

KICHIK KORXONADA ISHLAB CHIQARISHNI OPTIMAL YECHIMLARINI TOPISH

Beginmov O'ktam Ibrogimovich,

Sarmanova Sadoqat Shermaxmatovna

*¹Alfraganus University "Raqamli texnologiyalar"
kafedra dotsenti, ²Alfraganus University "Raqamli
texnologiyalar" kafedra o'qituvchisi*

Annatatsiya. Ushbu maqolada matematik dasturlash bo'limi matematikaning asosiy bo'limlaridan biri bo'lib, matematik modellarning son qiymatini topish bilan shug'ullanilgan. Bunda kichik korxonada ishlab chiqarishni optimal yechimlarini topishda chiziqli dasturlash masalaridan biri geometrik usulidan foydalanilgan. Xom-ashyodan optimal foydalanish va parhez masalalarini yechishning bir necha usullari mavjud bo'lib, ular qatoriga grafik usulni va simplex usulni kiritish mumkin. Bu masalalarni yechishning quyida tavsiya etiladigan avtomatlashtirilgan usuli vaqtni tejash imkonini beradi. Bunday usullardan biri Simplexwin dasturi hisoblanadi[1].

Kalit so'zlar: Xom-ashyo, parhez, transport masalasi, chiziqli programmalash masalasi, matematik dasturlash, chegaraviy shart, maqsad funksiya.

Аннотация. В данной статье рассматривается раздел математического программирования как один из основных разделов математики, связанный с нахождением численных значений математических моделей. Для поиска оптимальных решений производства на малом предприятии использован геометрический метод решения одной из задач линейного программирования. Существует несколько методов решения задач оптимального использования сырья и диетических задач, среди которых можно выделить графический метод и симплекс-метод. Предложенный ниже автоматизированный метод решения таких задач позволяет сэкономить время. Одной из таких программ является Simplexwin [1].

Ключевые слова: Сырье, диета, транспортная задача, задача линейного программирования, математическое программирование, граничные условия, целевая функция.

Abstract. This article discusses the field of mathematical programming, which is one of the main branches of mathematics focused on finding numerical solutions to mathematical models. The geometric method of linear programming is applied to find optimal production solutions for a small enterprise. There are several methods for solving raw material optimization and diet problems, including the graphical method and the simplex method. The automated method proposed below enables time-saving in solving such problems. One such tool is the Simplexwin software [1].

Keywords: Raw materials, diet, transportation problem, linear programming problem, mathematical programming, boundary condition, objective function.

Kirish. Matematik model qurish jarayonida mavjud ishlab chiqarish resurslari, bozor narxlari, ishlab chiqarish normativlari asosida shartlar shakllantiriladi va maqsad funktsiyasi (MF) deb ataluvchi funktsiya ko‘rinishi tanlanadi. Vaziyatga ko‘ra, agar masala daromad bilan bog‘liq bo‘lsa, maqsad funktsiyasining maksimal qiymatini topish talab qilinadi, agar masala sarf-harajat bilan bog‘liq bo‘lsa maqsad funktsiyaning minimal qiymatini topish talab qilinadi. Ko‘p hollarda ishlab chiqarish resurslari, kuchlari va ularning imkoniyatlarini ifodalovchi shartlar chiziqli funktsiya ko‘rinishida berilishidan, hamda maqsad funktsiyasi ham chiziqli shaklda bo‘lishidan bu masalalar ChDM deb nom olgan. Bu yerda dasturlash termini(so‘zi)ni rejalashtirish deb tushunish kerak, ya’ni daromadlari maksimal va xarajatlari minimal bo‘ladigan ishlab chiqarishning optimal rejasini tuzish talab qilinadi. Bunday xolda an’anaviy optimallashtirish usullarini qo‘llab bo‘lmasligiga keyinroq ishonch xosil qilamiz. Shuning uchun ChDMlarni yechish uchun mo‘ljallangan maxsus usullar ishlab chiqilgan bo‘lib. Biz bu yerda ularning ba’zilar bilan tanishib o‘tamiz.

Mavzuga oid adabiyotlar sharhi. Winston W. — “Operations Research: Applications and Algorithms”, muallif geometrik usulni ikki o‘zgaruvchili ishlab chiqarish masalalarini hal qilishda qo‘llab, cheklovlar to‘plamining grafik shakli orqali optimal nuqtani aniqlash bosqichlarini batafsil ko‘rsatadi.

R. Qosimov, I. Yo‘ldoshev — “Iqtisodiy-matematik usullar”, Kitobda chiziqli dasturlashning iqtisodiy talqini, resurslar taqsimotidagi qo‘llanilishi, ishlab chiqarish korxonalariga moslashtirilgan amaliy masalalar yoritilgan. Geometrik usulning grafik ko‘rinishi va hisoblash algoritmlari sodda shaklda berilgan.

Masalani qo‘yilishi. ChDM haqida boshlang‘ich tasavvurga ega bo‘lish uchun, qo‘yidagi ishlab chiqarish masalasini ko‘raylik. Oldindan ta’kidlab o‘tish kerakki, masalada keltirilgan normativlar shartli qiymatga ega bo‘lib, kerak bo‘lganda ularni real qiymatlarga o‘girish hech qanday qiyinchilik tug‘dirmaydi.

Matematik dasturlash masalasi quyidagicha ifodalanadi: $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ o‘zgaruvchilar berilgan bo‘lib, bu o‘zgaruvchilar turli xildagi sonli qiymatlarni qabul qiladi.

Bu noma’umlarga ma’lum bir shartlar qo‘yilib, cheklanishlar sistemasi hosil bo‘ladi. Cheklanishlar sistemasi tenglama yoki tengsizliklar sistemasi ko‘rinishida bo‘ladi.



1-rasm. Chiziqli dasturlash masalasining tasnifi

Chiziqli dasturlash masalasini yechishning quyidagi ko‘rinishlari mavjud:

- Simpleks usuli;
- Taqsimot usuli;
- Grafik usuli;
- Sun'iy bazis usuli.

Masalani iqtisodiy qo'yilishi shunday ifodalanadi. U yetarlicha jiddiy muammo bo'lib, bu masalani to'g'ri yechgan xususiy tadbirkor ham o'z korxonasining gullab yashnashini ta'minlashi mumkin. Zamonaviy bozor iqtisodiyoti strategiyasi sharoitida muhit tez o'zgaruvchan bo'lib rejalashtirishni algoritmash jarayoni ham ishlab chiqarishning uzluksiz qismi bo'ladi.

Chiziqli programmalash masalasi umumiy holda quyidagicha ifodalanadi:

[illegible]

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0, \quad (2)$$

$$Y = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \min(\max) \quad (3)$$

(1) va (2) shartlarni qanoatlantiruvchi noma'lumlarning shunday qiymatlarini topish kerakki, ular (3) chiziqli funksiyaga minimal (maksimal) qiymat bersin. Masalaning (1) va (2) shartlari uning chegaraviy shartlari deb, (3) chiziqli funksiya esa masalaning maqsadi yoki maqsad funksiyasi deb ataladi.

Chiziqli dasturlash masalalari uchun optimal yechim, uni topishda geometrik va simpleks usullarini algoritmi va ularning tahlili ko‘rib chiqamiz.

Masalan quyidagi iqtisodiy masalani qaraymiz. korxonada ikki xil bo‘yoq ishlab chiqarilsin. Bu bo‘yoqlarni ishlab chiqarish uchun 2 xil xom-ashyodan foydalanilsin. Xom-ashyolarning zahirasi 6 va 8 birlikni tashkil qilsin. Ikkinchi bo‘yoqqa bo‘lgan talab 2 birlikdan oshmasin va u birinchi bo‘yoqqa bo‘lgan talabdan 1 birlikka katta bo‘lsin.

Har bir bo‘yoqning bir birligini ishlab chiqarish uchun kerak bo‘lgan xom-ashyolar miqdori, hamda korxonaning har bir birlik bo‘yoqni sotishdan oladigan daromadi quyidagi jadvalda keltirilgan.

Bo'yoqlar	Xom-ashyolar	1	2	Foyda
I		1	2	3
II		2	1	2
Zahira		6	8	

Har bir bo'yoqdan qanchadan ishlab chiqarilganda ularga sarf qilingan xom-ashyolar miqdori ularning zahiralaridan oshmaydi, daromad eng yuqori bo'ladi. Masalaning optimal rejasini toping.

Masaladagi noma'lumlarni belgilaymiz:

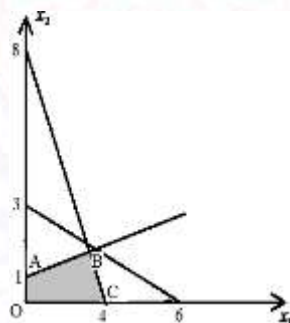
x_1 – ishlab chiqarish rejalashtirilgan I mahsulotning miqdori; x_2 – ishlab chiqarish rejalashtirilgan II mahsulot miqdori.

U holda masalaning matematik modeli quyidagi ko'rinishda bo'ladi

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ 2x_1 + x_2 \leq 8, \\ x_2 - x_1 \leq 1 \\ x_1 \geq 0 \\ 0 \leq x_2 \leq 2 \end{cases}$$

$$Y = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max.$$

Masalani grafik usulda yechib, $D(3\frac{1}{3}; 1\frac{1}{3})$ optimalnuqta ekanligini aniqlaymiz.



2-rasm. ChPMsining optimal yechimini geometrik nuqtai nazardan tahlil qilish.

Tahlil va natijalar. Optimal yechim quyidagicha bo'ladi: $x_1 = 3\frac{1}{3}$; $x_2 = 1\frac{1}{3}$; $Y_{\max} = 12\frac{2}{3}$. Demak, korxona birinchi bo'yoqdan $3\frac{1}{3}$ birlik, ikkinchisidan $1\frac{1}{3}$ birlik ishlab chiqarishi kerak. Bu holda uning oladigan daromadi $12\frac{2}{3}$ birlikka teng bo'ladi: $X^0(3\frac{1}{3}, 1\frac{1}{3})$, $Y = 12\frac{2}{3}$.

Endi masalaning optimal yechimini tahlil qilamiz. Buning uchun D optimal nuqtani qaraymiz. Bu nuqta $2x_1 + x_2 = 8$ va $x_1 + 2x_2 = 6$ to'g'ri chiziqlarning kesishgan nuqtasi. Bu esa, buyoq ishlab chiqarish uchun sarf qilinadigan ikkala xom ashyoning ham kamyob ekanligini ko'rsatadi. Optimal nuqta bilan bog'liq bo'lgan bu

shartlar aktiv shartlar, optimal nuqtaga bog‘liq bo‘lmagan shartlar esa passiv shartlar deb ataladi. Biz ko‘rayotgan masalada mahsulotlarga bo‘lgan talabga qo‘yilgan $-x_1 + x_2 \leq 1$ va $x_2 \leq 2$ shartlar optimal nuqtaga bog‘liq emas va shu sababli bu shartlar passiv shartlar.

Xulosa. Passiv shartlarga mos keluvchi resurslar kamyob bo‘lmaydi va ularning ma‘lum darajada o‘zgarishi optimal yechimga ta‘sir qilmaydi.

Xulosa qilib aytganda, aktiv shartlarga mos keluvchi resurslarni bir birlikka oshirilishi optimal yechimning o‘zgarishiga olib keladi.

1-xom ashyo zahirasini bir birlikka oshirilishi optimal yechimga qanday ta‘sir ko‘rsatishini ko‘rish uchun uning zahirasini 7 ga teng deb olamiz. U holda CD to‘g‘ri chiziq o‘ziga parallel ravishda yuqoriga ko‘tariladi va DCK uchburchak reja ko‘pburchagiga qo‘shiladi. Natijada K nuqta optimal nuqtaga aylanadi.

Bu nuqtada $x_1 = 2, x_1 + 2x_2 = 7, 2x_1 + x_2 = 8$ to‘g‘ri chiziqlar kesishadi. Shuning uchun endi masalaning $0 \leq x_2 \leq 2; x_1 + 2x_2 \leq 7; 2x_1 + x_2 \leq 8$ shartlar aktiv shartlarga aylanadi. Demak, yangi optimal yechim: $X^0(2,3), Y_{max} = 13$.

Xuddi shunday yo‘l bilan 2-xom ashyoni bir birlikka oshirish optimal yechimni qanday o‘zgartirishini ko‘rsatish mumkin.

Bundan tashqari kamyob bo‘lmagan xom-ashyolar miqdorini, optimal yechimga ta‘sir qilmagan holda, qanchalik kamaytirish mumkinligini ham ko‘rsatish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Begimov O‘.I. Mamadaliyev X.A., Qurbonov N.M., Ravshanov A.A., Algoritmlarni loyihalash, Darslik, Alfraganus University 2025-yil
2. Safaeva Q., Ikromov Sh.R., Matematik programmalashdan ma‘ruza matnlar to‘plami. T M I . 2001.
3. В.Степанов. Симплекс-метод программная реализация симплекс-метода на языке Java. Высшая математика. <http://www.mathhelp.spb.ru>

Internet resurslar

4. www.tuit.uz
5. www.ziyonet.uz
6. <https://lex.uz/ru/docs/-5193564>
7. www.referatlar.uz