

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ВА-
ЗИРЛИГИ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ
ИНСТИТУТИ**

«АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ» кафедраси



**«Иқтисодий-математик усуллар ва
моделлар»**

**ФАНИДАН ЛАБОРАТОРИЯ ИШЛАРИ ВА УЛАРНИ
БАЖАРИШ БЎЙИЧА**

МЕТОДИК КЎРСАТМА

Тошкент-2007

Методик кўрсатма институт илмий –услубий кенгашининг 2007 йил 7 июлда бўлиб ўтган 9- сонли мажлисида кўриб чиқилди ва чоп этишга тавсия этилди.

Методик кўрсатмада ТИМИнинг «Сув хўжалиги ва унинг иқтисодиёти» факултетининг «Иқтисодиёт», «Менежмент» ва «Бухгалтерия ва аудит» йўналиши бўйича таълим олаётган талабалар учун «Иқтисодий-математик усуллар ва моделлар» фанидан лаборатория ишлари ва уларни бажариш учун услубий кўрсатмалар келтирилган.

Тузувчилар:

Г. Шодмонова и.ф.н., доцент,
Б.О. Раҳманкулова и.ф.н., ассистент

Такризчилар:

Б.Беркинов ТДИУ «Макроиқтисодиёт»
кафедраси мудири, и.ф.д., профессор

С.С.Мирзаев, ТИМИ доценти

© Тошкент ирригация ва мелиорация институти, 2007

КИРИШ

Математик усуллар ва моделлар барча фан тармоқларида, шу жумладан мураккаб соҳа ҳисобланмиш иқтисодиётда ҳам кенг қўлланилмоқда. Ахборот технологиялари иқтисодий жараёнларни моделлаштиришни амалга оширишга ёрдам бермоқда. Ушбу лаборатория иш топшириқлари «Иқтисодий-математик усуллар ва моделлар» фанидан ўқув қўлланма

мавзуларига мос келади. Бу қўлланма талабаларнинг «Иқтисодий-математик усуллар ва моделлар» фанидан ўрганган билимларини амалиётда қўллашларига ёрдам беради.

Бу қўлланмада талабалар берилган масалаларнинг математик моделларини мустақил тузишлари, уларни талаб қилинган усуллар билан ечишлари учун услубий кўрсатмалар берилган.

Талабаларнинг курсни ўзлаштиришлари ва иқтисодий-математик усулларни амалий жиҳатдан ўрганиб малака ҳосил қилишлари, уларнинг иқтисодий назария, қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини ташкил қилиш ва режалаштириш, математик статистика, ҳисоблаш техникаси, ахборот технологиялари бўйича олган билимларига боғлиқ.

Иқтисодиётда математик усулларни қўллаш иқтисодий тадқиқотларни ихчамлаштиради ва чуқурлаштиради, уларнинг илмий асоси тўғрилигини ва таъсирчанлигини оширади.

1-лаборатория иши

Мавзу: Чизиқли программалаштириш масаласининг симплекс усули

Керакли техник воситалар:

Пентиум-4 шахсий компьютери.

Керакли дастурий воситалар:

MS EXCEL дастури.

Ишнинг мақсади: Талабаларга ЧПМ масаласининг симплекс усулини компьютерда ечишни ўргатиш.

Топшириқ: Хўжаликда 3 га ерни ўзлаштириш керак. Бунинг учун хўжалик 3 млн. сўм ажратган. 1 га ерни сиртдан ўзлаштиришга 1 бирлик, тубдан ўзлаштиришга 2 бирлик пул-буюм воситалари сарф қилинади. Мақсад функциянинг коэффицентлари сифатида 1 га ерни сиртдан ўзлаштиришдан олинadиган 2 ц ва тубдан ўзлаштиришдан 4 ц дан олинadиган кўк озуканинг миқдори олинadи. Агар x_1 орқали сиртдан ўзлаштириладиган ер майдонини, x_2 орқали тубдан ўзлаштириладиган ер майдонини белгиласак, ҳар иккала усул билан ўзлаштириш натижасида олинadиган максимум кўк озуканинг миқдорини аниқланг.

1. Масаланинг математик модели тузилсин.

2. Тузилган моделни каноник шаклга келтириб, симплекс усулида компьютерда ечилсин.

3. Ечим иқтисодий таҳлил қилинсин.

Вариантлар мақсад функциянинг коэффицентларига ва озод ҳадга талабанинг тартиб рақамини кўшиш орқали амалга оширилади.

Методик кўрсатма

1. Масаланинг математик моделини чизиқли программалаштириш масаласига олиб келиб тузамиз.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 4 \\ x_1 + 2x_2 = 3 \end{cases} \quad (1)$$

Мақсад функцияни қуйидагича ёзамиз.

$$Z = 2X_1 + 4X_2 \rightarrow \text{MAX.} \quad (2)$$

Ишлаб чиқариш ҳажми манфий бўлмаслиги керак.

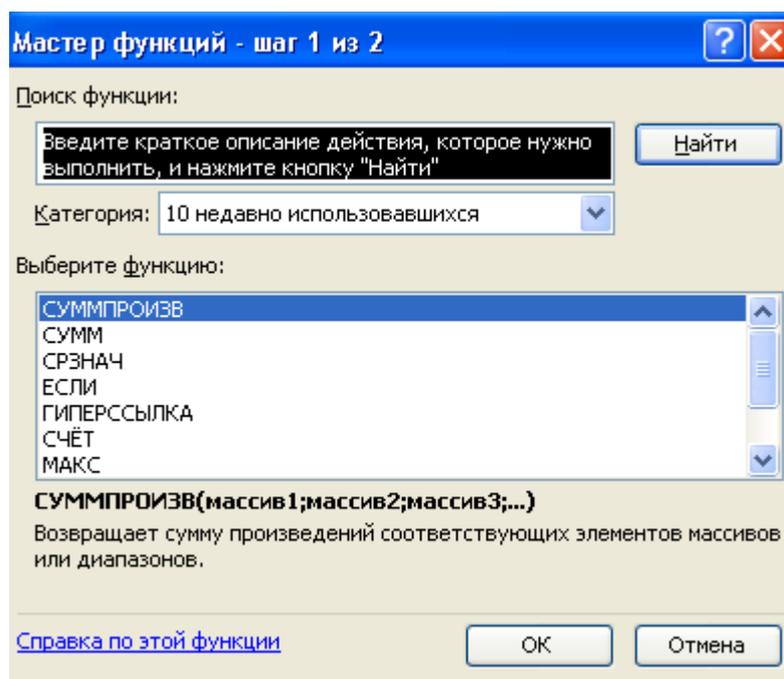
$$X_1, X_2 > 0 \quad (3)$$

2. Тузилган моделни MS EXCEL дастурида қуйидагича ечилади:

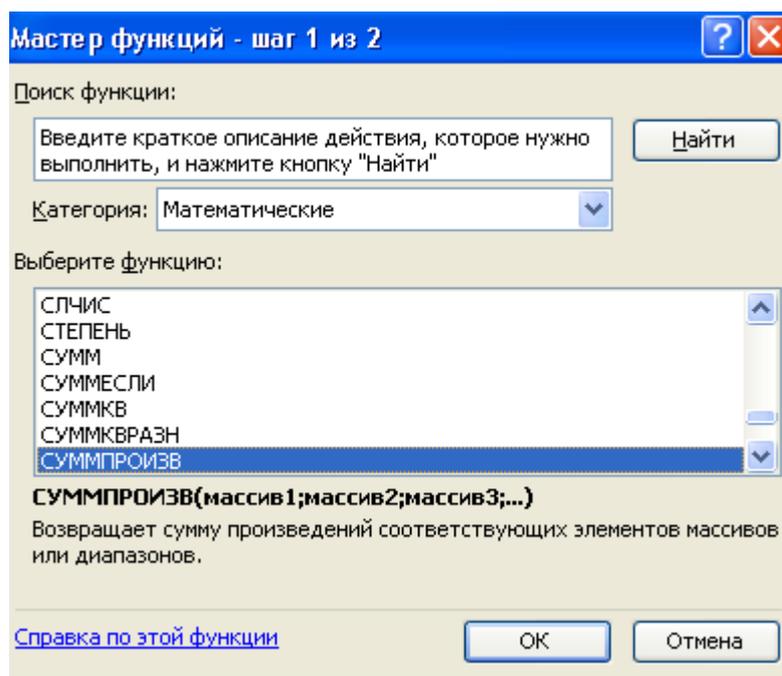
ЭЖда масала тенгсизликлардаги коэффицентлар ва озод ҳадларни иккинчи ва учинчи сатрларга, Z функция коэффицентларини тўртинчи сатрга, x_1 ва x_2 ўзгарувчиларнинг бошланғич қийматларини 0 га тенглаб бешинчи қаторга ёзамиз. Натижада жадвал қуйидаги кўринишга келади:

	A	B	C	D	E	F
1	x1	x2				
2	1	2		>=	4	
3	1	1		<=	3	
4	2	4		max		
5	0	0				
6						
7						
8						

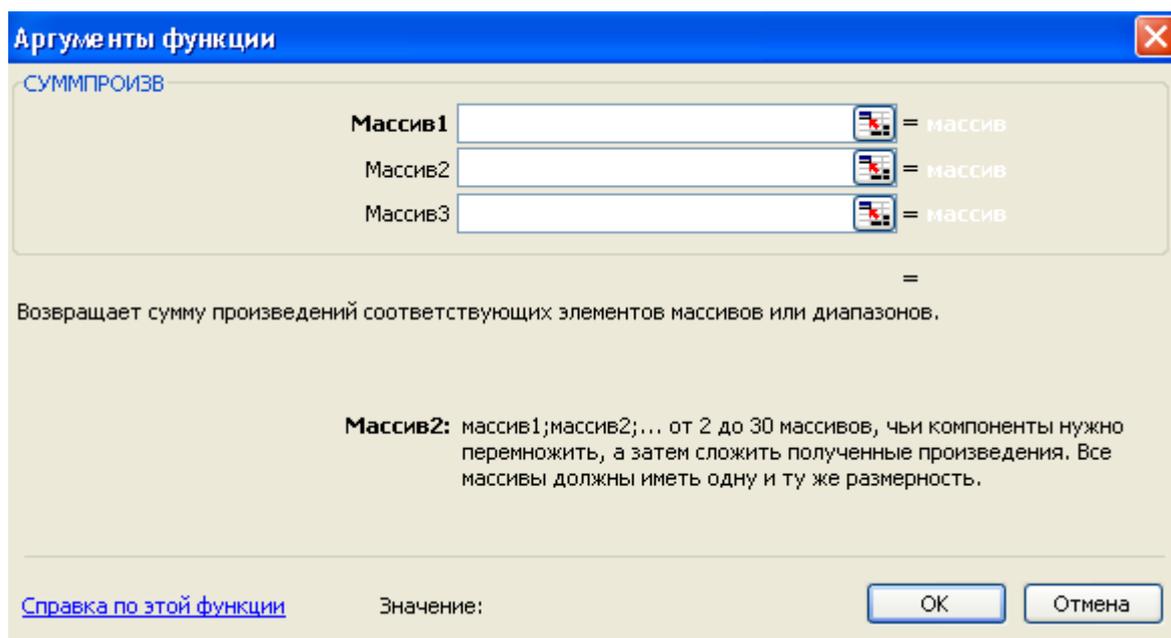
Курсорни с 2 ячейкага ўрнатиб f_x тугмасини босамиз. Натижада куйидаги мулоқот ойнаси ҳосил бўлади:



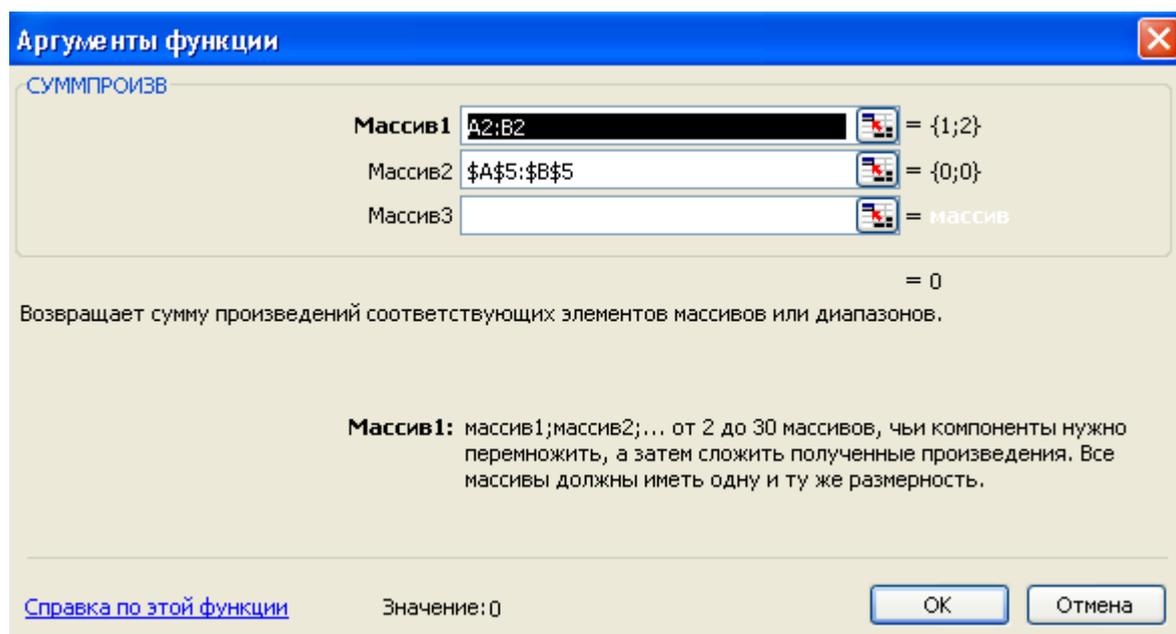
Ҳосил бўлган мулоқот ойнасида «Категория» бўлимида «Математическое» пунктини танлаймиз, сўнг «Выберите функцию» бўлимида «Суммпроизв» функциясини танлаймиз.



Сўнгра «OK» тугмасини босамиз. Натижада куйидаги мулоқот ойнаси ҳосил бўлади:



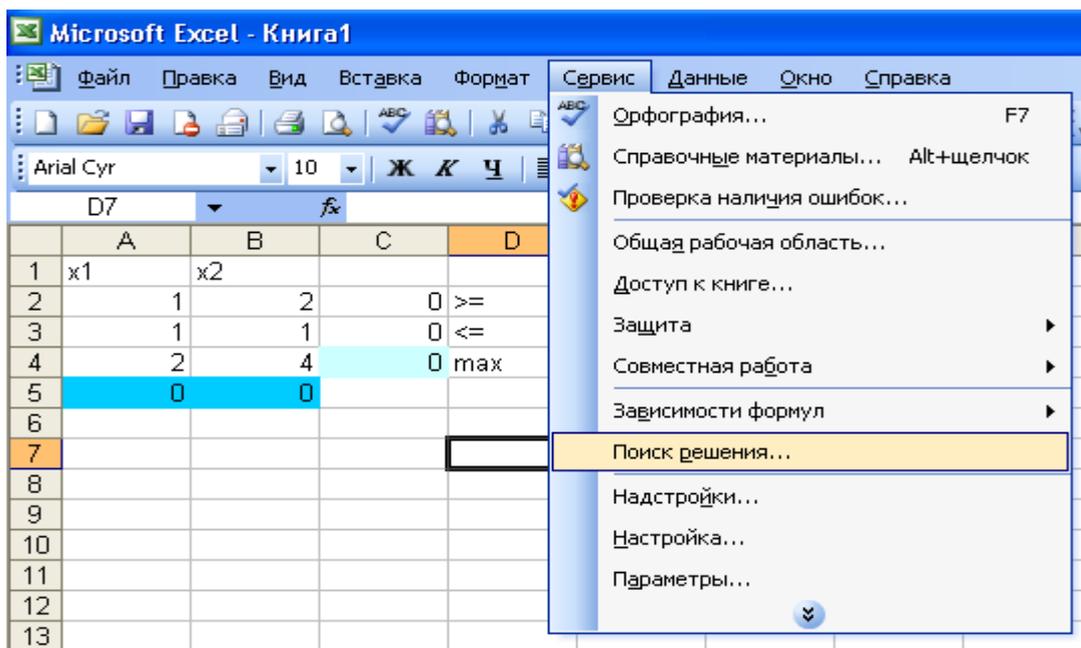
Ҳосил бўлган навбатдаги мулоқот ойнасида «Массив 1» дарчасидаги тугмачани босиб, A2 : B2 диапазонидаги маълумотларни, «Массив 2» дарчасидаги тугмачани босиб, A5 : B5 диапазонидаги маълумотларни киритамиз, «Массив 2» дарчасидаги диапазонни фиксирлаш учун F4 тугмасини босамиз:



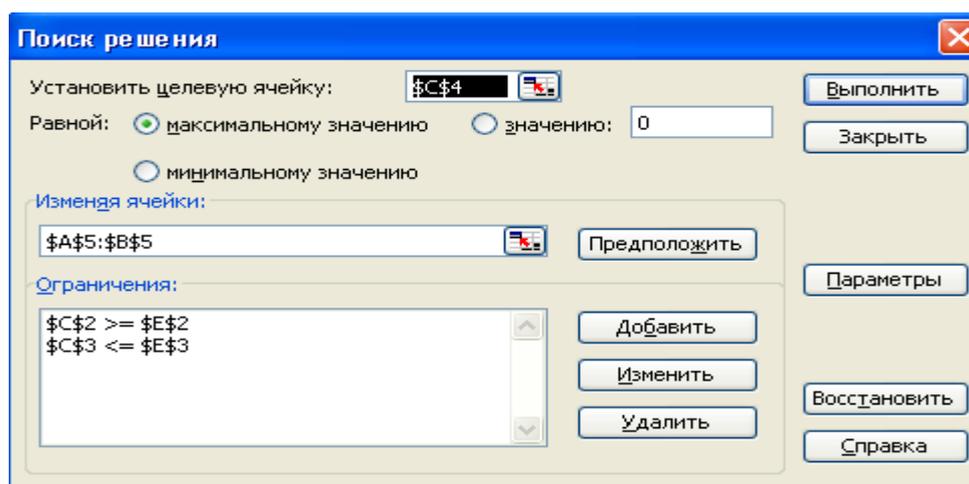
Сўнгра «ОК» тугмасини босамиз ва C2 катакда ҳосил бўлган маълумотни C3 : C4 диапазонга нусха қиламиз. Натижада жадвал куйидаги кўринишга келади:

	A	B	C	D	E	F
1	x1	x2				
2	1	2	0	>=	4	
3	1	1	0	<=	3	
4	2	4	0	max		
5	0	0				
6						
7						
8						

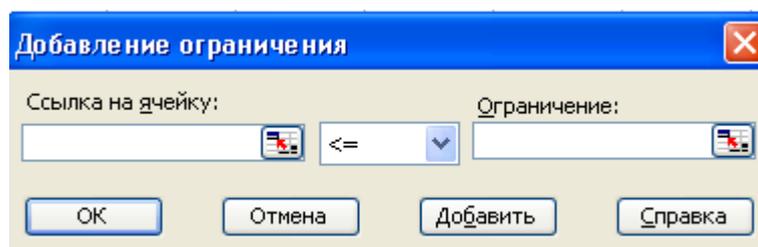
Курсорни мақсад функцияси коэффициентлари жойлашган C4 катакка ўрнатиб, «Сервис-Поиск решения» буйруғини берамиз.



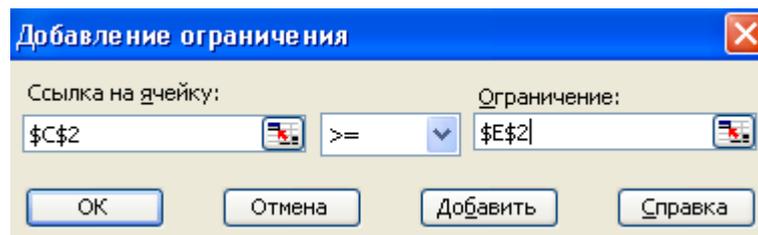
Натижада куйидаги «Поиск решение» мулоқот ойнаси ҳосил бўлади.



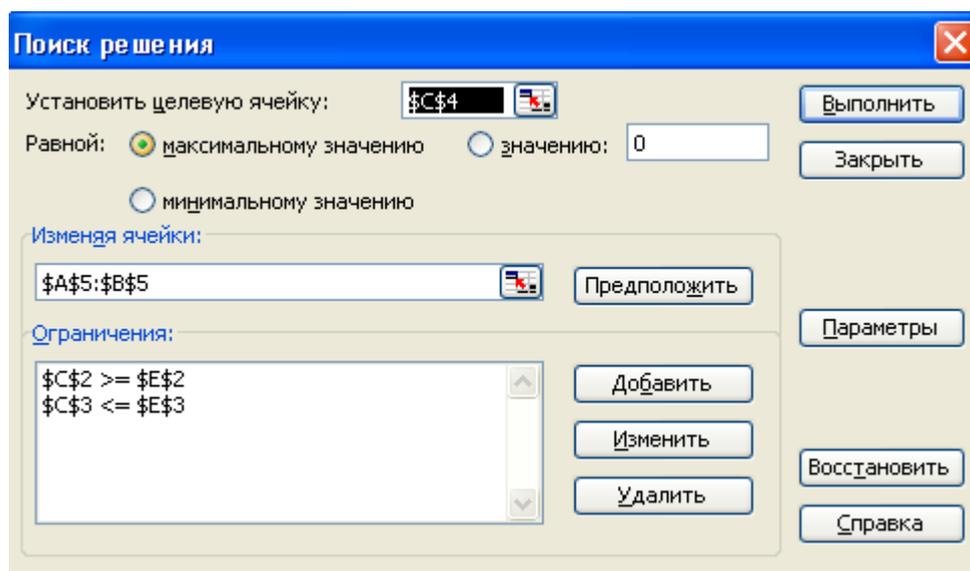
Ҳосил бўлган мулоқот ойнасида «Установить целевую ячейку» дарчасига $C4$ катагини, «Изменяя ячейки» дарчасига $A5 : B5$ диапазонини киритамиз. «Ограничения» дарчасига ўтиб «Добавить» тугмасини босамиз ва куйидаги ойнани ҳосил қиламиз:



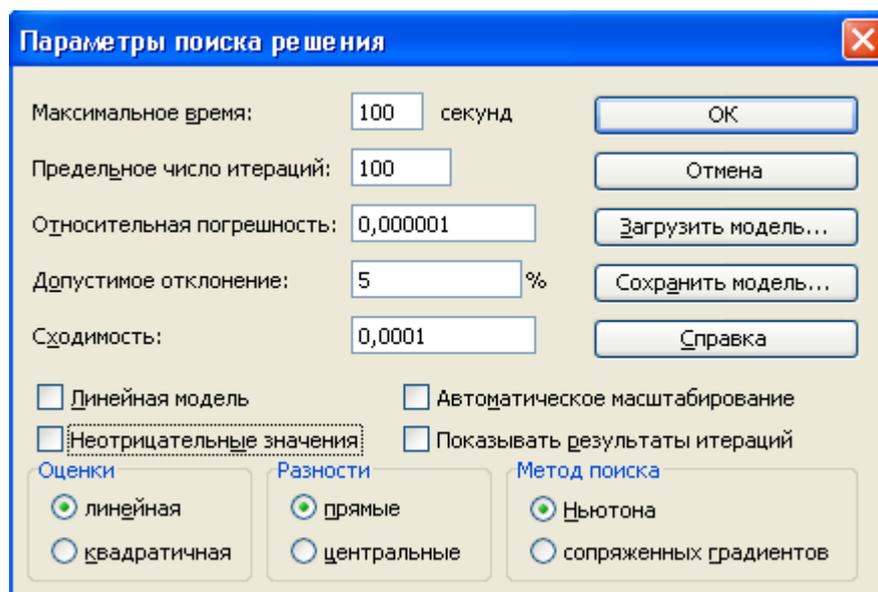
Ҳосил бўлган мулоқот ойнасида «Ссылка на ячейку» дарчасига $C2$ ни киритамиз, тенгсизликни аниқлаймиз, «Ограничения» дарчасига $E2$ ни критаиб, «Добавить» тугмасини босамиз.



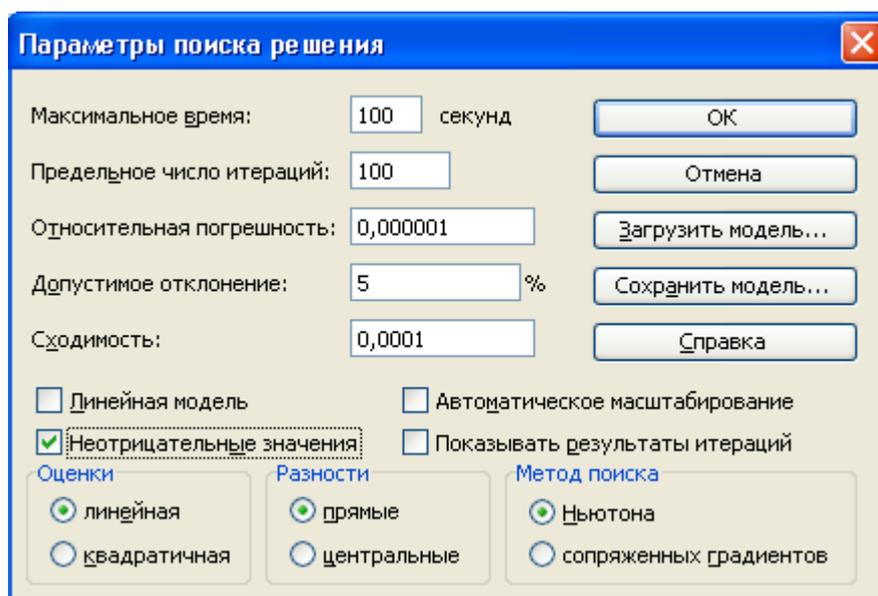
C5 : E5 диапазондаги муносабатни ҳам шу тариқа киритиб, «OK» тугмасини босамиз. Натижада «Поиск решения» мулоқот ойнасига қайтамыз:



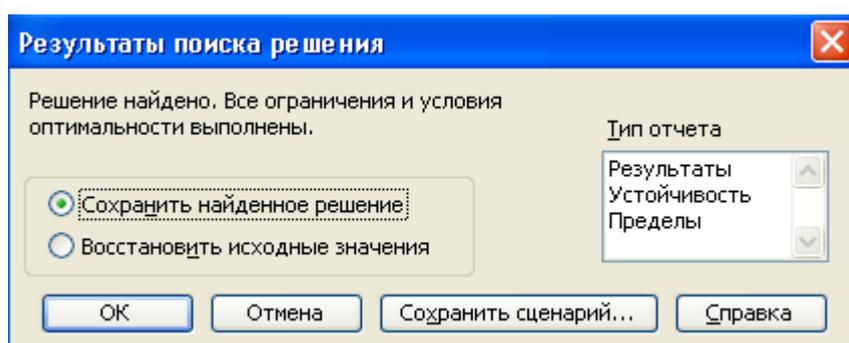
«Параметры» тугмасини босамиз. Натижада қуйидаги мулоқот ойнаси ҳосил бўлади:



Ойнадаги «Неотрицательное значение» параметрини белгилаймыз.



«OK» тугмасини босиб, «Поиск решение» мулоқот ойнасига қайтамыз.
 ва «Выполнить» тугмасини босамиз. Натижада қуйидаги ойнага ўтамиз:



«OK» тугмасини босамиз. Натижада ечим қуйидаги кўринишда ифодаланеди:

	A	B	Шрифт	C	D	E	F
1	x1	x2					
2	1	2		6	>=	4	
3	1	1		3	<=	3	
4	2	4		12	max		
5	0	3					
6							
7							

Расмда кўришиб турибдики, барча чекланишлар бажариледи ва ечим қуйидаги кўринишда бўлади: $x_1 = 0$, $x_2 = 3$, $z_{\max} = 12$.

НАЗОРАТ ИШИ УЧУН САВОЛЛАР

1. Объект моделининг таърифини келтиринг.
2. Моделларнинг қайси турини биласиз?
3. Математик моделлаштириш таърифини айтинг.
4. Объектни моделлаштириш деганда нимани тушунасиз?
5. Моделлаштириш босқичларини айтинг.
6. Иқтисодиётда ишлатиладиган моделларни таҳлил қилишнинг қайси математик усулларини биласиз?
7. Моделнинг адекватлиги нима?
8. Моделнинг адекватлигини текширишнинг қайси усулларини биласиз?

2-лаборатория иши

Мавзу: Компьютерда талаб ва таклиф қонунларини моделлаштириш

Керакли техник воситалар:

Пентиум-4 шахсий компьютери.

Керакли дастурий воситалар:

ИММ Амалий дастурлар пакети.

Ишнинг мақсади: Талабаларга талаб ва таклиф қонунларини компьютерда моделлаштиришни ўргатиш.

Топшириқ:

Канзас-Сити шаҳридаги дон биржасида талаб ва таклиф қуйидаги маълумотлар билан характерланади:

Т/р	Талаб (минг бушел)	Нарх 1 бушел (дол.)	Таклиф (минг бушел)	Мулчилик (+) Такчиллик (-)
1	85	3.40	72	
2	80	3.70	73	
3	75	4.00	75	
4	70	4.30	77	
5	65	4.60	79	
6	60	4.90	81	

Қуйидагиларни бажаринг:

1. ХОУ системасида талабни X , 1 бушелнинг нархини Y билан белгилаб, жадвалдаги нуқталарни белгиланг.
2. ИММ АДП да қуйидагича аталган:

Чизиқлар	Файл номи
Парабола	PAR.BAS
Гипербола	GIP.BAS

файллар мавжуд.

$$Y = K/(X-L)^F + T, F > 0 \text{ (гипербола)}$$

$$Y = K_1/(X-L_1)^{F_1} + T_1, F_1 < 0 \text{ (парабола)}$$

эгри чизиқларнинг графикларидан фойдаланиб, шу нуқталарга яқинлашувчи тўғри чизиқни танланг.

K , L , F , T ларни ўзгартириш танлаш орқали амалга оширилади ва файл дискетга SP.BAS номи билан ёзилади.

3. K_1 , L_1 , F_1 , T_1 ларни ўзгартириш орқали 1 ва 2 топшириқларни таклиф қонуни учун бажаринг ва таклиф файли номини PR.BAS номи билан ёзиб қўйинг.

4. SP.BAS талаб файлини PR.BAS таклиф файли билан U.BAS файлига бирлаштиринг.

5. U.BAS файлини экранга чиқаринг.

НАЗОРАТ ИШИ УЧУН САВОЛЛАР

1. Талаб ва таклиф қонунларини айтиб беринг.

2. Нархнинг 3,7 дол.деб белгиланиши қандай таъсир кўрсатади?
3. Мувозанат нархи нима?

3-лаборатория иши

Мавзу: Энг кўп фойдалилик ва ўрнини босишнинг энг кўп меъёри. Бир-бирининг ўрнини босиш

Керакли техник воситалар:

Пентиум-4 шахсий компьютери.

Керакли дастурий воситалар:

ИММ Амалий дастурлар пакети.

Ишнинг мақсади: Талабаларга энг кўп фойдалилик ва ўрнини босишнинг энг кўп меъёри, бир-бирининг ўрнини босиш нормаларини аниқлашни компьютерда ўргатиш.

1- топшириқ

"MARG 1" дастуридан фойдаланиб, Y_1 га мос келувчи Y_2 учун неъматлар ва хизматларнинг D_1 ва D_2 энг кўп фойдалигининг классик бўлмаган фойдалилик функцияси

$$U = A_1 \ln Y_1 + A_2 \ln Y_2,$$

нинг белгиланган қийматларидан фойдаланиб аниқланг ва MRS ўрнини босишнинг энг катта меъерини топинг.

Ҳисоблаш $U=10$ бўлганда бажарилади.

$$Y_1 = 1 + 0, K$$

$$Y_1 = 3,24 + 2, K$$

$$Y_1 = 10 + 0, K$$

$$Y_1 = 1 + 0, K$$

(K - талабанинг журналдаги тартиб рақами).

2-топширик

(Бир-бирининг ўрнини тўлиқ босишнинг бефарқлик чизиғи)

Айтайлик, Y_1 - истеъмол қилинадиган чойнинг миқдори;
 Y_2 - истеъмол қилинадиган кофенинг миқдори;
 U - чой ва кофе истеъмол қилишнинг фойдалилик индекси.

$$100 = 2,5Y_1 + 4,0Y_2$$

бефарқлик чизиғи учун.

Қуйидагиларни бажариш талаб қилинади:

* MICRO11 дастуридан фойдаланиб

$$100 = 2,5Y_1 + 4,0Y_2$$

бефарқлик чизиғининг графигини чизинг.

* $100 = 2,5Y_1 + 4,0Y_2$

бефарқлик чизиғи графигидан фойдаланиб, чой истеъмол қилиш I, II, III кварталларда мос равишда 20, 25, 30 га ўзгарганлиги маълум бўлса, кофе (Y_2) истеъмол қилишга бўлган талабни аниқланг.

* Фойдалилик индекси 100 га тенг бўлган бир-бирининг ўрнини тўлиқ босувчи бефарқлик чизиғи учун (Y_1, Y_2) режалардан қайси бири истеъмол қилиш режаси эканлигини кўрсатинг.

Режалар қуйидагича:

$$(25; 25)$$

$$(25; 12,50)$$

$$(30; 6,25).$$

* Бу интерпретацияда Y_1 ва Y_2 лар қандай аталади?

* Y_1 - чой, Y_2 - кофе булган ҳолда бефарқлик чизиғи моделини ишлатиш мумкинми?

3-топширик

(Бир-бирининг ўрнини тўлиқ тўлдирувчи бефарқлик чизиғи)

Айтайлик Y_1 - истеъмол қилинадиган чойнинг миқдори;
 Y_2 - истеъмол қилинадиган шакарнинг миқдори;
 U - (Y_1, Y_2) ни истеъмол қилишнинг фойдалилик индекси бўлсин.

$$U = \min(Y_1/0.3, Y_2/0.7)$$

бефарқлик чизиғи учун қуйидагилар бажарилсин:

* $100 = \min(Y_1/0.3, Y_2/0.7)$

бефарқлик чизиғининг графигини "IMM" дастуридан фойдаланиб чизинг.

* $100 = \min(Y_1/0.3, Y_2/0.7)$

бефарқлик функциясидан фойдаланиб I, II, III кварталларда чой истеъмол қилиш мос равишда 20, 25, 30 бирликка ошгани маълум бўлса, чойга бўлган талабни аниқланг.

* Y_1, Y_2 бу интерпретацияда қандай аталади?

* Фойдалилик 100 га тенг бўлган бир-бирини тўлиқ тўлдирадиган товарлар функцияси учун (Y_1, Y_2) режалардан қайси бири истеъмол қилиш режасига киради?

Истеъмол қилиш режаси: $((20,70), (100,80), (25,45), (10,18))$.

Назорат иши учун саволлар

1. Энг кўп фойдалилик ва ўрнини босишнинг энг кўп меъёри.
2. Бир-бирининг ўрнини босиш нормаси қандай аниқланади?
3. Бир-бирининг ўрнини тўлиқ тўлдирувчи бефарқлик чизиғи

4-лаборатория иши

Мавзу: Ишлаб чиқаришни моделлаштириш

Керакли техник воситалар:

Пентиум-4 шахсий компьютери.

Керакли дастурий воситалар:

ИММ Амалий дастурлар пакети.

Ишнинг мақсади: Талабаларга талаб ва таклиф қонунларини компьютерда моделлаштиришни ўргатиш.

Топширик:

1. Жадвалда ишлаб чиқариш функциялари турлари келтирилган:

Вариант	Ишлаб чиқариш функциялари кўриниши
1	$\gamma = \chi_1^{1,5} \chi_2$
2	$\gamma = (2,5)^{\chi_1 \chi_2}$
3	
4	$\gamma = (\chi_1^2 + 2,5) \chi_2$
5	
6	
7	$\gamma = (\chi_1 + 3,2)^{1,5} \chi_2$
8	
9	
10	

	$\gamma = 2,3^{x_1 x_2}$ $\gamma = \sqrt{(3x_1 + 5)x_2}$ $\gamma = x_1^{\frac{1}{2}} + 2,7 x_2^{\frac{1}{3}}$ $\gamma = (3x_1 + 1)^{1,5} / (2x_2)$ $\gamma = x_2(x_1 + 3)$ $\gamma = (3x_1 + 7)^{1,5} x_2$
--	--

Ишлаб чиқариш функциялари учун қуйидагиларни бажариш керак:

1) i -турдаги маҳсулот учун энг кўп ишлаб чиқаришни ҳисобланг:

$$M P(x_i) = \frac{\partial y}{\partial x_i} \quad (i=1,2)$$

2) i -турдаги ресурсни ўртача ишлаб чиқаришни ҳисобланг:

$$M_i = \frac{y}{x_i} \quad (i=1,2)$$

3) i турдаги ресурсни ишлаб чиқаришнинг эластиклик коэффициентини ҳисобланг:

$$\varepsilon_i = \frac{\chi_i}{\gamma} \cdot \frac{\partial \gamma}{\partial \chi_i} \quad (i=1,2)$$

4) α масштабга нисбатан ишлаб чиқаришнинг эластиклигини ҳисобланг:

$$\varepsilon(x) = \lim_{\alpha \rightarrow 1} \frac{\alpha \cdot \partial f(\alpha x)}{f(\alpha x) \cdot \partial \alpha} = \lim_{\alpha \rightarrow 1} \frac{\partial \ln f(\alpha x)}{\partial (\ln \alpha)}$$

2-топширик

1. i турдаги маҳсулотнинг j турдаги маҳсулот ўрнини босишининг эластиклигини ҳисобланг.

$$\varepsilon_{ij} = \frac{d \ln(\chi_i / \chi_j)}{d \ln(M P_i(\chi) / M P_j(\chi))}$$

2. i турдаги маҳсулотнинг j турдаги маҳсулот ўрнини босишининг энг катта меъёрини ҳисобланг.

$$MRS(x_i, x_j) = \frac{\partial \gamma}{\partial x_i} \bigg/ \frac{\partial \gamma}{\partial x_j} = \frac{MP(x_i)}{MP(x_j)}$$

i ресурсни j ресурс билан неча мартаба алмаштириш мумкин?

3-топширик

Айтайлик, $\chi = (\chi_1, \chi_2)$ x_1, x_2 ресурслар ҳажми бўлсин.

$P=2k$ - ишлаб чиқариладиган маҳсулот нархи бўлсин.

$w=(0,3k;0,7k)$ - x_1 ва x_2 ресурслар бирлик сарфининг вектор нархи.

$q=f(x_1, x_2)$ - маҳсулотларнинг ишлаб чиқариш ҳажмини характерловчи ишлаб чиқариш функцияси.

$R=Pq$ - йиллик даромад.

$C=Wx$ - фирмалар харажати.

$\Pi=R-C$ - фойда.

Ишлаб чиқариш масаласини матрица кўринишида ифодаланг.

Ишни бажариш кетма-кетлиги

"ИММ" АПП даги MARG2 дастуридан фойдаланиб капитал ва меҳнатнинг юқори унумдорлигини ҳисобланг. Капитал ва меҳнат бир-бирини ўрнини босишининг энг катта меъёрини ҳисобланг. Ишлаб чиқариш функцияси сифатида Кобба-Дугласнинг функцияси олинади:

$$Y = X_1^a * X_2^b;$$

бу ерда X_1 - меҳнат харажатлари;

X_2 - капитал харажатлари;

a, b -лар K -чи вариант тартиби орқали қуйидагича аниқланади:

$$a=(4K-3)/4K \quad b=3/4K.$$

Ҳисоблашлар:

X_1 - меҳнат ҳаражатлари, X_2 - капитал ҳаражатлари,

Y - и/ч индексларининг қуйидаги қийматлари

$$Y=10$$

$$X_1=8$$

$$X_1=10$$

$$X_1=12$$

$$X_1=1$$

учун бажарилади.

MARG2 программа файли

Бу файл берилган ишлаб чиқариш функциясини ҳисоблашга хизмат қилади:

* X_1 ресурсни ишлаб чиқаришнинг энг катта унумдорлиги:

$$DY/DX_1.$$

* X_2 ресурснинг энг катта унумдорлиги:

$$DY/DX_2.$$

* Ўрнини босишнинг энг катта нормаси MRS дир.

Бу программага керак бўладиган маълумотлар:

Y - и/ч ган маҳсулотнинг тури;

X_1 - 1 - ресурснинг тури;

X_2 - 2 - ресурснинг тури;

$$Y = (X_1^{A_1}) * (X_2^{A_2})$$

$$A_1 = \dots\dots\dots$$

$$A_2 = \dots\dots\dots$$

2-топширик

Ишлаб чиқариш функциясининг кўриниши:

$$Y=AO*(X_1^{A_1})*(X_2^{A_2}) \quad (A_1 + A_2 < 1).$$

АПП "МРЭ" даги MICRO3 программасидан фойдаланиб экранда:

* 4 - изоквантларни;

* 4 - изоквантлар ва 4 - изокостларни ҳосил қилинг.

Булар қуйидаги изоквантлар билан уринма ҳосил қилади:

$$C = Q_1 * X_1 + Q_2 * X_2.$$

Q_1 - 1-ресурснинг нарҳи, Q_2 - 2-маҳсулотнинг нарҳи.

* изоквант и изокостлар кесишган нукталарни бирлаштирувчи кесмани;

* ўртача ҳаражат эгри чизиғини, энг катта ҳаражат эгри чизиғини ва таклифнинг эгри чизиғини ҳосил қилинг.

$$C = Q_1 * X_1 + Q_2 * X_2 + CO$$

CO - фиксирланган ҳаражатлар.

Топширик параметрларининг қийматлари келтирилган:

$$A_0 = (K+1)/K$$

$$A_1 = (4K-3)/4K$$

$$A_2 = 1/2K$$

$$Q_1 = 6$$

$$Q_2 = 4$$

$$C_0 = 20$$

(K - журнал бўйича рақам)

Назорат иши учун саволлар

1. Ишлаб чиқариш функциялари нима?
2. Энг кўп ишлаб чиқариш нормаси қандай ҳисобланади?
3. Ўртача ишлаб чиқаришни қандай ҳисоблаш мумкин?
4. i турдаги маҳсулотнинг j турдаги маҳсулот ўрнини босишининг эластиклиги қандай ҳисобланади?
5. i турдаги маҳсулотнинг j турдаги маҳсулот ўрнини босишининг энг катта меъёри қандай ҳисобланади?

5-лаборатория иши

Мавзу: Бозор моделларини моделлаштириш

Керакли техник воситалар:

Пентиум-4 шахсий компьютери.

Керакли дастурий воситалар:

ИММ Амалий дастурлар пакети.

Ишнинг мақсади: Талабаларга бозор моделларини компьютерда моделлаштиришни ўргатиш.

Топширик:

- 1 - топширик (Гидробсимон модель).
- 2- топширик (Эрроу-Гурвиц модели).
- 3- топширик (Икки секторли модел).

1-топширик

Механизми куйидагилардан иборат:

- Келишув битта товар тури бўйича амалга оширилади;
- Келишув амалга оширилаётган пайтдаги вақт momenti $t=0, 1, 2, \dots T$;
- t вақт momentида бирлик товарнинг нархи $P(t)$ кўринишдан иборат;
- $D(t) = AL + AP(t)$ талаб қонуни келишувнинг миқдорини аниқлайди;
- $S(t) = BE + BP(t-1)$ талаб қонуни $P(t-1)$ ўтган даврдаги нарх билан ифодаланади;
- $P(t)$ вақт даври орқали шундай ўрнатилсинки, натижада талаб ва таклиф тенглашсин, яъни t вақт momentида $D(t) = S(t)$ бўлсин;
- AL, BE, A, B ларнинг қиймати ўзгармасдир.

Бозорнинг бу кўринишдаги математик моделини «Гидробсимон модель» деб атаيمиз.

«Гидробсимон модель» дастурининг номи MICRO4.BAS. Ундан фойдаланиб, монитор экранда куйидагиларни ҳосил қилиш керак:

- $D = AL + AP$ талаб эгри чизиғи; $S = BE + BP$ таклиф эгри чизиғини координата текислигида абсцисс ўқи P нархни, ордината ўқи келишув миқдори D ва S таклиф миқдорини билдиради.

Топширик вариантлари:

$$AL=420+(10K-1)/20K.$$

$$BE=-20+(10K-1)/20K.$$

$$A=1,4+(K-1)/K - \text{талаб эгри чизиғининг эгилиши.}$$

$$B=1,2+(K-1)/K - \text{таклиф эгри чизиғининг эгилиши.}$$

$$P=50+(K-1)/K - \text{дастлабки нарх.}$$

$$T=40+1/K - \text{бозор иши вақт интервалининг энг юқори чегараси.}$$

Услубий кўрсатма

MICRO4 файлга киритиладиган маълумотлар куйидагилар:

Масаладаги параметрлар	Дастурдаги	Параметрларнинг қиймати
------------------------	------------	-------------------------

	параметрлар	
AL	AL	420+(10K-1)/20K
BE	BE	-20+(10K-1)/20K
A	A	1,4+(K-1)/K
B	B	1,2+(K-1)/K
T	TT	40+1/K
P	P	50+(K-1)/K

2-топширик

Эрроу-Гурвиц модели

Иккита Π_1 ва Π_2 корхона берилган бўлиб, Π_1 пойафзал, Π_2 пайпоқ ишлаб чиқаради. Т вақт ичида ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг миқдорини Π_1 $YS(1)$, Π_2 эса мос равишда $YS(2)$ орқали аниқлайди.

Бу давр ичидаги пойафзал ва пайпоққа бўлган талаб мос равишда $YD(1)$ ва $YD(2)$ орқали аниқланади. 1 бирлик пойафзалнинг нархи P_1 , пайпоқники эса P_2 , 1 бирлик ресурсларнинг нархи W орқали аниқланади. Π_1 , Π_2 ва истеъмолчи орасидаги келишув P_1 , P_2 ва W нархларни ўзгартириши аукцион орқали амалга оширилади.

3-топширик

Бозорнинг икки секторли модели

* 2 та Π_1 ва Π_2 тармоқ (Π_1 -енгил саноат; Π_2 -огир саноат) берилган.

* Ҳар бир тармоқ меҳнат $LD(1)$ ва капитал $LD(2)$ ни ишлатади.

* Истеъмолчи меҳнат ва капитални таклиф қилади, фойданинг бир қисмини олади (таклиф ҳажми ўзгармайди).

* Π_1 фойдани максималлаштирадиган $LD(2)/LD(1)$ муносабатлардан бирини, Π_2 ҳам худди шунга ўхшашини танлайди.

* Истеъмолчи фойдалилик функцияси U ни максималлаштирадиган талабнинг даражасини ўрнатади.

* Ишлаб чиқариш функцияси сифатида Кобб-Дуглас функцияси олинади:

$$YS(I) = C(I) * KD(I)^{A(I)} * LD(I)^{(1-A(I))}$$

* Фойдалилик функцияси сифатида:

$$U = B(1) * \text{LOG}(YD(1)) + B(2) * \text{LOG}(YD(2))$$

олинади.

* Бозорнинг бу модели дискда "MICRO61" файл сифатида ёзиб қуйилган.

* Моделнинг параметрлари:

1. Кириштиладиган маълумотлар.

Номи	Қиймати	Қўлланилиши
TT	50	Бошқаришнинг вақт интервали
LS	100	Меҳнатнинг таклифи
KS	100	Капиталнинг таклифи
A(1)	0.4	1 и/ч функцияси коэффициенти
B(1)	8.0	-----//-----
C(1)	2.0	-----//-----
AL(1)	0.0007	1 маҳсулот нархини ўзгартирувчи коэффициент
P(1)	1.0	1 маҳсулот нархи
A(2)	0.6	2 и/ч функцияси коэффициенти

B(2)	12.0	-----//-----
C(2)	3.0	-----//-----
AL(2)	0.0003	2 махсулот нархини ўзгартирувчи коэффициент
P(2)	0.7	2 махсулот нархи

Назорат иши учун саволлар

1. Бозор моделларини қандай турларини биласиз?
2. Бозорнинг 2-секторли моделига қандай мисолларни келтириш мумкин?
3. Эрроу-Гурвиц модели нима?
4. Гидробсимон модель-чи?

6-Лаборатория иши

Мавзу: Макроиктисодий масалаларни моделлаштириш

Керакли техник воситалар:

Пентиум-4 шахсий компьютери.

Керакли дастурий воситалар:

ИММ Амалий дастурлар пакети.

Ишнинг мақсади: Талабаларга макроиктисодий масалаларни компьютерда моделлаштиришни ўргатиш.

1-топшириқ: Миллий даромаднинг ўсиш моделини ҳосил қилиш

“MACRO1” дастуридан ва миллий даромад графигидан фойдаланиб, мувозанатдаги миллий даромадни аниқланг. Миллий даромаднинг 2,5 баробар ошишига олиб келувчи инвестициянинг ўсишини аниқланг.

Миллий даромаднинг 10% га ошишига ёрдам берувчи керакли инвестиция ҳажмини аниқланг.

2-топшириқ

MACRO3.BAS файл таркибидаги Самуэльсон-Хикс дастуридан фойдаланиб, $Y(t)$ миллий даромад динамикаси, $I(t)$ инвестиция, $C(t)$ истеъмол талаблари графиклари куйида келтирилган параметрларнинг қийматлари асосида чизилсин:

- A - истеъмолга қайишиш коэффициенти;
- B - истеъмол харажатларининг асосий миқёси;
- V - акселерация фактори вақтинчалик 0 дан то T гача бўлган ораликда.

Масала маълумотлари услубий кўрсатмада берилган.

Услубий кўрсатма

MACRO3.BAS файлига қуйидагича кирилади:

D:\K2\MRE\MACRO3.BAS

Дастурга кирадиган маълумотлар:

Белги-ланиши	Қиймати	Ишлатилиши
A	0,75K	Истеъмолга қайишиш
B	10+K	Истеъмол қилишнинг асоси
U	1,K	Инвестиция коэффициенти
Y1	50,K	Тенглама фарқининг дастлабки қиймати.
Y2	55,K	Тенглама фарқининг дастлабки қиймати.

Чиқадиган маълумотлар:

Модел динамикасининг тўрт графиги:

$Y(t)=(A+U)*Y(t-1)-U*Y(t-2)+B$ - ишчан цикл динамик тенгламасини ечиш графиги;

$I(t)=U(Y(t-1)-Y(t-2))$ - инвестиция динамикасининг графиги;

$C(t)=A*Y(t-1)+B$ - истеъмол талаби динамикасининг графиги;

$Y(t)=C(t)+I(t)$ - миллий даромад динамикасининг графиги.

Вариантлар талабанинг журнал бўйича тартиб рақами K ни ўзгартириш орқали амалга оширилади.

3- топшириқ

ИММ АДП дастурида ҳам, MAC3 дастурида ҳам MACRO3 дастуридаги каби график ахборотлар ҳисобланади. Унинг фарқи шундаки, бу ерда миллий даромад 2 та формула орқали ҳисобланади:

1. $Y(t)=C(t)+I(t)$

$$Y(t)=(A+U)*Y(t-1)-UY(t-2)+b$$

2. Таҳлилга $G(t)$ - давлат истеъмоли киритилади

$$Y(t)=C(t)+I(t)+G(t)$$

$$Y(t)=(A+U)*Y(t-1)-UY(t-2)+b+G(t)$$

бунда $G(t)=(1+R)*G(t-1)$,

бу ерда R - давлат истеъмолининг ўсиш суръати.

Услубий кўрсатма

“MACRO2” дастури ўсиш макромоделининг алгоритмини ўзида акс эттирган. 1-топшириқдаги иқтисодиётнинг макромоделиди миллий даромад асосий фактор-таклиф ва капитал томонидан тушадиган инвестиция орқали аниқланади ва қисқа аспектда ишлаб чиқариш қуввати ўзгармаслигини кўрсатади. Иқтисодиётнинг макромоделди “MACRO2” да

ишлаб чиқариш қуввати монотон равишда ўсади, бу ерда $Y=F(K,L)$ - ишлаб чиқариш функцияси бир жинсли ва биринчи даражали, яъни

$$F(\lambda K, \lambda L) = \lambda F(K, L)$$

$Y=F(K,L)$ да $Y/L=y$, $K/L=x$ ўзгарувчиларда алмаштиришлар орқали $y=f(x)$ ишлаб чиқариш функциясини ҳосил қиламиз.

Маълумотларни “MACRO2” дастурига қўйиш орқали қуйидагилар ҳосил қилинади:

- Ўсиш моделининг графиги;
- Мувозанатдаги даромад $x=K/L$.

Услубий кўрсатма

Миллий даромадни графиклар орқали аниқлаш “MACRO1” файл дастурида келтирилган.

Бу файлга кириш:

D:\IMM\MACRO1. орқали амалга оширилади.

“MACRO1” дастурининг параметрлари.

1. Кирадиган маълумотлар:

A	$8+1, K$	Истеъмол базаси Y-миллий даромад K-капитал L-меҳнат
---	----------	--

2. Чиқадиган маълумотлар:

$x=K/L$		Фонд билан таъминланганликнинг мувозанат қиймати.
---------	--	---

K-талабанинг журналдаги тартиб рақами.

Назорат иши учун саволлар

1. Миллий даромаднинг ўсиш модели ким томонидан ишлаб чиқилган?
2. Инвестициянинг миллий даромадга боғлиқлиги нимада?
3. Макроиктисодиёт нимани ўргатади?
4. Миллий даромаднинг ўсиш моделини тузишда қандай фаразлар қилинган?
5. Иқтисодий ўсишнинг асосий масалаларини айтинг.

7-лаборатория иши

Мавзу: Эконометрик моделлар (Бир факторли, чизиқли модел)

Керакли техник воситалар:

Пентиум-4 шахсий компьютери.

Керакли дастурий воситалар:

MS EXCEL жадвалли процессор.

Ишнинг мақсади: Талабаларга эконометрик масалаларни компьютерда моделлаштиришни ўргатиш.

1-топширик:

(Y) ҳосилдорлик ва (X) ернинг сифати ҳақидаги маълумотларнинг натижаси асосида регрессия тенгламаси ва корреляция коэффициентини топинг. Маълумотлар 1-жадвалда келтирилган.

7.1-жадвал

Хўжа-ликлар	Ҳосилдорлик, Y_i	Ернинг сифати, X_i	Хўжа-ликлар	Ҳосилдорлик, Y_i	Ернинг сифати, X_i
1	18,1+к	55	11	18,9+к	58
2	21,1+к	50	12	25,9+к	98
3	22,9+к	68	13	18,5+к	60
4	18,9+к	48	14	24,0+к	100
5	18,6+к	87	15	17,4+к	40
6	30,5+к	100	16	23,9+к	94
7	23,4+к	75	17	23,8+к	94
8	27,6+к	80	18	20,4+к	95
9	20,9+к	66	19	29,2+к	90
10	18,2+к	58	20	23,5+к	92

к– талабанинг журнал бўйича тартиб рақами.

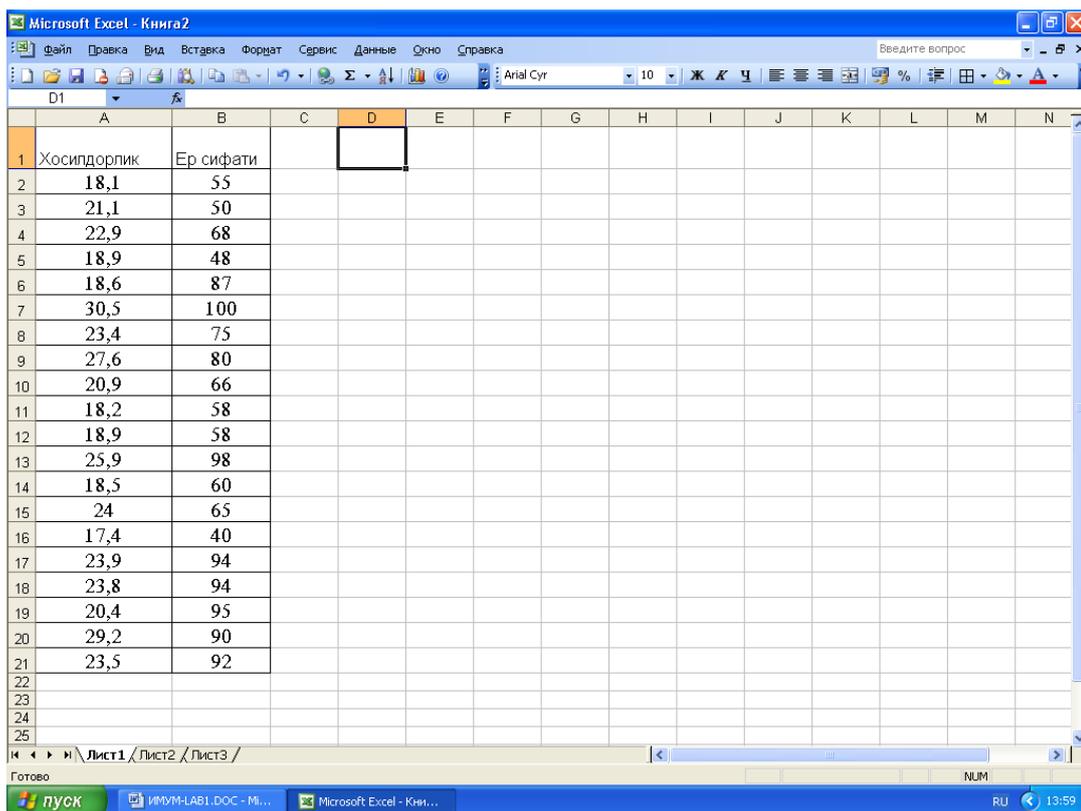
Ҳосилдорлик ва ернинг сифати орасидаги боғланиш тенгламасини қуйидаги чизиқли тенглама кўринишида қидирамиз:

$$Y = a + bx$$

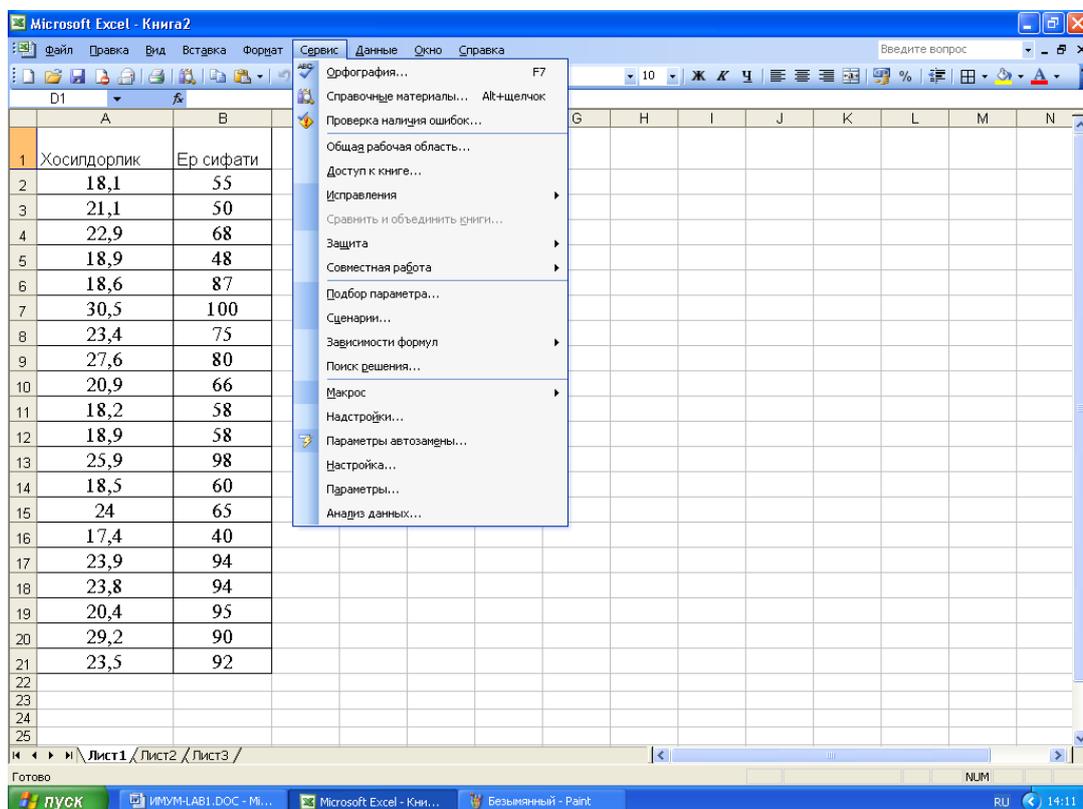
Бу ерда a, b лар номаълум параметрлар бўлиб, бу номаълум параметрларни энг кичик квадратлар усулидан фойдаланиб баҳолаш мумкин.

Бу номаълумларни топиб, регрессия тенгламасини, MS EXCEL электрон жадвалида қуйидаги кетма кетликда, ҳосил қилиш мумкин:

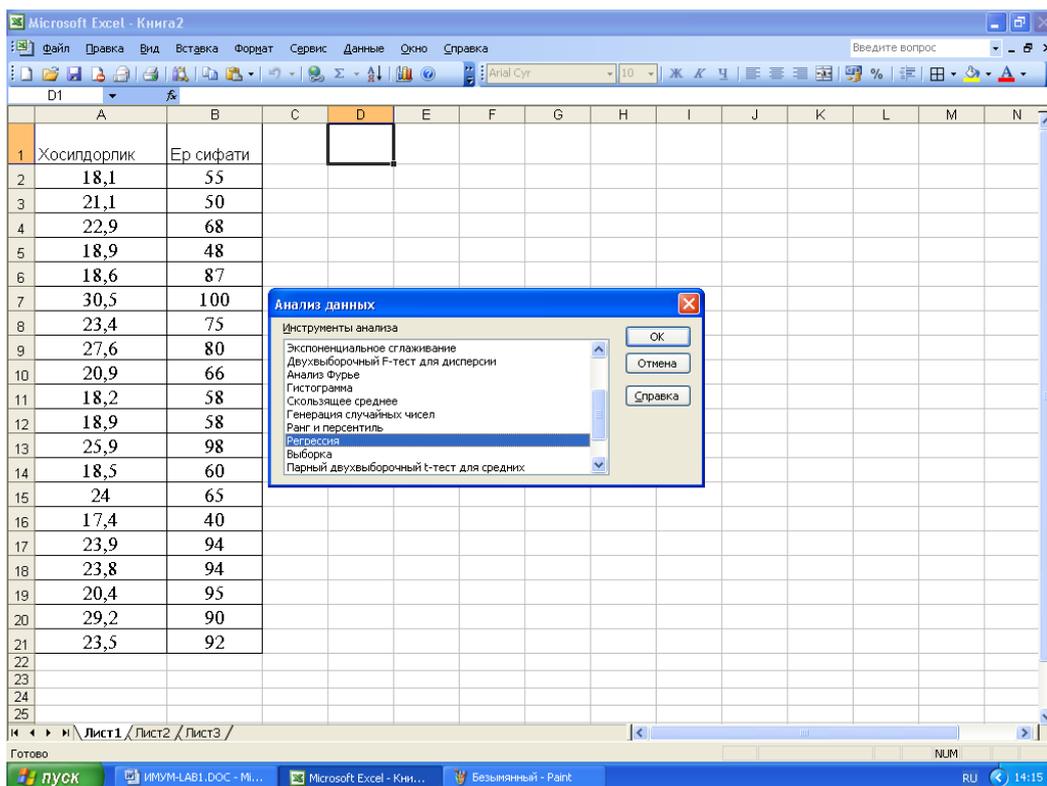
1. MS EXCEL электрон жадвалига маълумотларни киритиш керак.



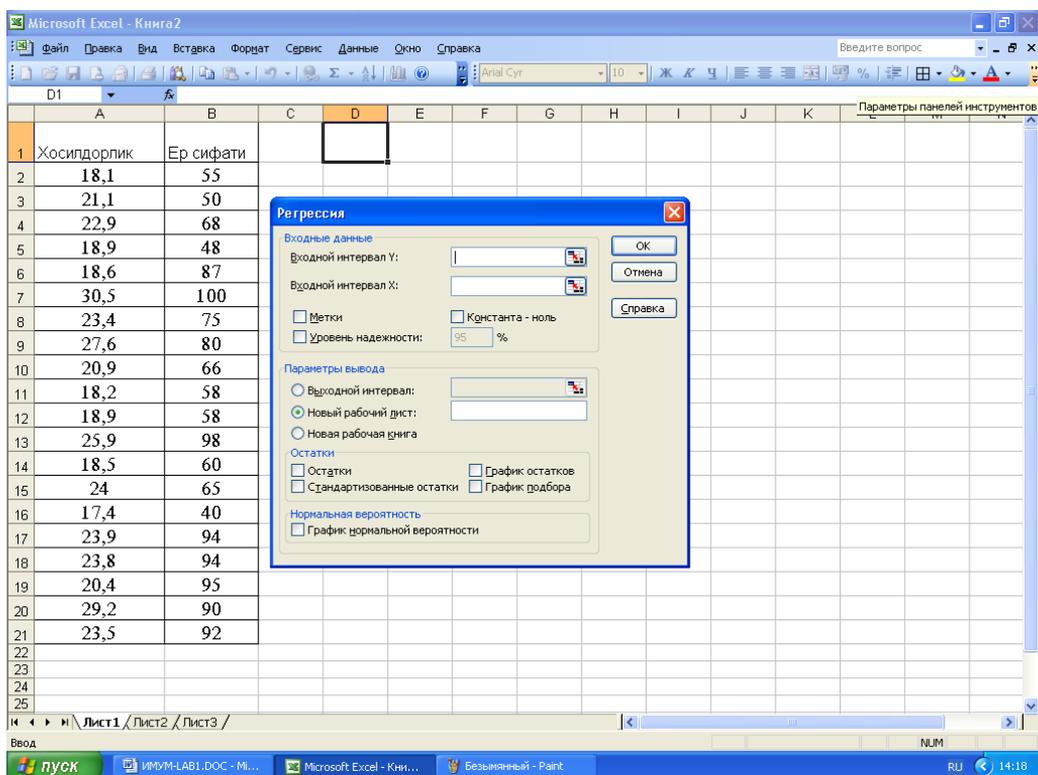
3. Курсорни D1 катагига қўйиб, меню қаторидан *Сервис* → бўлимни танлаганимизда қуйдаги мулоқот ойнаси чиқади.



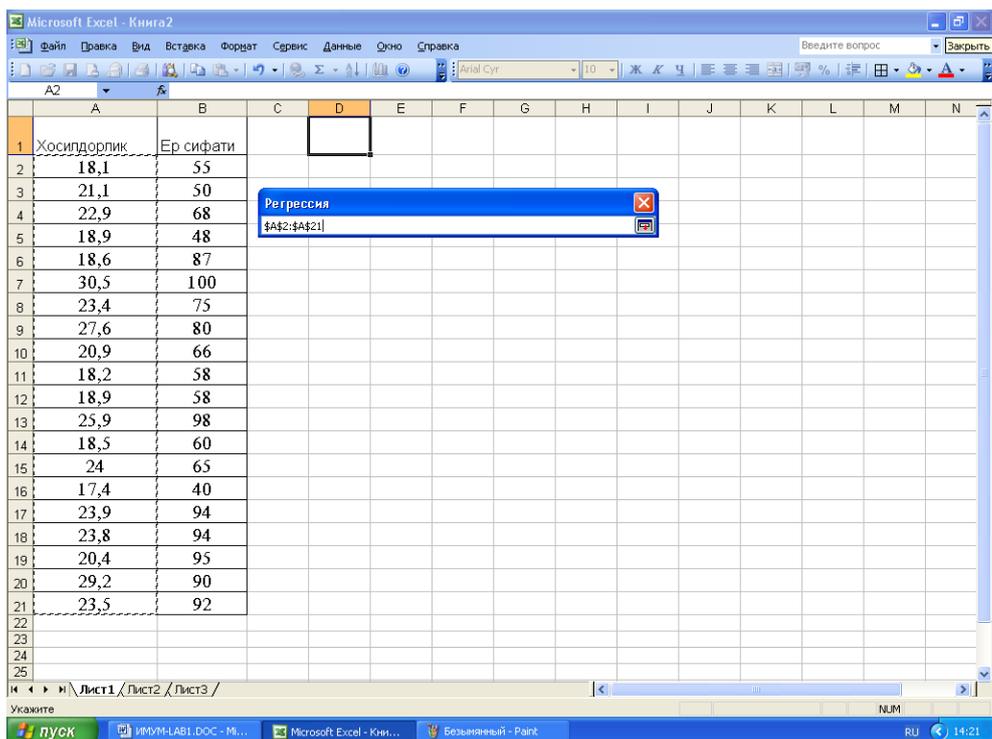
Бу ердан *Анализ данных* бўлимни танлаганимизда қуйдаги мулоқот ойнаси чиқади. Агар *Анализ данных* бўлмаса уни *Настройка* орқали ҳосил қилиш мумкин:



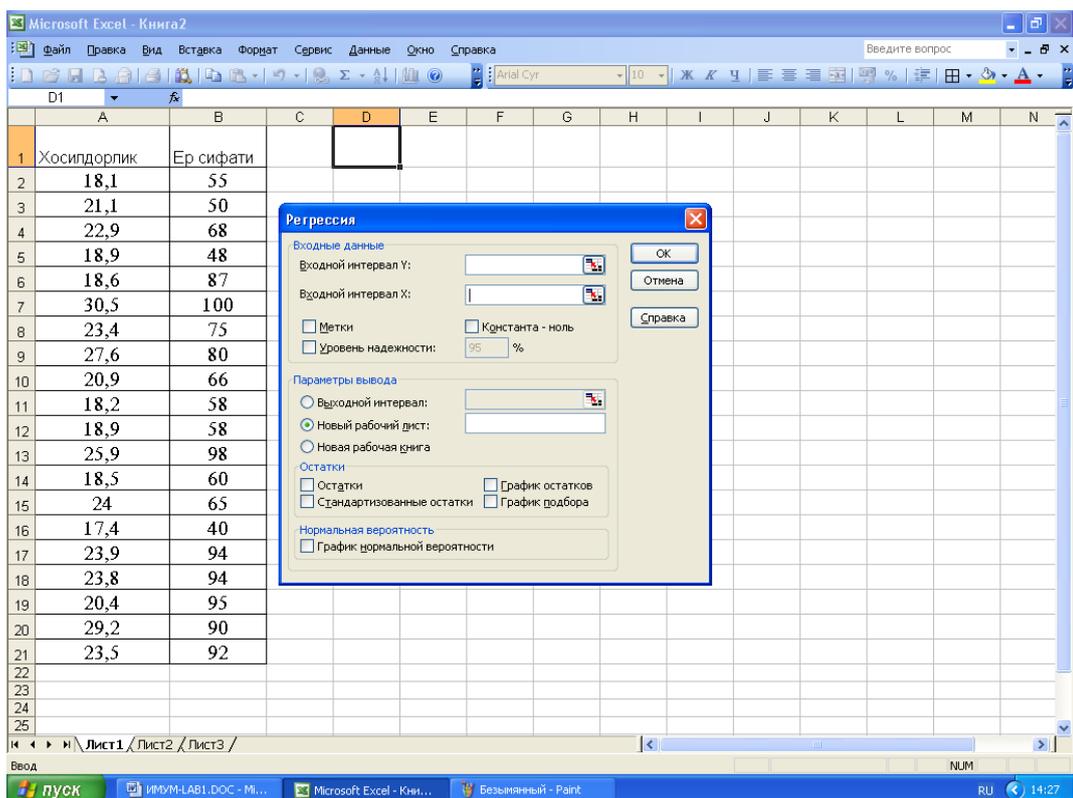
Бу мулоқот ойнаси ичидан *Регрессия* ни танлаб ОК тугмасини боссақ куйидаги мулоқот ойнаси ҳосил бўлади:



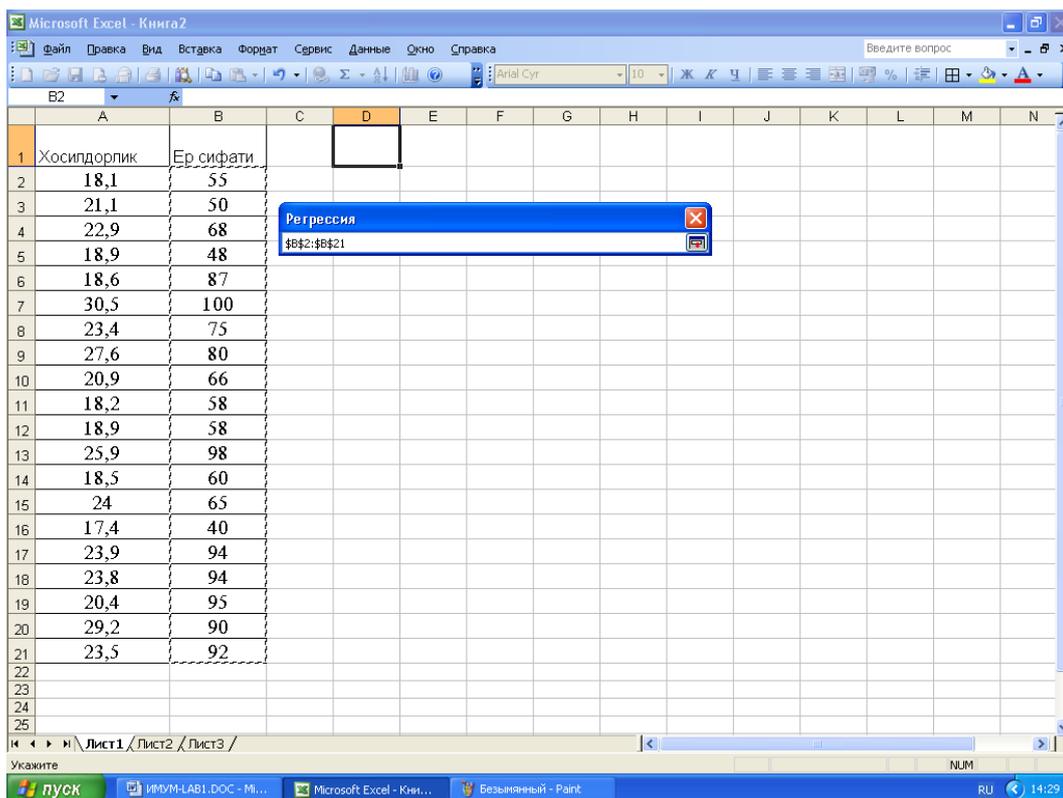
Мулоқот ойнасидаги *Входной интервал Y* тўғрисидаги белгини боссақ ва «Хосилдорлик устунини белгиласақ куйидаги ҳосил бўлади:



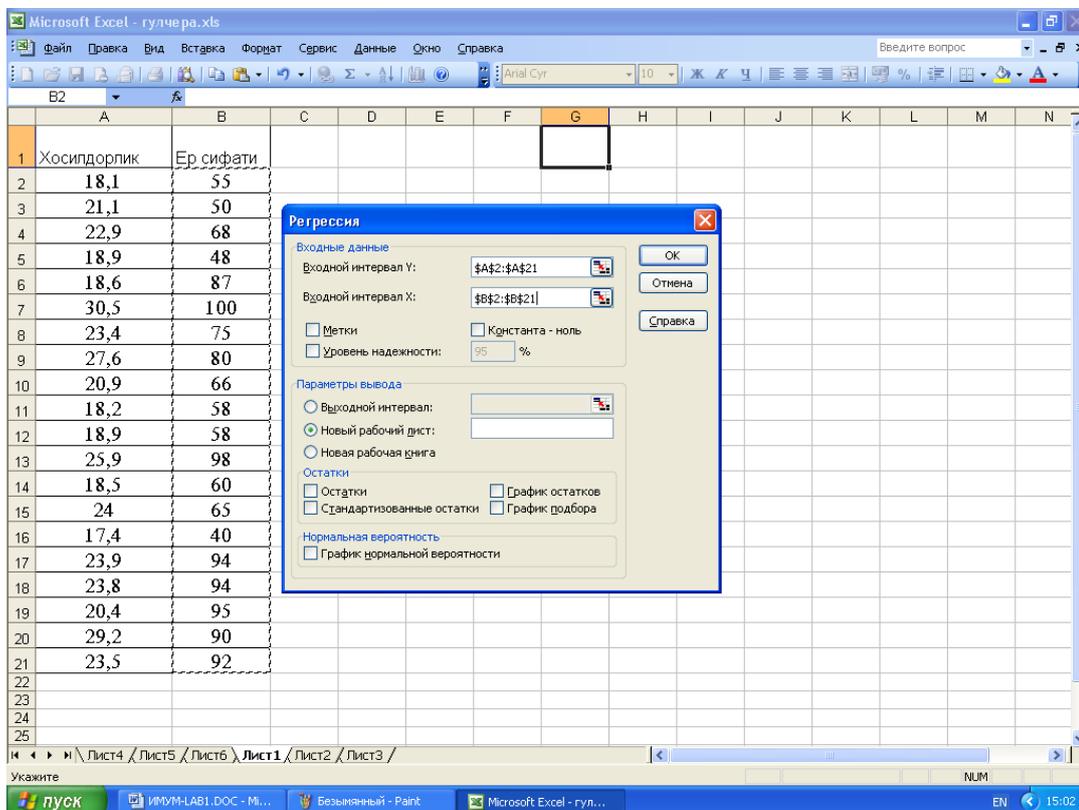
Яна белгини боссак куйидаги ойна ҳосил бўлади:



Бу ойнадан *Входной интервал X* ни танлаб белгини боссак,



ҳосил бўлади. Даствлабки мулоқот ойнасига ўтиш учун  белгини босамиз, у ҳолда қуйидаги ойна ҳосил бўлади:



Бу ойнадаги ОК тугмасини босак, қуйидаги натижавий жадвални ҳосил қиламиз:

Вывод итогов						
Регрессионная статистика						
Множественный	0,690234647					
R-квадрат	0,476423868					
Нормированный	0,447336305					
Стандартная ошибка	2,870757443					
Наблюдения	20					
Дисперсионный анализ						
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>	
Регрессия	1	134,9830306	134,9830306	16,37895447	0,000756224	
Остаток	18	148,3424694	8,241248299			
Итого	19	283,3255				
Кoeffициенты						
<i>У-пересечение</i>	12,00949449	2,618875038	4,585745526	0,000229326	6,507442209	17,51154677
<i>Переменная X1</i>	0,139518065	0,034473657	4,0470921	0,000756224	0,067091599	0,211944531

Бу натижани куйдагича тахлил қиламиз:

Кoeffициенты ва *У-пересечение* кесишмасида турган 12,009 сони *a* нинг баҳосини *Кoeffициенты* ва *Переменная X1* кесишмасида турган 0,1395 эса *b* нинг баҳосини билдиради. Тепадаги *Регрессионная статистика* ва *Множественный* кесишмасида турган 0,69 қиймат корреляция коэффиценти қийматини билдиради.

Назорат иши учун саволлар

1. Эконометрика фани нимани ўрганади?
2. Эконометрик моделлар таърифни келтиринг.
3. Эконометрик моделларнинг бошқа моделлардан фарқи нимада?
4. Корреляция коэффиценти қандай ҳисобланади?
5. Регрессия тенгламаси қандай ифодаланади?
6. Регрессия моделидан фойдаланиб прогноз қилиш усулини тушунтиринг.
7. Бир факторли ва кўп факторли регрессия тахлилларини фарқини ва маъносини тушунтиринг.

8-лаборатория иши

Мавзу: Эконометрик моделлар (Кўп факторли, чизикли модел)

Керакли техник воситалар:

Пентиум-4 шахсий компьютери.

Керакли дастурий воситалар:
MS EXCEL жадвалли процессор.

Ишнинг мақсади: Талабаларга эконометрик масалаларни компьютерда моделлаштиришни ўргатиш.

1-топширик: Картошканинг (y) ҳосилдорлигининг (x_j) солинадиган ўғитнинг миқдори ва (x_2) юқори сифатли уруғга боғлиқлигининг кўп факторли моделини ва унинг корреляция коэффицентини аниқланг.

Модел кўринишини чизиқли $Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2$ тенглама кўринишида қидиринг.
Маълумотлар – жадвалда келтирилган.

8.1 -жадвал

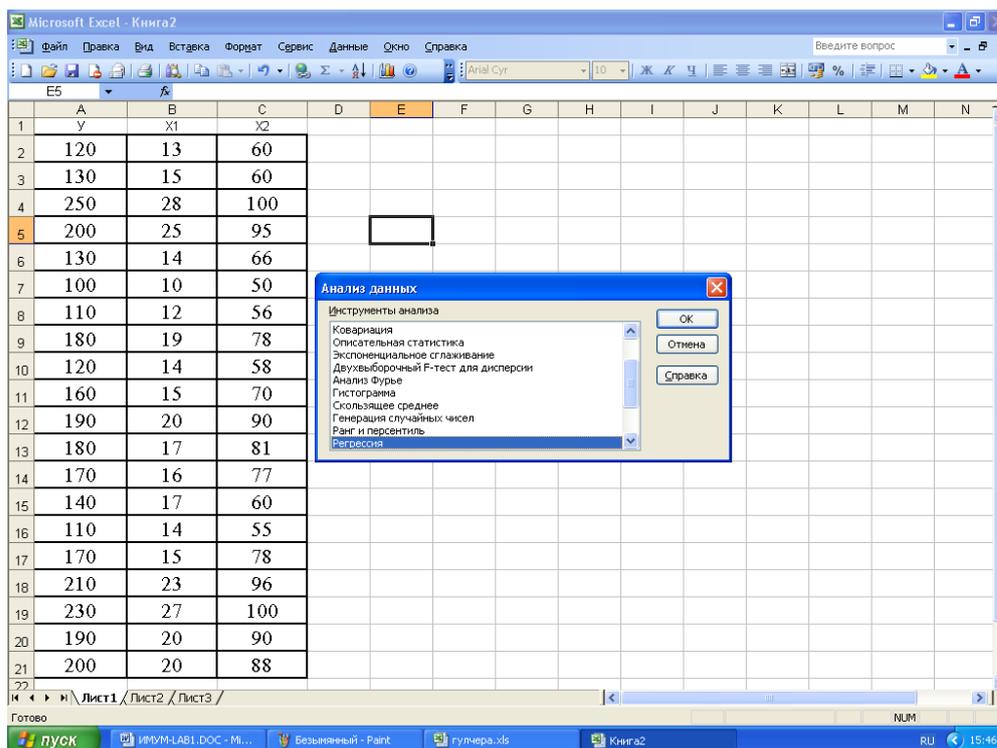
T/p	y	x_1	x_2	№	y	x_1	x_2
1.	120+к	13	60	11.	190+к	20	90
2.	130+к	15	60	12.	180+к	17	81
3.	250+к	28	100	13.	170+к	16	77
4.	200+к	25	95	14.	140+к	17	60
5.	130+к	14	66	15.	110+к	14	55
6.	100+к	10	50	16.	170+к	15	78
7.	110+к	12	56	17.	210+к	23	96
8.	180+к	19	78	18.	230+к	27	100
9.	120+к	14	58	19.	190+к	20	90
10.	160+к	15	70	20.	200+к	20	88

K – талабанинг журналдаги тартиб рақами.

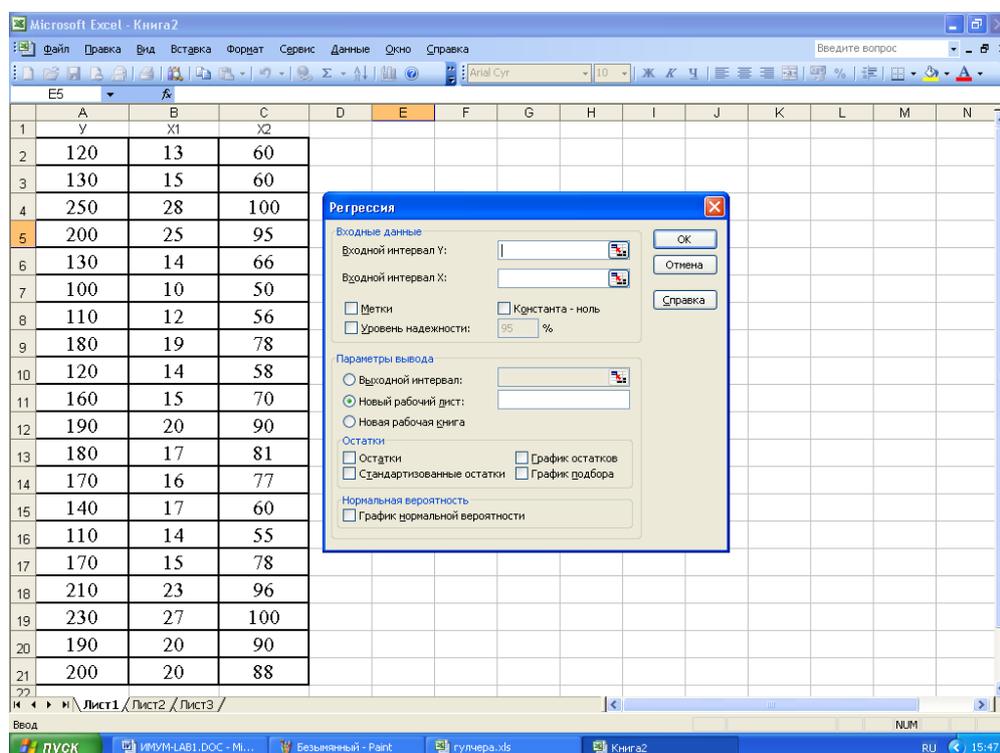
Боғланиш тенграмасидаги параметрларни аниқлаш ва корреляция коэффицентини топиш талаб қилинади.

Кўйилган масалани MS EXCEL да ечиш учун қуйидаги кетма-кетликда иш олиб борилади:

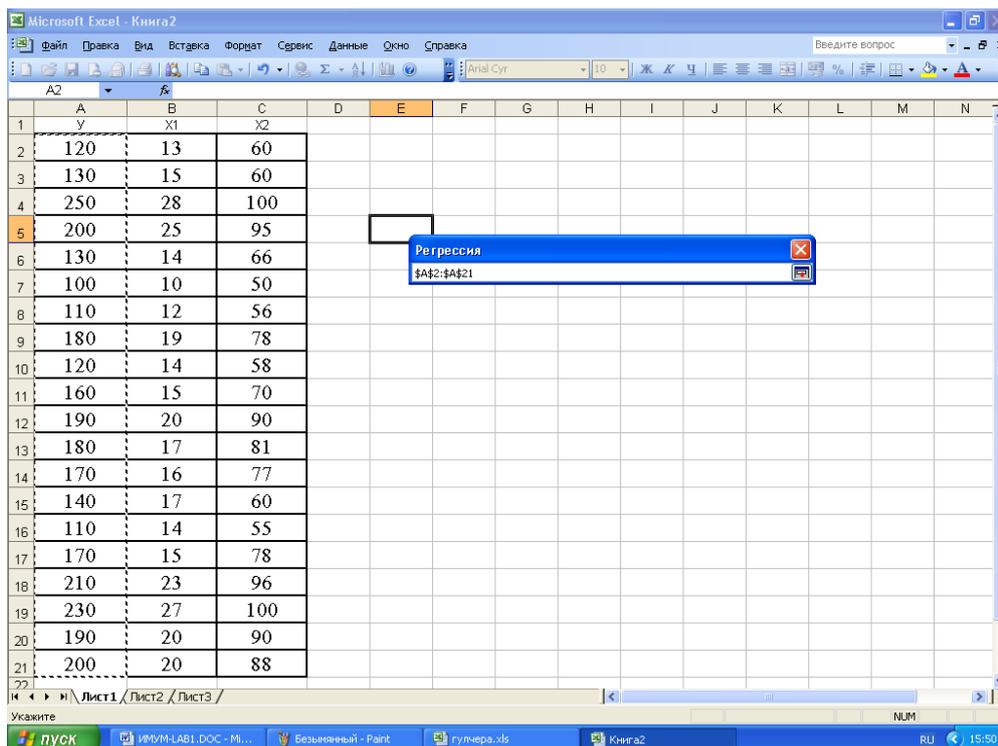
1. Жадвал маълумотларини MS EXCEL га киритиш.



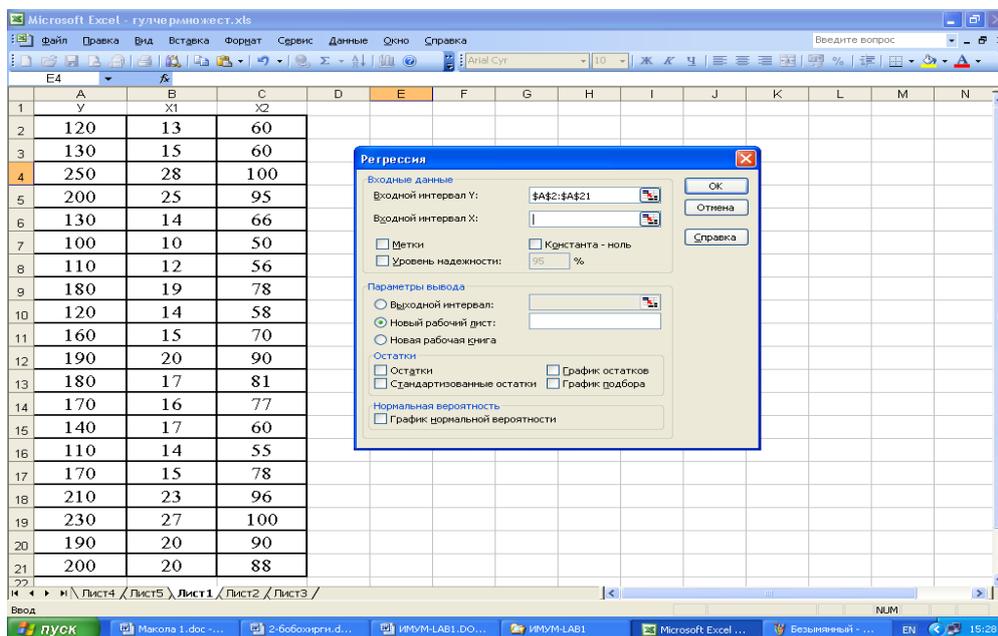
Курсорни Е5 катагига кўйиб, меню қаторидан *Сервис* бўлимини очамиз ва «Анализ данных» буйруғини танлаб, мулоқат ойнасидан «Регрессия» ни танлаймиз. Қуйидаги мулоқат ойнаси намоён бўлади. (Агар «Анализ данных» бўлмаса, уни *Настройка* орқали ҳосил қилиш мумкин)



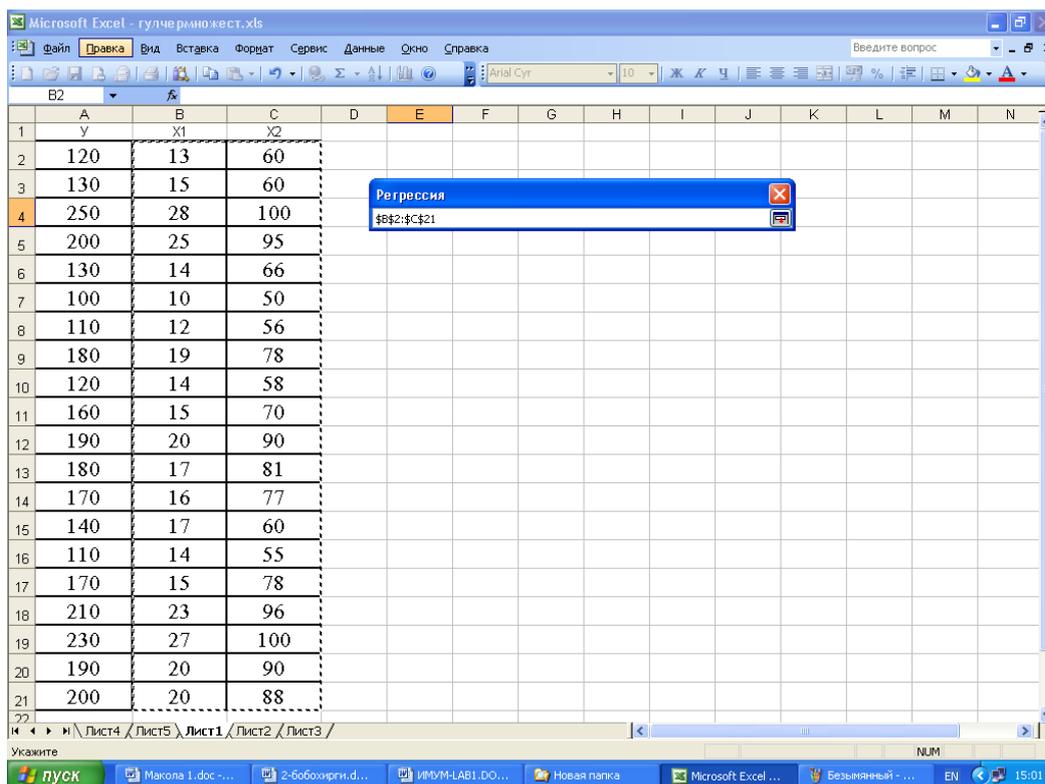
Мулоқат ойнасидаги *Входной интервал Y* тўғрисидаги  белгини боссақ ва жадвалдан *Y* устунини белгиласак қуйидаги ҳосил бўлади.



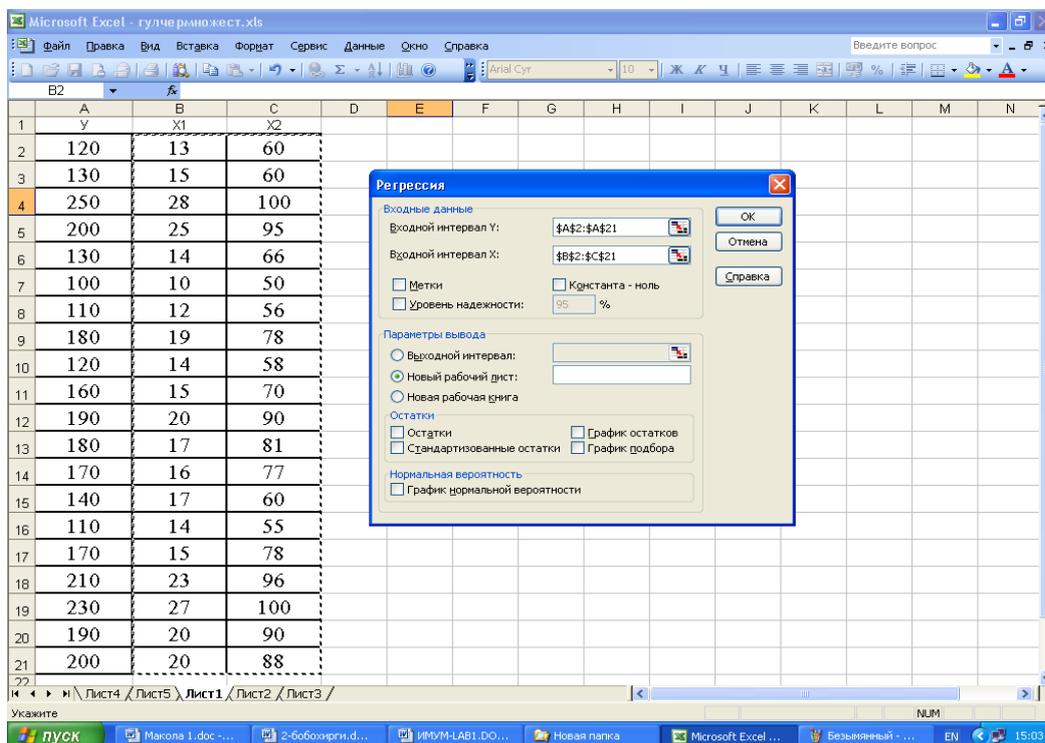
Яна  белгини боссак, куйидаги ойна хосил бўлади:



хосил бўлади, кейин яна  белгини боссак куйидаги ойна хосил бўлади.



белгини босиш оркали куйидаги ойнага эга бўламиз:



Бу ерда *ok* тугмасини босганимизда куйидаги натижавий ойнани ҳосил қиламиз:

Бу натижани куйидагича таҳлил қилиш мумкин:

Коэффициенты ва *У-пересечение* кесишмасида турган $-19,6488$ сони a_0 нинг баҳосини, *Коэффициенты* ва *переменная* x_1 кесишмасида турган $2,1565$ сони a_1 нинг баҳосини *Коэффициенты* ва *переменная* x_2 кесишмасида тургани $1,9360$ a_2 нинг баҳосини билдиради.

Microsoft Excel - гулчирмножест.xls

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введите вопрос

A1 Вывод Итогов

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Вывод Итогов								
2									
3	<i>Регрессионная статистика</i>								
4	Множественный	0,981273339							
5	R-квадрат	0,962897366							
6	Нормированный	0,958532351							
7	Стандартная ош	8,751863419							
8	Наблюдения	20							
9									
10	<i>Дисперсионный анализ</i>								
11		<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>			
12	Регрессия	2	33792,88307	16896,44154	220,5942495	6,91736E-13			
13	Остаток	17	1302,116926	76,59511331					
14	Итого	19	35095						
15									
16		<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>	<i>Нижние 95,0%</i>	<i>Верхние 95,0%</i>
17	Y-пересечение	-19,64885882	9,853669172	-1,994065204	0,062438833	-40,43828335	1,140565704	-40,43828335	1,140565704
18	Переменная X 1	2,156515486	1,011936363	2,131078163	0,047977153	0,021516403	4,29151457	0,021516403	4,29151457
19	Переменная X 2	1,936054837	0,304332032	6,361653177	7,0932E-06	1,293970381	2,578139293	1,293970381	2,578139293
20									
21									
22									

Назорат иши учун саволлар

1. Эконометрик моделлар таърифни келтиринг.
2. Корреляция коэффициенти қандай ҳисобланади?
3. Кўп факторли регрессия тенгламасини кўринишини келтиринг.
4. Регрессия моделидан фойдаланиб прогноз қилиш усулини тушунтиринг.
5. Бир факторли ва кўп факторли регрессия таҳлилларини фарқини ва маъносини тушунтиринг.

Фойдаланилган адабиётлар

1. И.К. Каримов «Иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш йўлида» Т. «Ўзбекистон», 1997.
2. И.А. Каримов «Ўзбекистоннинг сиёсий, ижтимоий ва иқтисодий истикболининг асосий тамойиллари» Т. «Ўзбекистон», 1995.
3. Р.Г.Кравченко «Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве. М: 1978

4. К. Доугерти «Введение в эконометрику», перевод с английского, М. 2001г.
5. Ё. Абдуллаев «Макроиктисодий статистика», Т., «Меҳнат», 1997й.
6. Б.Б.Беркинов «Моделирование систем ведения сельского хозяйства», Т. 1990г.
7. Қ. Сафаева «Математик дастурлаш», Т., 2004
8. М.Г. Завельский «Модели и методы оптимального развития и размещения производства». М. Экономика, 1995 .
9. Е.М. Четыркин «Статистические методы прогнозирования» - М. «Статистика», 1977 г.
10. Т.Ш. Шадиев «Экономические модели развития сельского хозяйства» - Ташкент, «Фан», 1986 г.
11. Арипов М.М., Мухаммадиев Ж.У. Информатика. Информацион технологиялар. Дарслик, Т, 2006.
12. Арипов М.М. ва б. Информатика. Ахборот технологиялари. Ташкент, ТГТУ, 2002.
13. Гуломов С.С. ва б. Иктисодий информатика. Ташкент. 1999.
14. Информатика. Под редакцией Н.В.Макаровой. М., «Финансы и статистика». 2002.
15. Ильина О.П., Информационные технологии. С.-Петербург, 2002.
16. Симонович С. И и другие, Специальная информатика, М., «АСТ-ПРЕСС КНИГА», 2002
17. Компьютерные технологии обработки информации. Под ред. С.В.Назарова. М., Финансы и статистика.2001
18. Интернет с нуля. Под редакцией Н.Домина. М. Учебное пособие.2006
19. Г.Шодмонова «Ер тузишда иктисодий-математик усуллар ва моделлар» фанидан маърузалар тўплами.ТИКХМИИ, 2001й

МУНДАРИЖА

Кириш _____	3
1- Лаборатория иши. Чизикли программалаштириш масаласининг симплекс усули _____	4
2- Лаборатория иши. Компьютерда талаб ва таклиф қонунларини моделлаштириш _____	12
3- Лаборатория иши. Энг кўп фойдалилик ва ўрнини босишнинг энг кўп меъёри. Бир-бирининг ўрнини босиш. _____	14
4- Лаборатория иши. Ишлаб чиқаришни моделлаштириш _____	16
5- Лаборатория иши. Бозор моделларини моделлаштириш _____	21
6- Лаборатория иши. Макроиктисодий масалаларни моделлаштириш _____	24
7-Лаборатория иши. Эконометрик моделлар (Бир факторли чизикли модел) _____	27
8- Лаборатория иши. Эконометрик моделлар (Кўп факторли, чизикли	

модел) _____	33
Фойдаланилган адабиётлар _____	38

Шодмонова Гулчехра

Рахманкулова Барна Оқтамхановна

«Иқтисодий-математик усуллар ва моделлар» фанидан
лаборатория ишларини бажариш бўйича

МЕТОДИК КЎРСАТМА

Мухаррир:
Мустаҳҳиҳ:

М.Нуртоева
Д.Бойзакова

Босишга рухсат этилди _____ 2007й. Қоғоз ўлчами 60x84. Ҳажми 2.5 босма табоқ. 50 нусха. Буюртма _____. ТИМИ босмохонасида чоп этилди.

Тошкент – 700000, Қори - Ниёзий кўчаси, 39-уй