ Y3
W2	W3	0	44 30	1Z	10	0	Z0 X0
	W4	1	44 33		11	0	0Y Y0
XW	XX	1	2Y Y3	12	13	Z	44 Y3
	XY	0	44 Z0		14	Z	Y3 Z3
XZ	X0	0	02 XY	2W	2X	Z	WY 00
	X1	Z	41 Z0		2Y	0	00 00
X2	X3	1	33 ZX	2Z	20	0	XY 30
	X4	1	41 ZX		21	0	Z4 Y0
YW	YX	1	3X 13	22	23	0	W4 33
	YY	Z	32 30		24	1	1Y 00
YZ	Y0	0	Z4 ZX	3W	3X	0	WY 30
	Y1	1	Z3 1X		3Y	Z	43 Y3
Y2	Y3	1	Z0 10	3Z	30	0	Y3 Y0
	Y4	1	4W 40		31	1	Z0 00
ZW	ZX	1	41 ZX	32	33	0	00 00
	ZY	1	Y4 13		34	0	00 00
ZZ	Z0	1	4Z 3X	4W	4X	0	03 X3
	Z1	0	X1 1X		4Y	Z	1Z 1Z
Z2	Z3	1	0Z 30	4Z	40	1	00 00
	Z4	1	1Y 00		41	0	0Z 22
0W	OX	1	WW WW	42	43	1	03 1X
	OY	Z	WW WW		44	0	0Z 30
0Z	00	1	1Z 13	КС		0	00 1W
	01	1	X4 WW			0	Z4 WW

Подпрограмма ПЕЧАТЬ ТАБЛИЦ IV.

АДРЕС КОМАНДА
Тр=0
 WW WX 1 23 41
 WY 1 13 41
 WZ WO Z Z3 41
 W1 1 13 41
 W2 W3 1 13 2W
 W4 0 03 2W
 XW XX 1 13 41
 XY 1 13 30
 XZ XO 0 00 2W
 X1 1 0W 33
 X2 X3 1 11 Y0
 X4 Z 32 Y3
 YW YX Z 43 30
 YY 1 30 Y0
 YZ YO 0 XW 33
 Y1 0 XW Y3
 Y2 Y3 0 40 23
 Y4 1 33 Z0
 ZW ZX 0 24 ZX
 ZY 1 41 ZX
 ZZ ZO 0 30 1X
 Z1 0 0X 13
 Z2 Z3 0 40 30
 Z4 0 1X Y3
 OW OX Z 32 30
 OY Z Y3 Y0
 OZ OO 1 OW 4X
 O1 Z 32 Y3

Зона МБ I4
 АДРЕС КОМАНДА
Тр=0
 02 03 1 30 Y0
 04 0 42 Y3
 1W 1X 0 2Y 10
 1Y 0 40 30
 1Z 10 0 1W Y3
 11 0 XW 30
 12 13 Z Y3 Y0
 14 0 42 33
 2W 2X 0 XW Y3
 2Y 0 41 30
 2Z 20 0 ZY 10
 21 Z W1 33
 22 23 0 41 Y3
 24 0 XW 30
 3W 3X 0 WW Y3
 3Y 0 ZY 00
 3Z 30 1 34 Z0
 31 1 20 10
 32 33 1 43 30
 34 0 20 Y3
 4W 4X 1 4Y 30
 4Y 0 03 00
 4Z 40 0 11 00
 41 0 24 00
 42 43 0 Z0 X0
 44 Z XY 00
 KC 0 00 04
 1 4W X2

Подпрограмма МАСШТАБ I.

ADPEC KOMAHDA

$\pi q = 1$

WW WX Z 01 32
 WY Z 32 30
 WZ WO 0 01 1X
 W1 Z 4Y 03
 W2 W3 Z XY 00
 W4 1 00 X2
 XW XX 0 00 03
 XY 0 00 2X
 XZ XO 1 00 YZ
 X1 0 4Y 00
 X2 X3 0 3X 3X
 X4 1 Z1 Z1
 YW YX 0 0Y 00
 YY 0 44 44
 YZ YO Z 4X 30
 Y1 1 24 3X
 Y2 Y3 1 24 Y3
 Y4 Z 32 30
 ZW ZX 1 YZ Y3
 ZY 0 1W XX
 ZZ ZO 0 44 30
 Z1 1 WX 33
 Z2 Z3 1 34 Y3
 Z4 1 WX Y3
 OW OX 0 22 YO
 OY 1 Y2 Y3
 OZ OO 1 ZW Y3
 O1 1 YO 30

← ВХОД

Зона МБ 2 W

ADPEC KOMAHDA

$\pi q = 1$

02 03 1 XX 3X
 04 1 YO Y3
 1W 1X 0 WY 1X
 1Y 1 XX 30
 1Z 10 1 XX 33
 11 1 24 33
 12 13 1 YY 20
 14 1 24 Y3
 2W 2X 1 XY 20
 2Y 1 XY 3X
 2Z 20 1 10 10
 21 Z 4Y 03
 22 23 Z XY 00
 24 0 00 1X
 3W 3X Z 00 Y1
 3Y Z 00 4Z
 3Z 30 Z XY 00
 31 1 00 ZW
 32 33 0 1Y 23
 34 0 00 00
 4W 4X Z 32 30
 4Y 1 01 13
 4Z 40 Z 4Z 30
 41 Z 43 20
 42 43 1 ZO OX
 44 1 00 00
 KC 0 00 04
 1 Y3 44

Подпрограмма МАСШТАБ II.

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