

Аширбаева Айжаркын Жоробековна  
ф.-м.и.д., профессор,  
Абдизакир кызы Айдай-магистрант  
Ош технологиялык университети  
ajjarkyn.osh@mail.ru

**MS EXCELДИН ЖАРДАМЫНДА БҮТҮН САНДУУ ПРОГРАММАЛОО  
МАСЕЛЕЛЕРИН ЧЫГАРУУ**

*Бул макалада Excelде бүтүн сандуу программалоо маселесин чечүү каралган.*

*Ачкыч сөздөр: Сызыктуу программалоо, бүтүн сан, транспорттук маселе, экономика-математикалык модель.*

Аширбаева Айжаркын Жоробековна  
д.ф.-м.н., профессор,  
Абдизакир кызы Айдай-магистрант  
Ошский технологический университет

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ЦЕЛОЧИСЛЕННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ MS EXCEL**

*В данной статье рассмотрено решение задачи целочисленного программирования в Excel.*

*Ключевые слова: Линейное программирование, целое число, транспортная задача, экономика-математическая модель.*

Ashirbaeva Ayzharkyn Zhorobekovna  
Doctor of Physical and Mathematical  
Sciences, professor,  
Abdizakir kyzy Aida, i graduate student  
Osh technological university

**SOLVING THE INTEGER PROGRAMMING PROBLEM WITH USING MS EXCEL**

*The solution of the integer programming problem in Excel is considered.*

*Key words: Linear programming, integer, transport problem, economic and mathematical model.*

В [1-3] рассмотрены задачи целочисленного программирования (ЦП) и методы их решения. В задачах ЦП, задачи сначала решаются без условия целочисленности. Если решение задачи ЦП получается целочисленным, то задача решена, если нет, то к задаче присоединяют новое дополнительное ограничение, которое называют сечением.

Методы решения задач ЦП основаны на использовании вычислительных возможностей методов линейного программирования.

Рассмотрим конкретную задачу ЦП: Частная компания имеет четыре мини завода (МЗ) и пять точек распределения (ТР) ее товаров. МЗ частной компании находятся в городах: Оше, Узгене, Жалал-Абаде, Кара-Суу. Производственная мощность этих МЗ ежедневно: 190, 140, 215 и 165 единиц продукции. А ТР товаров

частной компании расположены в Оше-1, Оше-2, Узгене-1, Ноокате, Карасуу-1. Потребности этих ТР ежедневно: 90, 190, 40, 240 и 140 единиц продукции (ЕП), соответственно. Хранение на складе ЕП 0,75ден.ед. в день, а штраф за недоставку ЕП равен 2,5ден.ед в день. Стоимость перевозки ЕП с частной компании в ТР приведена в таблице 1:

Таблица 1

Стоимость перевозки ЕП с частной компании в ТР

№	№	1	2	3	4	5
№		Ош-1	Ош-2	Узген-1	Ноокат	Кара-Суу
1	Ош	1,4	1,9	1,65	2,24	2,24
2	Узген	2,4	1,9	1,65	0,9	1,4
3	Жалал-Абад	1,9	1,4	1,4	1,65	1,65
4	Кара-Суу	1,9	0,4	1,65	1,65	1,65

Нужно оптимизировать работы частной компании так, чтобы суммарные транспортные расходы были минимальными.

Введем следующие обозначения:

- $x_{ij}$  - объем перевозок с  $i$ -ого мини завода в  $j$ -ой ТР;
- $c_{ij}$  – стоимость перевозки ЕП с  $i$ -го МЗ  $j$ -й ТР;
- целевая функция:

$$Z = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^5 c_{ij} x_{ij}$$

Дополнительные условия:

- $x_{ij}$  -положительные, целые числа.
- вся продукция должна быть вывезена с МЗ, а потребности всех ТР должны быть полностью удовлетворены.

Математическая модель данной задачи имеет вид:

$$Z = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^5 c_{ij} x_{ij}$$

при ограничениях:

$$\sum_{i=1}^4 x_{ij} = b_j, j \in [1,5]$$

$x_{ij} \geq 0$ , и целые числа  $i \in [1,4], j \in [1,5]$

$$\sum_{i=1}^4 x_{ij} = a_i, i \in [1,4],$$

где  $a_i$  - объем производства на  $i$ -м МЗ,  $b_j$  — спрос в  $j$ -й ТР.

Чтобы построить решения данной задачи, необходимо воспользоваться процедурой «Поиск решения» MS Excel.

Занесены исходные данные данной задачи:

- стоимости перевозок в ячейки A1:E4;
- для  $x_{ij}$  отведены ячейки A6:E9;
- объемы производства в G6:G9;
- потребность в продукции в A11:E11;
- в ячейку F10 введена целевая функция =СУММПРОИЗВ (A1:E4;A6:E9).

Результаты показаны в таблице 2.

Таблица 2  
Исходные данные транспортной задачи:

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>
<b>1</b>	1,4	1,9	1,65	2,24	2,24		
<b>2</b>	2,4	1,9	1,65	0,9	1,4		
<b>3</b>	1,9	1,4	1,4	1,65	1,65		
<b>4</b>	1,9	0,4	1,65	1,65	1,65		
<b>5</b>							
<b>6</b>						0	190
<b>7</b>						0	140
<b>8</b>						0	215
<b>9</b>						0	165
<b>10</b>	0	0	0	0	0	0	
<b>11</b>	90	190	40	240	140		

В ячейку A10 введем формулу =СУММ(A6:A9). Точно так же заполняем ячейки B10, C10, D10, E10.

В ячейку F6 ведена формула =СУММ(A6:E6). Аналогично заполняется ячейки F7, F8, F9.

Выделяем ячейку F10 и набираем команду **Данные/Поиск решения**. Появится окно Параметры поиска решения. В поле Оптимизировать целевую функцию мы видим ссылку на ячейку F10. Программа автоматически установила нужные параметры: **Минимум**, ячейку, где будет находиться решение F10, метод решения. Теперь щелкаем мышкой по кнопке **Добавить**, после чего в открывшемся окне Добавление ограничения в поле Ссылка на ячейку указать ячейку (аргумент), на которую накладывается ограничение.

После нажатия кнопки **Выполнить** средство поиска решений находит оптимальный план поставок продукции и соответствующие ему транспортные расходы:

Таблица 3

Оптимальное решение транспортной задачи

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>
<b>1</b>	1,4	1,9	1,65	2,24	2,24		
<b>2</b>	2,4	1,9	1,65	0,9	1,4		
<b>3</b>	1,9	1,4	1,4	1,65	1,65		
<b>4</b>	1,9	0,4	1,65	1,65	1,65		
<b>5</b>							
<b>6</b>	0	140	40	10	0	190	190
<b>7</b>	90	50	0	0	0	140	140
<b>8</b>	0	0	0	205	0	205	215
<b>9</b>	0	0	0	25	140	165	165
<b>10</b>	90	190	40	240	140	1275,9	
	90	190	40	240	140		
<b>11</b>	1,4	1,9	1,65	2,24	2,24		

### Литература:

1. **Кремер, Н.Ш.** Исследование операций в экономике: учебное пособие для вузов [Текст] / Б.А. Путко, И. М. Тришин и др. под ред. проф.Н.Ш. Кремера // – М.: ЮНИТИ. 2002. – 407 с.
2. **Красс, М.С.** Основы математики и ее приложения в экономическом образовании [Текст] / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. – М.: Дело, 2001. –688 с.
3. **Чернышев, Ю.Н.** Решение экономических задач с помощью Excel. [Текст] – М.: МГУЛ, 2001. – 23с.