





- 3) Отримання початкового базисного розв'язку  $X^* = \{x_1^*, \dots, x_n^*\}$  (Крок 3) шляхом побудови вихідної базисної симплекс-таблиці (табл. 2.1), в лівому стовпчику якої записуються основні (базисні) змінні, в першому рядку таблиці перераховуються всі змінні задачі.

**Крайній правий стовпець містить вільні члени системи обмежень  $b_1, b_2, \dots, b_m$ .**

В останньому рядку таблиці, що називається *оціночним*, записуються коефіцієнти цільової функції  $F(x)$ , а також значення цільової функції (зі зворотним знаком) при **поточному базисному рішенні** ( $L = -F(x)$ ).

У робочу область таблиці (починаючи з другого стовпця  $x_1$  і другого рядка  $x_{n+1}$ ) занесені коефіцієнти  $a_{ij}$  при змінних системи обмежень.

Таблиця 2.1

Загальний вигляд вихідної базисної симплекс-таблиці

Базис	Змінні							b <sub>i</sub>
	$x_1$	$x_2$	...	$x_n$	$x_{n+1}$	...	$x_{n+m}$	
$x_{n+1}$	$a_{11}$	$a_{12}$	...	$a_{1n}$	1	0	0	$b_1$
$x_{n+2}$	$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2n}$	0	...	0	$b_2$
...	...	...	...	...	...	...	...	...
$x_{n+m}$	$a_{m1}$	$a_{m2}$	...	$a_{mn}$	0	0	1	$b_m$
$c_j$	$c_1$	$c_2$	...	$c_n$	0	0	0	$L$

- 4) Перевірка умови  $c_j \leq 0$  (Крок 4), тобто наявності в останньому рядку симплекс-таблиці (табл. 2.1) від'ємних елементів. У випадку виконання вказаної умови, тобто наявності від'ємних елементів, задача вважається розв'язаною. В іншому випадку, тобто при  $c_j > 0$ , продовжують розв'язувати задачу, виконуючи наступні кроки 5, 6, 7, 8 алгоритму за рис. 2.1.
- 5) Визначення так званого *дозволяючого* стовпчика (Крок 5), яким є стовпчик із найбільшим додатнім елементом  $c_j$ :

$$c_r = \max\{c_j \mid j = \overline{1, n+m}\},$$

де  $r$  – номер дозволяючого стовпчика.

- 6) Перевірка наявності від'ємних елементів у дозволяючому стовпчику (Крок 6). При виконанні умови  $a_{ir} \leq 0$  задача не має розв'язків. В іншому випадку, тобто при  $a_{ir} > 0$ , продовжують розв'язувати задачу, виконуючи наступні кроки алгоритму за рис. 2.1.
- 7) Виведення із базисного розв'язку змінної  $x_j$  (Крок 7), що відповідає наступній умові:

$$D_s = \min\left\{\frac{b_i}{a_{ir}} \mid i = \overline{1, m}\right\}, \text{ для } a_{ir} > 0,$$

де  $D_s$  – частка від ділення  $\frac{b_i}{a_{ir}}$ ;

$S$  – номер дозволяючого рядка. Дозволяючим рядком є рядок, для якого  $\frac{b_i}{a_{ir}} = \min$ ;

$b_i$  – елемент останнього рядка симплекс-таблиці;

$a_{ir}$  – елементи дозволяючого стовпчика симплекс-таблиці.

Тобто змінна  $x_j$  виводиться із рядка, для якого результат ділення  $\frac{b_i}{a_{ir}}$  є найменшим.

Елемент, що знаходиться на перетині дозволяючого стовпчика та дозволяючого рядка, називають **дозволяючим елементом**.

Наприклад, в табл. 2.1 дозволяючий стовпчик та дозволяючий рядок виділені темним кольором, дозволяючим елементом при цьому є  $a_{22}$ .

Таблиця 2.1

Вихідна симплекс-таблиця із виділеними дозволяючим рядком та дозволяючим стовпчиком

Базис	Змінні							b <sub>i</sub>
	$x_1$	$x_2$	...	$x_n$	$x_{n+1}$	...	$x_{n+m}$	
$x_{n+1}$	$a_{11}$	$a_{12}$	...	$a_{1n}$	1	0	0	$b_1$
$x_{n+2}$	$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2n}$	0	...	0	$b_2$
...	...	...	...	...	...	...	...	...
$x_{n+m}$	$a_{m1}$	$a_{m2}$	...	$a_{mn}$	0	0	1	$b_m$
$c_j$	$c_1$	$c_2$	...	$c_n$	0	0	0	$L$

8) *Перехід до нового базисного розв'язку*, що полягає у перерахунку елементів симплекс-таблиці:

1) елементів дозволяючого рядка за формулами:

$$a'_{sj} = \frac{a_{sj}}{a_{sr}}; \quad b'_s = \frac{b_s}{a_{sr}},$$

де  $s$  – номер дозволяючого рядка;

$r$  – номер дозволяючого стовпця;

$a'_{sj}, b'_s$  – нові значення перерахованих елементів;

$a_{sj}, b_s$  – попередні значення перерахованих елементів;

$a_{sr}$  – попереднє значення дозволяючого елемента.

2) **елементів дозволяючого стовпця**, які приймаються рівними нулю за виключенням дозволяючого елемента:

$$a'_{ir} = 0; \quad c'_r = 0;$$

3) **інших елементів**, що не належать до елементів дозволяючого рядка та дозволяючого стовпця, за правилом прямокутника. За цим правилом подумки виділяють прямокутник, в якому елемент, що підлягає перерахунку, та дозволяючий елемент утворюють одну із діагоналей:

$$a'_{ij} = a_{ij} - \frac{a_{ir}a_{sj}}{a_{sr}}; \quad b'_i = b_i - \frac{a_{ir}b_s}{a_{sr}}; \quad c'_j = c_j - \frac{a_{sj}c_r}{a_{sr}}; \quad L' = L - \frac{c_r b_s}{a_{sr}},$$

де  $a'_{ij}, b'_i, c'_j, L'$  – нові значення перерахованих елементів;

$a_{ij}, b_i, c_j, L$  – попередні значення перерахованих елементів.

Після закінчення перерахунку повертаються до кроку 4.

Кроки 4 – 8 повторюють до тих пір, поки елементи останнього рядка симплекс-таблиці не набудуть від'ємного значення, тобто поки не виконається умова  $c_j \leq 0$ .

Приведений алгоритм підкреслює значну трудомісткість розв'язування задач ЛП. Крім того, враховуючи те, що кількість змінних та обмежень у задачах може бути досить великою, очевидною є необхідність застосування ЕОМ та відповідних програмних продуктів для автоматизації їх розв'язування, що передбачає наявність інформаційної та автоматизованої підтримки відповідних процесів прийняття рішень.

2.3. Варіанти індивідуальних завдань при розв'язуванні задачі про ранець

**Умова.**

Є  $n$  предметів, кожен з яких характеризується вагою  $X$  і ціною  $c$ .

**Потрібно** вибрати з них такі предмети, щоб їх загальна вага не перевищував  $m$  кг, а сумарна ціна була максимальною. В стовпчику «Наявність предмету» фіксувати наявність (1) або відсутність (0) предмета в наборі. Дані для розв'язання задачі приведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Вихідні дані для розв'язування задач «про ранець»  
(задачі управління товарно-матеріальними запасами)

<b>Варіант №</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>				
Предмет	X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub> , X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub> , X <sub>10</sub> , X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub> , X <sub>8</sub> , X <sub>9</sub> , X <sub>10</sub>	X <sub>1</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>7</sub>				
<b>Варіант №</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>				
Предмет	X <sub>9</sub> , X <sub>1</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>5</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>8</sub>	X <sub>10</sub> , X <sub>2</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>	X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub>	X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>	X <sub>9</sub> , X <sub>10</sub> , X <sub>1</sub>				
<b>Варіант №</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>				
Предмет	X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>8</sub>	X <sub>7</sub> , X <sub>8</sub> , X <sub>9</sub> , X <sub>1</sub>	X <sub>1</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>5</sub>	X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>	X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub> , X <sub>8</sub>				
<b>Варіант №</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>				
Предмет	X <sub>10</sub> , X <sub>1</sub> , X <sub>3</sub>	X <sub>1</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>	X <sub>9</sub> , X <sub>7</sub> , X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>1</sub>	X <sub>7</sub> , X <sub>8</sub> , X <sub>9</sub> , X <sub>1</sub>	X <sub>9</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>7</sub>				
<b>Варіант №</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>				
Предмет	X <sub>1</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>9</sub> , X <sub>3</sub>	X <sub>9</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>7</sub> , X <sub>1</sub>	X <sub>9</sub> , X <sub>2</sub> , X <sub>10</sub> , X <sub>1</sub>	X <sub>5</sub> , X <sub>9</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>2</sub>	X <sub>10</sub> , X <sub>1</sub> , X <sub>9</sub> , X <sub>3</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>7</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub>				
<b>Варіант №</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>				
Предмет	X <sub>2</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>9</sub> , X <sub>3</sub>	X <sub>10</sub> , X <sub>1</sub> , X <sub>7</sub> , X <sub>3</sub>	X <sub>8</sub> , X <sub>7</sub> , X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub>	X <sub>5</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>2</sub>	X <sub>9</sub> , X <sub>2</sub> , X <sub>8</sub> , X <sub>3</sub>	X <sub>6</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>7</sub>				
<b>Предмет</b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>X<sub>3</sub></b>	<b>X<sub>4</sub></b>	<b>X<sub>5</sub></b>	<b>X<sub>6</sub></b>	<b>X<sub>7</sub></b>	<b>X<sub>8</sub></b>	<b>X<sub>9</sub></b>	<b>X<sub>10</sub></b>
<b>Вага, кг</b>	2	4	6	8	7	5	3	4	9	1
<b>Ціна, грош. один.</b>	10	15	17	20	25	23	5	7	9	10
<b>Наявність предмету</b>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

### Персоніфіковані варіанти індивідуальних завдань

для виконання практичного заняття Пз2 студентами гр. ЗАТ-23м

№ з.п.	П І П студента	№ варіанта
1	Затулівітер Іванна	30
2	Коломієць Олена	16
3	Кушнір Євгеній	29
4	Луців Степан	13
5	П'ятківський Павло	28
6	Повстюк Богдан	15
7	Штепінський Владислав	20

## 2.4. Зміст звіту

- 2.3.1. Назва та мета заняття.
- 2.3.2. Короткі теоретичні можливості щодо змісту та методів розв'язування задач лінійного програмування.
- 2.3.3. Короткі теоретичні можливості щодо змісту симплексного методу розв'язування задач лінійного програмування.
- 2.3.4. Зміст індивідуального завдання згідно визначеного варіанту за табл. 2.2.

- 2.3.5. Математична постановка задачі індивідуального завдання при розв'язуванні задачі про ранець із зазначеною цільовою функцією та обмеженнями.
- 2.3.6. Розв'язування задачі ЛП за варіантом індивідуального завдання. Результати представити за аналогією рис. 1.1 з відповідними коментарями.
- 2.3.7. Висновки по роботі.

Примітка\*. Матеріал подано за змістом виконання аналогічної роботи студентами стаціонарної форми навчання.