



ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ



**БУХОРО ОЗИҚ-ОВҚАТ ВА ЕНГИЛ САНОАТ
ТЕХНОЛОГИЯСИ ИНСТИТУТИ**

**“ИКТИСОДИЙ - МАТЕМАТИК УСУЛЛАР ВА
МОДЕЛЛАР» фанидан**

АМАЛИЙ МАШГУЛОТЛАРИНИ БАЖАРИШ УЧУН

УСЛУБИЙ КЎРСАТМА

БУХОРО – 2006

Тузувчи:

Бухоро ОО ва ЕСТИ

«Информатика»

кафедраси ф.м.ф.н. доц Ш.Р.Мўминов

Такризчилар:

профессор, т.ф.д. З.Ш. Жумаев. Бухоро
Давлат Университети "Амалий

математика ва информатика"

кафедраси мудири,

доц. и.ф.н. А.А.Абдуллаев Бух ОО ва

ЕСТИ "Менежмент ва Бизнес"

кафедраси доценти

Услубий қўлланма "Информатика" кафедраси умумий йиғини (2004 й.
« 1 » _____ 03 _____ № 8 йиғин баёни) ва институт Услубий кенгаши (2004 й.
« _____ » _____ № _____ кенгаш баёни) томонидан тасдиқланган, олий
ўқув юртлирининг талабалари фойдаланиши учун тавсия этилган.

А Н Н О Т А Ц И Я

Нозик ва ўта мураккаб бўлган «Иқтисодий - математик моделлар ва усуллар» фани математика фанининг бозор иқтисодиёти шароити амалиётда қўллаш зарур, керакли бўлган фанлардан бири ҳисобланиб, унда фирма корхоналарининг иқтисодий-математик моделини тузиш, уларни оптималлаштириш усуллариини ўрганиш истикболини белгилаш, ечимларини таҳлил этиш, ишлаб чиқаришни режалаштириш, корхоналарни жойлаштириш, дастгоҳларни юклаш, ҳамда бошқариш, қарорлар қабул қилиш, оптималлаштириш масалаларининг ечимларини аниқлашга бағишланган.

Ўқув қўлланма хусусан, бозор иқтисодиётининг замонавий назариясининг моделларини ва фирма корхоналарининг иқтисодий-математик моделларини тузиш, янги информатсион технологияларни қўллаш ва ечимларни таҳлил этишга бағишланган.

Ўқув қўлланма олий ўқув юртлирининг барча иқтисод, менежмент, маркетинг, муаллим менежмент йўналиши талабалари, ҳамда ўқитувчиларига, барча бозор иқтисодиётини моделлаштиришнинг замонавий назариясини ўрганувчиларга мўлжалланган.

Амалий машғулот №1

Тескари матрицани аниқлаш.

Мақсад : Маълумки, фирма корхонасининг маҳсулот ишлаб чиқариш масаласида чекланишларни тенгламалар системаси орқали ифодалаш мумкин :

$$AX = B$$

Бундай кўринишдаги системани ечишда тескари A^{-1} матрицани аниқлаш керак бўлади.

Масала. Берилган A матрицага тескари матрицани аниқлаймиз.

$$A = \begin{bmatrix} 8 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 5 \end{bmatrix}$$

Бунинг учун аввал матрицанинг аниқловчисини (детерминантини) аниқлаймиз.

$$1. \quad \Delta = \begin{vmatrix} 8 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 5 \end{vmatrix} = 8 \cdot 2 \cdot 5 + 3 \cdot 3 \cdot 3 + 2 \cdot 1 \cdot 4 - 2 \cdot 2 \cdot 3 - 8 \cdot 3 \cdot 4 - 3 \cdot 1 \cdot 5 =$$

$$80 + 27 + 8 - 12 - 96 - 15 = -8$$

$\Delta = -8$ Детерминантнинг қиймати нолга тенг эмас, демак тескари матрицани ҳисоблаш мумкин .

2. Берилган матрицанинг алгебраик тўлдирувчиларини аниқлаймиз.

$$A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}.$$

$$A_{11} = (-1)^{1+1} \cdot \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix} = 10 - 12 = -2$$

$$A_{12} = (-1)^{1+2} \cdot \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 5 \end{vmatrix} = -(5 - 9) = 4$$

$$A_{13} = (-1)^{1+3} \cdot \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} = (4 - 6) = -2$$

$$A_{21} = (-1)^{1+2} \cdot \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 5 \end{vmatrix} = (-1) \cdot (15 - 8) = -7$$

$$A_{22} = \begin{vmatrix} 8 & 2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix} = 40 - 6 = 34$$

$$A_{23} = (-1) \cdot \begin{vmatrix} 8 & 3 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} = (-1) \cdot (32 - 9) = -23$$

$$A_{31} = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} = (9-4) = 5$$

$$A_{32} = (-1) \cdot \begin{vmatrix} 8 & 2 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = (-1) \cdot (24-2) = -22$$

$$A_{33} = \begin{vmatrix} 8 & 3 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = (16-3) = 13$$

Алгебраик тўлдирувчилардан тузилган матрица қуйидагича ёзилади.

$$A_1 = \begin{vmatrix} -2 & 4 & -2 \\ -7 & 34 & -23 \\ 5 & -22 & 13 \end{vmatrix}$$

Транспонирлашган матрицани аниқлаймиз.

$$A^T = \begin{vmatrix} -2 & -7 & 5 \\ 4 & 34 & -22 \\ -2 & -23 & 13 \end{vmatrix}$$

Тескари матрица эса қуйидагича аниқланади.

$$A^{-1} = \frac{1}{\Delta} A^T = \frac{1}{(-8)} \begin{vmatrix} -2 & -7 & 5 \\ 4 & 34 & -22 \\ -2 & -23 & 13 \end{vmatrix}$$

бундан

$$A^{-1} = \begin{vmatrix} 4 & 7/8 & -5/8 \\ -1/2 & -17/4 & 11/4 \\ -2 & 23/8 & -13/8 \end{vmatrix}$$

яъни тескари матрица аниқ кўринишни қабул қилди

Топшириқ. Берилган А матрицанинг устунлар бўйича, вариантлар бўйича, 1,2,3 сонларни қўшиб тескари матрицалар ҳисоблансин.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ №2

Гаусс усули билан тескари матрицани ҳисоблаш.

Ишнинг мақсади. Талабаларда квадрат матрицага тескари матрицани топиш кўникмасини ҳосил қилиш.

Масаланинг қўйилиши. 1) талабаларда тескари матрицани ҳисоблаш ҳақида қисқача назарий кўникма ҳосил қилиш;

2) берилган матрицага тескари матрицани топиш;

3) Гаусс усули ёрдамида берилган матрицага тескари матрицани топиш дастурини тузиш ва қўлда олинган ҳисоб натижаси билан таққослашг. А матрица А матрицага тескари матрица дейилади, агар $A * A$

кўпайтма бирлик матрица бўлса, яъни

$A * A = A * A = E$ Бунда Е-бирлик матрица.

Берилган матрицага тескари матрицани Гаусс усули билан ҳисоблаш алгоритминини қуйидаги топшириқни бажариш мисолида келтирамиз:

$$A = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & -3 & 7 \\ 2 & -3 & 5 \end{vmatrix}$$

Ечиш. Бунинг учун қуйидаги матрицани тузамиз

$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 & | & 1 & 0 & 0 \\ 3 & -3 & 7 & | & 0 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & 5 & | & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

Биринчи устунни 1 га, сўнгра -2 та кўпайтириб, мос равишда иккинчи ва учинчи устунга қўшамиз:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & | & 1 & 0 & -2 \\ 3 & 0 & 1 & | & 0 & 1 & 0 \\ 2 & -1 & 1 & | & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

Иккинчи устунни 2 га ва 1 га кўпайтириб мос равишда биринчи ва учинчи устунга қўшамиз:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & | & 3 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 & | & 2 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 0 & | & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

Учинчи устунни -3 га кўпайтириб, биринчи устунга қўшамиз ва иккинчи устунни -1 га кўпайтирамиз

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & | & 6 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & | & -1 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & 0 & | & -3 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

Иккинчи ва учинчи устунларни алмаштирамиз

$$\left| \begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & 6 & -1 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -3 & 1 & 1 \end{array} \right|$$

Натижада А га тескари A^{-1} матрицани ҳосил қиламиз

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} 6 & -1 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \\ -3 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Топшириқлар :

Биринчи тажриба ишида келтирилган матрица элементларига шифрингизни охирги рақамини қўшиб , вариантлар бўйича тескари матрицани аниқланг

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ №3

Тенгламалар системасини тескари матрица ёрдамида ечиш.

Масаланинг қўйилиши.

Маҳсулот ишлаб чиқариш масаласини бошланғич қийматлари берилган:

$$A = \begin{pmatrix} 0,8 & 0,8 & 0,8 \\ 0,4 & 0,4 & 0,4 \\ 0 & 0,2 & 0,3 \end{pmatrix} - \text{хом-ашёларнинг сарфланадиган нормалари}$$

$$B = \begin{pmatrix} 800 \\ 400 \\ 150 \end{pmatrix} - \text{хом-ашё захирали}$$

$C = [100, 120, 130]$ - маҳсулотларнинг бирлигидан олинадиган соф фойдалар.

Мақсад. Талабаларни ечимларнинг турлари билан таништириш.

Масалани ечиш.

Масаланинг иқтисодий-математик моделини матрица кўринишида ифодалаймиз:

$$AX \leq B \quad (1)$$

$$X \geq 0 \quad (2)$$

$$F(x) = CX \rightarrow \max \quad (3)$$

Биринчи чекланишлар системасини тенгламалар системаси билан алмаштирамиз.

$$AX=B$$

Бу системадан ечим векторини аниқлаймиз:

$$X = A^{-1}B \quad \text{ёки} \quad X = \frac{1}{\Delta_A} A^T B \quad \text{бунда} \quad \Delta_A \neq 0,$$

яъни детерминант нолга тенг бўлмаслиги керак.
Детерминантни Сариус усулида ҳисоблаймиз

$$\Delta A = \begin{vmatrix} 0,8 & 0,8 & 0,8 \\ 0,4 & 0,4 & 0,4 \\ 0 & 0,2 & 0,3 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 0,8 & 0,8 \\ 0,4 & 0,4 \\ 0 & 0,2 \end{vmatrix} = 0,8 \cdot 0,4 \cdot 0,3 + 0,8 \cdot 0,2 \cdot 0 + 0,8 \cdot 0,4 \cdot 0,2 - 0,8$$

$$\cdot 0,4 \cdot 0 - 8 \cdot 0,2 \cdot 0,2 - 0,8 \cdot 0,4 \cdot 0,3 = 0,096 + 0,064 - 0,032 - 0,096 = 0,064$$

Детерминантнинг қиймати $\Delta = 0,064$, ($\Delta \neq 0$) нолга тенг эмас, тескари A^{-1} матрицани ҳисоблаш мумкин. Матрицани алгебраик тўлдирувчиларини аниқлаймиз.

$$a_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$$

$$a_{11} = \begin{vmatrix} 0,4 & 0,2 \\ 0,2 & 0,3 \end{vmatrix} = 0,4 \cdot 0,3 - 0,2 \cdot 0,2 = 0,12 - 0,04 = 0,08$$

$$a_{12} = - \begin{vmatrix} 0,4 & 0,2 \\ 0 & 0,3 \end{vmatrix} = -(0,12 - 0) = -0,12$$

$$a_{13} = \begin{vmatrix} 0,4 & 0,4 \\ 0 & 0,2 \end{vmatrix} = (0,08 - 0) = 0,08$$

$$a_{21} = - \begin{vmatrix} 0,3 & 0,8 \\ 0,2 & 0,3 \end{vmatrix} = -(0,24 - 0,16) = -0,08$$

$$a_{22} = \begin{vmatrix} 0,8 & 0,8 \\ 0 & 0,3 \end{vmatrix} = (0,24 - 0) = 0,24$$

$$a_{23} = - \begin{vmatrix} 0,8 & 0,8 \\ 0 & 0,2 \end{vmatrix} = -(0,16 - 0) = -0,16$$

$$a_{31} = 0$$

$$a_{32} = - \begin{vmatrix} 0,8 & 0,8 \\ 0,4 & 0,4 \end{vmatrix} = -(0,16 - 0,32) = 0,16$$

$$a_{33} = \begin{vmatrix} 0,8 & 0,8 \\ 0,4 & 0,4 \end{vmatrix} = (0,32 - 0,32) = 0$$

Алгебраик тўлдирувчилардан A_T матрица тузамиз:

$$A_T = \begin{pmatrix} 0,08 & -0,12 & 0,08 \\ -0,08 & 0,24 & -0,16 \\ 0 & 0,16 & 0 \end{pmatrix}$$

A_T матрицага транспонирлашган A^T матрица тузамиз:

$$A^T = \begin{pmatrix} 0,08 & -0,08 & 0 \\ -0,12 & 0,24 & 0,16 \\ 0,08 & -0,16 & 0 \end{pmatrix}$$

маълумки (4).

$$X = \frac{1}{\Delta_A} \cdot A^T \cdot B$$

Аниқланган қийматларни ўрнига қўйиб, ечим векторини ҳисоблаймиз, аввал векторни матрицага кўпайтмаси қондасидан фойдаланамиз.

$$X = \frac{1}{0,064} \cdot \begin{pmatrix} -0,08 & -0,08 & 0 \\ -0,12 & 0,24 & 0,16 \\ 0,08 & -0,16 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 800 \\ 600 \\ 150 \end{pmatrix} = \frac{1}{0,064} \cdot$$

$$\begin{pmatrix} 0,08 \cdot 800 + (-0,08) \cdot 400 + 0 \\ -0,12 \cdot 800 + 0,24 \cdot 400 + 0,16 \cdot 150 \\ 0,08 \cdot 800 - 0,16 \cdot 400 + 0 \end{pmatrix} \frac{1}{0,064} = \begin{pmatrix} 64-32 \\ -86+96+24 \\ 64-64 \end{pmatrix} \frac{1}{0,064} = \begin{pmatrix} 32 \\ -24 \\ 0 \end{pmatrix} \frac{1}{0,064}$$

Ечим вектори қуйидаги қийматга эга бўлади:

$$X = \begin{pmatrix} 32/0,064 \\ 24/0,064 \\ 0/0,064 \end{pmatrix}, \text{ яъни ечим } X \approx \begin{pmatrix} 500 \\ 372 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ векторга тенг.}$$

Хулоса. Ҳосил қилган ечимни оптимал ечим билан, кейинги тажриба ишларида солиштириш мумкин.

Топшириқ. В ва С векторларга шифрингизни охири рақамини қўшиб ечим вектори X ни аниқланг. Бошланғич қийматлар 1-чи тажриба ишига келтирилган.

АМАЛИЙ МАШҲУЛОТ №4

Фирма, корхонанинг маҳсулот ишлаб чиқариш масаласини иқтисодий - математик моделини тузиш.

Мақсад. Талабаларни иқтисодий-математик моделларни тузишга ўргатиш, натижани таҳлил қилиш.

Масала: Қандолат цехи 2 хил ($j=1,2$) маҳсулот ишлаб чиқаради. Бу маҳсулотларни ишлаб чиқариш учун 3 хил хом-ашё ($I=1,2,3$) ишлатади. Цех омборида 1 чи хил хом-ашё (шакар) 120 миқдорда, II чи хил хом-ашё (мева шарбати) 130 миқдорда, III чи хил хом-ашё (ун) 75 миқдорда бор. Бир бирлик j - турдаги маҳсулотни ишлаб чиқариш учун I турдаги хом-ашёдан қанча сарфланиши жадвалда келтирилган:

Цех бир бирлик 1- турдаги маҳсулотни сотишдан 5 пул бирлигида, 2- турдаги маҳсулотнинг 1-бирлигини сотишдан 6 пул бирлигида фойда кўради.

Хом-ашё турлари	Маҳсулот турлари, нормалар		Хом-ашё заҳиралари т.
	1	2	
1(шакар)	6	4	120
II(мева шарбати)	2	5	130
III (ун)	1	3	75
Соф фойда. минг сўм	5	6	

Қандолат цехи ишини шундай ташкил қилингки – қайси маҳсулотдан қанча ишлаб чиқариш керакки, натижада цех энг кўп фойда олсин.

Иқтисодий – математик моделнинг матрица кўриниши қуйидагича берилган бўлса:

$$Ax \leq B \quad (1)$$

$$X \geq 0 \quad (2)$$

$$F(X) = Cx \rightarrow \max \quad (3)$$

Топшириқ: Бошланғич қийматлар B ва C га шифрингизни охирги (N) рақамини қўшиб, $B_1 = B + N$, $C_1 = C - N$ қуйидагиларни бажаринг:

1. Иқтисодий – математик модел тузилсин;
2. Симплекс тенгламалар системасини тузинг.

3. Симплекс жадвал тузиг.
4. Бошланғич режаси аниқлансин, $F_0(x)$ ни аниқланг.
5. Бошланғич ечим аниқлансин.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ №5

Фирма, корхонанинг маҳсулот ишлаб чиқариш масаласини симплекс усулида оптималлаштириш.

Мақсад. Амалда талабаларни симплекс усулида оптималлаштириш масалаларини ечишда ўргатиш.

I. Топшириқ.

Бошланғич қийматларга кўра фирма корхонанинг маҳсулот ишлаб чиқаришининг оптимал режаси аниқлансин. Шунга кўра, иқтисодий - математик модел, симплекс жадвал тузилсин. Мақсад функциянинг оптимал қиймати белгилансин ва бошқариш вектор ажратиб кўрсатилсин.

Учинчи топшириқни қандолат ишлаб чиқариш фабрикасининг заҳиралари ва ҳар бир маҳсулотдан олинадиган даромадга ўқувчининг шифрининг охиригича рақами қўшилган ҳолда ечилади.

Қуйидаги бошланғич қийматлар берилган бўлса :

$B = (420, 200, 120)$ - хом-ашёлар заҳиралари

$C = (110, 150, 120)$ - маҳсулотнинг ҳар бир тоннасидан олинадиган даромад.

$A = \begin{vmatrix} 0,6 & 0,6 & 0,6 \\ 0,3 & 0,3 & 0,2 \\ 0 & 0,1 & 0,4 \end{vmatrix}$ - Маҳсулотларни ишлаб чиқаришида хом-ашёларнинг сарфланадиган нормалари (хиссалари).

Агар ўқувчининг шифри 15 рақам билан тамом бўлса, топшириқни ечганда қуйидаги кўринишда бошланғич қийматлар қабул қилади.

$B = (435, 215, 135)$ - хом-ашёлар заҳиралари,

$C = (125, 135, 135)$ - маҳсулотларнинг ҳар бир тоннасидан олинадиган даромад

Изоҳ: A -матрицанинг қийматлари ўзгармайди.

Масалани ечиш учун методик кўрсатма.

Топшириқни оптимал ечимини аниқлаш

Берилган ишлаб чиқариш корхонанинг бошланғич қийматларига кўра чекланишлар системасини тузамиз.

1. Биринчи чекланиш, сарфланадиган хом-ашёлар маҳсулот ишлаб чиқариши учун, хом-ашёларнинг заҳираларидан ошмаслиги керак, яъни қуйидаги тенгсизликлар системасини ҳосил қиламиз:

$$\begin{cases} 0,8x_1+0,8x_2+0,8x_3<800 \\ 0,4x_1+0,4x_2+0,2x_3<400 \\ 0,2x_2 + 0,3x_3<150 \end{cases} \quad (1)$$

2.Иккинчи чекланиш ўзгарувчиларнинг мусбатлик шarti ўринли:

$$X_j>0 \text{ бунда } j=1,3 \quad (2)$$

3.Мақсад функция, бу маҳсулот турларидан олинадиган умумий даромадни ифодалайди.

$$F(x)=100x_1+120x_2+130x_3=>\max \quad (3)$$

Биринчи, иккинчи чекланишлар ва мақсад функция уч биргаликда корхоналарни ишлаб чиқаришининг иқтисодий - математик моделини ҳосил қилади.

Фиктив ($x_4 \ x_5 \ x_6$) маҳсулотлар киритиб симплекс тенгламалар системасини ҳосил қиламиз.

$$\begin{cases} 800-0,8x_1+0,8x_2+0,8x_3+x_4 \\ 400-0,4x_1+0,4x_2+0,2x_3+x_5 \\ 150 - \quad 0,2x_2 + 0,3x_3+x_6 \end{cases} \quad (4)$$

$$X_j>0, \ J=1,6 \quad (5)$$

$$F(x)=100x_1+120x_2+130x_3+0x_4+0x_5+0x_6=>\max \quad (6)$$

Симплекс тенгламалар системаси асосида симплекс жадвал тузамиз.

Жадвал 1.

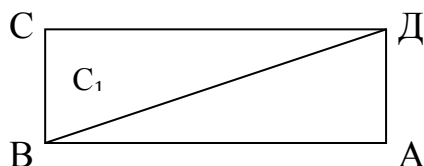
C _j	P _K	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₀ /X ₃
			100	120	130	0	0	0	
0	X ₄	800	0,8	0,8	0,8	1	0	0	800/0,8=1000
0	X ₅	400	0,4	0,4	0,2	0	1	0	400/0,2=2000
0	X ₆	150	0	0,2	0,3	0	0	1	150/0,3=500
24 - C ₁		F ₀ =0	-100	-120	-130	0	0	0	

Мақсад функция қаторида энг кичик қийматига кўра калит x_3 устун элементларини аниқлаймиз.Бу x_3 маҳсулотидан корхона энг катта даромад олади.

Кейинги босқичда келиб устун элементларига бўлиб,энг кичик қийматини белгилаймиз.Бу қийматлар жадвалнинг ўнг устунда жойлашган. Яъни $\min (1000,2000,500)=>500$ бу қиймат x_6 қаторда жойлашган,шунинг учун қатор x_6 калит йўл элементлари бўлади.Уни чизик билан белгилаймиз. Калит йўл элементлари ва калит устун элементлари

кесисишишида жойлашган элемент (x_6 калит йўл, x_3 калит устун) калит элемент ҳисобланади, калит элемент 0,3 га тенг.

Кейинги 2,3 симплекс жадваллар тўғри тўртбурчак қоидасига биноан ҳисобланади, яъни агар тўртбурчакнинг чўккилари қуйидаги белгилар билан белгиланса:



А-бунда симплекс жадвалининг калит элементи

С-изланаётган янги элемент

C_1 -хоҳланган изланиши керак бўлган элементнинг(с)эски қиймати.

Унда, ҳисоблашларга қуйидаги формула қўлланилади:

$$C_1 = C - \frac{B \cdot D}{A} \quad (1)$$

бунда, В, Д -аниқ қийматларга тенг бўлиб калит элементларнинг устун ва йўлида жойлашган катакларда элементлар. Тўғри тўртбурчакда эса аниқ бурчакдаги диагональ элементлар, яъни янги симплекс жадвалнинг элементлари шу нуқта ёрдамида ҳисобланади, симплекс жадвалининг қолган калит йўл элементлари эса, эски элементларни А элементга бўлиш натижасида ҳосил бўлади.

Калит устун элементларининг ўрнига эса, янги симплекс жадвалида ноллар ёзилади фақат калит элементни ўрнида бир жойлаштирилади. Калит йўл, калит устун элементларини аниқлаш бу иқтисодий маънога эга, яъни фиктив x_6 маҳсулотни ҳақиқий x_3 -даромад келтирадиган маҳсулот билан алмаштиришни ифодалайди.

Шу тартибда янги симплекс жадваллар тузилади ва ҳосил бўлган режа оптимал режа ҳисобланади, агар мақсад функция қаторида манфий сонлар қолмагунча янги симплекс жадвалнинг қийматлари пастдаги жадвалда жойлашган.

Жадвал 2

C_j	P_K	X_0	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
			100	120	130	0	0	0
0	X_4	400	0,8	0,3	0	1	0	-2,6
0	X_5	300	0,4	0,39	0	0	1	0,66
130	X_3	500	0	0,7	1	0	0	3,33
$Z_1 - P_K$		$F_1 = 65000$	-100	-34	0	0	0	433

Бу иккинчи жадвалнинг қийматлари оптимал қиймат эмас. Чунки мақсад функция қаторида манфий сонлар бор. Мақсад функциянинг қиймати F_1 , қуйидагига тенг:

$$F_1 = 65000 \text{ минг сўм}$$

Мақсад функциянинг сон қийматини яна тўртбурчаклар қонидаси асосида ҳам ҳисоблаш мумкин.

$$F_1(x) = 0 - \frac{(-150) \cdot 130}{0,3} = 500 \cdot 130 = 65000 \text{ минг сўм}$$

Ҳосил қилинган режа оптимал режа бўлмагани учун, яна калит устун элементлари калит йўл элементлари ва калит элементни иккинчи жадвалдан аниқлаб янги, 3 (учинчи) жадвал элементларини ҳисоблаймиз:

Жадвал 3

C_j	P_K	X_0	X_1	X_2	X_4	X_5	X_6
1000	X_1	500	1	0	33,3	0	-0,8
0	X_5	100	0	0	0,5	1	-1
130	X_3	500	0	1	0	0	3,33
$Z_1 - P_K$		$F_1 = 115000$	0	0	125	0	133

Учинчи симплекс жадвал оптимал қийматга эга, чунки мақсад функция каторида манфий сонлар қолмаган, мақсад функциянинг оптимал қиймати $F_{\max}$ жадвалга кўра 115 000 минг сўмга тенг.

$$F_2(x) = 115\,000 \text{ минг (сўм)}$$

Хулоса:

$F_{\max}$ – корхонанинг маҳсулотларидан олинadиган умумий даромадни ифодалайди. Бошқариш векторининг компоненталарини, яъни ишлаб чиқариладиган маҳсулотларининг ҳажмларини аниқлаймиз:

$$X = (x_1, x_2, x_3), \text{ яъни } X = X(500, 0, 500)$$

Векторнинг қийматидан маълумки x_2 – чи турдаги маҳсулот планга кирмаган, чунки бу x_2 – чи турдаги маҳсулотдан корхона даромад олмас экан. Аниқланган маҳсулотларни чекланишларга қўйсак, уларни қаноатлантиради.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ №6

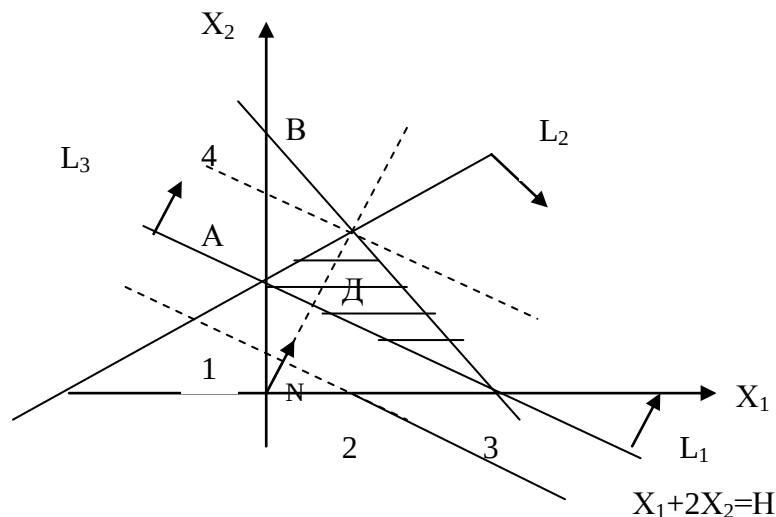
График усулда оптимал ечимни аниқлаш.

Мақсад. Талабаларни оптимал ечимнинг график усулини ўргатиш
Масаланинг қўйилиши. Фирма корхонасининг маҳсулот ишлаб чиқариш масаласининг иқтисодий – математик модели берилган

$$\left. \begin{aligned} L_1 &\rightarrow 2x_1 + 3x_2 = 6 = 0 \\ L_2 &\rightarrow 2x_1 - 3x_2 = -6 \\ L_3 &\rightarrow 4x_1 + 3x_2 - 12 = 0 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

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

$$F(x) = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max \quad (3)$$



Расм - 1

Топшириқ.

Фирма корхонасининг ишлаб чиқарадиган шундай номаълум маҳсулотларнинг ҳажмларини аниқлаш керакки, мақсад функция($F(x)$) максимум қийматга эришсин.

Агар чекланишлар системаси $A_i x + B_i x + c_i \theta 0$, бунда $i=1,2,3$,

бўлса $\theta = [=, \neq, \geq, \leq, >, <]$ белгиларни билдиради.

Тўғри чизикларнинг тенгламалари билан ифодаланган бўлса, $i=3$ яъни L_3 тенгламаларнинг A_3, B_3 коэффициент ва C_3 озод ҳадларга N шифрингизнинг охири рақамини қўшиб, ишлаб чиқарадиган маҳсулотларнинг ҳажмларини аниқланг. График чизинг, D ечимлар соҳасини аниқланг.

Методик кўрсатма

1. Ечимлар соҳаси (D) мавжуд, система ечимга эга ($\triangle ABC$ - учбурчак).
2. Мақсад функция чизиғи:

$x_1 + 2x_2 = h$ бунда $C_1 = 1, C_2 = 2$ га тенг қийматларни қабул қилади.

3. Нормал вектор $\vec{N} = \vec{N}(1,2)$ кўринишни қабул қилади.

Изоҳ: Масалани шартлар ўзгарганда D соҳанинг кўриниши ҳам ўзгаради.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ №7

Соҳалараро баланснинг тенгламалар системаси.

Мақсад:

Талабаларга математик модел тузиш қобилиятини ошириш, агар статистик хатолар бўлганда, ҳамда соҳалараро баланс чегарасида моделларни оптималлаштириш. Тузилган моделлар асосида хулоса қилишни ўргатиш.

Топшириқ.

Соҳалар $U=1$, $V=2$, $\mu=4$ учун берилган сон қийматларига N шифрингизни охирги иккита рақамини қўшиб қуйидагиларни ҳисобланг:

- 1) Ҳар бир соҳа бўйича маҳсулот ишлаб чиқариш (X) ҳажмини аниқланг, пировард стандарт бўлмаган ечимнинг маъносини асослаб.
- 2) Маҳсулот ишлаб чиқаришнинг Янги режаси тузилсин, шундай шартда Ким тайёр маҳсулот векторнинг қийматига шифрингизни қўшиб ($c_1=85+N$, $c_2=97+N$) маҳсулот абсолют ва нисбий ҳажмининг ўсишининг ҳар бир соҳа бўйича аниқланг (X_j).
- 3) Янги режани шундай тузиш керакки μ соҳа ўзининг маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмини қуйидагича ўзгартирса: $X_4' = X_4 + 2 + N$, бунда N – шифрингизнинг охирги иккита рақамига тенг.
- 4) Тўлиқ ҳаракатлар (B) матрицаси ҳисоблансин:

Бошланғич қийматлар:

$$A = \begin{pmatrix} 0.02 & 0.03 & 0.09 & 0.06 & 0.06 \\ 0.01 & 0.05 & 0.06 & 0.06 & 0.04 \\ 0.01 & 0.02 & 0.04 & 0.05 & 0.08 \\ 0.05 & 0.01 & 0.08 & 0.04 & 0.03 \\ 0.06 & 0.01 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 235 \\ 194 \\ 167 \\ 209 \\ 208 \end{pmatrix}$$

$$U = 1, \quad v = 2, \quad \mu = 4.$$

0) Матрица A ни маҳсулдорликга текширамыз:

$$\sum_1 = 0.02 + 0.03 + 0.09 + 0.06 + 0.06 = 0.26 < 1$$

$$\sum_2 = 0.01 + 0.05 + 0.05 + 0.06 + 0.04 = 0.22 < 1$$

$$\sum_3 = 0.01 + 0.02 + 0.04 + 0.05 + 0.08 = 0.20 < 1$$

$$\sum_4 = 0.05 + 0.01 + 0.08 + 0.04 + 0.03 = 0.21 < 1$$

$$\sum_5 = 0.06 + 0.01 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 0.22 < 1$$

Матрица A маҳсулдор матрица, чунки йўллар бўйича элементлар йиғиндилари бирдан кичик.

$$1) (J-A)_{\bar{x}} = \bar{c}$$

J – бирлик матрица;

A – берилган тўлиқ харажатлар матрицаси;

$\bar{x}$ - маҳсулот ишлаб чиқариш вектори (режа), компонентларини аниқлаш керак;

$\bar{c}$ - охирги талаб вектори.

Гаусс усулини қўллаб, шахсий компьютерда ҳисоблашларни ўтказамиз.

$$\left(J - \begin{pmatrix} 0.02 & 0.03 & 0.09 & 0.06 & 0.06 \\ 0.01 & 0.05 & 0.06 & 0.06 & 0.04 \\ 0.01 & 0.02 & 0.04 & 0.05 & 0.08 \\ 0.05 & 0.01 & 0.08 & 0.04 & 0.03 \\ 0.06 & 0.01 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \end{pmatrix} \right) \cdot \bar{x} = \begin{pmatrix} 235 \\ 194 \\ 167 \\ 209 \\ 208 \end{pmatrix}; \quad \text{бунда } J = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix};$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0.02 & 0.03 & 0.09 & 0.06 & 0.06 \\ 0.01 & 0.05 & 0.06 & 0.06 & 0.04 \\ 0.01 & 0.02 & 0.04 & 0.05 & 0.08 \\ 0.05 & 0.01 & 0.08 & 0.04 & 0.03 \\ 0.06 & 0.01 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \end{pmatrix} \cdot \bar{x} = \begin{pmatrix} 235 \\ 194 \\ 167 \\ 209 \\ 208 \end{pmatrix};$$

$$\begin{pmatrix} 0.98 & -0.03 & -0.09 & -0.06 & -0.06 \\ -0.01 & 0.95 & -0.06 & -0.06 & -0.04 \\ -0.01 & -0.02 & 0.96 & -0.05 & -0.08 \\ -0.05 & -0.01 & -0.08 & 0.96 & -0.03 \\ -0.06 & -0.01 & -0.05 & -0.05 & 0.95 \end{pmatrix} \cdot \bar{x} = \begin{pmatrix} 235 \\ 194 \\ 167 \\ 209 \\ 208 \end{pmatrix};$$

$$\begin{cases} 0.98 x_1 - 0.03 x_2 - 0.09 x_3 - 0.06 x_4 - 0.06 x_5 = 235 \\ -0.01 x_1 + 0.95 x_2 - 0.06 x_3 - 0.06 x_4 - 0.04 x_5 = 194 \\ -0.01 x_1 - 0.02 x_2 + 0.96 x_3 - 0.05 x_4 - 0.08 x_5 = 167 \\ -0.05 x_1 - 0.01 x_2 - 0.08 x_3 + 0.96 x_4 - 0.03 x_5 = 209 \\ -0.06 x_1 - 0.01 x_2 - 0.05 x_3 - 0.05 x_4 + 0.95 x_5 = 208 \end{cases};$$

Симплекс-усулини қўллаб ҳосил қиламиз:

$$x_1 = 3.0002209182 \quad E + 02 = 300.02209182$$

$$x_2 = 2.4907229445 \quad E + 02 = 249.7229445$$

$$x_3 = 2.2040757129 \quad E + 02 = 220.40757129$$

$$x_4 = 2.6260690213 \quad E + 02 = 262.0690213$$

$$x_5 = 2.6593976013 \quad E + 02 = 265.93976013$$

x

2) Охирги талаб (в) векторнинг бирлиги ва иккинчи компонентасини ўзгартирамиз, U=1, V=2

$$\begin{cases} + 0.98 x_1 - 0.03 x_2 - 0.09 x_3 - 0.06 x_4 - 0.06 x_5 = 235 + 85 \\ - 0.01 x_1 + 0.95 x_2 - 0.06 x_3 - 0.06 x_4 - 0.04 x_5 = 194 + 97 \\ - 0.01 x_1 - 0.02 x_2 + 0.96 x_3 - 0.05 x_4 - 0.08 x_5 = 167 \\ - 0.05 x_1 - 0.01 x_2 - 0.08 x_3 + 0.96 x_4 - 0.03 x_5 = 209 \\ - 0.06 x_1 - 0.01 x_2 - 0.05 x_3 - 0.05 x_4 + 0.95 x_5 = 208 \end{cases};$$

$$\text{ёки} \begin{cases} + 0.98 x_1 - 0.03 x_2 - 0.09 x_3 - 0.06 x_4 - 0.06 x_5 = 320 \\ - 0.01 x_1 + 0.95 x_2 - 0.06 x_3 - 0.06 x_4 - 0.04 x_5 = 291 \\ - 0.01 x_1 - 0.02 x_2 + 0.96 x_3 - 0.05 x_4 - 0.08 x_5 = 167 \\ - 0.05 x_1 - 0.01 x_2 - 0.08 x_3 + 0.96 x_4 - 0.03 x_5 = 209 \\ - 0.06 x_1 - 0.01 x_2 - 0.05 x_3 - 0.05 x_4 + 0.95 x_5 = 208 \end{cases};$$

Системани ечиб абсолют ечимни ҳосил қиламиз:

$$\begin{aligned}
x_1 &= 3.9091917694 & E + 02 &= 390.91917694 \\
x_2 &= 3.5294049866 & E + 02 &= 352.94049866 \\
x_3 &= 2.2214900788 & E + 02 &= 322.14900788 \\
x_4 &= 2.6879481650 & E + 02 &= 268.79481650 \\
x_5 &= 2.7319139244 & E + 02 &= 273.19131244
\end{aligned}$$

x'

Ечим, яъни нисбий ечимни аниқлаймиз:

$$\begin{aligned}
&\frac{x' - x}{x} \cdot 100 \% ; \\
x_1 &= \frac{390.91917694 - 300.02209182}{300.02209182} \cdot 100 \% = 30.2968 \% ; \\
x_2 &= \frac{352.94049866 - 249.7229445}{249.7229445} \cdot 100 \% = 41.3328 \% ; \\
x_3 &= \frac{322.14900788 - 220.40757129}{220.40757129} \cdot 100 \% = 46.1606 \% ; \\
x_4 &= \frac{268.79481650 - 262.0690213}{262.0690213} \cdot 100 \% = 2.5664 \% ; \\
x_5 &= \frac{273.19131244 - 265.93976043}{265.93976043} \cdot 100 \% = 2.7268 \% ;
\end{aligned}$$

3) Янги режани шундай тузиш керакки, μ соҳа ўзининг маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмини 2 бирликдан ката бўлмаган қийматга ўзгартириб ололмайди.

$$\left. \begin{aligned}
x_1 &= 300.0220 \\
x_2 &= 249.7229 \\
x_3 &= 220.4076 \\
x_4 &= 262.0690 \\
x_5 &= 265.9398
\end{aligned} \right\} \nu + 2 = x'_4 \quad x'_4 = 264.0690$$

берилган бошланғич системага x'_4 нинг қийматини қўйиб ҳосил қиламиз:

$$\left\{ \begin{aligned}
0.98 x_1 - 0.03 x_2 - 0.09 x_3 - 0.06 \cdot 264.0690 - 0.06 x_5 &= 320 \\
- 0.01 x_1 + 0.95 x_2 - 0.06 x_3 - 0.06 \cdot 264.0690 - 0.04 x_5 &= 291 \\
- 0.01 x_1 - 0.02 x_2 + 0.96 x_3 - 0.05 \cdot 264.0690 - 0.08 x_5 &= 167 \\
- 0.06 x_1 - 0.01 x_2 - 0.05 x_3 - 0.05 \cdot 264.0690 + 0.95 x_5 &= 208
\end{aligned} \right. ;$$

$$\left\{ \begin{aligned}
+ 0.98 x_1 - 0.03 x_2 - 0.09 x_3 - 0.06 x_5 &= 320 + 15.8441 \\
- 0.01 x_1 + 0.95 x_2 - 0.06 x_3 - 0.04 x_5 &= 291 + 15.8441 \\
- 0.01 x_1 - 0.02 x_2 + 0.96 x_3 - 0.08 x_5 &= 167 + 13.2035 \\
- 0.06 x_1 - 0.01 x_2 - 0.05 x_3 + 0.95 x_5 &= 208 + 13.2035
\end{aligned} \right. ;$$

$$\left\{ \begin{aligned}
+ 0.98 x_1 - 0.03 x_2 - 0.09 x_3 - 0.06 x_5 &= 335.8441 \\
- 0.01 x_1 + 0.95 x_2 - 0.06 x_3 - 0.04 x_5 &= 306.8441 \\
- 0.01 x_1 - 0.02 x_2 + 0.96 x_3 - 0.08 x_5 &= 180.2035 \\
- 0.06 x_1 - 0.01 x_2 - 0.05 x_3 + 0.95 x_5 &= 221.2035
\end{aligned} \right. ;$$

Тнгламалар системасини Гаусса усулида ечамиз:

$$x_1 = 5.0010500284 \quad E + 02 = 500.10500284$$

$$x_2 = 3.6071207410 \quad E + 03 = 3607.1207410$$

$$x_3 = 2.9494315332 \quad E + 02 = 294.94315332$$

$$x_4 = 3.1827827921 \quad E + 02 = 318.27827921$$

4) Тўлиқ харажатлар (в) матрицасининг ҳисоблаймиз.

Матрица (J-A) – га тескари матрицасини аниқлаймиз:

$$B = (J - A)^{-1} = \begin{pmatrix} 0.98 & -0.03 & -0.09 & -0.06 & -0.06 \\ -0.01 & 0.95 & -0.06 & -0.06 & -0.04 \\ -0.01 & -0.02 & 0.96 & -0.05 & -0.08 \\ -0.05 & -0.01 & -0.08 & 0.96 & -0.03 \\ -0.06 & -0.01 & -0.05 & -0.05 & 0.95 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 1.0306 & 0.0365 & 0.1093 & 0.0765 & 0.0782 \\ 0.0187 & 1.0562 & 0.0768 & 0.0740 & 0.0545 \\ 0.0199 & 0.0245 & 1.0551 & 0.0626 & 0.0937 \\ 0.0577 & 0.0154 & 0.0966 & 1.0536 & 0.455 \\ 0.0694 & 0.0155 & 0.0683 & 0.0644 & 1.0655 \end{pmatrix}.$$

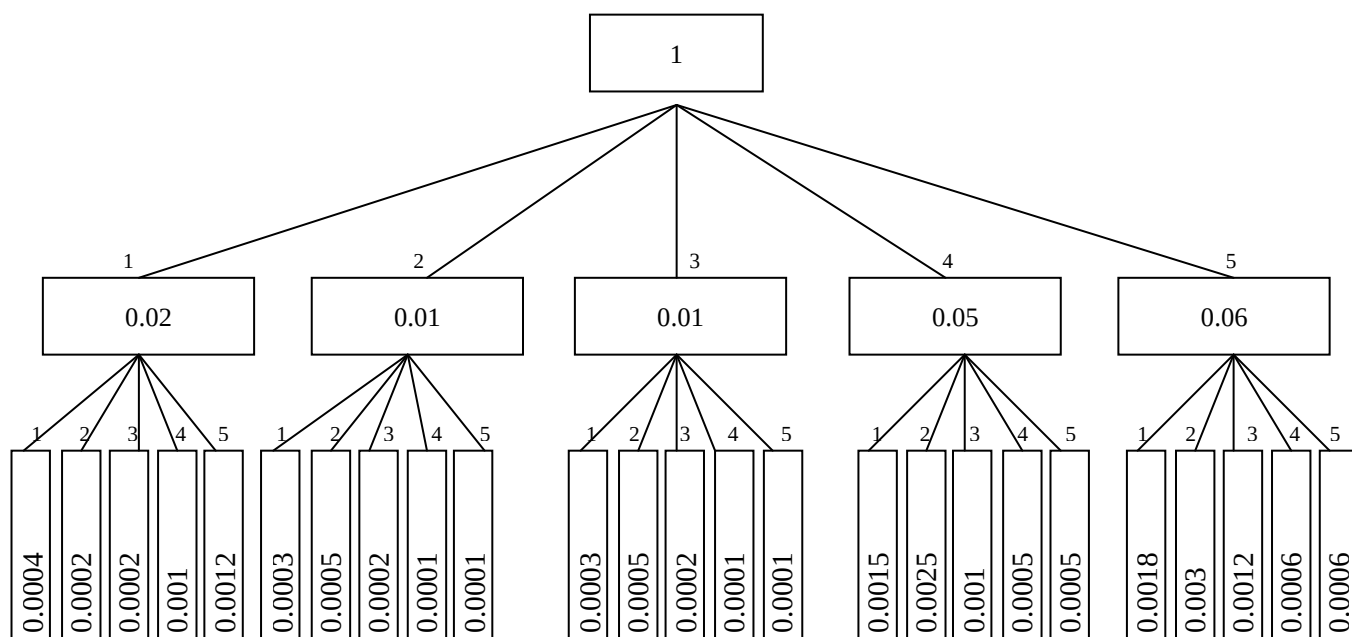
Матрицани кўлда ҳисобланган қиймати.

$$B \approx \begin{pmatrix} 1.0243 & 0.0324 & 0.1134 & 0.0756 & 0.0756 \\ 0.0167 & 1.5012 & 0.0757 & 0.0732 & 0.0532 \\ 0.0128 & 0.0210 & 1.0575 & 0.0620 & 0.0920 \\ 0.0523 & 0.0160 & 0.0889 & 1.0556 & 0.1026 \\ 0.0625 & 0.0172 & 0.0670 & 0.0674 & 1.0632 \end{pmatrix}$$

Хулоса: Матрицаларни кўринишлари бир хил бўлганда ҳам, унинг тақрибий қиймати анча қўпол.

Матрицанинг дарахт қисми:

#1



$$b_{11} \approx 1 + 0.02 + (0.0004 + 0.0003 + 0.0003 + 0.0015 + 0.0018) \approx 1.0243$$

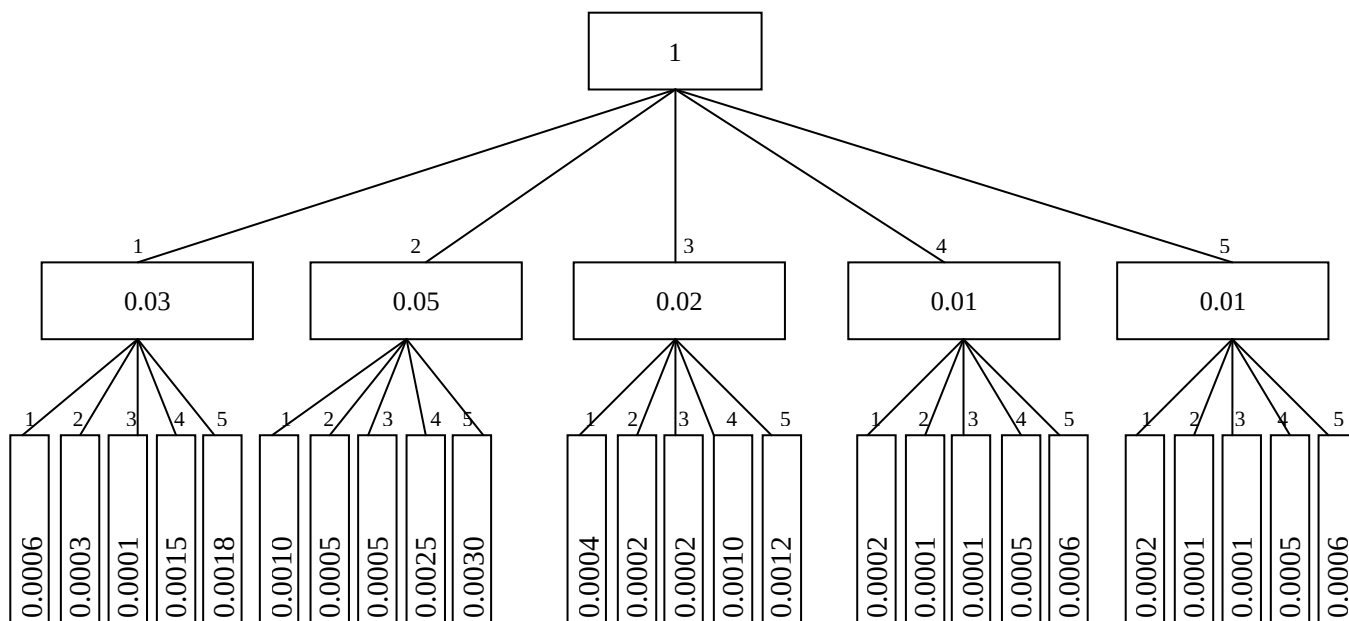
$$b_{21} \approx 0.01 + (0.0002 + 0.0005 + 0.0005 + 0.0025 + 0.003) \approx 0.0167$$

$$b_{31} \approx 0.01 + (0.0002 + 0.0002 + 0.0002 + 0.001 + 0.0012) \approx 0.0128$$

$$b_{41} \approx 0.05 + (0.001 + 0.0001 + 0.0001 + 0.0005 + 0.0006) \approx 0.0523$$

$$b_{51} \approx 0.06 + (0.0012 + 0.0001 + 0.0001 + 0.0005 + 0.0006) \approx 0.0625$$

#2



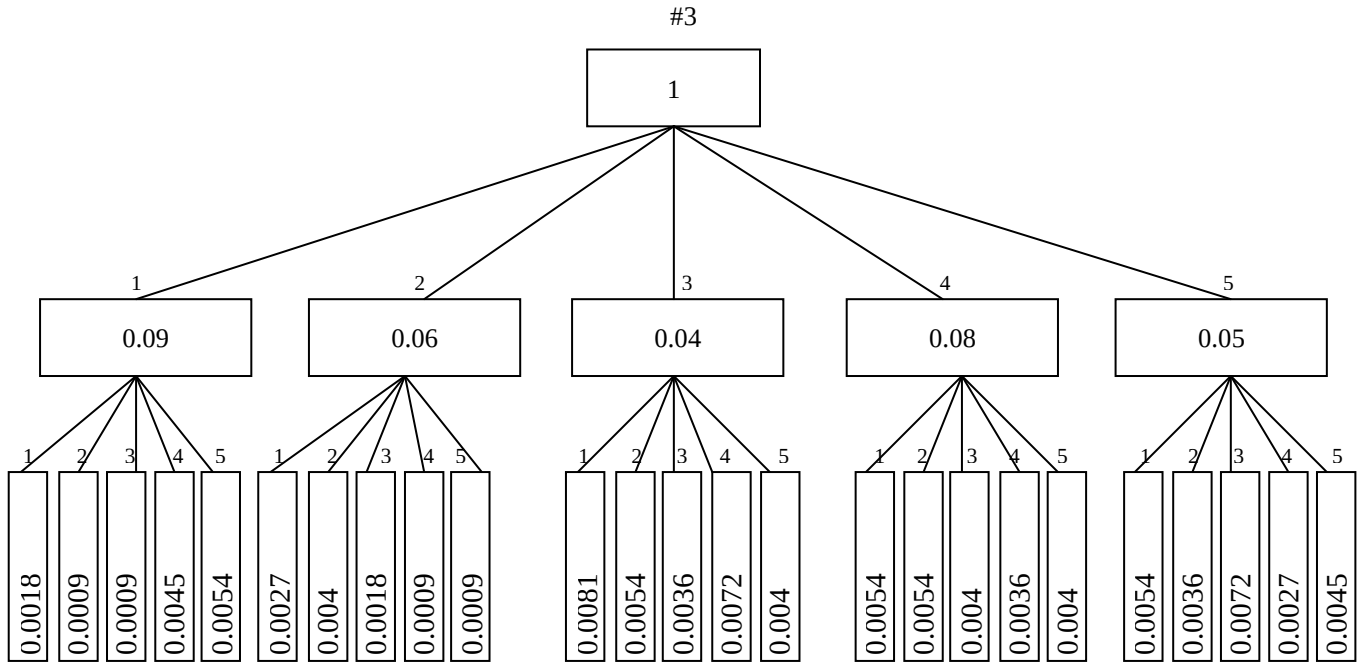
$$b_{12} \approx 0.03 + (0.0006 + 0.0010 + 0.0004 + 0.0002 + 0.0002) \approx 0.0324$$

$$b_{22} \approx 1 + 0.05 + (0.0003 + 0.0005 + 0.0002 + 0.0001 + 0.0001) \approx 1.5012$$

$$b_{32} \approx 0.02 + (0.0001 + 0.0005 + 0.0002 + 0.0001 + 0.0001) \approx 0.021$$

$$b_{42} \approx 0.01 + (0.0015 + 0.0025 + 0.0010 + 0.0005 + 0.0005) \approx 0.016$$

$$b_{52} \approx 0.01 + (0.0018 + 0.0030 + 0.0012 + 0.0006 + 0.0006) \approx 0.0172$$



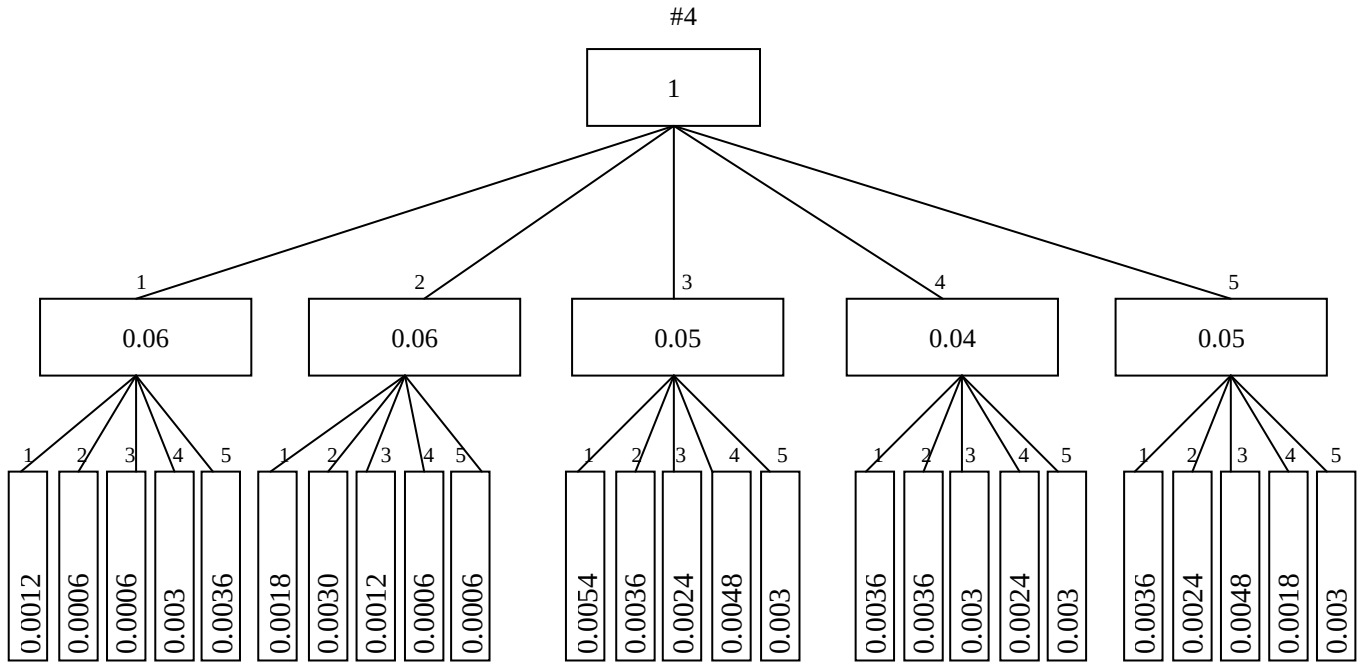
$$b_{13} \approx 0.09 + (0.0018 + 0.0027 + 0.0081 + 0.0054 + 0.0054) \approx 0.1134$$

$$b_{23} \approx 0.06 + (0.0009 + 0.004 + 0.0054 + 0.0054 + 0.0036) \approx 0.0757$$

$$b_{33} \approx 1 + 0.04 + (0.0009 + 0.0018 + 0.0036 + 0.004 + 0.0072) \approx 1.0575$$

$$b_{43} \approx 0.08 + (0.0045 + 0.0009 + 0.0072 + 0.0036 + 0.0027) \approx 0.0989$$

$$b_{53} \approx 0.05 + (0.0054 + 0.0009 + 0.004 + 0.004 + 0.0027) \approx 0.067$$



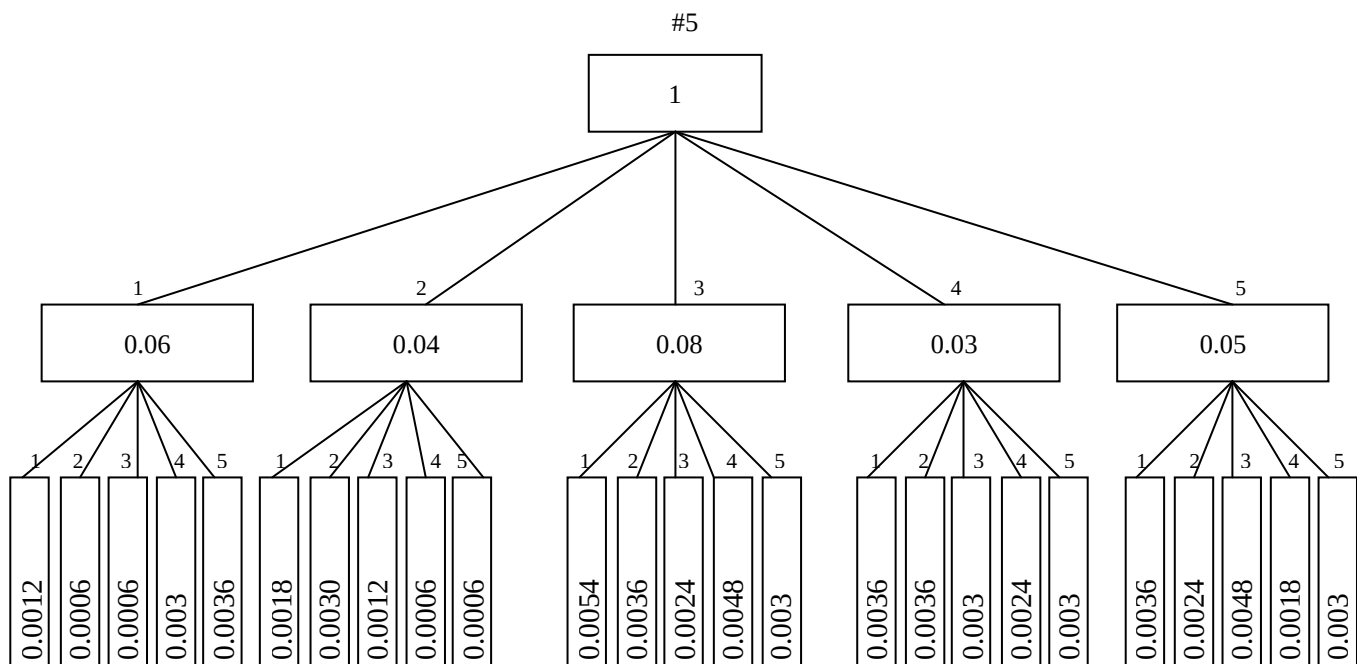
$$b_{14} \approx 0.06 + (0.0012 + 0.0018 + 0.0054 + 0.0036 + 0.0036) \approx 0.0756$$

$$b_{24} \approx 0.06 + (0.0006 + 0.0030 + 0.0036 + 0.0036 + 0.0024) \approx 0.0732$$

$$b_{34} \approx 0.05 + (0.0006 + 0.0012 + 0.0024 + 0.003 + 0.0048) \approx 0.062$$

$$b_{44} \approx 1 + 0.04 + (0.003 + 0.0006 + 0.0048 + 0.0024 + 0.0048) \approx 1.0556$$

$$b_{54} \approx 0.05 + (0.0036 + 0.0006 + 0.003 + 0.003 + 0.0018) \approx 0.0674$$



$$b_{15} \approx 0.06 + (0.0012 + 0.0018 + 0.0054 + 0.0036 + 0.0036) \approx 0.0756$$

$$b_{25} \approx 0.04 + (0.0006 + 0.0030 + 0.0036 + 0.0036 + 0.0024) \approx 0.0532$$

$$b_{35} \approx 0.08 + (0.0006 + 0.0012 + 0.0024 + 0.003 + 0.0048) \approx 0.092$$

$$b_{45} \approx 0.09 + (0.003 + 0.0006 + 0.0048 + 0.0024 + 0.0018) \approx 0.1026$$

$$b_{55} \approx 1 + 0.05 + (0.0036 + 0.0006 + 0.003 + 0.003 + 0.003) \approx 1.0632$$

АМАЛИЙ МАШГУЛОТ №8

Махсулотларни ассортимент (турлари) буйича ишлаб чиқариш.

Ишлаб чиқарадиган махсулотлар бозор шароитида талаб узгариб турганини назарга олган ҳолда, ассортимент (турлар) буйича бўлиши шарт.

Махсулотларни турлари буйича ишлаб чиқаришда чекланишлар системасига яна бирта чекланиш қушилади ва масала яна симплекс усулда ечилади.

Шундан хулоса чиқариш мумкинки чекланишларга хоҳлаган шароитларни қушиб масалани оптимал ечимини аниқлаш мумкин.

Мақсад: Масалани ечишдан мақсад укувчиларга бозор шароитига мос бўладиган иқтисодий - математик модел тузиш, ҳамда оптималлаштириш масаласини ҳал қила билишдан иборат.

Масаласини қўйилиши: Иккинчи тажриба машгулотнинг бошлангич қийматлари берилган ҳолда:

$B=(70000, 30000, 15000)$ – хомашё ресурслари (тонна)

$C=(10000, 11000, 12000)$ – бир бирлик махсулот олинадиган соф фойда даражаси. (минг сум).

Хомашёларни махсулотларни ишлаб чиқариш учун сарфланадиган параметрлари.

Қушимча шарт

$$X_3 = X_2$$

Учинчи (X_3) махсулотнинг ҳажми иккинчи махсулотнинг (X_2) ҳажмидан ошмаслиги керак.

Топширик: 1. Берилган бошлангич шартларга қура иқтисодий–математик модел тузинг.

2. B ва C вектор қийматларга шифрингизнинг охири рақамини унга қўйиб қўлинг ва симплекс тенгламалар системаси тузинг.

3. Симплекс тенгламалар системаси асосида симплекс жадвал тузинг.

4. Мақсад функциясининг оптимал қийматини аниқланг.

5. Оптимал вектор ечимини аниқланг.

6. Шифрининг иккита рақами №10 бўлган укувчи берилган бошлангич қийматларни назарга олган ҳолда масалани ечади ва ЭХМ да ечган натижа билан солиштирадиган (тажриба иши №2)

7. Ҳосил қилинган ечимни таҳлилланг.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ №9
Коришма масаласини оптималлаштириш
(минимум масалаларга доир)

Мақсад: Мақсад функциянинг энг кичик кийматини аниклаш.

Коришма масаласи: Овкат рационаллари тузишда унинг таркибида керакли микдорда оксиллар 0,2 (40%), ёглар 0,2 (20%) углеводлар 0,3 (30%) ва витаминлар 0,2 (20%) булиши керак. Коришма тузишда M_1 , M_2 , M_3 турдаги хомашёлардан фойдаланилган, бу хомашёларнинг бирликларининг таннархи маълум кийматларга эга. коришма энг арзон нархга эга булиши керак.

Агар биз X_1 , X_2 , X_3 оркали коришма моделини тузиш учун керак булган ноъмалум хомашёларни йигиндиси бирон сонга (R) тенг булиши керак, ёки хусусий холда:

$$X_1 + X_2 + X_3 = 1$$

тенглик уринли булиши керак.

Фойдаланиладиган хомашёлар таркибида аник микдорларда юкорида ифодаланган моддалар мавжуд булса, куйидаги иктисодий – математик модел ёрдамида.

$$\left. \begin{aligned} 0,2 x_1 + 0,2 x_2 + 0,1 x_3 &= 0,2 \\ 0,1 x_1 + 0,2 x_2 + 0,3 x_3 &= 0,4 \\ 0,3 x_1 + 0,3 x_2 + 0,4 x_3 &= 0,3 \\ 0,4 x_1 + 0,3 x_2 + 0,2 x_3 &= 0,1 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 1 \quad (2)$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0 \quad (3)$$

$$F(x) = 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 \rightarrow \min \quad (4)$$

1. Ноъмалумлар олдидаги коэффицентларни узгартириб энг арзон коришма моделини тузинг.
2. Иктисодий – математик моделининг умумий холда йигиндилар оркали ифодаланг.
3. Фиктив хомашёларнинг бирликларининг таннархи M кандай сонни белгилайди?

4. Симплекс тенгламалар системасини тузишда, фиктив хомашёларнинг сони нечага тенг булади?
5. Коришма массасини қайси усул ёрдамида оптималлаштириш мумкин?
6. Минимум масаласини оптималлаштириш, максимум масаласини оптималлаштириш қандай фарк қилади?
7. Минимум масаласи учун симплекс жадвал тузинг.
8. Минимум масаласида иктисодий–математик модел тенгсизликлар билан ифодаланган бўлса неча гуруҳ узгарувчилардан фойдаланиб симплекс тенгламалар системаси тузилади?

АМАЛИЙ МАШГУЛОТ №10

Таклиф ва талаб иктисодий масаласини назарияси усули билан оптимал ечимни аниқлаш

Мақсад: Уйин назарияси асосларидан фойдаланиб таклиф ва талаб иктисодий масаласининг оптимал ечимини аниқланишини ургатиш.

Масаланинг қуйилиши: Маълумки уйин назариясида иккита қарама-қарши бўлган томонларнинг муносабатлари аниқланади. Яъни ишлаб чиқариш корхонаси билан (таклиф) истеъмолчининг талаби орасидаги муносабат аниқланади.

Корхонанинг маҳсулотларига талаб нормалум бўлгани учун, корхона бир неча стратегиялардан фойдаланади, лекин истеъмолчи қайси стратегияни танласа уйиннинг нархи узгаради.

Қуйидаги эгар нуктага эга бўлмаган уйин матрица берилган. (Жадвал1).

Жадвал 1

А томон, таклиф ишлаб чиқариш корхонасининг стратегиялари	В томон-талаб, истеъмолчи стратегиялари			
	В ₁	В ₂	В ₃	В ₄
А ₁	5	-4	-7	-7
А ₂	-8	-5	12	-6
А ₃	4	7	2	-8

Жадвал 1 да жойлашган манфий (-) сонлар

A томон учун ютук булиб, мусбат (+) сонлар зарарни ифодалайди. B томон учун эса тескари маънога эга. мусбат сон (+) A томон учун куп махсулот ишлааб чикаришни ифодалайди, яъни зарар, манфий сон эса махсулотни етмаслигини яъни фойдани ифодалайди. Шундай килиб, томонлар карама-карши манфаатларга эга.

1. Томонларнинг стратегияларини аникланг.
2. Томонларнинг стратегияларини танлашини назарга олган холда куйида уйин матрицага эга булишини курсатинг.

Жадвал 2

A томонинг стратегиялари таклиф	B томон стратегиялари, талаб	
	B_1	B_2
A_1	5	7
A_2	-8	12

2. Хосил килинган уйин жадвал эгар нуктага эга эмас. Бу уйин матрица учун оптимал нархни аниклаймиз.

Умуман айтганда уйин нархи томонларининг стратегияларни танлашда боглик ва уйин нархи хар хил сонга тенг булиши мумкин.

3. Бу нархларни аникланг.

Жадвал 2дан келтирилган уйин матрицасига математик усулни куллаб оптимал ечимни, яъни уйин оптимал нархини аниклаш мумкин.

4. Оптимал ечим $x = \frac{20}{32}$ га тенг эканлигини хисобланг.

5. Шундай килиб A томон вақтнинг 62,5% A_1 стратегияни $(1 - x) = 1 - \frac{20}{32} = \frac{12}{32}$, яъни колган вақтнинг 37,5% ни A_2 стратегияни кабул килар экан.

6. Оптимал ечимни хисобланг, иккала холда хам уйин нархи $S_1=S_2$, яъни $S_1=S_2 = \frac{1}{8}$ бир хил сонга тенг эканини аникланг.

Хулоса. Ечим ягона уйин нархи $s = \frac{1}{8}$ га тенг, бу A томон учун зарар булиб B томон учун ютук булар экан.

АМАЛИЙ МАШГУЛОТ №11

Корхоналарнинг жойлаштиришини мохияти ва жойлаштириш режасини ҳисоблаш.

Умуман корхоналарни, шу жумлада маҳсулот ишлаб чиқариш корхоналарини жойлаштириш бозор иқтисодиёти шароитида катта ва хал қилувчи аҳамиятга эгадир.

Ишлаб чиқариш корхоналарни рационал жойлаштириш масаласини ечишда куп сонли алоқаларни, боғланишларни қуриб чиқишни талаб этади, лекин бу боғланишларнинг ҳаммасини ҳам математик тенгламалар орқали ифодаб бўлмайди, қийинлиги шундаки куп фарқларни аниқлаш учун информацияларнинг етмаслиги, тулик бўлмаганлиги, динамик шароитга мос бўлгани купқиррали боғланишга эга бўлмагани учун, соддалашибгина чизикли дастурлаш усулларни қўллаб ечишга сабаб бўлади.

Мақсад: Уқувчиларга корхоналарни жойлаштиришнинг мохиятини чуқурроқ тушунтириб, иқтисодий математик моделни тузишга ургатиш.

Корхоналарни жойлаштириш режасини ҳисоблашни мустаҳкамлаш.

Қуйидаги саволларга жавоб қайтаринг:

1. Ишлаб–чиқариш корхоналарининг жойлаштиришининг мохияти нимада?
2. Жойлаштириш масаласини тузиш қандай факторларга асосланиши керак.
3. Қандай корхоналарнинг маҳсулотлари тез бўзиладиган ҳисобланади?
4. x_{ij}^k узгарувчи нимани ифодалайди?
5. y_i^k узгарувчи нимани ифодалайди?
6. Агар бошланғич қийматлар шартли ечимлар орқали қуйидаги жадвалда берилган бўлса, жойлаштириш масаласининг умумий қуринишида иқтисодий–математик модели тузилсин (жадвал 1)

Жадвал 1

Жойлаштириш пунктлари	Корхоналарнинг бир суткада ишлаб чиқариш	Маҳсулот бирлиги таннарни	Истеъмолчилар пунктлари ва талаблар. Суткада.Т			
			М ₁	М ₂	М ₃	М ₄

	куvvати т/сутка	т./сум	b1	b2	b3	b4
П ₁	a^4	U_1^4	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄
	a^3	U_1^3	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄
П ₂	a^5	U_2^5	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	C ₂₄
	a^4	U_2^4	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	C ₂₄
П ₃	a^3	U_3^3	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	C ₃₄
	a^2	U_3^2	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	C ₃₄

7. Корхоналарни жойлаштириш шартларини назарга олган холда, берилган бошлангич лойихалар кийматларига кура оптимал режа тузинг.

Жадвал 2

Жойлашти риш пунктлари	Ишлаб чикариш куvvати т/сутка	Махсулот бирлигининг таннарихи 1/м. сум	Истеъмолчилар пунктлари ва талаблар т/сутка			
			B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
			B ₁ =25	B ₂ =45	B ₃ =20	B ₄ =15
П ₁	$a_1^1=20$	$S_1^1=130$	C ₁₁ =2	C ₁₂ =4	C ₁₃ =3	C ₁₄ =6
	$a_1^2=55$	$S_1^2=120$	C ₁₁ =2	C ₁₂ =4	C ₁₃ =3	C ₁₄ =6
П ₂	$a_1^2=15$	$S_1^2=140$	C ₂₁ =3	C ₂₂ =1	C ₂₃ =4	C ₂₄ =5
	$a_2^2=35$	$S_2^2=110$	C ₂₁ =3	C ₂₂ =1	C ₂₃ =4	C ₂₄ =5
П ₃	$a_3^1=40$	$S_3^1=120$	C ₃₁ =4	C ₃₂ =2	C ₃₃ =3	C ₃₄ =3
	$a_3^2=70$	$S_3^2=100$	C ₃₁ =4	C ₃₂ =2	C ₃₃ =3	C ₃₄ =3

8. Берилган лойхаларни факат биртадан вариантларини таксимот усулини куллаб, оптимал режа куйидаги жадвал 3 билан ифодаланишини хисоблаб курсатинг.

Жадвал 3

Пунктлар, нарх ишлаб чикариш куvvати	Ишлаб чикариш куvvати Вариантлар	Истеъмолчилар ва уларнинг талаблари Т.1 суткада				
		B ₁ =25	B ₂ =45	B ₃ =20	B ₄ =15	Φ ₅ =0
П ₁ =20	1	132	134	¹³³ ₂₀	136	0
П ₂ =15	1	143	141	144	¹⁴⁵ ₁₅	0
П ₃ =70	2	¹⁰⁴ ₂₅	¹⁰² ₄₅	103	103	0

Оптимал режани максад функциясини хисоблаймиз.

$$F(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^r x_{ij}^k (S_i^k + l_{ij}) \rightarrow \min$$

яъни

$$F(x) = 133 \cdot 20 + 145 \cdot 15 + 104 \cdot 25 + 102 \cdot 45$$

$$F(x) = 2660 + 2175 + 2600 + 4590$$

$$F(x) = 9365 \text{ минг сум}$$

Оптимал режа буйича хисобланган харажатлар энг кичик сонга тенг булади.