

ISHLAB CHIQUARISH REJASINI TUZISHDA SIMPLEKS USULDAN FOYDALANISH

MAMATOVA Z.X., MO‘YDINJONOVA SH.M.

FarDU dotsenti, mamatova.zilolakhon@gmail.com

FarDU talabasi, shaxnozamoydinjonova@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada “Ishlab chiqarish rejasini tuzishda simpleks usuldan foydalanish” mavzusi yoritilgan bo‘lib, chiziqli dasturlash masalalarini yechishda simpleks usulining amaliy ahamiyati tahlil qilinadi. Ishlab chiqarish jarayonida cheklangan resurslar (xomashyo, ishchi kuchi, vaqt va boshqalar)ni samarali taqsimlash va maksimal foyda yoki optimal reja tuzish masalalari ko‘rib chiqiladi. Maqolada simpleks algoritmnining bosqichma-bosqich ishlash tartibi, simpleks jadval tuzish qoidalari hamda optimal yechimga erishish jarayoni izchil bayon etiladi. Shuningdek, ishlab chiqarish korxonalarida real iqtisodiy masalalarni matematik modellashtirish orqali yechish imkoniyatlari ko‘rsatib beriladi.

Tadqiqot natijasida simpleks usuli ishlab chiqarish rejasini optimallashtirishda samarali matematik vosita ekanligi, u resurslardan oqilona foydalanish va iqtisodiy foydani oshirishga xizmat qilishi aniqlangan.

Kalit so‘zlar: simpleks usul, chiziqli dasturlash, ishlab chiqarish reja, optimallashtirish, resurslar, iqtisodiy model, simpleks jadval.

Kirish. Zamonaviy iqtisodiyot va sanoat ishlab chiqarish jarayonlarida resurslardan samarali foydalanish eng muhim masalalardan biri hisoblanadi. Har qanday korxonada yoki ishlab chiqarish tizimi cheklangan resurslar sharoitida maksimal foyda olish yoki minimal xarajat bilan optimal natijaga erishishga intiladi. Shu sababli, ishlab chiqarish jarayonlarini matematik modellashtirish va optimallashtirish dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Chiziqli dasturlash usullari, xususan simpleks usuli, bunday masalalarni yechishda keng qo‘llaniladigan samarali matematik vositalardan biridir. Simpleks usuli orqali ishlab chiqarish rejasini tuzish, ya‘ni resurslarni to‘g‘ri taqsimlash va optimal yechimni topish imkoniyati yaratiladi. Bu usul korxonalarga mavjud imkoniyatlardan eng yuqori darajada foydalanish va iqtisodiy samaradorlikni oshirishga yordam beradi. Simpleks usuli bir nechta o‘zgaruvchili chiziqli tenglamalar tizimi asosida ishlaydi va bosqichma-bosqich optimal yechimga yaqinlashish tamoyiliga asoslanadi. Ushbu

usulning asosiy afzalligi shundaki, u real hayotiy iqtisodiy masalalarni matematik modelga aylantirib, ularni aniq va tizimli ravishda yechish imkonini beradi.

Shu sababli, ishlab chiqarish rejasini tuzishda simpleks usulidan foydalanish nafaqat nazariy jihatdan, balki amaliy jihatdan ham muhim ahamiyatga ega bo‘lib, korxonada faoliyatini samarali tashkil etishda muhim vosita hisoblanadi.

Asosiy qism: Simpleks usuli har qanday chiziqli programmashtirish masalasining optimal yechimini topishga xizmat qiluvchi eng universal usullardan biridir.

Masala: Non mahsulotlari ishlab chiqaruvchi korxonada kunlik ishlab chiqarish rejasini tuzishi lozim. Korxonada ikki turdagi mahsulot ishlab chiqaradi: oddiy non va shirin bolochka. Korxonaning asosiy maqsadi mavjud resurslardan samarali foydalanib, maksimal foyda olishdan iborat. Mahsulot ishlab chiqarish jarayonida un zaxirasi, ishchi kuchi va pechdan foydalanish vaqti cheklangan hisoblanadi. Shu sababli ishlab chiqarish hajmini to‘g‘ri rejalashtirish talab etiladi.

Bir dona oddiy non ishlab chiqarish uchun 2 kg un, 1 soat mehnat vaqti hamda 1 soat pech vaqti sarflanadi. Bir dona shirin bulochka ishlab chiqarish uchun esa 3 kg un, 2 soat mehnat vaqti va 1 soat pech vaqti talab qilinadi.

Un bo‘yicha:

$$2x_1 + 3x_2 \leq 120$$

Mehnat vaqti bo‘yicha:

$$x_1 + 2x_2 \leq 80$$

Pech vaqti bo‘yicha:

$$x_1 + x_2 \leq 50$$

Manfiy bo‘lmaslik sharti:

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Korxonaning maqsadi — ishlab chiqarishni shunday tashkil etishki, mavjud resurslar cheklangan sharoitda erkaklar ko‘ylagi, ayollar ko‘ylagi va bolalar kiyimi ishlab chiqarishdan olinadigan umumiy foyda maksimal bo‘lsin. Har bir erkaklar

ko‘yligidan 2 birlik, har bir ayollar ko‘yligidan 1 birlik, har bir bolalar kiyimidan esa 4 birlik foyda olinadi.

$$Z = 30x_1 + 40x_2$$

Endi berilgan masalani ishlashda simpleks usuldan foydalanamiz. Masala shartlaridan ko‘rinadiki

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 120 \\ x_1 + 2x_2 \leq 80 \\ x_1 + x_2 \leq 50 \end{cases}$$

Bu masalani Simpleks jadval usulida yechish uchun yuqoridagi tengsizliklar sistemasini kanonik shaklga keltiramiz. Buning uchun har bir tengsizlikka manfiy bo‘lmagan yangi noma‘lum miqdorlar (y_1, y_2, y_3)ni kiritamiz.

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 120 \\ x_1 + 2x_2 \leq 80 \\ x_1 + x_2 \leq 50 \end{cases}$$

Qo‘shimcha o‘zgaruvchilarni maqsad funksiyaga ham qo‘shish kerak. Bu o‘zgaruvchilar maqsad funksiyaga nol koeffitsient bilan qo‘shiladi.

$$Z = 30x_1 + 40x_2 + 0 * y_1 + 0 * y_2 + 0 * y_3$$

Kanonik ko‘rinishdagi masalaning elementlaridan foydalanib, quyidagi tartibda 1-dastlabki jadvalni tuzamiz:

	Bazis o‘zgaruvchilar	C_j	Ozod xad	30	40	0	0	0
I	x_{bi}	C_j	a_{i0}	a_{i1}	a_{i2}	a_{i3}	a_{i4}	a_{i5}
1	y_1	0	120	2	3	1	0	0
2	y_2	0	80	1	2	0	1	0
3	y_3	0	50	1	1	0	0	1
	Indeks qator			-30	-40			

Buyerda I-cheklanishtartibi; x_{bi} -bazis o‘zgaruvchilar (bular 1-
simpleks jadvalda qo‘shimcha o‘zgaruvchilar); C_i -
maqsad funksiyada bazis o‘zgaruvchilaroldidagi koeffitsientlar; a_{i0} -
ozod hadlar; a_{ij} - tenglamadagi koeffitsientlar: C_j -

maqsadfunksiyakoeffitsientlari, jumladan C_0 - maqsad funksiyaning ozod hadi bo'lib, ko'pchilik masalalarda bu nolga teng bo'ladi .

Keyingi jadvalga o'tish mumkinmi yoki yo'qligini simpleks jadvalning indeks qatori ko'rsatadi bitta manfiy element qatnashsa ham (masala maksimumga yechilayotgan bo'lsa) yoki bitta musbat element qatnashsa ham (masala minimumga yechilayotgan bo'lsa) keyingi jadvalga o'tish mumkin.

1. Indeks qatorda absolyut qiymati bo'yicha eng katta bo'lgan manfiy element (masala maksimumga echilayotgan bo'lsa) yoki absolyut qiymati eng katta musbat elementni (masala minimumga echilayotgan bo'lsa) topish kerak.

$$\frac{a_{i0}}{a_{im}}$$

2. Nolinchi ustunning elementlarini asosiy ustunning mos musbat elementlariga bo'lib chiqamiz

3. Eng kichik bo'linma turgan qator asosiy qator hisoblanadi. Bizning misolimizda birinchi bosqichda uchinchi qator asosiy qator hisoblanadi, chunki barcha qiymatlarning ichida eng kichigi.

Eng kichik bo'linma turgan qator *asosiy qator* hisoblanadi. Misolda uchinchi ustun asosiy ustun, birinchi qator asosiy qator hisoblanadi, chunki barcha qiymatlarning ichida eng kichigi,

$$\frac{a_{21}}{a_{11}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \qquad \frac{a_{23}}{a_{13}} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

ga teng ekan. Asosiy ustun va asosiy qator kesishmasida turgan element asosiy element deb aytiladi va biz jadvalni quyidagi ko'rinishda yozib olsak ham bo'ladi:

B.J	x_1	x_2	x_3	
y_1	1	-1	4	2
y_2	2	2	9	6
Z	-2	-1	-4	

demak asosiy element bu yerda 4 ga teng.

Xal qiluvchi ustun va satr o'zgaruvchilari o'rinlari almashtiriladi va shu element turgan ustunning elementlari asosiy elementning ham manfiy ham teskarisiga, satr elementlari esa faqat teskarisiga bo'linadi va yangi simpleks jadvalga yoziladi. Qolgan elementlar esa asosiy elementga nisbatan determinant tuzib hisoblab yana shu element teskarisiga ko'paytirib hosil qilinadi. Ya'ni $y_2 \cdot x_2$ elementni topish uchun

$$(y_1 x_1 * y_2 x_2 - y_2 x_1 * y_1 x_2) / y_1 x_1$$

kabi topiladi. Shu tarzda davom ettirsak quyidagicha yangi simpleks jadval hosil qilamiz:

S.J	x_1	x_2	y_1	
x_3	1/4	-1/4	1/4	1/2
y_2	-1/4	17/4	-9/4	3/2
Z	-1	-2	1	2

Xosil bo'lgan simpleks jadvalni tekshirish:

Bazis bo'lgan yechimlar ozod hadlarga teng bazis bo'lmagan yechimlar esa 0 ga teng. Ya'ni $\{0; 0; \frac{1}{2}; 0; \frac{3}{2}\}$. Endi esa Z ifodasi orqali javobni tekshiramiz

$$Z = 2x_1 + x_2 + 4x_3 + 0 \cdot y_1 + 0 \cdot y_2 = 2 \cdot 0 + 0 + 4 \cdot \frac{1}{2} + 0 \cdot 0 + 0 \cdot \frac{3}{2} = 2$$

Z=2 demak javob tog'ri. Lekin Z satrida manfiy son qatnashgani uchun bu yechim optimal emas mumkin bo'lgan yechim hisoblanadi. Shuning uchun yuqoridagi amallarni yana bir bor takrorlaymiz. Z satridagi manfiy sonlardan x_2 ustun tayanch ustun hisoblanadi. Undagi yana bitta element manfiy va bittasi musbat bo'lgani uchun musbat elementni asosiy element deb olamiz. Yuqoridagi amallarni bajarganimizda quyidagi jadval hosil bo'ladi:

S.J	x_1	y_2	y_1	
x_3	4/17	1/17	2/17	10/17
x_2	-1/17	4/17	-9/17	6/17
Z	-19/17	-8/17	-1/17	46/17

Xosil bo'lgan simpleks jadvalni tekshirish:

Bazis bo'lgan yechimlar ozod hadlarga teng bazis bo'lgan yechimlar esa 0 ga teng. Ya'ni $\left\{0;0;\frac{1}{2};0;\frac{3}{2}\right\}$. Endi esa Z ifodasi orqali javobni tekshiramiz

$$Z=2x_1+x_2+4x_3+0*y_1+0*y_2=2*0+0+4*\frac{1}{2}+0*0+0*\frac{3}{2}=2$$

Z=46/17 demak javob tog'ri. Lekin Z satrida manfiy son qatnashgani uchun bu yechim optimal emas mumkin bo'lgan yechim hisoblanadi. Shuning uchun yuqoridagi amallarni yana bir bor takrorlaymiz. Z satridagi manfiy sonlardan x_1 ustun tayanch ustun deb olamiz. Undagi yana bitta element manfiy va bittasi musbat bo'lgani uchun musbat elementni asosiy element deb olamiz. Yuqoridagi amallarni bajarganimizda quyidagi jadval hosil bo'ladi:

S.J	x_3	y_2	y_1	
x_1	17/4	1/4	3/4	5/2
x_2	1/4	1/4	-33/68	1/2
Z	19/4	3/4	53/68	11/2

Javob: $\left\{\frac{5}{2};\frac{1}{2};0;0;0\right\}$

Yana Z ifodasi orqali javobni tekshirib ko'ramiz:

$$Z=2x_1+x_2+4x_3+0*y_1+0*y_2+0*y_3=2*\frac{5}{2}+\frac{1}{2}+4*0+0+0=\frac{11}{2}$$

Z satrida manfiy element yo'q. Demak maqsad funksiyasi Z=11/2 bo'lganda optimal yechim bo'ladi.

XULOSA: Ushbu maqolada ishlab chiqarish rejasini tuzishda simpleks usulidan foydalanish masalasi ko'rib chiqildi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, chiziqli dasturlashning ushbu usuli cheklangan resurslar sharoitida optimal qaror qabul qilishda muhim matematik vosita hisoblanadi. Simpleks usuli yordamida ishlab chiqarish hajmlarini to'g'ri taqsimlash, xarajatlarni kamaytirish va maksimal foydaga erishish imkoniyati yaratiladi.

Shuningdek, simpleks jadval asosida yechim topish jarayoni bosqichma-bosqich amalga oshirilishi sababli u aniq va tizimli yondashuvni ta'minlaydi. Bu esa iqtisodiy

masalalarni tahlil qilishda xatoliklarni kamaytiradi va qaror qabul qilish jarayonini ilmiy asosga keltiradi.

Umuman olganda, simpleks usuli ishlab chiqarish korxonalarida rejalashtirishni optimallashtirishda samarali vosita bo'lib, u nafaqat nazariy ahamiyatga ega, balki amaliy iqtisodiyotda ham keng qo'llaniladi. Shuning uchun ushbu usulni chuqur o'rganish va amaliy masalalarda tatbiq etish muhim hisoblanadi.

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 jadvallar 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)
5. Hillier, F. S., Lieberman, G. J. *Introduction to Operations Research*. McGraw-Hill, 2015.
6. Колмогоров, А. Н. *Математические методы исследования операций*. Москва: Наука, 2001.