

ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ КОНДРАТЬЕВ

кандидат технических наук, доцент кафедры целлюлозно-бумажных и деревообрабатывающих предприятий лесоинженерного факультета ПетрГУ
kon@psu.karelia.ru

РЕШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ В СРЕДЕ EXCEL-7.0

Статья посвящена решению оптимизационных задач в среде Excel-7. Приведен конкретный пример.

Ключевые слова: оптимизация, среда Excel-7

В настоящее время решение оптимизационных задач является актуальной проблемой. При этом около 85 % всех оптимизационных задач решается симплекс-методом линейного программирования.

Основная задача линейного программирования заключается в нахождении неотрицательных значений переменных, которые удовлетворяли бы условиям и приводили бы целевую функцию к максимуму или минимуму. В настоящее время подобные задачи решаются при помощи программирования на различных алгоритмических языках. В то же время решение этих задач можно осуществлять более простыми методами в среде Excel-7.0 [1], [2].

Решение оптимизационной задачи рассмотрим на конкретном примере нахождения оптимального плана производства изделий мебели посредством решения данной задачи линейного программирования симплекс-методом на ПЭВМ с использованием пакета программ Excel-7 в среде Windows со следующими условиями задачи:

1. На мебельной фабрике производят три вида столов: вид 1, вид 2 и вид 3.
2. Для изготовления каждого вида стола используют пиломатериалы двух пород древесины: сосновые и березовые.

3. Объемы пиломатериалов обозначим $A(I, J)$, где $I = 1, 2$ – сосновые пиломатериалы, а $J = 1, 2, 3$ – березовые пиломатериалы, в единицах измерения $m^3/1000$, причем поставки количества пиломатериалов $B(I)$ ограничены возможностями поставщиков.

4. Каждый вид стола имеет свою стоимость $C(J)$ в условных единицах.

5. Исходные данные приведены в табл. 1.

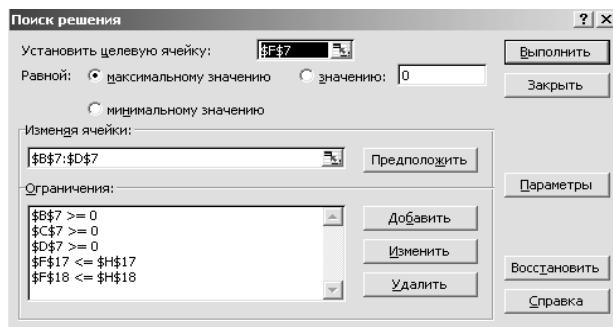
Требуется определить план производства столов $X(J)$ с целью получения максимальной прибыли $Z = \max$. Для данных условий составим математическую модель (1) и запишем целевую функцию (2):

$$\left. \begin{array}{l} X(1) + 3 * X(2) + 2 * X(3) = B(1), B(1) = 3000 \\ 6 * X(1) + 5 * X(2) + 2 * X(3) = B(2), B(2) = 3320 \\ X(1) \geq 0 \\ X(2) \geq 0 \\ X(3) \geq 0 \end{array} \right\} \quad (1)$$

$$Z = 18 * X(1) + 27 * X(2) + 17 * X(3) \rightarrow \max \quad (2)$$

Для решения задачи в электронную таблицу вводятся исходные данные из табл. 1, записыва-

ются условия из табл. 2 и задаются параметры в окне диалога «Поиск решения».



Стоимость по видам столов в условных единицах записываем в блок ячеек B13:D13 (табл. 3). Коэффициенты при неизвестных (нормы затрат пиломатериалов по видам столов) заносим в ячейки B19:D20. В ячейки H17 и H18 записываем максимальное количество поставляемых сосновых и березовых пиломатериалов. В ячейку F7 записываем условия целевой функции:

$$\text{СУММПРОИЗВ}(B7:D7;B13:D13).$$

Для выполнения расчетов выбирается команда: *Сервис / Поиск решения / Выполнить*.

В результате поиска решения найден оптимальный план (табл. 3) производства столов, который составил: столов первого вида – 64, второго вида – 0, и третьего вида – 1468 шт. при максимальной целевой функции: $Z = 26108$ у. е.

Таблица 1
Условия задачи

| Пиломатериалы | Вид стола | | | Поставка пиломатериалов, В(I), $m^3 / 1000$ |
|------------------------|--|----|----|--|
| | 1 | 2 | 3 | |
| | Нормы затрат пиломатериалов A(I, J), $m^3 / 1000$ | | | |
| Сосновые | 1 | 3 | 2 | 3000 |
| Березовые | 6 | 5 | 2 | 3320 |
| Цена стола C(J), у. е. | 18 | 27 | 17 | – |

Таблица 2
Условия задачи в электронной таблице

| адрес ячейки | условия | Запись условий в ячейку | |
|--------------|---------------------------|---|--|
| | | Запись ограничений в окно Поиск решения | |
| F17 | СУММПРОИЗВ(B7:D7;B19:D19) | \$F\$17<=\$H\$17 | |
| F18 | СУММПРОИЗВ(B7:D7;B20:D20) | \$F\$18<=\$H\$18 | |
| | | \$B\$7>=0 | |
| | | \$C\$7>=0 | |
| | | \$D\$7>=0 | |

Таблица 3
Электронная таблица решения оптимизационной задачи

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|--|------------------|------------------|-------------------|---|---|---------|---|
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | Оптимальный расчет программы производства столов | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | Количество столов, шт | | | | | | | |
| 6 | X ₁ | X ₂ | X ₃ | Целевая функция Z | | | max | |
| 7 | 64 | 0 | 1468 | 26108 | | | у. е. | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | Цена стола, у. е. | | | | | | | |
| 12 | C ₁ | C ₂ | C ₃ | | | | | |
| 13 | 18 | 27 | 17 | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 17 | Нормы затрат п/м | | | 3000 | | | <= 3000 | |
| 18 | A _{i,1} | A _{i,2} | A _{i,3} | 3320 | | | <= 3320 | |
| 19 | 1 | 3 | 2 | | | | | |
| 20 | 6 | 5 | 2 | | | | | |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Кондратьев Ю. Н. Оптимизация транспортных перевозок в среде Excel-7.0: Тезисы докладов междунар. конф. «Новые технологии и устойчивое управление в лесах Северной Европы». Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2001. С. 66.
- Кондратьев Ю. Н. Решение транспортной задачи в среде Excel-7.0 // Труды лесоинженерного факультета ПетрГУ. Вып. 3. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2001. С. 55–57.