УДК 519.86

Аширбаева Айжаркын Жоробековна,
ф.-м.и.д., профессор,
Жумабай кызы Жазгул, магистрант,
Маманова Кадича, магистрант,
Ош технологиялык университети
E-mail: aijarkyn.osh@mail.ru

КӨП КРИТЕРИЯЛУУ ОПТИМИЗАЦИЯ МАСЕЛЕЛЕРГЕ МОДЕЛДЕШТИРҮҮ ЖАНА КОМПЬЮТЕРДИН ЖАРДАМЫНДА ЧЫГАРУУ

Көп критериялуу оптимизация маселелерине айкын маселе каралган. Маселенин математикалык модели түзүлгөн жана компьютердин жардамында чечими тургузулган.

Негизги сөздөр: көп критериялуу оптимизация, удаалаш жеңилдетүү ыкмасы, Excel каражаты, «Поиск решения» процедурасы.

Аширбаева Айжаркын Жоробековна,
д.ф.-м.н., профессор,
Жумабай кызы Жазгул, магистрант,
Маманова Кадича, магистрант,
Ошский технологический университет

МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ И РЕШЕНИЕ НА КОМПЬЮТЕРЕ

Рассмотрена конкретная задача многокритериальной оптимизации. Составлена математическая модель задачи и решена с помощью компьютера.

Ключевые слова: многокритериальная оптимизация, метод последовательных уступок средства Excel, процедура «Поиск решения».

Ashirbayeva Aizharkyn Zhorobekovna,
doctor of physical and mathematical sciences, professor,
Zhumabay kyzy Zhazgul, graduate student,
Mamanova Kadicha, graduate student,
Osh technological university

SIMULATION OF A MULTI-CRITERIA OPTIMIZATION PROBLEM AND SOLUTION ON A COMPUTER

A specific problem of multiobjective optimization is considered. A mathematical model of the problem was compiled and solved using a computer.

Key words: multicriteria optimization, method of successive concessions of the Excel tool, "Search for a solution" procedure.

Көп критериялуу оптимизация маселелери жана аларды чечүү усулдары [1-3] адабияттарында кеңири берилген.

Удаалаш жеңилдетүү ыкмасына токтололу. Бул ыкмада критерийлер маанилүүлүгүнүн төмөндөшү боюнча номерленет. Критерийлер $f_1, f_2, \ldots, f_K$

маанилүүлүгүнүн төмөндөшү боюнча жазылсын дейли. Андан кийин төмөнкү аракеттерди жасоо керек.

1-кадам. 1-чи критерий боюнча бир критериалуу маселе чечилет:

$$z_1^* = \max_{X \in D} f_1(X).$$

2-кадам. Инженердик көз караштан Δz_1 жеңилдетүүсү дайындалат жана 2-чи критерий боюнча жаңы оптималдаштыруу маселеси чечилет:

$$z_2^* = \max_{\substack{X \in D \\ f_1(X) \geq z_1^* - \Delta z_1}} f_2(X) \cdot$$

3-кадам. 2-чи критерий үчүн Δz_2 жеңилдетүүсү дайындалат жана 3-чи критерий боюнча жаңы оптималдаштыруу маселеси чечилет:

$$z_3^* = \max_{\substack{X \in D \\ f_1(X) \geq z_1^* - \Delta z_1 \\ f_2(X) \geq z_2^* - \Delta z_2}} f_3(X)$$

Ар бир критерий боюнча жеңилдиктерди берүү жана бир критерийлүү маселелерди чечүү процесси биз акыркы k-чы кадамга жеткенге чейин улантабыз.

k-кадам. k-1-чи критерий үчүн Δz_{K-1} жеңилдетүүсү дайындалат жана k-чи критерий боюнча жаңы оптималдаштыруу маселеси чечилет:

$$z_K^* = \max_{\substack{X \in D \\ f_1(X) \geq z_1^* - \Delta z_1 \\ f_2(X) \geq z_2^* - \Delta z_2 \\ \cdots \\ f_{K-1}(X) \geq z_{K-1}^* - \Delta z_{K-1}}} f_K(X).$$

Критерийлерге чектөөлөрдү колдонгон методдордун негизги кемчилиги – текшерүү көрсөткүчтөрүн тандоонун субъективдүүлүгү жана жеңилдетүүнү тандоонун субъективдүүлүгү.

Айкын түрдө бир маселени карайлы.

Маселе. Шарттуу түрдө үй эмеректерин жасоочу «Кубаныч» ишканасы оптималдык план боюнча 12 даана ашканага эмерегин, 32 даана отургуч жасашы керек жана эң көп 320 акча бирдигинде пайда көрүш керек.

Мындан тышкары, ишкана жабдууларды натыйжалуу пайдаланууга кызыкдар деп коёлу. Жабдуулардын ар бир түрү 1 саатка токтоп бош тургандыгы үчүн белгилүү баалар (чыгымдар) төмөндөгүдөй: пландоочу станокторго — 3 акча бирдиги, фрезердик станокторго — 9 акча бирдиги, жылмалоочу станокторго — 2 акча бирдиги.

Эки критериалуу оптимизация маселесин түзөлү жана маселени Удаалаш жеңилдетүү ыкмасын колдонуп чыгаралы.

z_2 менен жабдуулардын бош туруп калгандагы суммалуу чыгымын белгилейли.

Токтоп калуу убактысы төмөнкүгө барабар болгондуктан:

$144-(4x_1+3x_2)$ – пландоочу станок үчүн,

$64-(2x_1+x_2)$ – фрезердик станок үчүн,

$120-(2x_1+3x_2)$ – жылмалоочу станок үчүн,

анда жалпы суммалуу чыгым төмөнкүгө барабар:

$$z_2 = 3(144 - 4x_1 - 3x_2) + 9(64 - 2x_1 - x_2) + 2(120 - 2x_1 - 3x_2),$$

же

$$z_2 = -34x_1 - 24x_2 + 1248 \to \min . \qquad (1)$$

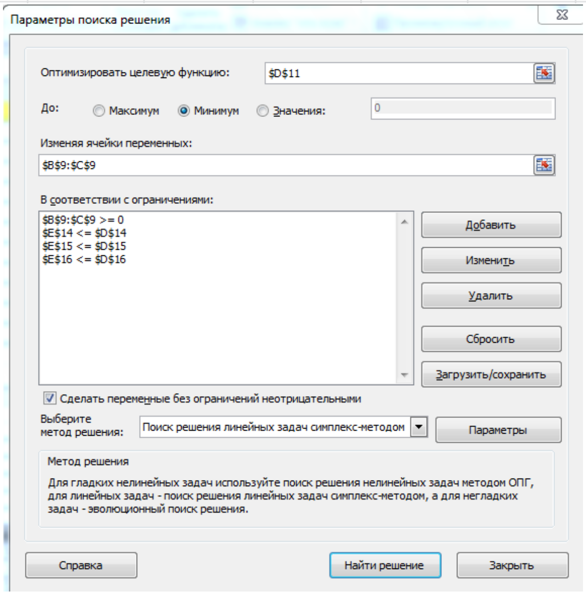
Төмөнкү чектөөлөр системасын алабыз:

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \le 144 \\ 2x_1 + \ x_2 \le 64 \ , \\ 2x_1 + 3x_2 \le 120 \end{cases} \qquad (2)$$

$$x_1 \ge 0, \ x_2 \ge 0 . \qquad (3)$$

(1)-(3) оптимизация маселесин Excel каражатындагы «Поиск решения» процедурасын колдонуп чыгарабыз. Баштапкы берилгендер жана оптимизациянын жыйынтыгы төмөнкү таблицада көрсөтүлгөн:

	A	B	C	D	E	F	G	H
7	Биринчи максат: Жабдуулларды эффективдүү колдонуу							
8	аталышы	уй эмереги	отургучтар					
9	мааниси	24	16					
10				МФ	Экстемум			
11	МФ коэф.	-34	-24	48	минимум			
12		чектоолор						
13	станоктор			бош мучо				
14	пландоочу	4	3	144	144			
15	фрезердик	2	1	64	64			
16	жылмалоочу	2	3	96	96			
17								
18								
19								



Жогорудагы сүрөттө маселесин Excel каражатындагы «Поиск решения» процедурасын колдонуп, чыгымдарды минималдаштыруу менен чечимди алдык: Чыгым минималдуу болот эгерде ишкана 24 ашкана эмерегин жана 16 отургучту жасаса. Минималдуу чыгым 48 акча бирдигин түзөт. Бул план пайда көрүү боюнча оптималдуу пландан менен айырмалат. Удаалаш жеңилдетүү ыкмасын колдонуп, эки критериялуу маселени чыгаралы. z биринчи критерийи үчүн $\Delta z = 8$ жеңилдөөсүн колдонуп, (1)-(3) моделине дагы бир чектөөнү киргизебиз: $z \ge 320 - 8 = 312$. Жыйынтыкта экинчи критерий боюнча төмөнкүдөй жаңы оптимизация маселесин алабыз:

$$z_2 = -34x_1 - 24x_2 + 1248 \to \min \qquad (4)$$

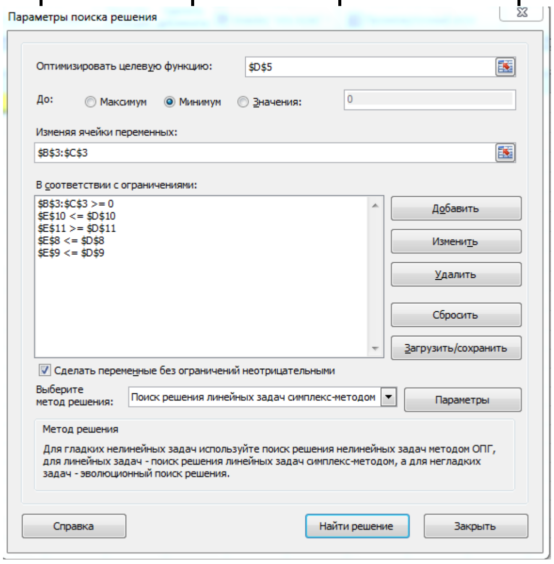
при ограничениях

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \le 144 \\ 2x_1 + \ x_2 \le 64 \\ 2x_1 + 3x_2 \le 120 \\ 8x_1 + 7x_2 \ge 312 \end{cases}, \qquad (5)$$

$$x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0. \qquad (6)$$

(4)-(6) оптимизация маселесин Excel каражатындагы «Поиск решения» процедурасын колдонуп чыгарабыз. Баштапкы берилгендер жана оптимизациянын жыйынтыгы төмөнкү таблицада көрсөтүлгөн:

	A	B	C	D	E
1	Удаалаш жеңилдетүү ыкмасы менен чыгаруу				
2	аталышы	үй эмереги	отургучтар		
3	мааниси	18	24		
4				МФ	Экстемум
5	МФ коэф.	-34	-24	60	минимум
6		чектоолор			
7	станоктор			бош мучо	
8	пландоочу	4	3	144	144
9	фрезердик	2	1	64	60
10	жылмалоочу	2	3	96	36
11	Z>=312	8	7	312	312
12					



Жыйынтыкта 18 ашкана эмерегин жана 18 отургучту жасоо керек экендигин алабыз. Жалпы чыгым $z_2 = 60$ акча бирдигин түзсо, ишкананын жалпы пайдасы $z = 312$ акча бирдигинде пайданы берет.

Эскертүү: Сызыктуу эмес модель үчүн да чыгарууга болот.

Адабияттар:

1. **Подиновский, В.В.** Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. [Текст] / В.Д. Ногин // М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1982.
2. **Зайченко, Ю.П.** Исследование операций. 2-изд. Киев: Изд-во «Вища школа», 1979.
3. **Зенкевич, Н.А.** Экономико-математические методы. [Текст] / И.В. Марченко // Рабочая тетрадь №2. СПб.: изд-во МБИ, 2005.