

### 3-LABORATORIYA ISHI

**Mavzu:** Ikki o'zgaruvchili regressiya modeli. Ko'p o'zgaruvchili regressiya koeffitsientlarining interpretatsiyasi va xulosalar.

**Kerakli texnik vositalar:**

Pentium-4 shaxsiy kompyuteri.

**Kerakli dasturiy vositalar:**

Microsoft EXCEL dasturi.

**Ishning maqsadi:** Microsoft EXCEL dasturida ko'p o'zgaruvchili regressiya tahlili ko'rsatiladi.

**1-masala.** Kartoshkaning hosildorligi ( $y$ ) solinadigan o'g'it miqdori ( $x_1$ )ga va yuqori sifatli urug' ( $x_2$ )ga bog'liq. Jadvaldagi ma'lumotlar orqali regressiya, korrelyatsiya tahlilini amalga oshiring. Bog'lanish formulasini  $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2$  ko'rinishida qidiring.

1- jadval

$T/p$	$Y$	$x_1$	$x_2$	$N_0$	$Y$	$x_1$	$x_2$
	120+K	10	60		190+K	21	90
	130+K	12	60		180+K	22	81
	250+K	13	100		170+K	23	77
	200+K	14	95		140+K	24	60
	130+K	15	66		110+K	25	55
	100+K	16	50		170+K	26	78
	110+K	17	56		210+K	27	96
	180+K	18	78		230+K	28	100
	120+K	19	58		190+K	30	90
	160+K	20	70		200+K	32	88

K – talabanning jurnal bo'yicha tartib raqami.

## Nazariy qism

Agar ekonometrik model bir nechta bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchilardan  $x_1, x_2, \dots, x_n$  va bitta bog'liq bo'lgan  $Y$  o'zgaruvchidan iborat bo'lsa, yani

$$Y = f(x_1, \dots, x_n) + e$$

bu yerda  $f(x_1, \dots, x_n)$  - doimiy qismi,  $e$  - doimiy bo'lmagan qismi, u holda bir o'zgaruvchili regressiya modeliga o'xshab, bu modelni ham o'rganish mumkin. Regressiya modeliga misol sifatida quyidagi oddiy modelni qaraymiz:

$$Y = \sum_{i=1}^n \beta_i x_i + e_i$$

bu yerda  $x_1, x_2, \dots, x_n$  lar bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchilar,  $y_1, y_2, \dots, y_n$  lar

bog'liq bo'lgan o'zgaruvchilar,  $e_{i1}, e_{i2}, \dots, e_{in}$  - doimiy bo'lmagan qismi.

Ko'p o'lchovli regressiya tahlilining asosiy muammolaridan biri bu -multikolinearlikdir. Bu muammo shundan iboratki,  $X^tX$  matritsaning aniqlovchisi nolga yaqin bu, bu esa  $\beta$  ning bahosi, eng kichik kvadratlar usuli orqali alohida elementlarning dispersiyasi katta bo'lishiga olib keladi. Buning natijasida  $\beta$  parametrlarning aniq baholanmasligi va modellar turlarining noaniqligi kelib chiqadi. Yana boshqa bir muammo shundan iboratki, regressiya tahlilida va qo'llanilishida avtokorrelyatsiyaning mavjudligi ya'ni bitta dinamik qatorning hadlarining orasida korrelyatsiyaning mavjudligi muammosidir.

## Uslubiy ko'rsatma

Berilgan masalani yechish jarayoni bilan tanishish uchun quyidagi masalani yechish va hosil qilingan yechimni tahlil qilish jarayoni bilan tanishamiz.

**2-masala.** Tasodifan tanlab olingan oilalarda byudjet tekshiruvlari ma'lumotlari bo'yicha  $y$  jamg'armaning daromad va mol-mulk narxi dan bog'liqligi

$x_1$

$x_2$

o'rganilgan. Dastlabki ma'lumotlar (sh.b.) jadvalda keltirilgan:

2- jadval

$x_1$	40	55	45	30	30	60	50
$x_2$	60	40	40	15	90	30	30
$y$	2	7	5	4	2	7	6

Kompyuter dasturidan foydalanib, regressiyaning baholangan tenglamasi hosil qilingan: (qavs ichida standart xatolar ko'rsatilgan).

$$\hat{y} = 0,45 + 0,129x_1 + 0,034x_2, S = 0,97$$

$$(2,06) \quad (0,036) \quad (0,017)$$

Bu tenglamadan quyidagi xulosalarni chiqarish mumkin:

1. Oila jamg'armasining 40 sh.b. daromadi va 25 sh.b.dagi mol-mulki jamg'armasining prognozi

dan iborat.

$$\hat{y} = 0,45 + 0,129 * 40 + 0,034 * 25 = 4,76$$

2. Agar daromad 10 sh.b. ga oshsa, lekin mol-mulk narxi o'zgarmasa, u holda jamg'arma miqdorga oshadi.

$$\Delta y = 0,129\Delta x_1 = 0,129 * 10 = 1,29$$

3. Agar oila daromadi 5 sh.b. ga oshsa, mol mulk narxi esa, 15 sh.b. ga oshsa u holda jamg'arma quydagi miqdorga oshadi:

$$\Delta y = 0,129\Delta x_1 - 0,034\Delta x_2 = 0,129 * 5 - 0,034 * 15 = 0,135.$$

“E s l a t m a. Tushuntiradigan o‘zgaruvchi  $x$  ning berilgan qiymatlarida  $y$  ning qiymatlarini prognoz qilish uchun Excel: **ТЕНДЕНЦИЯ** statistic funksiyadan foydalanish mumkin.

**3-masala.**  $y$  erksiz o‘zgaruvchi va 3 ta erkli o‘zgaruvchi  $n=30$  kuzatishlar orqali olingan ma‘lumotlar asosidagi regressiya quyidagi natijaga ega:

=	( )	+1,2	+1,0	-0,5
$\hat{y}$		$x_1$	$x_2$	$x_3$
Standart xatolar	(2,1)	( )	(0,6)	( )
t-qiymat	(11,9)	(2,4)	( )	(2,5)

Bo‘sh kataklarni to‘ldiring va regressiyaning ahamiyatli koeffitsientlari uchun 95% ishonch intervalini tuzing.

**4-masala.** 2-masalaning ma‘lumotlaridan foydalanib  $y$  jamg‘armaning

$x_1$

daromad va  $x_2$  mol-mulk narxidan bog‘liqligi o‘rganilgan bo‘lsin. Modelga faqat

$x_1$  o‘zgaruvchini kiritilganda  $y$  regressiya tenglamasining  $x_1$  orqali determinatsiya

koeffitsienti  $R^2 = 0,733$  ga tengligini ko‘rish mumkin. Modelga qo‘shimcha  $x_2$

o‘zgaruvchini qo‘shganimizdan keyin  $y$  regressiya tenglamasining  $x_1$  va  $x_2$  lar

orqali determinatsiya koeffitsienti  $R^2 = 0,86$  ga teng bo‘lganini ko‘rish mumkin.

Quyidagilarni aniqlaymiz:

a)  $y$  ning  $x_1$  dan bog'liqligining regressiyasi butunlay ahamiyatliligini ;

6)  $y$  ning  $x_1$  va  $x_2$  dan bog'liqligining regressiyasi ahamiyatliligini ;

b)  $H_0: \beta_2$  gipotezaning to'g'riligini.

a)  $v_1 = 1, v_2 = 5$  bo'lganda

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \frac{v_2}{v_1} = \frac{0,733}{0,267} 5 = 13,72$$

kriteriyaning hisoblangan qiymatini aniqlaymiz. Ahamiyatlilik  $F=0,0139 < 0,05$  ekan, u holda regressiya tenglamasi umumiy ahamiyatli. 6)  $v_1 = 2, v_2 = 4$

bo'lganda 
$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \frac{v_2}{v_1} = \frac{0,86}{0,14} \frac{4}{2} = 12,28$$

kriteriyaning hisoblangan qiymatini aniqlaymiz

Ahamiyatlilik  $F=0,0196 < 0,05$  ekan, u holda regressiya tenglamasi umumiy ahamiyatlidir.

b)  $v_1 = 1, v_2 = 4$  bo'lganda

$$F = \frac{R_2^2 - R_1^2}{1 - R^2} \frac{v_2}{v_1} = \frac{0,86 - 0,733}{1 - 0,86} * 4 = 3,62$$

kriteriyaning hisoblangan qiymatini aniqlaymiz. Ahamiyatlilik  $F=0,129 > 0,05$  ekan,

u holda tenglamaga  $x_2$  o'zgaruvchini qo'shish bilan  $y$  ning dispersiyasini

tushuntirish yaxshilanmadi, ya'ni koeffitsient  $\beta_2 = 0$ .

**5-masala.** Byudjet tekshiruvlari ma'lumotlari bo'yicha tasodifiy tanlab olingan yettita oila bo'yicha  $y$  jamg'armaning  $x_1$  -daromad,  $x_2$  -oziq-ovqatga sarf

xarajatlar va  $x_3$  - mol-mulk narxidan bog'liqligi o'rganilgan.

Dastlabki ma'lumotlar(sh.b.):

3- jadval

$x_1$	40	55	45	30	30	60	50
$x_2$	10	15	12	8	10	20	15
$x_3$	60	40	40	15	90	30	30
$y$	2	7	5	4	2	7	6

«Корреляция» kompyuter programmasidan foydalanib quyidagi juft korrelyatsiya koeffitsienti matritsasi hosil qilingan:

Har bir omilni modelga qo'shishning maqsadga muvofiqligini tahlil qiling.

4- jadval

	$y$	$x_1$	$x_2$	$x_3$
$y$	1			
$x_1$	0,85	1		
$x_2$	0,81	0,93	1	
$x_3$	-0,65	-0,38	-0,28	1

**6-masala.** Kobb-Duglasning ishlab chiqarish funksiyasi. Y ishlab chiqarish hajmi haqidagi, K kapital xarajatlari va L mehnat xarajatlari haqidagi ma'lumotlar 12 yil uchun(sh.b.) berilgan:

5- jadval

T	Y	K	L	T	Y	K	L
1	100	100	100	7	153	216	145
2	112	114	110	8	184	236	154
3	124	131	123	9	189	266	154
4	143	149	125	10	227	335	196
5	151	176	138	11	218	397	193
6	155	198	140	12	179	417	147

«Регрессия» kompyuter programmasidan foydalanib regressiyaning quyidagi baholangan tenglamasini hosil qilamiz:

$$\ln \hat{Y} = -0,302 + 0,15 \ln K + 0,92 \ln L$$

ya'ni baholarni.  
 $\alpha = 0,15, \beta = 0,92$

Bundan kelib chiqadiki, capital xarajatlarini 1% ga oshirish mahsulot ishlab chiqarishni 0,15% ga , mehnat sarfini 1% ga oshirish mahsulot ishlab chiqarishni 0,92% ga oshirar ekan.