

**N.B.Talapova
N.N.Xudayberdiyeva**

**EKONOMETRIKADAN
LABARATORIYA ISHLARINI
BAJARISH BO'YICHA**

**O'QUV-USLUBIY
QO'LLANMA**

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI**

**N.B.Talapova
N.N.Xudayberdiyeva**

**EKONOMETRIKADAN
LABARATORIYA ISHLARINI
BAJARISH BO'YICHA**

O'QUV-USLUBIY QO'LLANMA

N.B.Talapova, N.N.Xudayberdiyeva Ekonometrikada labaratoriya ishlarini bajarish bo'yicha o'quv uslubiy qo'llanma.-Namangan, 2018. 36-b.

Yaratilgan ushbu o'quv-uslubiy qo'llanmada oliy ta'liming bakalavr bosqichidagi iqtisodiyot yo'nalishitagi barcha mutaxassisliklar uchun "Ekonometrika asoslari" fanining tasdiqlangan namunaviy o'quv dasturiga binoan tayyorlangan.

O'quv-uslubiy qo'llanma, "Ekonometrika asoslari" fani bo'yicha o'tkaziladigan labarotoriya ishlarini to'g'ri bajarilishini ta'minlash, talabalarda malakaviy ko'nikma hosil qilish maqsadida labaratoriya variantlari hamda ularni bajarilishini namunaviy usullari rivojlangan mamlakatlar va respublikamizda yaratilgan darslik va o'quv qo'llanmalardan farqli o'laroq, o'zbek tilida lotin alifbosida yaratilgan va ilk bor nashr etilgan o'quv adabiyotidir.

Taqrizchilar:

NamDU, "Iqtisodiyot" kafedrasи mudiri
i.f.n. dots. K.Sirojiddinov

NamDU "Iqtisodiyot" kafedrasи katta
o'qituvchisi i.f.n. Q.Umarqulov

"Iqtisodiyot" kafedrasining 2018 yil "__" avgustdagи 1-son yig'ilishida ko'rib chiqilgan va tasdiqlangan.

O'quv-uslubiy qo'llanma Namangan Davlat Universiteti o'quv-uslubiy kengashi tomonidan 2018-yil __ avgustdagи __-sonli yig'ilishi bayonnomasi bilan tasdiqlanib, chop etishga tavsiya etilgan.

KIRISH

Ekonometrika fani talabalarda iqtisodiy jarayonlami iqtisodiyot nazariyasi, matematika va matematik stasistika fanlaridan olgan bilimlardan foydalanim tahlil qilish to'g'risida chuqur bilimni shakllantiradi. Iqtisodiy jariyonlaming iqtisodiy va ekonometrik modellarini tuzish usullarini, modellardan foydalanim ma'lum bir ehtimollik bilan bashorat qilishni o'rgatadi.

Ekonometrika fani iqtisod yo'nalishida ta'lim oluvchi talabalar uchun mo'ljallangan bo'lib, u talabalarda iqtisodiy muammolarni matematika, ehtimollar nazariyasi va matematik statistika usullaridan foydalangan holda yechish ko'nikmasini shakllantirishga qaratilgan. Talabalarga iqtisodiy muammoni topa bilishni, gipotezalar qurishni, ularni tekshirish hamda o'rganilayotgan jarayonning matematik modelini qurishni, modellar asosida bashorat qilish va xulosalar chiqarishni o'rgatadi. Bu fanni o'qitishda aniq muammoli holatlarni o'rganish-labaratoriya (case study) ga va talabalarni mustaqil fikrlashga o'rgatishga alohida e'tibor beriladi.

1-2-Labaratoriya mashg'uloti №1 (4 soat)

Mavzu: Ekonometrikada axborot ta'minoti

Maqsad: Berilgan statistik ma'lumotlarning xatoliklarini topish, kerakli ma'lumotlarni ajratib olish, Excel dasturi yordamida jadvalni shakllantirish ko'nikmasi xosil qilish.

Texnik vosita: kompyuter, video proektor, Windows operatsion sistemasi ta'minoti, Excel dasturi.

Labaratoriya mashg'uloti rejasi:

1. Windows ishchi stol elementlari bilan tanishish.
2. Jadvallar bilan tanishish.
3. Axborotlarni saralash.
4. Axborotlarni qayta ishlash va Excel jadvaliga kiritish.
5. Axborotlarni tahlil qilish va laboratoriya daftariga qayd etish.

Ekonometrik mijdellerning axborot ta'minoti

Nº	Avtomobil soni (1000ta)	Hududlarda joylashgan oziq-ovqat do'konlarining soni	Gazetada yangi mahsulotning reklama qilish narxları (mln so'm)	Hududlardagi keng avtomobil yo'llarining mavjudligi	Aholini o'rtacha daromadi (1000\$ US)	Ishchilarning haftalik o'rtacha oyligi
1	220	200	40	Mavjud	17.1	839000so'm
2	213	540	40	Mavjud emas	15.1	\$94
3	205	420	250	Mavjud emas	14.6	870000so'm
4	197	325	25	Mavjud	12.4	718000so'm
5	194	450	30	Mavjud emas	12.1	802000so'm
6	185	250	30	Mavjud emas	11.7	\$79
7	181	456	35	Mavjud	11.2	\$74
8	174	258	35	Mavjud	10.6	\$65
9	168	369	25	Mavjud	9.8	\$87
10	163	456	25	Mavjud	9.7	\$60

11	152	123	45	Mavjud emas	9.5	\$72
12	146	478	20	Mavjud	9.1	5600000so'm
13	139	456	25	Mavjud	8.9	7200000so'm
14	134	123	30	Mavjud	8.5	\$254
15	127	523	35	Mavjud	8.1	2690000so'm

Avtomobil ishlab chiqaruvchi kompaniya menejeri sotilgan avtomobillar songa qaysi omillar ta'sir ta'sir qilishini tahlil qilmoqchi. Bu ishda unga yordam bering va oz xulosa va takliflaringizni bering.

Masalaning yechimi: Nazariy tahlil asosida ma'lumotlarni saralab olamiz. Avtomovbillar soniga abolinig o'rtacha daromadi omili ta'sir ko'rsatadi. Hududlarda joylashgan oziq-ovqat do'konlarining soni va gazetada yangi mahsulotning reklama qilish narxlari omillari avtomobillar soniga ta'sir ko'rsatmaydi. Hududlardagi keng avtomobil yo'llarining mavjudligi va ishchilarining haftalik o'rtacha oyligi ko'rsatkichlaridagi ma'lumotlari noaniqligi uchun bu omillar ta'sirini o'rganilmaydi.

Yakuniy xulosa bo'yicha ma'lumotlarni Excelga kiritamiz.

№	Avtomobil soʻzi (1000ta)	Abolisi o'rsha darsasi (1000s U\$)
1	220	17,1
2	213	15,3
3	205	14,5
4	197	12,4
5	194	12,1
6	185	11,2
7	181	11,2
8	174	10,6
9	168	9,8
10	163	9,7
11	152	9,5
12	146	9,1
13	139	8,9
14	134	8,3
15	127	8,1

3-Labaratoriya ishini bajarish bo'yicha namuna

Mavzu: Just korrelyasion-regression tahlil

Maqsad: iqtisodiytdagi bir ko'rsatkichga ta'sir etuvchi bir omilni aniqlash va tahlil qilish hamda bog'liqlikni ifodalovchi model tenglamasini tuzishni o'ganish.

Texnik vosita: kompyuter, video proektor, Windows operatsion sistemasi ta'minoti, Excel dasturi.

Laboratoriya mashg'uloti rejasi:

1. Ma'lumotlarning nuqtali diagrammasini tuzish, korrelyatsiya koeffitsiyentini hisoblash.
2. Korrelyatsiya koeffitsiyentining statistik ahamiyatliliginini tekshirish.
3. Regressiya koeffitsiyentlari b_0 va b_1 ni toping va regressiya tenglamasini tuzish.
4. Regressiya-koeffitsiyentlariga iqtisodiy interpretatsiya berish.
5. Birinchi kun uchun o'rtacha sotilish hajmini hisoblash, bahoning standart xatoligini topish

Masala 3.1. Gulnora Samarqandda bir nechta muzqaymoq do'konlariga egalik qildi. U kunlik savdo hajmini oshirishga ijobjiy ta'sir etishi mumkin bo'lgan omillarni o'rganish uchun kunlik o'rtacha xarorat ko'rsatkichini o'rganishiga qaror qildi. U tasodifiy tanlangan 10 kunlik ko'rsatkichlarni tahlil qilish uchun ma'lumot to'pladi.

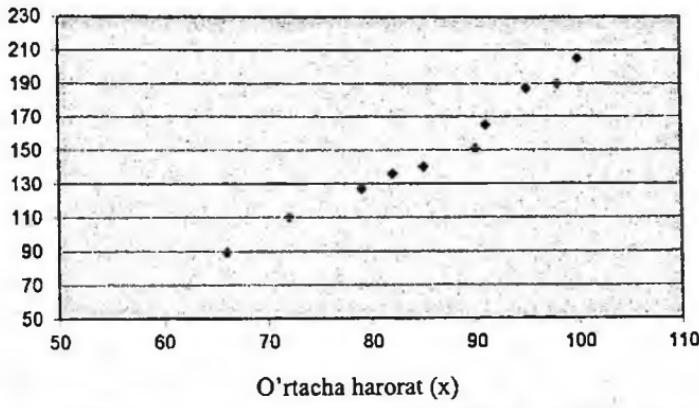
Kunlar	Kunlik	O'rtacha harorat ($^{\circ}\text{F}$).x
1	110	72
2	127	79
3	140	85
4	151	90
5	89	66
6	187	95
7	205	100
8	190	98
9	136	82
10	165	91

- Ma'lumotlarning nuqtali diagrammasini quring.
- Korrelyatsiya koeffitsiyentini hisoblang.
- Agar to'g'ri bog'liqlik bo'lsa Korrelyatsiya koeffitsiyentining statistik ahamiyatliliginini tekshiring ($\alpha = 0,025$; $H_0:p=0$).

- d) Regressiya koefitsiyentlari b_0 va b_1 ni toping va regressiya tenglamasini quring.
- e) Regressiya koefitsiyentlariga iqtisodiy interpretatsiya bering.
- f) Birinchi kun uchun o'rtacha sotilish hajmini hisoblang.
- g) Bahoning standart xatoligini toping.
- h) $a=0,025$ uchun ishonch darajasida regressiya koefitsientini tekshiring.
- i) Oddiy determinatsiya koefitsiyentini hisoblang va uni izohlang.
- j) Harorat 90°F bo'lganda 95% bashorat oralig'ini toping.
- k) Harorat 90°F bo'lganda 95% ishonch oralig'ini toping.
- l) Olgan natijalar bo'yicha o'z xulosa va tavsiyalaringizni bayon eting.

Yechish:

- a) Ma'lumotlarning nuqtali diagrammasini qurish: Excel dasturiga kiritilgan jadval ma'lumotlarini belgilab, "Vstavka" menyusidan "Tochechnaya" diagrammasini belgilang va nuqtali diagrammani chizing.



3.1-Rasm. Kunlik savdo va o'rtacha harorat o'rtasidagi bog'liqlikning nuqtali diagrammasi

Nuqtali diagramma Y (Kunlik savdo) va X (O'rtacha harorat) o'rtasidagi bog'lanishni ko'rsatib beradi. Yuqoridaqnuqtali diagrammadan ko'rinish turibtiki, kunlik savdo va o'rtacha harorat o'rtasida musbat bog'liqlik bor.

b) Korrelyatsiya koefitsientini hisoblang.

Kunlar	x	y	x*x	y*y	x*y
1	72	110	5184	12100	7920
2	79	127	6241	16129	10033
3	85	140	7225	19600	11900
4	90	151	8100	22801	13590

5	66	89	4356	7921	5874
6	95	187	9025	34969	17765
7	100	205	10000	42025	20500
8	98	190	9604	36100	18620
9	82	136	6724	18496	11152
10	91	165	8281	27225	15015
Jami	858	1500	74740	237366	132369

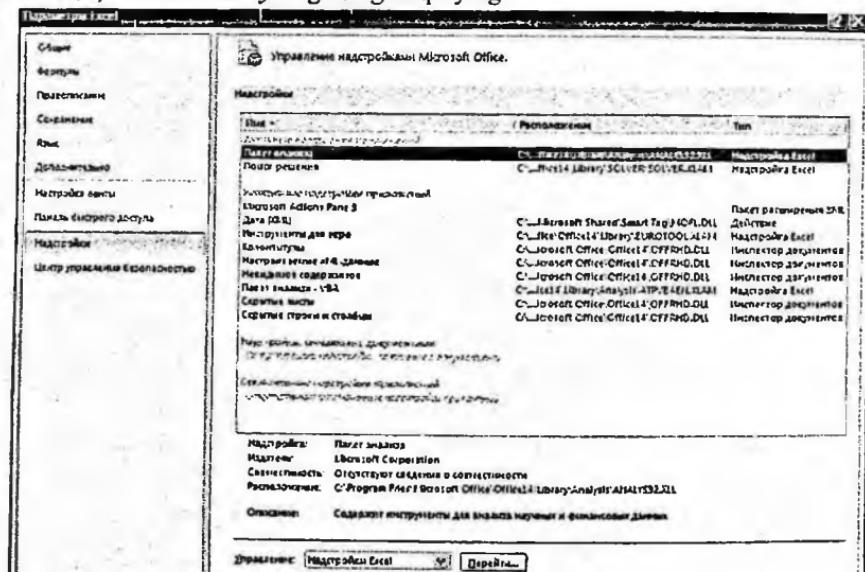
$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}} =$$

$$= \frac{10(132369) - (858)(1500)}{\sqrt{10(74740) - (858)^2} \sqrt{10(237366) - (1500)^2}} =$$

$$= \frac{36690}{\sqrt{11236} \sqrt{123660}} = \frac{36690}{37275} = 0.984$$

Korrelyatsiya koefitsientini yuqoridaagi formula orqali yoki Excel dasturida hisoblash mumkin. Buning uchun avval tahlil paketiga ruxsatni tekshiring.

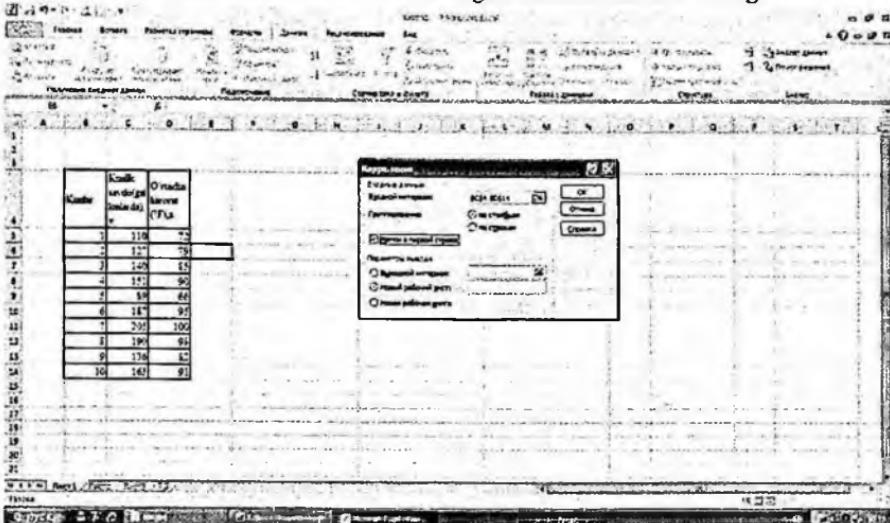
1. Asosiy menyuda ketma-ket **<Fayl+Parametri+Nadsroyki>** ni tanlang. **<Пакет анализа>, <Поиск решений>** ga belgini qo'ying



3.2-Rasm. Paket analiza ning nadstroykasini ularash

2. Asosiy menyuda <Dannoe+Analiz dannoye+Korrelyatsiya> ni tanlab OK tugmasini bosing.

3. So'zlashuv oynasida 3.3-rassmida ko'rsatilgan ma'lumotlarni to'ldiring:



3.3-Rasm. Korelyatsiya koefitsientini hisoblash

Ma'lumotlarni kiritib OK tugmasini bossak, quyidagi natijaviy jadvalni olishimiz mumkin.

	Kunlik savdo(gallonlarda),y	O'rtacha harorat (°F),x
Kunlik savdo(gallonlarda),y	1	
O'rtacha harorat (°F),x	0,984299411	1

Demak, kunlik savdo va o'rtacha harorat o'rtasida musbat bog'liqlik bor va ularning korrelyatsiya koefitsienti $r=0.984$ ga teng.

c) Agar to'g'ri bog'liqlik bo'lsa Korelyatsiya koefitsiyentining statistik ahamiyatlilikini tekshiring ($\alpha = 0,025$; $H_0:p=0$).

Nolinchi va alternativ gipotezalar quyidagicha:

$$H_0: p \leq 0$$

$$H_1: p > 0$$

$$df = (n-2) = (10-2) = 8$$

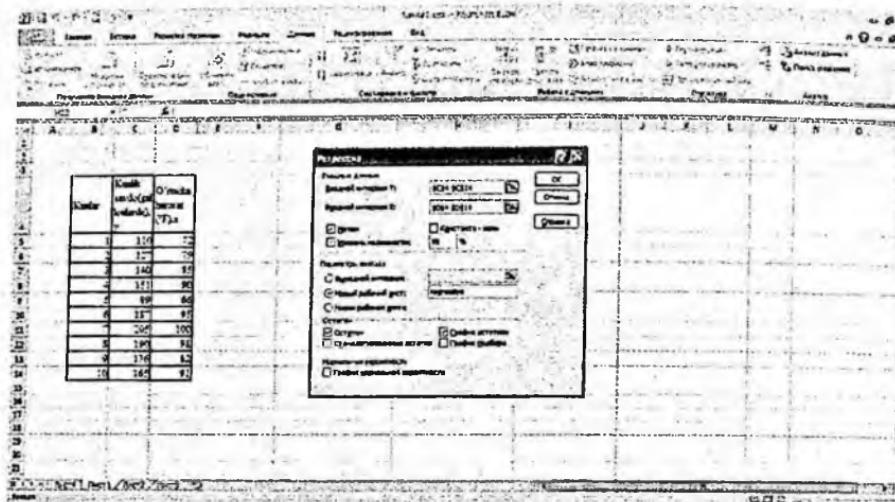
Agar hisoblangan t statistikaning qiymati 2.306 dan ya'ni t ning jadval qiymatidan baland bo'lsa, nolinchi gipoteza rad etiladi. (H_0 rad etiladi agar $t > 2.306$) Korelyatsiya koefitsientining standart hatoligi:

$$S_r = \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}} = \sqrt{\frac{1-(0.984)^2}{8}} = 0.063$$

/ statistikaning qiymati quyidagicha topiladi:

$$t = \frac{r - \rho}{s} = \frac{0.984 - 0}{0.063} = 15.6$$

statistikaning qiymatini Excel dasturida hisoblash uchun <Danloe+Analiz dannoye+Regressiya> ni tanlab OK tugmasini bosamiz va So'zlashuv oynasida 3-4-rasmida ko'rsatilgan ma'lumotlarni to'ldiramiz



3.4-rasm. Regressiya tenglamasi ko'rsatkichlarini hisoblash.

Yangi sahifada chiqqan regressiya tenglamasi ko'rsatkichlari ichida t-statistikaning qiymati 15.6 ekanligi ma'lum bo'ldi.

Hisoblangan t statistika 15.6 t ning jadval qiymatidan 2.306 dan ko'proq, shuning uchun nolinchgi gipoteza rad etiladi. Xulosa qilishimiz mumkinki, o'rtacha harorat va kunlik muzqaymoq sotish hajmi o'rtasida musbat chiziqli bog'liqlik mavjud.

d) Regressiya koeffitsiyentlari b_0 va b_1 ni toping va regressiya tenglamasini quring.

Ikki o'zgaruvchi o'tasida musbat bog'liqlik bor ekan, endi o'rtacha haroratni bilgan holda kunlik muzqaymoq sotivi hajmini bashorat qilish uchun $y = b_0 + b_1 x$ regressiya tenglamasini tuzamiz, bu uchun tenglama koefitsientlarini topamiz.

$$b_1 = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} =$$

$$= \frac{10(132369) - (858)(1500)}{10(74740) - (858)^2} = \frac{36690}{11236} = 3.265$$

$$b_0 = \frac{\sum y}{n} - \frac{b_1 \sum x}{n} = \frac{1500}{10} - \frac{3.265(858)}{10} = -130.14$$

Ushbu koeffitsientlarni Excel dasturida aniqlash uchun yuqorida hisoblangan regressiya tenglamasi ko'satichlari jadvalidan olishimiz mumkin. <Dannoe+Analiz dannoye+Regressiya> buyrug'larini ketma-ket tanlab ma'lumotlarni kiritilganda t-statistika bilan bir vaqtida regressiya tenglamasi koeffitsientlari, qoldiqlar y ning nazariy qiymatlari ham ma'lum bo'ladi. (3.5-rasm)



3.5-rasm. Regressiya tenglamasi koeffitsientlarini hisoblash.

Demak, tenglama koeffitsientlari asosida topilgan regressiya tenglamasi $y^=130.17 + 3.265x$ ko'rinishda bo'ladi.

- e) Regressiya koeffitsiyentlariga iqtisodiy interpretatsiya bering.

Regressiya tenglamasidan ko'riniib turibtiki, o'rtacha harorat X bir birlikka ko'tarilsa kunlik sotiladigan muzqaymoq hajmi 3.265 birlikka ortadi.

- f) Birinchi kun uchun o'rtacha sotilish hajmini hisoblang.

$y^= -130.14 + 3.265 * (72) = 104.94$ Demak nazariy jihatdan bizning tenglamamizga ko'ra birinchi kuni savdo hajmi 104.94 ga teng bo'lishi kerak. Haqiqiy qiymat bilan farqini topamiz. Bu qoldiq deyiladi.

$$e = y - y^ = 110 - 104.94 = 5.06$$

Excel dasturida har bir kun uchun y ning bashorat qiymati va qoldiq quyidagi ko'rinishda hisoblangan bo'ladi.

3.6-rasm.Y ning nazariy qiymatlari qoldiqlар jadvalи.

Demak, nazariy jihatdan bizning tenglamamizga ko'ra birinchi kuni savdo hajmi 104.94 ga teng va nazariy qiymatni haqiqiy qiymatdan farqi 5.04 ga teng.

g) Bahoning standart hatoligini toping.

Bu uchun y' haqiqiy, y' nazariy, ular o'rtaсидаги farq va uning kvadratini topib olamiz.

Kunlar	Y	Y^	e=y-y^	e*e
1	110	104,94	5,06	25,629
2	127	127,80	-0,80	0,633
3	140	147,39	-7,39	54,578
4	151	163,71	-12,71	161,663
5	89	85,35	3,65	13,358
6	187	180,04	6,96	48,419
7	205	196,37	8,63	74,500
8	190	189,84	0,16	0,026
9	136	137,59	-1,59	2,533
10	165	166,98	-1,98	3,921
Jami	1500	104,94	5,06	385,26

$$S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n-2}} = \sqrt{\frac{385.26}{8}} = 6.94$$

Standart xatolik Excel dasturida regressiya statistikasi jadvalida keltiriladi.(3.7-rasm)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,984299411
R-квадрат	0,968845331
Нормированный R-квадрат	0,964950998
Стандартная ошибка	6,939548193
Наблюдения	10

3.7-rasm. Regressiya statistikasi.

Demak, bahoning standart xatoligi 6.94 ga teng.

h) $a=0,025$ uchun ishonch darajasida regressiya koeffitsientini tekshiring.

Nolinchchi va alternativ gipotezalar quyidagicha:

$H_0: p \leq 0$

$H_1: p > 0$

$df = (n-2) = (10-2) = 8$

Agar hisoblangan t statistikaning qiymati 2.306 dan ya'ni t ning jadval qiyamatidan baland bo'lsa, nolinchchi gipoteza rad etiladi.(H_0 rad etiladi agar $t > 2.306$)

b_1 ning standart xatoligi

$$S_{b_1} = \frac{S_{yx}}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2}} = \frac{6.94}{\sqrt{11236}} = 0.207$$

bu yerda

$$\sum (x - \bar{x})^2 = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} = 74.740 - \frac{(858)^2}{10} = 11236$$

t statistikaning qiymati:

$$t = \frac{b_1 - \beta}{S_{b_1}} = \frac{3.265 - 0}{0.207} = 15.8$$

b_1 ning standart xatoligi hamda t statistikaning qiymatini 3.5-rasmida keltirilganidek Excel dasturidagi regressiya jadvalidan olish mumkin.

Natija korrelyatsiya koeffitsientini ishonchlikka tekshirilgan natija bilan bir xil. Hisoblangan t statistika 15.8 t ning jadval qiyamatidan 2.306 dan ko'proq, shuning uchun nolinchchi gipoteza rad etiladi. Xulosa qilishimiz mumkinki, o'rtacha harorat va kunlik muzqaymoq sotish hajmi o'rtasida musbat chiziqli bog'liqlik mavjud.

i) Oddiy determinatsiya koeffitsiyentini hisoblang va uni izohlang. r^2 ni quyidagi formula orqali hisoblash mumkin

$$\sum(y - \bar{y})^2 = 12366, \sum(y - y^{\wedge})^2 = 385.26,$$

$$r^2 = 1 - \frac{\sum(y - y^{\wedge})^2}{\sum(y - \bar{y})^2} = 1 - \frac{385.26}{12366} = 1 - 0.031 = 0.969$$

Yoki Excel dasturida hisoblangan Regressiya statistikasida R^2 ni olish mumkin, 0.969 (3.7-rasm).

Demak, o'rtacha harorat muzqaymoq savdosining 96.9 %ga tushuntirib bera oladi.

j) Harorat 90°F bo'lganda 95 % bashorat oraliq'ini toping.

Regressiya tenglamasini qurishdan asosiy maqsad Y ning tanlanmada yo'q bo'lgan qiymatlarini yoki X ning tanlanmada keltirilmagan qiymatlariga mos Y ni ma'lum ishonchlilik darajasi bilan bashorat qilishdan iboratdir. Buning uchun topilgan regressiya tenglamasiga X ning berilgan $X=X_p$ qiymatini qo'yib, $\hat{Y}(X_p)=b_0+b_1 X_p$ bashorat qiymati hisoblanadi. Biroq nuqtaviy baho haqiqatdan bir oz uzoqroq bo'lishi mumkin. Shu sababli oraliq baholardan foydalilaniladi.

Bashorat oraliqlari X ning berilgan qiymatlari uchun Y ning mos qiymatlarini oldindan bashorat qilishda ishlatalidi va quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$\hat{Y}(X_p) \pm S_{y,x} * t(\alpha/2, n-2)$$

Bunda $\hat{Y}(X_p) - Y$ ning tanlanma regressiya tenglamasi bo'yicha bahosi;

$t(\alpha/2, n-2)$ - erkinlik darajasi ($n-2$) ga teng bo'lgan t-statistikaniq α ishonchlilik darajasi bilan aniqlangan qiymati;

$S_{y,x}$ -bashorat bahosining standart xatoligi va u quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$S_{y,x} = S_{y,x} \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_p - \bar{x})^2}{\sum(x_i - \bar{x})^2}},$$

Bashorat oraliq'ini quyidagicha hisoblaymiz:

$$y^{\wedge} = -130.17 + 3.265(90) = 163.71$$

$$y^{\wedge} \pm t(\alpha/2, n-2) S_{y,x} \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_p - \bar{x})^2}{\sum(x_i - \bar{x})^2}}$$

$$163.71 \pm 2.306(6.94) \sqrt{1 + \frac{1}{10} + \frac{(90 - 85.8)^2}{1123.6}}$$

$$163.71 \pm 2.306(6.94) \sqrt{0.1157}$$

$$163.71 \pm 2.306(6.94)/1.056$$

$$163.71 \pm 16.9$$

Demak, bashorat oralig'i 146.81 dan 180.61 gacha o'zgaradi.

k) Harorat 90°F bo'lganda 95 % ishonch oralig'ini toping.

X ning berilgan qiymati uchun mos Y ning o'rta qiymatini baholashda ishonch oralig'idan foydalilanildi va u quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$\hat{y} \pm t_{\alpha/2} (n-2) S_{y,x} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(x_p - \bar{x})^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2}}$$

$$163.71 \pm 2.306(6.94) \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{(90 - 85.8)^2}{1123.6}}$$

$$163.71 \pm 2.306(6.94) \sqrt{0.1157}$$

$$163.71 \pm 2.306(6.94)/(0.34)$$

$$163.71 \pm 5.44$$

Bu shuni anglatadiki, Gulnora 95% ishonch bilan ayta oladiki, havo harorati 90°F bo'lganda savdo hajmi 146.81 va 180.61 oralig'iga tushadi.

4-labaratoriyanı bajarish bo'yicha na'muna.

Mavzu: Ekonometrikada ehtimollar nazariyasи va matematik statistikaning asosiy tushunchalari

Maqsad: Variatsion qatorning asosiy statistik xarakteristikalarini *Excel* dasturiy vositalarida hisoblash.

Texnik vosita: kompyuter, video proektor, Windows operatsion sistemasi ta'minoti, *Excel* dasturi.

Laboratoriya mashg'uloti rejasi:

1. Matematik kutilish.
2. Tasodifiy miqdorning standart cheklanishi va variatsiya koefisienti.
3. Variatsiya chegarasi, ekstremal qiymat.
4. Tortilgan va tortilmagan o'rtacha Despersiya.
5. Variantlarning arifmetik o'rtachasi va o'rtachaga kvadrati.

Matematik kutilish. Dispersiya. Tasodifiy miqdorning standart chetlanishi. Tasodifiy miqdorning variatsiya koeffitsienti. Belgi, arifmetik o'rtacha. Variatsiya. Variant, variatsion qator. Chastota, absolyut miqdor, nisbiy chastota. Variatsiya chegarasi, ekstremal qiymat. O'rtacha chiziqli farq. Torttirilmagan va torttirilgan o'rtacha. Dispersiya. Variantlarning arifmetik o'rtachasi va o'rtacha kvadrati. O'rtacha kvadratik farq. Variatsiya koeffitsienti. Nisbiy ko'rsatkich. Eksess. Asimmetriya.

2.1. Quyidagi jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalarini hisoblansin. Bu yerda Y - iste'mol xarajatlari, X - Shaxsiy daromad(3.1-jadval).

2.1-jadval

Yillar bo'yicha iste'mol xarajatlari va shaxsiy daromadlar jadvali

Yillar	Y	X
1980	195,0	207,7
1991	209,8	207,7
1992	219,8	238,7
1993	238,0	252,5
1994	238,0	256,9
1995	256,9	274,4
1996	269,9	292,9
1997	285,2	308,8
1998	293,2	317,9
1999	313,5	337,1
2000	328,2	349,9
2001	337,3	364,7
2002	356,8	384,6
2003	375,0	402,5
2004	399,2	431,8

Jadval ma'lumotlari mualliflar tomonidan tuzilgan

Bu masalani yechilishini MS *Excel* yordamida o'tkazamiz.

Ko'rsatkichlarni tahlil qiluvchi <Opisatelnaya statistika> orqali bir necha ma'lumot massivlari uchun asosiy statistik xarakteristikalar natijaviy jadvalini olish mumkun.

Buning uchun quyidagi bosqichlar bajariladi:

- berilgan ma'lumotlar kiritiladi;

- bosh menyuda ketma-ket belgilari tanланади <Servis+Analiz

dannoye+Opisatelnaya statistika>, bulardan keyin OK tugmasi bosiladi;

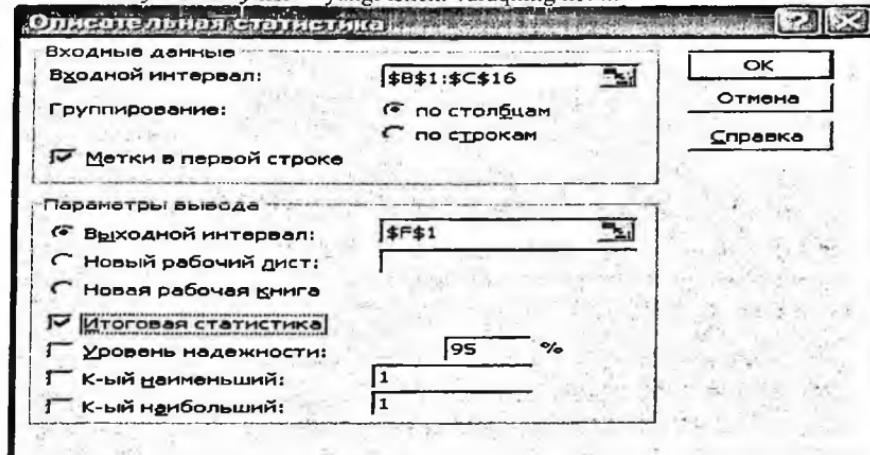
- dialog oynasi to'ldiriladi;

<Vxodnoy interval>— ko'rsatkichlarni qamragan diapazoni;

<Gruppirovaniye>— guruhlanish qatorlar yoki ustunlar bo'yicha bajarilganligi tug'risida Qo'shimcha ma'lumot;

<Vixodnoy interval> – kelajak diapazonning eng yuqori chap belgisi;

<Noviy rabochiy list> – yangi ishchi varaqning nomi.



2.1-rasm. Diolog oynasini to'ldirish.

Berilgan iqtisodiy ko'satkichlar uchun natijaviy statistik xarakteristikalar quyidagi 3.2-rasmida o'z aksini topadi.

2.2-rasm. Natijaviy jadval.

Keltirilgan jadval ma'lumotlariga ko'ra Y - iste'mol xarajatlarining o'rtacha qiymati-287,72; standart qiymati-16,2; minimum qiymati-195; maksimum qiymati-

399,2; X - Shaxsiy daromadining o'rtacha qiymati-308,54; standart qiymati-17,99563; minimum qiymati-207,7; maksimum qiymati-431,8 ga teng bo'lishini aniqlandi.

Talabalar uchun beriladigan 2-laboratoriya ishlari

1. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	1991	1992	1993	1994	1995
Y	209,8	219,8	238	239	256,9
X	207,7	238,7	252,5	259,9	274,4

2.Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	1996	1997	1998	1999	2000
Y	216,8	221,8	227	245	263
X	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4

3. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	2001	2002	2003	2004	2005
Y	219,8	222,8	238	241	255
X	225,7	243,7	252,5	260	274

4.Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	2006	2007	2008	2009	2010
Y	219,8	222,8	238	241	255
X	222,7	245,7	256,5	261	277

5. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	1991	1992	1993	1994	1995
Y	216,8	221,8	227	245	263
X	207,7	238,7	252,5	259,9	274,4

6. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	1996	1997	1998	1999	2000
Y	209,8	219,8	238	239	256,9
X	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4

7. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	2001	2002	2003	2004	2005
Y	219,8	222,8	238	241	255
X	207,7	238,7	252,5	259,9	274,4

8. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	2006	2007	2008	2009	2010
Y	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4

X	225,7	243,7	252,5	260	274
---	-------	-------	-------	-----	-----

9. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	1991	1992	1993	1994	1995
Y	219,8	222,8	238	241,8	246,7
X	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5

10. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	1996	1997	1998	1999	2000
Y	209,8	219,8	238	239	256,9
X	219,8	222,8	238	241,8	246,7

11. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	2001	2002	2003	2004	2005
Y	219,8	222,8	238	241,8	246,7
X	209,8	219,8	238	239	256,9

12. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	2006	2007	2008	2009	2010
Y	216,8	221,8	227	245	263
X	219,8	222,8	238	241,8	246,7

13. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	1991	1992	1993	1994	1995
Y	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5
X	209,8	219,8	238	239	256,9

14. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	1996	1997	1998	1999	2000
Y	216,8	221,8	227	245	263
X	219,8	222,8	238	241,8	246,7

15. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	2001	2002	2003	2004	2005
Y	209,8	219,8	238	239	256,9
X	219,8	222,8	238	241,8	246,7

16. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	2006	2007	2008	2009	2010
--------	------	------	------	------	------

Y	216,8	221,8	227	245	263
X	209,8	219,8	238	239	256,9

17. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	1991	1992	1993	1994	1995
Y	219,8	222,8	238	241,8	246,7
X	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5

18. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	1996	1997	1998	1999	2000
Y	209,8	219,8	238	239	256,9
X	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5

19. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	2001	2002	2003	2004	2005
Y	206,3	209,8	212,7	240,5	260,3
X	209,8	219,8	238	239	256,9

20. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	2006	2007	2008	2009	2010
Y	209,8	219,8	238	239	256,9
X	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4

21. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	1991	1992	1993	1994	1995
Y	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4
X	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5

22. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	1996	1997	1998	1999	2000
Y	224	226	227	237	245
X	209,8	219,8	238	239	256,9

23. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	2001	2002	2003	2004	2005
Y	207,8	214,8	227	237	260
X	209,8	219,8	238	239	256,9

24. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	2002	2003	2004	2005	2006
Y	209,8	219,8	238	239	256,9
X	216,8	221,8	227	245	263

25. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	1991	1992	1993	1994	1995
Y	209,8	219,8	238	239	256,9
X	218	228	227,6	255	264

26. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	1996	1997	1998	1999	2000
Y	204	206,8	202,7	204,5	261,3
X	209,8	219,8	238	239	256,9

27. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	2001	2002	2003	2004	2005
Y	2168	221,8	227	245	263
X	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5

28. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	2002	2003	2004	2005	2006
Y	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5
X	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4

29. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	1991	1992	1993	1994	1995
Y	209,8	219,8	238	239	256,9
X	217	223	225,7	245,7	275

30. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin.

Yillar	1996	1997	1998	1999	2000
Y	214	228	237	253	267
X	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4

5-6-labaratoriyanı bajarish bo'yicha namuna

Mavzu: Ko'p omilli ekonometrik tahlil

Mavzu: Ekonometrik modellarni baholash

Maqsad:iqtisodyotdagи bir ko'rsatkichga ta'sir etuvchi bir omillarni aniqlash va tahlil qilish hamda ularni o'zaro ta'sirini baholab eng yaxshi modelni tanlash.

Texnik vosita: kompyuter, video proektor, Windows operatsion sistemasi ta'minoti, Excel dasturi.

Laboratoriya mashg'uloti rejasi:

1. Korelyatsiya matritsasini tahlil qilish, modeldag'i tushuntiruvchi omillar uchun VIF tablib o'tkazish, multikolleniarlik holati mavjudligini aniqlash.
2. Regressiya tenglamasidagi omil belgilar (X) natijaviy belgining (Y) ahamiyatli qismini tushuntirib berishini aniqlash, ahamiyatlilik darajasi 0.05 bo'lganda F-test ga tekshirish.
3. Har bir omil belgi natijaviy belgini bashorat qilishda ishtirok etish etmasligini aniqlash uchun 0.05 ahamiyatlilik darajasida t-testga tekshirish, foydalanish murunkin bo'lgan modelni aniqlash.
4. Eng yaxshi modelda hisoblangan regressiya koeffitsientlarini intepretatsiya qilish, eng yaxshi model yordamida o'zgaruvchilarga miqdor berib y ni bashorat qilish.
5. Ko'p o'zgaruvchili determinatsiya koeffitsienti $r^2_{y,12}$ ni ma'nosini tushuntirib berish, qisman determinatsiya koeffitsientlari $r^2_{y1,2}$ va $r^2_{y2,1}$ ning ma'nosini tushuntirib berish.
6. Berilgan statistik ma'lumotlarning xatoliklarini topish, kerakli ma'lumotlarni ajratib olish.
7. Excel dasturi yordamida jadvalni shakllantirish ko'nikmasi xosil qilish. Axborotlarni tahlil qilish va laboratoriya daftariga qayd etish.

Masalaning berilishi:

1. "O'zbekiston Respublikasi Ayollar Komiteti" O'zbekistonda ayollarning iqtisodiy faoliy darajasini, ya'n'i ayollarning qay darajada ish bilan ta'minlanganligini o'rganib chiqmoqchi. Buning uchun ular "*O'zbekiston Respublikasi Statistika Qo'mitasi*" 1991-2005 yillar uchun chiqargan statistika ma'lumotlaridan foydalanmoqchi. Qaysi ko'satkichlar yordamida ayollarning ish bilan bandligi darajasini tushuntirib berish yaxshiroq?

Nº	Yillar	Iqtisodiy faol ayollar (ming) ($Y=X1$)	Turmushga chiqish yoshi (X2)	O'rta ma'lumotlilik(ming) (X3)	Oliy ma'lumotlilik(ming) (X4)	Invalidlar (ming) (X5)
1	1991	3084,8	21	108,5	50,8	415,6
2	1992	3125,3	20,7	110,9	52,3	408,9

3	1993	3178,5	20,5	112,8	52,8	405,3
4	1994	3262,6	20,5	116,3	53,6	404,7
5	1995	3387,1	20,7	114,6	54,9	402,8
6	1996	3456,3	20,9	118,6	58,7	401,6
7	1997	3695,7	21,4	123,5	60,2	400,4
8	1998	3786,2	21	137,2	62,6	402,3
9	1999	3842,3	21,2	148,6	66,3	400,4
10	2000	3977	21,4	159	69,4	407,3
11	2001	4038,6	21,5	209,9	80,1	415,2
12	2002	4123,8	21,6	251,6	90,4	409,4
13	2003	4233,1	21,7	316,4	98,8	404,6
14	2004	4377,7	21,5	369,6	107,3	402,3
15	2005	4426,3	21,6	386,8	115,3	402,1

Manba: www.cer.uz; www.gov.uz.

a) Korelyatsiya matritsasini tahlil qiling va omillarini tanlang.

b) Modeldag'i tushuntiruvchi omillar uchun VIF tahlil o'tkazing. Multikolleniarlik holati mavjudmi?

c) Natijaviy belgining (Y) bir, ikki va hamma omil belgilari yordamida necha foizini tushuntirib bera oladi?

d) Regressiya tenglamasidagi omil belgilari (X) natijaviy belgining (Y) ahamiyatli qismini tushuntirib bera oladimi? Ahamiyatlilik darajasi 0.05 bo'lganda F-test ga tekshiring.

e) Har bir omil belgi natijaviy belgini bashorat qilishda ishtirok etish etmasligini aniqlash uchun 0.05 ahamiyatlilik darajasida t-testga tekshiring.

f) Qaysi modeldan foydalanishimiz lozim?

g) Eng yaxshi modelda hisoblangan regressiya koefitsientlarini intepretatsiya qiling.

h) Eng yaxshi model yordamida o'zgaruvchilarga miqdor berib y ni bashorat qiling.

i) Ko'p o'zgaruvchili determinatsiya koeffitsienti $r^2_{y,12}$ ni ma'nosini tushuntirib bering.

j) Qisman determinatsiya koeffitsientlari $r^2_{y,1.2}$ va $r^2_{y,2.1}$ ning ma'nosini tushuntirib bering.

Yechilishi

a) Korelyatsiya matritsasini tahlil qiling va omillarini tanlang.

Korrelyatsion matritsa 5×5 bo'ladi, chunki 5ta o'zgaruvchi bor (1ta bog'liq o'zgaruvchi Iqtisodiy faol ayollar va 4ta prediktor Turmushga chiqish yoshi, O'rta ma'lumotlilik, Oliy ma'lumotlilik, Invalidlar soni). Quyida Excel dasturi yordamida hisoblangan korrelyatsiya koeffitsientlarining matritsasi

	Y	X_2	X_3	X_4	X_5
Iqtisodiy faol ayollar (ming) ($Y=X_1$)	1				
Turmushga chiqish yoshi (X_2)	0,892494	1			
O'rta ma'lumotlilik (ming) (X_3)	0,875729	0,755281	1		
Oliy ma'lumotlilik (ming) (X_4)	0,925948	0,81462	0,990389	1	
Invalidlar (ming) (X_5)	-0,20884	0,042096	-0,11797	0,12441	1

Ushbu korrelyatsiya matritsasi har bir juft o'zgaruvchilarning korrelyatsiya koeffitsentlarini ko'rsatib turibdi. Invalidlar soni (X_5) prediktori Iqtisodiy faol ayollar ($Y=X_1$) bilan kuchsiz korrelyatsiyalangan ($r=-0,11$), demak uni yaxshi tushuntirib bera olmaydi. Shuning ushbu prediktorni tashlab yuboramiz. O'rta ma'lumotlilik(X_3) va Oliy ma'lumotlilik(X_4) orasidagi korrelyatsiya koeffitsenti juda yuqori ($r=0,99$), chunki oliy o'quv yurtiga kirish o'rta ma'lumot olishga bog'liq. rij $\geq \min(r_{11}; r_{1j})$, ya'ni $r_{34} > r_{13}$ va $r_{34} > r_{14}$ bo'lganligi uchun multikolleniarlik mavjud. Shuning uchun O'rta ma'lumotlilik(X_3) yoki Oliy ma'lumotlilik(X_4)ni tashlash kerak. $r_{13} < r_{14}$ bo'lgani uchun, ya'ni O'rta ma'lumotlilik(X_3) Iqtisodiy faol ayollar ($Y=X_1$) bilan kuchsizroq korrelyatsiyalangani uchun uni tashlaymiz. Demak qolgan prediktorlar Turmushga chiqish yoshi(X_2) va Oliy ma'lumotlilik(X_4) bilan ishni davom ettiramiz.

b) Modeldag'i tushuntiruvchi omillar uchun VIF tahlil o'tkazing. Multikolleniarlik holati mavjudmi?

$$X_3 \text{ ni VIF ga tekshiramiz: } VIF = \frac{1}{1 - r_2} = \frac{1}{1 - 0,989559} = 95,7797 > 5$$

Multikollinearlik bor.

VIF-test X_2 va X_3 orasida - 2,328014 < 5 – multikollinearlik yo'q.

VIF-test X_3 va X_4 orasida - 52,27582 > 5 – multikollinearlik bor.

VIF-test X_2 va X_4 - 2,972697 < 5 – multikollinearlik yo'q.

X_3 o'zgaruvchini boshqa omil belgilari bilan yuqori bog'liqlikda bo'lgani uchun modelimizdan chiqarib yuboramiz. Multikolleniarlik aniqlandi va VIF tahlildan o'tmad. Eng yaxshi modelimiz uchun X_2 , X_4 omillarimiz tanlab olindi.

c) Qolgan prediktorlar yordamida Iqtisodiy faol ayollar ($Y=X_1$) ning necha foizini tushuntirib berish mumkin?

1. Turmushga chiqish yoshi(X_2) Iqtisodiy faol ayollar($Y=X_1$)ning necha foizini tushuntirib berishini topamiz:

<i>Regression statistika</i>		<i>Koeffitsentlar</i>	
R	0,892494369	Y-kesishuvchi	-17145,0562
R-kvadrat	0,796546199	X_2 o'zgaruvchi	987,2986871

$y^= -17145,06 + 987,3 * X_2$ regressiya tenglamasi orqali Iqtisodiy faol ayollar($Y=X_1$)ning 80% ($r^2 * 100\%$) tushuntirib bera olamiz.

2. Oliy ma'lumotlilik(X_4) Iqtisodiy faol ayollar($Y=X_1$)ning necha foizini tushuntirib berishini topamiz:

<i>Regression statistika</i>		<i>Koeffitsentlar</i>	
R	0,925948439	Y-kesishuvchi	2315,836992
R-kvadrat	0,857380511	X_4 o'zgaruvchi	19,80227771

$y^= 2315,8 + 19,8 * X_4$ regressiya tenglamasi orqali Iqtisodiy faol ayollar($Y=X_1$)ning 86% ($r^2 * 100\%$) tushuntirib bera olamiz.

3. Oliy ma'lumotlilik(X_4) va Turmushga chiqish yoshi(X_2) bilan birlashtirilgan Iqtisodiy faol ayollar($Y=X_1$)ning necha foizini tushuntirib berishini topamiz:

<i>Regression statistika</i>	
R	0,956114848
R-kvadrat	0,914155603

Koeffitsentlar	
Y-kesishuvchi	-6782,30395
X 1 o'zgaruvchi	454,4617532
X 2 o'zgaruvchi	12,64517108

$y^= -6782,3 + 454,5 * X_2 + 12,5 * X_4$ regressiya tenglamasi orqali Iqtisodiy faol ayollar(Y=X1)ning 91% ($r^2 * 100\%$) tushuntirib bera olamiz.

d) Prediktorlarni t-testdan o'tkazamiz:

$$\left\{ \begin{array}{ll} H_0: b_2 = 0, b_4 = 0 & y^= -6782,3 + 454,5 * X_2 + 12,5 * X_4 \\ H_1: b_2 \neq 0, b_4 \neq 0 & H_0 \text{ rad etiladi, agar } t \text{ statistika } t_{\alpha/2} \text{ dan katta bo'lsa.} \end{array} \right.$$

	Koeffitsentlar	standart xato	t-statistika
Y-kesishuvchi	-6782,30395	3232,341705	2,098263293
X 1 o'zgaruvchi	454,4617532	161,3183502	2,817173326
X 2 o'zgaruvchi	12,64517108	3,118667255	4,054671449

$$t_{0,025}(12) = 2,56$$

$t > t_{\alpha/2}$, demak H_0 rad etiladi, predictorlarning har ikkalasi $y^= -6782,3 + 454,5 * X_2 + 12,5 * X_4$ regressiya tenglamasi orqali Iqtisodiy faol ayollar(Y=X1)ning 0ga teng bo'lмаган aniq qismini tushuntirib bera oladi.

e) F-test o'tkazamiz:

$$\left\{ \begin{array}{ll} H_0: r^2 = 0 & y^= -6782,3 + 454,5 * X_2 + 12,5 * X_4 \\ H_1: r^2 > 0 & H_0 \text{ rad etiladi, agar } F \text{ statistika } F_{\alpha} \text{ dan katta bo'lsa.} \end{array} \right.$$

	df	SS	MS	F
Regressiya	2	2726598,6	1363299,285	63,8939
Qoldiq	12	256043,07	21336,92283	
Jami	14	2982641,6		
$F_{\alpha} = F_{00,5}(2;12)$		3,88529383		
		5		

Fa $>F$, demak H_0 rad etildi, Oliy ma'lumotlilik(X_4) va Turmushga chiqish yoshi(X_2) Iqtisodiy faol ayollar($Y=X_1$)ning aniq 0gateng bo'limgan foizini tushuntirib bera oladi, $y^=-6782,3+454,5*X_2+12,5*X_4$ regressiya tenglamasi orqali.

f) Qaysi modelni ishlatalishimiz kerak ?

Biz Oliy ma'lumotlilik(X_4) va Turmushga chiqish yoshi(X_2) qatnashgan modelni tanlaymiz, chunki ular yordamida Iqtisodiy faol ayollar($Y=X_1$)ning eng katta foizini tushuntirib bera olamiz ($r=0,91$).

g) Eng yaxshi model uchun koefitsientlarni tushuntiramiz.

$y^=-6782,3+454,5*X_2+12,5*X_4$ regressiya tenglamasi. Oliy ma'lumotlilik(X_4) o'zgarmay turganda o'ttacha Turmushga chiqish yoshi(X_2) 1 yoshga oshganda Iqtisodiy faol ayollar($Y=X_1$) 454500 kishiga ortadi, o'ttacha Turmushga chiqish yoshi(X_2) o'zgarmay turganda Oliy ma'lumotlilik(X_4) 1000taga oshsa Iqtisodiy faol ayollar($Y=X_1$) 12500 kishiga ortadi.

h) Turmushga chiqish yoshi(X_2)=21 va Oliy ma'lumotlilik(X_4) =62200 bo'lganda Iqtisodiy faol ayollar($Y=X_1$) sonini topamiz:

$y^=-6782,3+454,5*X_2+12,5*X_4$ regressiya tenglamasi eng yaxshi model bo'lgani uchun unga yuqoridagi sonlarni qo'yamiz:

$$y^= 780262,2$$

Demak, Turmushga chiqish yoshi(X_2)=21 va Oliy ma'lumotlilik(X_4) =62200 bo'lganda Iqtisodiy faol ayollar($Y=X_1$) soni 780262 ta bo'ladi.

i) $r^2_{y_{1,2}}$ ni hisoblaymiz:

$r^2_{y_{1,2}}$ - Turmushga chiqish yoshi(X_2) Iqtisodiy faol ayollar($Y=X_1$)ning necha foizini tushuntirib berishini ko'rsatadi, qachonki Oliy ma'lumotlilik(X_4) o'zgarmas bo'lganda.

$$r^2_{y_{1,2}} = 0,796546199$$

Demak, Oliy ma'lumotlilik(X_4) o'zgarmas bo'lganda, Turmushga chiqish yoshi(X_2) Iqtisodiy faol ayollar($Y=X_1$)ning 80% tushuntirib berar ekan.

j) $r^2_{y_{2,1}}$ ni hisoblaymiz:

$r^2_{y_{2,1}}$ - Turmushga chiqish yoshi(X_2) o'zgarmas bo'lganda, Oliy ma'lumotlilik(X_4) Iqtisodiy faol ayollar($Y=X_1$)ning necha foizini tushuntirib berishini ko'rsatadi.

$$r^2_{y_{2,1}} = 0,857380511$$

Demak, Turmushga chiqish yoshi(X_2) o'zgarmas bo'lganda, Oliy ma'lumotlilik(X_4) Iqtisodiy faol ayollar($Y=X_1$)ning 86% tushuntirib bera oladi.

Xulosa:

$$y^*=6782,3+454,5*X2+12,5*X4$$

Xulosa qilib aytganda, O'zbekistonda Iqtisodiy faol ayollar soni, ya'ni ish bilan band bo'lganlik eng avvalo ayollar orsidagi Oliy ma'lumotlilik va ayollarning Turmushga chiqish yoshiga bog'liq ekan. O'zbekistonda ayollarning ish bilan bandligini hisoblashda eng avvalo shu ko'rsatkichlarga e'tibor berish kerak. Shaharlarda juda ko'p ayollar oliy ma'lumotli, shuning uchun shaharlarda ayollarning ish bilan bandligi darajasi yuqori. Qishloqlar haqida bu gapni aytib bo'lmaydi. Qishloqlarda ko'plab qizlar o'rta maktabni tugatish bilan cheklanib qo'yadilar. Ular ko'proq uy ishlari, tikuvchilik bilan shug'llanadilar. Bu ishlar esa iqtisodiy ma'nodagi ish emas, chunki ular bu ishlari uchun soliq to'larmaydilar. Lekin ayollar orasida ish bilan bandlikni oshirish uchun O'zbekistonda juda ko'p ishlar bajarilmoqda. Masalan "O'zbekiston Respublikasi Ayollar Huquqlarini Himoya Qilish" qo'mitasi, "Ayollar tadbirkorligini qo'llab-quvvatlash" dasturlari tuzildi. Natijada ayollarni diskriminatsiya qilish ancha kamaydi hamda ayollar orasidagi bandlik oshdi.

7-labaratoriyanı bajarish bo'yicha namuna**Mavzu: Vaqtli qatorlar**

Maqsad: Berilgan statistik ma'lumotlarning xatoliklarini topish, kerakli ma'lumotlarni ajratib olish, Excel dasturi yordamida jadvalni shakllantirish ko'nikmasi xosil qilish.

Texnik vosita: kompyuter, video proektor, Windows operatsion sistemasi ta'minoti, Excel dasturi.

Laboratoriya mashg'uloti rejasi:

1. Vaqtli qator tuzilishi: siklik komponenta, mavsumiy komponenta va qoldiq komponenta.
2. Additiv va multiplikativ modellar.
3. O'rтacha sirg'aluvchilar, adaptive o'rтachalar va eksponensial o'rтacha usuli.
4. Trend modellari yordamida analitik tekislash.

Топширик 1. Динамик ижтимоий-иктисодий кўрсаткичларнинг эконометрик таҳлия. Вакт қаторлари таҳлили.

Масаланинг қўйилиши:

«Асосий statistik кўрсаткичлар» мавзусида таҳлил этилган маълумотлар асосида (<http://www.erreport.ru/stat.php?razdel=country>) ўзингизга ажратилган давлатнинг сўнгти 30 йилдаги ЯИМning ўсиш кўрсаткичларини таҳлил қилинг.

Мақсадни аниқланг: Габон давлати учун сўнгти 30 йиллик ЯИМning ўсиш суръатларини таҳлил киңгизсанда келиси маълум муддат учун башорат қилиш.

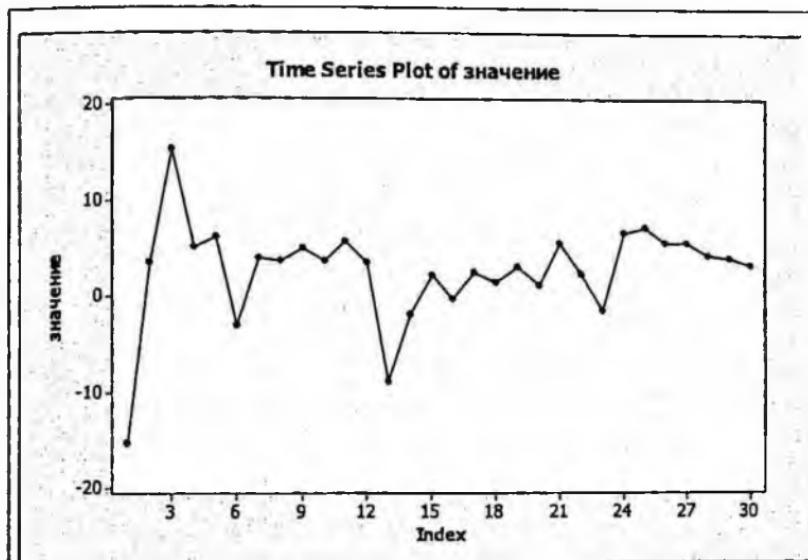
Маълумотлар таснифи:

- t: 1987 йилдан 2016 йилгача булган муддат
x: Габон давлатининг ЯИМ ўсиш суръати

бирлиги: йил
бирлиги: % (фоиз)

Дастлабки таҳлил

Маълумотлар асосида график куринг. График:



Маълумотлар орасидаги боғланиши хақида график асосида дастлабки хуносалар чиқаринг:

Габон давлатининг сунгти 30 йилдаги ЯИМ усиш суръатлари кучсиз усуви чизикли тенденцияга эга.

Умумий тенденция Усуви чизикли тенденцияга эга.

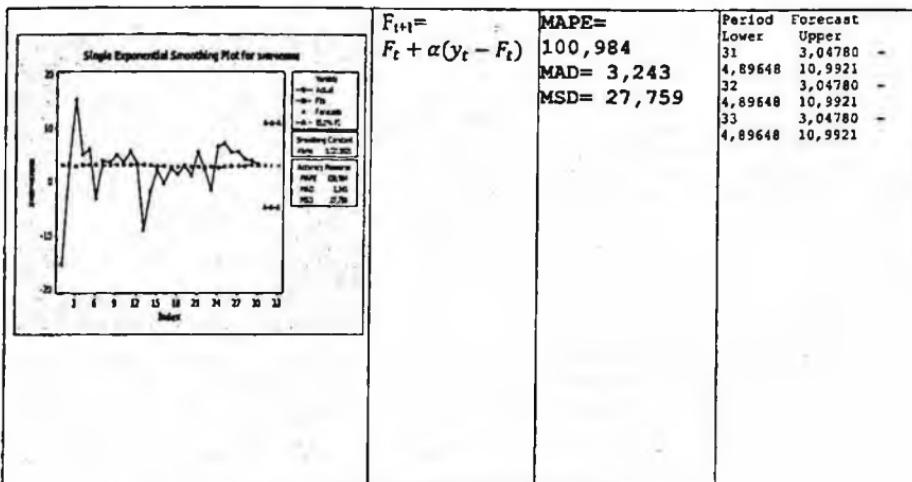
Мавсумийлик Мавсумийлик мавжуд эмас.

Цикллик Цикллик хам мавжуд эмас.

Тасодифийлик Тасодифийлик мавжуд.

Маңылумоттар асосида құйидаги моделларни күринг әжаддаудың түлдірінг:

Графиги	Тенгламасы	Характеристика лар	Башорат (3 қадамға)																					
1. Ұзындықтың тренді																								
	$T(t) = 1,10713 + 0,0984650 \cdot t$ <table border="1"> <tr><td>Series</td><td>Actual</td><td>Pt</td><td>Ft</td><td>Ft+1</td><td>Ft+2</td><td>Ft+3</td></tr> <tr><td>Period</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>Value</td><td>1,10713</td><td>1,10713</td><td>1,10713</td><td>1,10713</td><td>1,10713</td><td>1,10713</td></tr> </table>	Series	Actual	Pt	Ft	Ft+1	Ft+2	Ft+3	Period	1	2	3	4	5	6	Value	1,10713	1,10713	1,10713	1,10713	1,10713	1,10713	MAPE=104,417 MSD= 26,217 MAD=3, 379	Period Forecast 31 4,15954 32 4,25801 33 4,35647
Series	Actual	Pt	Ft	Ft+1	Ft+2	Ft+3																		
Period	1	2	3	4	5	6																		
Value	1,10713	1,10713	1,10713	1,10713	1,10713	1,10713																		
2. Квадратик тренд																								
	$T(t) = 1,92675 - 0,0552142 \cdot t + 0,00495739 \cdot t^2$ <table border="1"> <tr><td>Series</td><td>Actual</td><td>Pt</td><td>Ft</td><td>Ft+1</td><td>Ft+2</td><td>Ft+3</td></tr> <tr><td>Period</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>Value</td><td>1,92675</td><td>1,92675</td><td>1,92675</td><td>1,92675</td><td>1,92675</td><td>1,92675</td></tr> </table>	Series	Actual	Pt	Ft	Ft+1	Ft+2	Ft+3	Period	1	2	3	4	5	6	Value	1,92675	1,92675	1,92675	1,92675	1,92675	1,92675	MAPE=97,8503 MSD= 26,1056 MAD=3,3341	Period Forecast 31 4,97916 32 5,23626 33 5,50328
Series	Actual	Pt	Ft	Ft+1	Ft+2	Ft+3																		
Period	1	2	3	4	5	6																		
Value	1,92675	1,92675	1,92675	1,92675	1,92675	1,92675																		
3. Сылмасуви үртапа қийматтар L=3 асосида сиптиқлау																								
	$F(t) = \mu + \alpha_1 \varepsilon_{t-1} + \alpha_2 \varepsilon_{t-2} + \alpha_3 \varepsilon_{t-3}$ <table border="1"> <tr><td>Series</td><td>Actual</td><td>Pt</td><td>Ft</td><td>Ft+1</td><td>Ft+2</td><td>Ft+3</td></tr> <tr><td>Period</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>Value</td><td>-1,82517</td><td>-1,82517</td><td>-1,82517</td><td>-1,82517</td><td>-1,82517</td><td>-1,82517</td></tr> </table>	Series	Actual	Pt	Ft	Ft+1	Ft+2	Ft+3	Period	1	2	3	4	5	6	Value	-1,82517	-1,82517	-1,82517	-1,82517	-1,82517	-1,82517	MAPE=111,144 MSD= 17,88 8 MAD=2,959	Period Forecast Lower Upper 31 3,83333 - 32 3,83333 - 4,45620 12,1229 4,45620 12,1229 33 3,83333 - 4,45620 12,1229
Series	Actual	Pt	Ft	Ft+1	Ft+2	Ft+3																		
Period	1	2	3	4	5	6																		
Value	-1,82517	-1,82517	-1,82517	-1,82517	-1,82517	-1,82517																		
4. Оddyй экспоненциал сиптиқ лаш модели																								
$a=0,0215925$																								



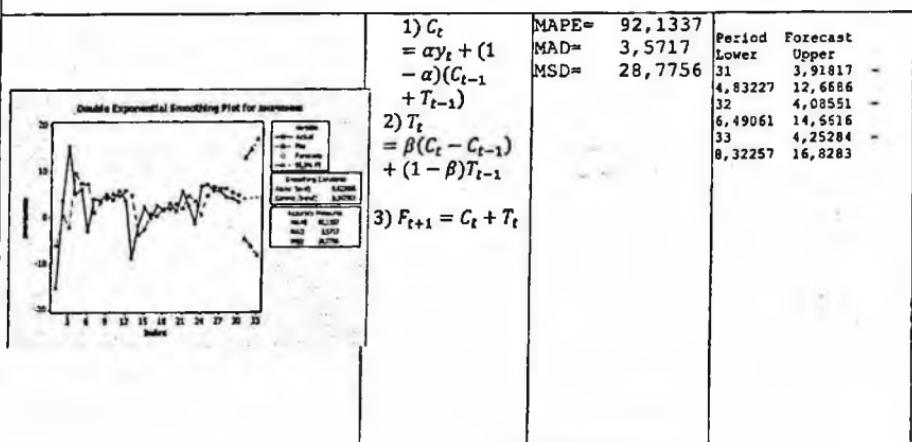
5. Иккиланган экс поненциал силликт аш модели

Alpha (level)

0,623666

Gamma (trend)

0,042563



Барча қилинган иши асосида хулоса чиқарып.

Габон давлатининг сунгти 30 йиллик ЯИМ усиш суръатлари курсаткичлари асосида таҳлил олиб бориб, 5 турдаги модель ясадик. Таҳлил натижасига кура модель графиклари, тенгламалари, башорат кийматлари ва хатоликлар аниқланди.

Энг яхши башорат моделини танланг ва асосланг.

Энг яхши модельни хар бир модельнинг MSD (MeanSquareDeviation) хатолик курсаткичининг минимал кийматига кура аниқлаймиз. Бу тамойилга асосан

Сылтакуучы ўртача қийматтар модельини танладик, ушбу модельнинг MSD хатолиги энг кичик ва у 17,888 га тенг.

Энг яхши модель асосида башорат қийматтарини келтиринг.	
Биринчи башорат муддати 2017 (31)	Башорат 3,83333
Иккинчи башорат муддати 2018 (32)	Башорат 3,83333
Учинчи башорат муддати 2019 (33)	Башорат 3,83333

Топширик 2. Динамик ижтимой-иқтисодий күрсаткичларпинг эконометрик таҳлили. Вакт қаторлари таҳлили (мавсумийлик бўлган ҳол).

«Асосий статистик күрсаткичлар» мавзусида таҳлил этилган маълумотлар асосида (http://www.atlas-yakutia.ru/weather/climate_russia-III_eu.html) ўзингизга ажратилган давлатнинг пойтахтидаги сўнгти 10 йилда ойлар бўйича хавононинг ўртача температурасининг ўзгариш күрсаткичларини таҳлил килинг. Масалан:

Йил	Янв	Фев	Март	Апр	Май	Июнь	Июль	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
-----	-----	-----	------	-----	-----	------	------	-----	-----	-----	-----	-----

2006	-10.8	-13.3	-3.7	6	12.5	18.2	18	17.5	13.3	7	0.7	12
2007	-1.7	-11	4.4	5.9	15.9	17.4	18.9	20.2	11.8	7	-2	-2
2008	-5.8	-1.5	1.8	9.5	11.3	15.7	19.1	17.4	10.9	9	2.3	-1.8
2009	-5.7	-5.3	-0.6	5.2	13.6	17.3	18.8	15.6	13.7	5.7	22	-6.5
2010	-14.5	-8.4	-1.1	8.3	16.7	18.8	26.1	21.7	11.7	3.8	2.6	-7.6
2011	-7.5	-11	-2	6.5	14.6	19.1	23.4	18.7	12	6.6	0.2	-0.1
2012	-6.9	-11.6	-3.1	8.2	15.1	17.1	20.9	17.7	12.9	6.5	1.6	-3.6
2013	-8.5	-3.5	-6.5	6.1	16.9	19.8	18.9	18.3	10.3	6.6	4	-1.7
2014	-8.7	-1.8	2.8	7	18	16.2	21.1	19.2	12.3	3.6	-1.4	-3.9
2015	-4.4	-2.2	2	6.1	14.3	17.9	18.3	17.5	13.8	4.4	0.8	0.2

(маълумотлардан вакт қатори тузинг, $12 \times 10 = 120$ та қиймат)

Мақсадни аниқланг:

Маълумотлар таснифи:

t: 2008 йилдан 2018 йилгача булған муддат

x: ўртача хаво ҳарорати

(бўйича)

бирлиги: йил

бирлиги: °C (даражаси, Цельсий)

Маңымотлар асосида график күринг. График:

--

Маңымотлар орасидағы бөгланиш хақида график асосида дастлабки хулосалар чиқарып:

Умумий тенденция _____
Мавсумийлик _____
Циклик _____
Тасодиғийлик _____

Маңымотлар асосида құйидаги моделларни күринг ва жадвални түлдиринг:

Моделнің күрнеші	Тренд тентгламаси	Мавсумийлик индексләри	Башорат (1мавсумийлик давыға)	Хатолик
<i>Ад диптив модель</i>				
				MAPE= MSE= MAD=
<i>Мультиплексиятив модель</i>				
<i>Умумий хулоса:</i>				

8-labaratoriyan bajarish bo'yicha namuna

Mavzu: Tenglamalar tizizmi ko'rinishdagи ekonomrtrik model

Maqsad: Bir vaqtli tenglamalarni tuzish, ekzogen va endogen o'zgaruvchilarni o'rganish, tenglamalar tizimi 'armetrlarini bevosita va umumlashtirilgan va "eng kichik kvadratlar usuli" yordamida hisoblash.

Texnik vosita: kom'yuter, video 'roektor, Windows o'eratsion sistemasi ta'minoti, Excel dasturi.

Laboratoriya mashg'uloti rejasi:

1. Ekzogen, endogen va lagli o'zgaruvchilar.
2. Tenglamalar tizimi parmetrlarini bevosita va umumlashtirilgan va "eng kichik kvadratlar usuli" yordamida hisoblash uslubiyoti.
3. Tizimni identifikatsiyalash muammolari.
4. Bir vaqtli tenglamalar tizimi.

9-labaratoriyan bajarish bo'yicha namuna

Mavzu: Amaliy ekonometrik modellar

Maqsad: ishlab chiqarish hamda dinamik ishlab chiqarish modelini o'rganish, Leontev va bozor munosabatlarini modellashtirishning ikki sektorli modelini o'rganish.

Texnik vosita: kom'yuter, video proektor, Windows o'eratsion sistemasi ta'minoti, Excel dasturi.

Laboratoriya mashg'uloti rejasi:

1. Ishlab chiqarish modellari, statistik ishlab chiqarish va dinamik ishlab chiqarish modeli
2. Leontev modeli
3. Bozor munosabatlarini modellashtirishning ikki sektori modeli.

