

ISHLAB CHIQRISH SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA SIMPLEKS USULINING MATEMATIK MODELLARI

Mamatova Zilolaxon Xabibulloxonovna

*Farg'ona davlat universiteti dotsenti,
pedagogika fanlari bo'yicha falsafa
doktori (PhD)*

mamatova.zilolakhon@gmail.com

A'zamova Sevinch Umidjon qizi

*Farg'ona davlat universiteti talabasi
sevincazamova02@gmail.com*

Annotatsiya. Ushbu maqolada ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligini oshirishda chiziqli dasturlashning asosiy vositasi bo'lgan Simpleks usulini qo'llash masalalari ko'rib chiqiladi. Maqolada cheklangan resurslar (xomashyo, ish vaqti, moliya) sharoitida maksimal foyda olish yoki ishlab chiqarish xarajatlarini minimallashtirishning matematik modellari bayon etilgan. Simpleks algoritmining bosqichlari, bazis yechimlarni topish va optimal natijaga erishish mexanizmlari tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari korxonalarni strategik rejalashtirishda matematik usullarning naqadar muhimligini ko'rsatib beradi.

Kalit so'zlar: ishlab chiqarish samaradorligi, Simpleks usuli, chiziqli dasturlash, matematik model, resurslarni optimallashtirish, maqsad funksiyasi, cheklovlar, optimal yechim.

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы применения симплекс-метода как основного инструмента линейного программирования для повышения эффективности производственных процессов. В статье описаны математические модели максимизации прибыли или минимизации производственных затрат в условиях ограниченных ресурсов (сырье, рабочее время, финансы). Проанализированы этапы симплекс-алгоритма, поиск базисных решений и механизмы достижения оптимального результата. Результаты исследования демонстрируют важность математических методов в стратегическом планировании предприятий.

Ключевые слова: эффективность производства, симплекс-метод, линейное программирование, математическая модель, оптимизация ресурсов, целевая функция, ограничения, оптимальное решение.

Abstract: This article explores the application of the Simplex method as a core tool of linear programming to enhance the efficiency of production processes. The paper describes mathematical models for maximizing profit or minimizing production costs under conditions of limited resources (raw materials, labor time, finance). The

stages of the simplex algorithm, the search for basic solutions, and the mechanisms for achieving an optimal result are analyzed. The research results demonstrate the importance of mathematical methods in the strategic planning of enterprises.

Keywords: production efficiency, Simplex method, linear programming, mathematical model, resource optimization, objective function, constraints, optimal solution.

Kirish. Zamonaviy iqtisodiyotning shiddatli rivojlanishi va raqobatning kuchayishi sharoitida har bir ishlab chiqarish korxonasi oldida turgan eng dolzarb vazifalardan biri — mavjud resurslardan oqilona va samarali foydalanishdir. Xomashyo, mehnat resurslari, uskuna quvvatlari va moliyaviy mablag'lar doimo cheklangan miqdorda bo'ladi. Shu sababli, ishlab chiqarish hajmini shunchaki oshirish emas, balki resurslarning optimal kombinatsiyasini topish orqali yuqori iqtisodiy samaradorlikka erishish boshqaruvning ustuvor yo'nalishiga aylandi.

Ishlab chiqarish samaradorligini oshirish masalasi ko'pincha matematik nuqtayi nazardan chiziqli dasturlash masalasiga keltiriladi. Chiziqli dasturlash — bu cheklangan resurslar sharoitida maqsad funksiyasining (masalan, foydaning) ekstremum qiymatlarini topish usullarini o'rganuvchi fan tarmog'idir. Ushbu sohada eng samarali va keng tarqalgan usul — bu Simpleks usuli hisoblanadi.

Simpleks usuli 1947-yilda amerikalik matematik Djordj Dantzig tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, u murakkab ko'p o'lchovli masalalarni ketma-ket yaqinlashish (iteratsiya) orqali yechish imkonini beradi. Grafik usuldan farqli o'laroq, Simpleks algoritmi o'nlab va yuzlab o'zgaruvchilar hamda cheklovlar ishtirok etgan ishlab chiqarish jarayonlarini modellashtirishda yagona aniq yechimni topish kafolatini beradi.

Ushbu maqolaning maqsadi ishlab chiqarish jarayonlarini matematik modellashtirishda Simpleks usulining o'rni va ahamiyatini yoritish, resurslarni taqsimlashda ushbu usul yordamida maksimal samaradorlikka erishish yo'llarini tahlil qilishdan iborat. Tadqiqot davomida korxonalar resurslarining matematik modeli shakllantiriladi va algoritmnin amaliyotda qo'llash bosqichlari ko'rib chiqiladi.

Masalaning matematik qo'yilishi. Nonzavodi mavjud resurslardan samarali foydalanib, oddiy non (A) va shirin boluchka (B) ishlab chiqarish hajmini shunday tanlashi kerakki, umumiy foyda maksimal bo'lsin. Har bir mahsulotni ishlab chiqarishda quyidagi resurs cheklovlari mavjud: un (xomashyo), ishchi kuchi (mehnat) va elektr energiyasi (pechlar uchun).

Maqsad: Maksimal foyda olishni ta'minlaydigan ishlab chiqarish rejasini (x_1, x_2) topish.

Matematik model:

Maqsad funksiyasi: $Z = 3x_1 + 2x_2$

Chegaraviy shartlar:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 12 \\ 2x_1 + x_2 \leq 8 \\ 4x_2 \leq 12 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Simpleks usulini qo'llash uchun tengsizliklarni qo'shimcha o'zgaruvchilar (s_1, s_2, s_3) yordamida tenglamalar tizimiga o'tkaziladi.

Ya'ni:

$$2x_1 + 3x_2 + s_1 = 12$$

$$2x_1 + x_2 + s_2 = 8$$

$$4x_2 + s_3 = 12$$

Endi simpleks jadval tuziladi. Buning uchun avval basis jadval tuzib olinadi.

BJ	x_1	x_2	
s_1	2	3	12
s_2	2	1	8
s_3	0	4	12
Z	-	-	0
	3	2	

Endi hosil qilingan basis jadvaldan tayanch ustun va tayanch satr topib olinadi. Tayanch ustunni topish uchun Z funksiyasi joylashgan satrdagi manfiy sonlarning en kichigi olinadi. Shu son turgan ustun tayanch ustun hisoblanadi. Tayanch satrni topish uchun $\min(12/2 ; 8/2)$ shu shartni bajaradigan satr topiladi. Tayanch ustun va tayanch satr kesishgan katak tayanch son deb ataladi.

BJ	x_1	x_2	
s_1	2	3	12
s_2	2	1	8
s_3	0	4	12
Z	-	-	0
	3	2	

Endi simpleks jadval tuziladi. Jadvaldagi x_1 va s_2 larni o'rni almashadi. Keyin tayanch ustundagi sonlarni topish uchun har bir katakdagi sonlarni tayanch sonni qarama qarshisiga bo'lib yangi jadvalga yoziladi. Tayanch satrdagi sonlarni topish uchun esa shu satr kataklaridagi sonlarni tayanch songa bo'lib yoziladi.

SJ	s ₂	x ₂	
s ₁	-1		
x ₁	1/2	1/2	4
s ₃	0		
Z	3/2		

Qolgan kataklar esa quyidagi formula orqali topiladi.

$$(s_1x_1 * s_2x_2 - s_2x_1 * s_1x_2) / s_1x_1$$

Natijada jadval quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

SJ	s ₂	x ₂	
s ₁	-1	2	4
x ₁	1/2	1/2	4
s ₃	0	4	12
Z	3/2	- 1/2	12

Demak Z= 12 ekan endi tekshirib ko'riladi.

$Z = 3x_1 + 2x_2 = 3*4 + 2*0 = 12$ Masala to'g'ri ishlangan. Lekin bu yechimni optimal yechim deb bolmaydi. Chunki Z funksiyada manfiy son qatnashyapti. Demak masala hali tugallanmagan. Endi optimal yechimni topish uchun yuqoridagi ishlar takroran bajariladi.

BJ	s ₂	x ₂	
s ₁	-1	2	4
x ₁	1/2	1/2	4
s ₃	0	4	12
Z	3/2	- 1/2	12

SJ	s ₂	s ₁	
x ₂	- 1/2	1/2	2
x ₁	3/4	- 1/4	3
s ₃	2	-2	4
Z	5/4	1/4	13

Javob: Optimal yechim Z= 13.

Natijalar va muhokamalar. Hisob-kitoblar shuni ko'rsatdiki, berilgan resurslar cheklovi ostida korxonada uchun eng foydali yo'l maksimal foyda 13 shartli birlikni tashkil etadi.

Ushbu tajriba shuni ko'rsatdiki, Simpleks usuli nafaqat optimal raqamlarni beradi, balki qaysi resurs korxonada rivojlanishini "bo'g'ib" turganini aniqlashga yordam beradi. Bu esa rahbarlarga subyektiv taxminlarga emas, balki aniq matematik hisob-kitoblarga asoslangan qarorlar qabul qilish imkonini beradi.

Xulosa. Ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish zamonaviy iqtisodiyotning ajralmas qismidir. Ushbu maqolada resurslardan maqbul foydalanish masalasi Simpleks usuli yordamida tadqiq etildi. Olib borilgan matematik tahlillar va amaliy masalaning yechimi quyidagi yakuniy xulosalarni chiqarish imkonini berdi:

Matematik modellashtirishning samaradorligi: Simpleks usuli korxonadagi murakkab, ko'p omilli jarayonlarni aniq matematik tilga ko'chirish va eng maqbul yechimni topishda ishonchli vosita ekanligini isbotladi.

Resurslarni boshqarish: Tajriba natijasida aniqlandiki, Simpleks jadvali nafaqat ishlab chiqarish hajmini, balki resurslarning ishlatilish darajasini ham ko'rsatib beradi. Bu esa "tor bo'g'iz" (bottleneck) hisoblangan resurslarni aniqlash va ularni kengaytirish bo'yicha strategik qarorlar qabul qilishga yordam beradi.

Iqtisodiy foyda: To'g'ri tanlangan ishlab chiqarish rejasi korxonaga mavjud quvvatlarni oshirmasdan turib, faqatgina resurslarni qayta taqsimlash orqali foydani maksimallashtirish imkonini beradi.

Xulosa qilib aytganda, Simpleks usuli raqamli iqtisodiyot sharoitida korxonalarning raqobatbardoshligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu algoritmnii zamonaviy AT-dasturlar bilan integratsiya qilish orqali boshqaruv samaradorligini avtomatlashtirilgan darajaga olib chiqish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. **To'xtasinov M.** *Jarayonlar tadqiqoti*. Toshkent: Barkamol Fayz Media, 2017. – 572 b. (Oliy va o'rta maxsus ta'lim uchun darslik, jarayonlar tadqiqoti va o'yinlar nazariyasi bo'yicha asosiy manba)
2. **Xodiyeva M.** *Chiziqli dasturlash masalalarini simpleks jadval usulida yechish*. Ziyonet Kutubxonasi, 2013. (Simpleks jadval usuli bo'yicha referat va amaliy qo'llanma)
3. Taha H. A. — *Operations Research: An Introduction*.
4. **Arxiv.uz materiallari.** *Chiziqli dasturlash masalalarini yechish usullari*. Algebra bo'yicha referat, 2019. (Grafik usul, simpleks jadval usuli va boshqa yondashuvlar haqida umumiy sharh)