

---

---

С. К. СЕНИКОВА

ПРОГРАММА

РЕАЛИЗАЦИИ НА ЭВМ М-20 АЛГОРИТМА РЕШЕНИЯ  
ЗАДАЧИ РАЦИОНАЛЬНОГО РАСКРОЯ ЛИНЕЙНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Программа реализует алгоритм, изложенный в работе [1].

Постановка задачи

При заданных неотрицательных величинах  $\theta_j$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ )

и  $\rho_k$  ( $k = 1, 2, \dots, m$ )

найти числа  $x_{ki}$  из условий:

1°  $x_{ki} \geq 0$ , ( $k = 1, 2, \dots, m$ ;  $i = 1, 2, \dots, r_k$ );

2°  $\sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^{r_k} \alpha_{ki} x_{ki} \geq \theta$ ,

где  $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n)$   $n$ -мерный вектор;

3°. достигает минимума величина

$$\mu(x) = \sum_{k=1}^m \rho_k \sum_{i=1}^n x_{ki} .$$

Здесь  $n$  - мерные векторы

$$\alpha_{ki} = (\alpha_{ki1}, \alpha_{ki2}, \dots, \alpha_{kin}) \quad (I)$$

считаются не заданными в явной форме.

Эта задача допускает следующую интерпретацию. Заданы габариты поступающих полос  $L_k$  и их преискуранные цены  $\rho_k$  ( $k=1, 2, \dots, m$ ), размеры заготовок  $l_j$  ( $j=1, 2, \dots, n$ ) и количество  $\beta_j$  заготовок каждого вида, необходимое для изготовления одного изделия. Тогда возможные раскрои  $k$ -ой полосы характеризуются векторами (I), в которых  $\alpha_{kij}$  - количество заготовок  $j$ -го вида, полученных при  $i$ -ом способе раскроя  $k$ -ой полосы.

Требуется найти раскрои полос и интенсивности  $x_{ki}$  их применения, обеспечивающие наиболее экономное расходование материала.

Для решения задачи применяется метод последовательного улучшения допустимого вектора [2]. При этом на каждом шаге процесса проверка условий оптимальности заменяется решением вспомогательной задачи следующего вида:

найти

$$\max (y, \alpha_{ki})$$

так, чтобы выполнялись условия

$$\sum_{j=1}^n l_j \alpha_{kij} \leq L, \quad \alpha_{kij} \geq 0,$$

$\alpha_{kij}$  принимают целые значения.

Здесь  $y = \{y_j\}_{j=1, \dots, n}$  - вектор, компоненты  $y_j$  которого являются оценками соответствующих ограничений 2°,

$$L = \max_k L_k$$

Для решения этой задачи, следуя идеям динамического программирования, на множестве  $\{t\} = (0, 1, \dots, L)$  определяется функция  $f(t)$  по следующим рекуррентным соотношениям:

$$\text{для } t < \min_{j=1, 2, \dots, n} l_j = l_0, \quad f(t) = 0,$$

а в остальных точках

$$f(t) = \max_{j: l_j \leq t} \{f(t - l_j) + y_j\}. \quad (2)$$

При этом в каждой точке запоминается информация вида

$$(f, l), \quad (3)$$

где  $l$  - длина заготовки, для которой достигается соответствующее значение  $f$ .

Если  $f(L_k) \leq \rho_k$  для всех  $k$ , то план оптимальный, процесс окончен. В противном случае, если  $f(L_{k_0}) > \rho_{k_0}$ , то пользуясь информацией, полученной при построении функции  $f(t)$  (шкалы оценок), находят вектор  $\alpha_{k_0 i}$ , улучшающий план.

### Описание программы

Программа состоит из трех подпрограмм, которые вводятся с перфокарт одним массивом.

Подпрограмма 1 настраивает остальные подпрограммы по параметрам  $m, n$  и  $L$ , где  $m$  - число полос,  $n$  - число заготовок,  $L$  - длина шкалы.

Подпрограмма 2 осуществляет построение исходного допустимого плана, находит соответствующие ему оценки и формирует исходные рабочие поля. Полученная информация записывается на МБ-1.

Подпрограмма 3 является основной программой и состоит из пяти блоков.

Блок 1 (0023 - 0130) осуществляет построение шкалы, проверяет условие оптимальности и формирует вектор  $\alpha_{k i}$ . Шкала расположена непосредственно за исходными данными и занимает число ячеек, равное длине наибольшей полосы. В каждую ячейку шкалы записывается информация вида (3), при этом  $f$  занимает первые 24 разряда ячейки, а  $l$  - последние 21.

Блок 2 (0260 - 0272) контролирует работу программы построения шкалы и формирования вектора  $\alpha_{k i}$ . А именно, здесь реализуется проверка выполнения условия  $(y, \alpha_{k i}) \leq \rho_k$ .

Блок 3 (0273 - 0344). На каждой операции получаем способ раскроя, который вводится в базис. В сжатом виде он записывается на буфер в следующем порядке: сначала коэффициенты линейной формы и в третьем адресе той же ячейки - номер способа раскроя<sup>\*</sup>). Затем записываются ненулевые компоненты способа и их номера в третьих адресах соответствующих ячеек. В начале каждого способа ставится метка (единица 45-го разряда). Если для очередного способа не хватает места на буфере, то его содержимое предварительно выдается на печать. В этом случае всегда печатается 770(8) кодов, последние коды могут быть нулевыми.

Блок 4 (0160 - 0257) является основной программой метода последовательного улучшения вектора. Перед работой блока коэффициенты линейной формы, допустимый план и обратная матрица считываются с МБ-1. Здесь вводится в базис вектор  $\alpha_{ki}$ , находит новый допустимый план, исправляется обратная матрица и определяются оценки  $v_j$ . После работы блока полученные коэффициенты линейной формы, допустимый план и обратная матрица записываются на МБ-1.

В этом блоке через каждые восемь итераций происходит запись на МБ-2 программы и исходных полей блока 4 для реализации контроля и прерывания счета.

Блок 5 (программа вывода результатов, 0131 - 0156 ячейки). После получения оптимального плана выводятся на печать накопленные на буфере способы раскроя, оценки  $v_j, j=1, 2, \dots, n$ , план  $\{x_{ki}\}$  ( $n$  - кодов) и оптимальное значение линейной формы, коэффициенты линейной формы способов, вошедших в план ( $n$  - кодов). Все выдачи в десятичной системе счисления.

**З а м е ч а н и е I.** Стандартные программы, используемые в данной программе:

0010 - перевод числа 2  $\rightarrow$  10,

0027 - групповой перевод чисел 2  $\rightarrow$  10 с последующей печатью и сохранением двоичной записи,

0042 - групповой перевод чисел 10  $\rightarrow$  2.

---

<sup>\*</sup>) Первые  $n$  номеров соответствуют исходным допустимым способам раскроя.

## Инструкция к использованию программы

Допустимые размеры задачи

$$m + 5n + n^2 \leq 3836_{(10)},$$

$$n \leq 59,$$

$$L + 2m + 3n \leq 3836_{(10)}.$$

Исходные данные записываются в следующем порядке: параметры  $m$  и  $n$  в восьмеричной системе в первом и втором адресах.

Затем записываются в десятичной системе размеры полос  $L_k$  и заготовок  $l_j$ , числа  $\rho_k$  и  $\theta_j$ .

При этом  $L_k$  и  $l_j$  записываются в порядке возрастания, т.е.

$$L_1 < L_2 < \dots < L_k, \quad l_1 < l_2 < \dots < l_j.$$

**П р и м е р.** Полосы размером 50 см и 100 см необходимо раскроить на заготовки трех видов  $l_1 = 5$  см,  $l_2 = 22$  см,  $l_3 = 35$  см; количество заготовок каждого вида, идущего на одно изделие,  $\theta_1 = 10$ ;  $\theta_2 = 3$ ,  $\theta_3 = 2$ .

2. В качестве  $\rho_k$  принимаем числа, пропорциональные длинам полос, а именно:  $\rho_1 = 0,5$ ,  $\rho_2 = 1$ .

На бланках для перфорации эти данные выглядят так:

Адреса	Команды и числа		Пояснения	№ поз.
	0003	0002	$n_{(8)}, m_{(8)}$	I-II
1	02	500	$L_1$	2
2	03	100	$L_2$	3
3	01	500	$l_1$	4
4	02	220	$l_2$	5
5	02	350	$l_3$	6
6	00	500	$\rho_1$	7
7	01	100	$\rho_2$	8
	02	100	$k_1$	9
I	01	300	$k_2$	10
2	01	200	$k_3$	11

## Порядок постановки перфокарт в ЧУ

В читающем устройстве ЭВМ перфокарты располагаются в следующем порядке:

I-1, I-2, ..., I-49,  $K\Sigma - I$ ,

II-1, II-2, ...,  $K\Sigma - II$ ,

где перфокарты I-1, I-2, ..., I-49 - программа,

перфокарты II-1, II-2, ... - исходные данные,

перфокарта  $K\Sigma - I$  - контрольная сумма программы.

Следить за правильной работой программы можно по следующим ячейкам:

1. <0101> - счетчик шкалы. Во втором адресе ячейки копится  $L$ . Как только содержимое ячейки станет близким к  $L$ , проверка условия оптимальности, и, в случае нарушения его, способ раскрыя записывается на буфер. После этого в ячейку 0101 засылается ноль и снова копится  $L$ .

2. <0022> - в начальном состоянии в третьем адресе  $n$ , в процессе счета после каждой итерации содержимое возрастает на единицу.

3. <0154> - сначала достаточно большое число  $\delta$ , которое должно убывать до тех пор, пока не станет  $\leq \varepsilon$ , последнему соответствует код: [ 0 00 0144 0000 0000 ]. После этого - печать результатов.

В программе предусмотрены следующие остановы:

1. 0374 - по команде 7 77 7777 7760 0000. Это означает, что  $(y, \alpha_{ki}) > \rho_k$ , произошел сбой в работе программы шкалы. Передать с пульта управление в ячейку 0375 - на считывание программы с МБ-2 и возобновление работы программы построения шкалы.

2. 0156 - окончательный останов по команде

0 17 0000 0770 0000.

## Расшифровка результатов

После выдачи на печать следует расшифровать результаты. Среди способов раскрыя выбираются те, которые вошли в оптимальный план. В приведенном примере таковыми являются 1, 5, 6 способы. Интенсивности применения этих способов и оценки заготовок запи-

саны в следующей таблице:

$i$	$K$	$x_{ki}$	$j$	$y_j$
1	2	0,125	1	0,05
5	2	0,75	2	0,225
6	2	1	3	0,350

На печати 5 и 6 способы выглядят следующим образом:

```

- + + 0 I 1 0 0 0 0 0 0 0 5
+ + + 0 I 2 0 0 0 0 0 0 0 1
+ + + 0 I 4 0 0 0 0 0 0 0 2
- + + 0 I 1 0 0 0 0 0 0 0 6
+ + + 0 I 2 0 0 0 0 0 0 0 1
+ + + 0 I 2 0 0 0 0 0 0 0 3
  
```

Первому способу соответствует единичный раскрой второй полосы на заготовки первого вида.

З а м е ч а н и е 2. Если в оптимальный план вошел орт

$$e_s = (0, \dots, 0, -1, 0, \dots, 0),$$

то коэффициент линейной формы, соответствующий ему, равен 0, а в третьем адресе находится число  $(s-1)$ .

### Прерывание и возобновление счета

Для прерывания счета следует набрать останов по КРА в ячейке 0257 и передать управление в ячейку 0131. Произойдет промежуточная выдача результатов, а именно: способов раскроя, накопленных на буфере, интенсивностей их применения, оценок, значения линейной формы и коэффициентов линейной формы. После останова ввести перфокарты П-1, П-2, П-3, П-КΣ. При этом произойдет считывание рабочих полей и программы с МБ-1 и МБ-2 в МОЗУ и запись этой информации на вторую, четвертую, шестую и восьмую зоны ленты (по программе: МГФ I). Останов в ячейке 4053.

При возобновлении счета ввести перфокарты В-1, В-2, В-3, ВКΣ. Произойдет считывание программы с МБ-2 и передача управления в ячейку 0246.

Лента размечается по следующей карте:

0 00	0001	0001	0002	Карта разметки ленты
0 00	4001	0004	7777	
0 00	4002	0006	0001	

Приложение

№ перфо-карт	Адреса ячеек	Команды						
П о д п р о г р а м м а I								
I-1		0	10	0400	5776	0000	КА	
		0	56	0000	5776	0000		
					5776			
	5776	0	50	0013	0000	7767		
	7	0	70	7500	5776	0000		
I-2	6000	0	00	0000	0000	0000		
	I	0	55	0400	7734	0001		
	2	0	14	0050	0001	5000		
	3	0	13	7114	0001	7114		
	4	0	13	0115	0001	0115		
	5	0	13	0212	0001	0212		
	6	0	13	0215	0001	0215		
	7	0	13	0227	0001	0227		
	6010	0	13	0265	0001	0265		
	I	0	13	0362	0001	0362		
	2	0	55	0400	7732	0006		
	3	0	14	0114	0006	0002		
I-3	4	0	13	0001	0002	0003		
	5	0	13	0003	0002	0004		
	6	0	13	7100	0004	7100		
	7	0	13	0034	0002	0034		
	6020	0	13	0035	0004	0035		
	I	0	13	0113	0002	0113		
	2	0	13	0263	0004	0263		
	3	0	13	0062	0006	0062		
	4	0	14	0064	0004	0005		
	5	0	13	7105	0005	7105		
	6	0	13	7110	0005	7110		
	7	0	13	7115	0005	7115		
	I-4	6030	0	13	7117	0005	7117	
I		0	13	7123	0001	7123		



Продолжение приложения

№ перфо- карт	Адреса ячеек	Команды				
I-5	2	0	I3	0I46	000I	0I46
	3	0	I3	0033	0006	0033
	4	0	I3	0I42	0004	0I42
	5	0	33	0273	000I	0273
	6	0	I3	0344	0005	0344
	7	0	I3	0247	0005	0247
	6040	0	I3	025I	0005	025I
	I	0	I3	0I35	0005	0I35
	2	0	I4	0064	0005	0007
	3	0	I3	7IIO	0007	7IIO
	4	0	I3	7I24	0007	7I24
	5	0	I3	7I26	0007	7I26
	6	0	I3	0253	0007	0253
	7	0	I3	0255	0007	0255
	6050	0	I3	03I7	000I	03I7
I	0	I3	7I53	000I	7I53	
2	0	00	5000	0000	0022	
3	0	I3	7I02	0002	7I02	
4	0	I3	7I02	0006	7I02	
5	0	I3	0004	000I	5002	
6	0	I3	0II6	5002	0II6	
7	0	I3	0I6I	0003	0I6I	
I-6	6060	0	I3	0253	0003	0253
	I	0	I3	0I07	0003	0I07
	2	0	I4	0050	5002	5002
	3	0	I4	0050	0003	5003
	4	0	I3	00I3	5003	00I3
	5	0	I3	6222	5002	6222
	6	0	I3	0004	000I	0004
	7	0	I3	7I20	0004	7I20
	6070	0	I3	004I	0004	004I
	I	0	I3	7II6	0004	7II6
	2	0	I3	0064	0003	0064
	3	0	33	0274	000I	0274

Продолжение приложения

№ перфо- карт	Адреса ячеек	Команды					
I-7	4	0	I4	0050	0003	5004	
	5	0	I3	0244	5004	0244	
	6	0	I3	0200	0001	0200	
	7	0	I3	63I3	5004	63I3	
	6I00	0	I4	0064	0001	5004	
	I	0	I3	0I6I	5004	0I6I	
	2	0	I4	0064	0004	0005	
	3	0	I3	0043	0005	0043	
	4	0	I3	63I3	0003	63I3	
	5	0	I3	0I60	5004	0I60	
	6	0	I3	0263	0005	0263	
	7	0	I4	0064	0005	0005	
	I-8	6I10	0	I3	7I12	0005	7I12
		I	0	I3	006I	0005	006I
2		0	I3	0I16	0005	0I16	
3		0	I3	0025	0005	0025	
4		0	I3	0023	0005	0023	
5		0	I3	0003	0001	0003	
6		0	I3	0345	0003	0345	
7		0	I3	0220	0003	0220	
6I20		0	I3	0250	0003	0250	
I		0	I3	7I35	0003	7I35	
2		0	I3	0252	0003	0252	
3		0	I4	0064	0003	5020	
I-9		4	0	I3	0I44	5020	0I44
	5	0	I3	63I4	0002	63I4	
	6	0	I3	0I36	0003	0I36	
	7	0	I3	0274	0004	0274	
	6I30	0	I4	0050	0003	0007	
	I	0	I3	0003	0001	0003	
	2	0	I3	0363	0003	0363	
	3	0	I3	0I44	0003	0I44	
	4	0	I3	0I45	0003	0I45	
	5	0	I3	0I50	0003	0I50	

Продолжение приложения

№ перфо- карт	Адреса ячеек	Команды				
	6	0	I4	0050	0003	0005
	7	0	I3	7I54	0005	7I54
I-10	6I40	0	I3	0203	0007	0203
	I	0	I3	0I45	0005	0I45
	2	0	I3	0003	0002	0005
	3	0	I4	0050	0005	0006
	4	0	I3	7I05	0006	7I05
	5	0	I3	0005	000I	0005
	6	0	I3	7I05	0005	7I05
	7	0	I3	7IIO	0005	7IIO
	6I50	0	I4	0050	0005	0005
	I	0	I3	7I04	0005	7I04
	2	0	I3	0I73	0003	0I73
	3	0	I3	0003	000I	0003
I-II	4	0	I3	0205	0003	0205
	5	0	I4	0050	0003	5003
	6	0	I3	0I50	5003	0I50
	7	0	I3	0I42	5002	0I42
	6I60	0	I4	0I30	5002	5002
	I	0	33	0003	000I	5000
	2	0	I3	77II	000I	000I
	3	0	65	000I	000I	0004
	4	0	I4	0II4	0004	0004
	5	0	I3	0003	0004	0004
	6	0	I3	0360	0004	0360
	7	0	I3	036I	0004	036I
I-12	6I70	0	I3	0202	0004	0202
	I	0	I3	0204	0004	0204
	2	0	I3	0I64	0004	0I64
	3	0	I3	02I3	0004	02I3
	4	0	I4	0064	0004	0004
	5	0	I3	0363	0004	0363
	6	0	I3	0I73	0004	0I73

Продолжение приложения

№ перфо- карт	Адреса ячеек	Команды				
I-13	7	0	55	0145	7731	0143
	6200	0	14	0064	0004	0004
	1	0	13	0344	0004	0344
	2	0	13	0346	0004	0346
	3	0	13	0202	0004	0202
	4	0	13	0164	0004	0164
	5	0	13	0220	0004	0220
	6	0	13	0247	0004	0247
	7	0	13	0251	0004	0251
	6210	0	14	0130	0004	5015
	1	0	13	0171	5015	0171
	2	0	13	0135	0004	0135
	3	0	13	0361	0004	0361
	4	0	55	0400	7732	0002
	5	0	14	0064	0002	0002
6	0	13	0004	0002	0004	
7	0	13	7117	0004	7117	
I-14	6220	0	13	7115	0004	7115
	1	0	16	6222	7501	7610
	2	0	52	0401	0042	0401
	3	0	14	0050	0362	0002
	4	0	13	0362	0002	0362
	5	0	55	0400	7732	0002
	6	0	14	0114	0002	0002
	7	0	13	6230	0002	6230
	6230	0	00	0400	0000	0001
	1	0	41	0001	6274	0002
	2	0	55	0002	7732	0002
	3	0	55	0362	7731	0005
	I-15	4	0	13	7152	0005
5		0	14	0114	0002	0002
6		0	13	0013	0002	0013
7		0	55	0400	7732	5010

Продолжение приложения

№ перфо-карт	Адреса ячеек	Команды				
I-16	6240	0	I3	0I02	0002	0I02
	I	0	I3	7I54	0005	7I54
	2	0	I4	0050	0002	0002
	3	0	I3	0025	0002	0025
	4	0	I3	7I22	0005	7I22
	5	0	I3	0II6	0002	0II6
	6	0	55	0400	7734	0005
	7	0	I4	0II4	50I0	50I0
	6250	0	I3	00I4	0005	00I4
	I	0	I4	0II4	0002	0002
	2	0	I3	0263	0002	0263
	3	0	55	0400	7734	000I
	4	0	I4	0064	000I	0003
	5	0	I3	0024	0003	0024
6	0	I4	0II4	0002	0002	
7	0	I3	0II6	0002	0II6	
6260	0	I3	0032	0003	0032	
I	0	I3	7I55	000I	7I55	
2	0	I3	7I73	0022	7I73	
3	0	55	0360	7734	0003	
I-17	4	0	33	0003	000I	0003
	5	0	I3	0357	0003	0357
	6	0	I3	0273	5002	0273
	7	0	I4	0050	5002	5002
	6270	0	I3	03II	5002	03II
	I	0	33	0273	50I0	0273
	2	0	I3	0245	000I	0245
	3	0	56	0000	6275	0000
	4	I	30	0000	0000	0000
	5	0	55	03II	773I	000I
	6	0	I3	002I	000I	002I
	7	0	I4	0I30	000I	000I

Продолжение приложения

№ перфо- карт	Адреса ячеек	Команды				
I-18	6300 1 2 3 4 5 6 7 6310 1 2 3	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5	I3 55 I3 I3 I4 I3 I4 I3 33 33 52 75	0324 0I36 7I32 7I55 0050 7I52 0I30 00I3 002I 0274 0000 040I	000I 7734 000I 000I 000I 000I 5002 000I 000I 772I 50I0 0000 77I4	0324 000I 7I32 7I55 000I 7I52 000I 00I3 002I 0274 0000 040I
I-19	4 5 6 7 6320 1 2 3 4 5 6 7	I 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	I2 52 55 I3 I3 I4 I3 I3 I3 I3 I3 I3	7777 0000 0400 000I 0I45 0050 0I43 0I45 0I36 0I44 0I45 0I50	63I3 0000 7734 7724 0002 0002 0002 0002 000I 000I 000I 000I	000I 0000 000I 0002 0I45 0002 0I43 0I45 0I36 0I44 0I45 0I50
I-20	6330 1 2 3 4 5 6 7 6340 1	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	I3 I3 I3 I4 I3 I4 I3 I3 I3 I3	7I32 7I35 7I55 0064 0I44 0064 7I52 0I43 0I45 0I35	000I 000I 000I 000I 0002 0002 0003 0003 0003 0003	7I32 7I35 7I55 0002 0I44 0003 7I52 0I43 0I45 0I35

Продолжение приложения

№ перфо- карт	Адреса ячеек	Команды					
I-21	2	0	I3	0150	0003	0150	КА
	3	0	I3	7154	0003	7154	
	4	0	I4	0050	0400	0002	
	5	0	I3	0327	0002	0327	
	6	0	00	0357	0000	0163	
	7	0	I3	0011	6350	0011	
	6350	0	00	0000	0000	0007	
	1	0	56	0311	7160	0020	
П о д п р о г р а м м а 2							
I-22	7100	0	55	0400	0374	0003	
	1	0	00	0055	0000	0002	
	2	2	04	0400	0401	0001	
	3	0	21	0001	7704	0001	
	4	0	04	0365	0001	0401	
	5	3	05	0401	0401	0401	
	6	0	I3	7714	7732	7714	
	7	0	I3	7715	7733	7715	
	7110	1	05	0401	0400	0401	
	1	0	I3	7720	7733	7720	
2	1	I3	0003	0002	0401		
3	0	I3	0002	0055	0002		
I-23	4	1	I2	7777	7712	0001	
	5	0	50	0015	0002	0400	
	6	0	70	0401	0000	0000	
	7	0	50	4011	0002	0400	
	7120	0	70	0401	7725	0000	
	1	0	56	0000	7734	0001	
	2	0	00	0000	0000	0001	
	3	0	00	0001	0000	0000	
	4	0	50	0015	0000	0400	
	5	0	70	0401	0000	0000	

Продолжение приложения

№ перфо- карт	Адреса ячеек	Команды				
	6	0	50	40II	0000	0400
	7	0	70	040I	7734	0000
I-24	7130	0	56	0000	0023	0000
	I	0	52	0000	0000	0000
	2	4	55	0000	770I	0006
	3	0	16	7134	750I	7610
	4	0	00	0006	0010	0007
	5	4	55	040I	773I	000I
	6	0	14	0130	000I	000I
	7	4	72	0000	0000	715I
	7140	0	00	0000	0000	0006
	I	2	33	000I	0366	0002
	2	0	36	0000	7145	0000
	3	2	13	0006	0367	0006
I-25	4	0	56	0002	714I	000I
	5	I	12	0004	714I	0002
	6	0	14	0050	000I	000I
	7	0	13	0006	000I	0006
	7150	0	55	0007	0374	0007
	I	0	00	0000	0000	0000
	2	I	75	0007	0006	0000
	3	I	12	7777	7132	000I
	4	0	50	0100	0000	0400
	5	0	70	0000	0000	0000
	6	0	56	7157	0156	0133
	7	0	50	0100	0000	0000
I-26	7160	0	50	0015	7700	7157
	I	0	70	713I	0000	0000
	2	0	50	40II	7700	7157
	3	0	70	713I	7160	0000
	4	0	00	0000	0000	0000



Продолжение приложения

№ перфо- карт	Адреса ячеек	Команды					
		П о д п р о г р а м м а 3					
I-27	00II	0	00	00II	0000	0000	КА
	2	0	I4	0I30	0022	0005	
	3	5	00	0403	0000	040I	
	4	I	I2	7777	00I3	000I	
	5	0	50	04I3	0000	7767	
	6	0	70	7500	00I5	0000	
	7	0	I2	7777	0277	0000	
I-28	0020	0	00	0000	0000	0000	
	I	0	50	2300	0000	0000	
	2	0	00	0000	0000	0000	
	3	0	00	0000	0000	040I	
	4	0	52	0000	000I	0000	
	5	I	00	0000	0000	040I	
	6	I	32	0002	0025	7777	
	7	0	00	0000	0000	00I0	
	0030	0	00	0000	0000	0004	
	I	0	0I	000I	0365	000I	
	2	4	52	0000	0000	0057	
	3	2	02	000I	0400	0000	
I-29	4	4	36	0400	0056	0007	
	5	4	00	0400	0000	0002	
	6	0	02	000I	0007	0003	
	7	0	56	0000	0044	0000	
	0040	I	30	0000	0000	0000	
	I	0	55	040I	0352	0003	
	2	I	I4	0000	0000	0000	
	3	0	54	0I30	040I	0I30	
	4	0	4I	0003	0042	0003	
	5	0	55	0003	0262	0003	
	6	0	I3	004I	0003	0047	
	7	0	00	0000	0000	0000	

Продолжение приложения

№ перфо-карт	Адреса ячеек	Команды					
I-30	0050	0	01	0003	0002	0005	
	1	0	02	0010	0005	0000	
	2	0	76	0000	0056	0000	
	3	0	55	0005	0352	0010	
	4	0	56	0007	0056	0004	
	5	0	00	0000	0000	0001	
	6	1	32	0002	0033	7777	
	7	0	00	0000	0000	0000	
	0060	0	54	0050	0004	0002	
	1	1	13	0010	0002	0402	
	2	4	52	0000	0000	0101	
	3	4	15	0400	0001	0000	
	I-31	4	4	36	0400	0067	0007
		5	1	32	0002	0063	7777
6		0	56	0000	0101	0000	
7		0	02	0010	0007	0002	
0070		0	02	0370	0002	0000	
1		0	76	0000	0101	0000	
2		0	02	0002	0154	0000	
3		0	76	0000	0101	0000	
4		0	02	0127	0002	0000	
5		0	76	0000	0101	0000	
6		0	00	0002	0000	0127	
7		4	72	0000	0000	0106	
I-32		0100	0	00	0004	0000	0130
		1	0	00	0000	0000	0000
	2	1	12	7777	0027	0001	
	3	0	15	0127	0000	0000	
	4	0	36	0000	0131	0010	
	5	0	04	0154	0155	0154	
	6	0	00	0000	0000	0000	
	7	4	00	0400	0000	0007	
	0110	4	00	0400	0000	0006	
	1	0	55	0007	0374	0243	

Продолжение приложения

№ перфо- карт	Адреса ячеек	Команды				
I-33	2	0	52	0000	0000	0000
	3	4	15	0401	0130	0000
	4	0	36	0000	0116	0000
	5	1	12	7777	0113	0001
	6	5	01	0403	0365	0403
	7	0	02	0006	0130	0006
	0120	0	41	0006	0040	0002
	1	0	55	0002	0400	0002
	2	0	13	0043	0002	0123
	3	0	00	0000	0000	0000
	4	0	02	0000	0130	0000
	5	0	76	0000	0260	0005
	6	0	56	0000	0112	0127
	7	0	00	0000	0000	0000
I-34	0130	0	00	0000	0000	0000
	1	0	52	0130	0000	0000
	2	0	13	0133	0157	0133
	3	0	50	0100	0000	0000
	4	0	70	0000	0000	0000
	5	0	50	0011	0002	0400
	6	0	70	0401	0135	0000
	7	0	50	0413	0000	7767
	0140	0	70	7500	0137	0000
	1	0	16	0142	7501	7610
	2	0	52	0401	0027	0400
	3	0	00	0000	0000	0000
	I-35	4	6	05	0401	0401
5		0	01	0400	0001	0400
6		1	12	7777	0144	0001
7		0	16	0150	7501	7610
0150		0	52	0401	0027	0401
1		0	50	0011	7700	7157
2		0	70	7131	0152	0000

Продолжение приложения

№ перфо- карт	Адреса ячеек	Команды				
	3	0	56	0370	7131	0154
	4	1	70	4000	0000	0000
	5	1	02	4000	0000	0000
	6	0	17	0000	0770	0000
	7	0	00	0000	0000	0000
I-36	0160	0	52	0000	0000	0000
	1	4	00	0400	0000	0001
	2	4	72	0000	0161	0166
	3	0	00	0000	0000	0000
	4	5	01	0400	0002	0400
	5	1	32	0002	0163	7777
	6	0	52	0000	0000	0000
	7	0	33	0163	0212	0163
	0170	1	32	0002	0161	7777
	1	4	02	0401	0351	0000
	2	0	36	0360	0175	0211
	3	6	04	0401	0401	0003
I-37	4	0	03	0353	0003	0000
	5	0	36	0361	0200	0214
	6	6	52	0001	0000	0201
	7	0	00	0003	0000	0353
	0200	1	12	7777	0171	0001
	1	0	52	0000	0000	0000
	2	5	02	0400	0365	0400
	3	1	00	0243	0000	0400
	4	4	01	0400	0365	0003
	5	4	24	0400	0003	0004
	6	0	33	0211	0212	0211
	7	0	33	0214	0362	0214
I-38	0210	0	72	0000	0201	0166
	1	0	00	0000	0000	0000
	2	0	52	0000	0000	0000
	3	4	05	0401	0004	0005

Продолжение приложения

№ перфо- карт	Адреса ячеек	Команды					
	4	0	00	0000	0000	0000	
	5	1	12	7777	0213	0001	
	6	0	33	0211	0205	0000	
	7	0	76	0363	0206	0225	
	0220	5	55	0400	0352	0400	
	1	1	32	0002	0220	7777	
	2	0	00	0000	0000	0003	
	3	0	13	0225	0212	0225	
I-39	4	4	52	0000	0000	0243	
	5	0	00	0000	0000	0000	
	6	0	01	0003	0005	0003	
	7	1	12	7777	0225	0001	
	0230	0	01	0000	0003	0000	
	1	0	76	0364	0243	0353	
	2	0	01	0355	0003	0000	
	3	0	36	0000	0235	0000	
	4	0	56	0000	0243	0003	
	5	0	14	0064	0225	0237	
	6	0	13	0356	0237	0237	
	7	0	00	0000	0000	0000	
	I-40	0240	1	32	0002	0237	7777
		1	0	13	0055	0243	0243
2		0	56	0000	0171	0000	
3		0	00	0000	0000	0000	
4		1	00	0003	0000	0401	
5		1	12	7777	0222	0001	
6		0	56	0000	0335	0001	
7		0	50	0015	0002	0400	
0250		0	70	0401	0000	0000	
1		0	50	4011	0002	0400	
2		0	70	0401	0247	0000	
3		5	00	0400	0000	0400	

Продолжение приложения

№ перфо- карт	Адреса ячеек	Команды					
I-41	4	I	32	0002	0253	7777	
	5	0	50	0011	0000	0400	
	6	0	70	0401	0255	0000	
	7	0	56	0357	0023	0163	
	0260	0	13	0022	0055	0022	
	I	0	75	0243	0022	0243	
	2	0	52	7777	0000	0000	
	3	6	05	0401	0403	0001	
	4	0	01	0005	0001	0005	
	5	I	12	7777	0263	0001	
	6	0	13	0147	0131	0277	
	7	0	02	0005	0007	0000	
	I-42	0270	0	36	0000	0374	0006
		I	0	13	0011	0055	0011
2		0	12	7777	0012	0000	
3		4	15	0400	0000	0000	
4		4	36	0400	0316	0007	
5		4	72	0000	0000	0313	
6		0	14	0114	0313	0005	
7		0	00	0000	0000	0000	
0300		0	00	0007	0010	0007	
I		2	33	0005	0366	0002	
2		0	36	0000	0305	0000	
3		2	13	0006	0367	0006	
I-43		4	0	56	0002	0301	0005
		5	I	12	0004	0301	0002
	6	0	14	0050	0005	0005	
	7	0	13	0006	0005	0006	
	0310	0	55	0007	0374	0007	
	I	0	75	0007	0006	0402	
	2	0	13	0311	0055	0311	
	3	0	52	0000	0000	0000	
	4	0	13	0157	0367	0157	
	5	0	13	0010	0055	0010	

№ перфо- карт	Адреса ячеек	Команды				
	6	0	00	0000	0000	0006
	7	I	I2	0000	0273	000I
I-44	0320	0	33	0I57	0I56	0000
	I	0	76	0I3I	0330	03I3
	2	0	I3	002I	00I0	0323
	3	0	00	0000	0000	0000
	4	0	70	0000	0000	0000
	5	0	I4	0II4	00I0	000I
	6	0	I3	002I	000I	002I
	7	0	I2	7777	0344	0000
	0330	0	50	0I00	0770	0000
	I	0	70	0000	0000	0000
	2	0	55	002I	7702	002I
	3	0	I4	0II4	00I0	0I57
I-45	4	0	56	0000	0320	0000
	5	0	33	00II	0027	0000
	6	0	36	0000	0247	0000
	7	0	50	00I6	0000	7776
	0340	0	70	0005	0000	0000
	I	0	50	40I2	0000	7776
	2	0	70	0005	0337	0000
	3	0	56	0000	0247	00II
	4	0	50	00II	0002	0400
	5	0	70	040I	0344	0000
	6	I	00	0000	0000	0400
	7	I	32	0002	0346	7777
I-46	0350	0	56	0020	0I60	03II
	I	0	62	4000	0000	0000
	2	3	77	7777	7000	0000
	3	5	4I	4000	0000	0000
	4	0	00	0000	0777	7777
	5	I	I0	4000	0000	0000
	6	3	02	7777	7776	7777

Продолжение приложения

№ перфо- карт	Адреса ячеек	Команды						
I-47	7	4	05	0000	0001	0002		
	0360	4	24	0400	0003	0004		
	I	5	02	0401	0005	0401		
	2	2	00	0000	0000	0000		
	3	6	05	0401	0401	0005		
	4	7	77	4000	3777	7777		
	5	I	01	4000	0000	0000		
	6	0	00	1750	0000	0000		
	7	0	00	0000	0001	0000		
	0370	0	00	0144	0000	0000		
	I	0	00	0000	0000	0400		
	2	0	00	0012	0000	0000		
	3	0	00	0000	0000	0020		
	4	7	77	7777	7760	0000		
5	0	50	0412	7773	0003			
6	0	70	0001	0375	0000			
7	0	56	0000	0001	0000			
I-48				7164			KA	
	7164	0	50	0016	7773	7173		
	5	0	70	7171	0000	0000		
	6	0	50	4012	7773	7173		
	7	0	70	7171	7164	0000		
	7170	0	56	7732	7174	0400		
	I	0	50	0412	0000	7776		
	2	0	70	0005	0001	0000		
	3	0	12	7777	0246	0000		
	4	5	00	7074	0000	7704		
	5	I	12	0035	7174	0001		
	6	0	12	7777	7705	0000		
	I-49				7074			KA
		7074	I	45	0000	0000	0000	
5		I	00	0000	0000	5000		
6		I	12	2702	7705	0001		



Продолжение приложения

№ перфо-карт	Адреса ячеек	Команды				
	7	0 52	0000	0000	0000	
КС-I		4 26	7165	7220	6064	КС
Перфокарты прерывания и возобновления счета						
П-I		0 56	0000	4030	0000	
			4030			КА
	4030	0 52	0000	0001	0000	
	I	4 50	2010	0000	4060	
	2	0 70	0001	0000	4001	
	3	4 50	2010	0000	4000	
	4	0 70	0001	0000	4002	
	5	0 15	4001	4002	0000	
	6	0 76	4002	4033	4001	
	7	4 52	0000	0000	4041	
	4040	0 16	4041	4063	4071	
	I	0 52	0000	0000	0000	
П-2	2	4 50	2010	4000	3777	
	3	0 70	0001	0000	4001	
	4	4 50	2010	4000	3777	
	5	0 70	0001	0000	4002	
	6	0 15	4001	4002	0000	
	7	0 76	4002	4044	4001	
	4050	0 16	4051	4063	4071	
	I	0 72	0000	4041	0000	
	2	I 12	0002	4031	0001	
	3	0 17	0000	0000	0000	
			4063			КА
	4063	0 52	0000	0002	0000	
П-3	4	2 50	0025	0000	4000	
	5	0 70	0001	0000	0000	
	6	2 50	5421	0000	4000	

Продолжение приложения

№ перфо- карт	Адреса ячеек	Команды						
П-КΣ	7	0	70	000I	4064	0000		
	4070	4	52	0002	0000	4063		
		6	I2	576I	0472	0322		К Σ
	В-1		0	56	0000	4073	0000	КА
					4073			
		4073	0	52	0000	000I	0000	
		4	4	52	0000	0000	4076	
		5	0	I6	4076	4I23	4I27	
		6	0	52	0000	0000	0000	
		7	4	50	00I4	0000	4000	
4I00		0	70	000I	0000	0000		
I		4	50	44I0	0000	4000		
2		0	70	000I	4077	0000		
В-2	3	0	I6	4I04	4I23	4I27	КА	
	4	0	72	0000	4076	0000		
	5	4	50	00I4	4000	3777		
	6	0	70	000I	0000	0000		
	7	4	50	44I0	4000	3777		
	4II0	0	70	000I	4I05	0000		
	I	I	I2	0002	4074	000I		
	2	0	50	04I2	7773	0003		
	3	0	70	000I	4II2	0000		
	4	0	56	0000	000I	0000		
				4I23			КА	
	4I23	0	52	0000	0002	0000		
	4	2	50	042I	0000	4000		
	5	0	70	000I	4I24	0000		
В-3	6	4	52	0002	0000	4I23		
В-КΣ		2	23	2543	5200	4504	КΣ	

## ЛИТЕРАТУРА

1. Л. В. Канторович, В. А. Запаллер. Расчет рационального раскроя промышленных материалов. Лениздат, 1951, 63-74.
2. Л. В. Канторович. Экономический расчет наилучшего использования ресурсов, 1960 .