




HASAN SABIROV



# EKONOMETRIKA II

O'QUV QO'LLANMA





QO‘QON UNIVERSITETI

O‘zbekiston Respublikasi davlat  
mustaqilligining 30 yilligiga  
bag‘ishlanadi !

SABIROV HASAN NUSRATOVICH

# EKONOMETRIKA II

O‘quv qo‘llanma

TOSHKENT – 2022



**UO'K: 330.43 (07.58)**

**KBK 65.012.2ya7**

**S 86 Sabirov N.N. Ekonometrika II. O'quv qo'llanma. –T.: «Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi» 2022, 430 bet.**

**ISBN 978-9943-8049-3-7**

Mazkur o'quv qo'llanmada ekonometrik modellashtirish jarayoni va unda Stata dasturining imkoniyatlari yoritib berilgan. O'quv qo'llanmada ekonometrik modellashtirish, Stata dasturiga ma'lumotlarni kiritish, ekonometrik modellarni tuzish, olingan natijalarni turli testlar yordamida tekshirish hamda prognozlash masalalari keltirilgan. O'quv qo'llanma bakalavr va magistratura talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, u ekonometrika sohasidagi fanlarni o'rganishda tavsiya etiladi.

Bundan tashqari, mazkur o'quv qo'llanmadan professor - o'qituvchilar hamda tadqiqotchilar ham foydalanishlari mumkin.

\*\*\*

Данное учебное пособие освещает процесс эконометрического моделирования и возможности программы Stata. В учебном пособии рассматриваются вопросы эконометрического моделирования, включения данных в программу Stata, построения эконометрических моделей, проверки и прогнозирования полученных результатов с помощью различных тестов. Учебное пособие предназначено для студентов бакалавриата и магистратуры, рекомендуется при изучении дисциплин в области эконометрики.

Кроме того, данное учебное пособие может быть использовано профессорско - преподавательским составом и исследователями.

**UO'K: 330.43 (07.58)**

**KBK 65.012.2ya7**

**Mas'ul muharrir:**

**Sh.Mustafakulov** – Qo'qon universiteti rektori, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Taqrizchilar:**

**Muyassar Mirzakarimova** – Qo'qon universiteti professori, iqtisodiyot fanlari doktori;

**Sohibmalik Xomidov** – Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, “Iqtisodiyotda matematik metodlar” kafedrasida dosenti, PhD.

Ushbu o'quv qo'llanma Qo'qon universiteti Kengashining 2022-yil 15-martdagi 7-son qaroriga muvofiq nashr etildi.

**ISBN 978-9943-8049-3-7 © «Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi» – 2022.**



## FOYDALANUVCHILARGA!

**Qadrdon kitobxonlar, avvalambor,** Ekonometrika II nomli o'quv qo'llanmadan foydalanayotganingiz uchun sizga tashakkur bildiramiz. Ushbu o'quv qo'llanma ta'lim ehtiyojidan kelib chiqqan holda yaratildi. O'quv qo'llanma ekonometrika va stata dasturi bilan bog'liq amaliy muammolarni hal qilish hamda ma'lumotlar to'plamlari bilan ishonchli ishlashga imkon beruvchi amaliy va qulay ko'nikmani hosil qilishni ta'minlaydi.

Umid qilamizki, ushbu o'quv qo'llanmadan foydalangan holda ekonometrika haqida tushunchaga ega bo'lasiz va stata dasturi imkoniyatlaridan foydalanishni o'rganasiz. Bu qo'llanmaning bir turi bo'lib, Stata Data Release 12 dasturidan foydalangan holda qo'llanmadagi misollarni qanday bajarish kerakligini buyruqlar va menyular asosida ko'rsatib beradi. Ushbu kitob ekonometrika fanini o'rganayotgan talabalar, shuningdek, o'qituvchilar va Stata dasturidan ekonometrik hamda statistik tahlil uchun foydalanmoqchi bo'lganlar uchun foydalidir.

Stata bugungi kunda juda ko'p turli xil ilmiy fanlarda qo'llaniladigan juda kuchli dastur hisoblanadi. Ushbu Veb-sayt: <http://www.stata.com> orqali juda ko'p ma'lumotlarni topishingiz mumkin. UCLA-saytda vizual manbalardan biri: <http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/> hisoblanadi. Ushbu veb-saytdan foydalanishingizni tavsiya qilamiz. Ushbu Stata kompyuter dasturidan tashqari, shunga o'xshash EViews, SPSS, Gretl va Shazam dasturiy ta'minot paketlari mavjud.

Biz ushbu o'quv qo'llanmaga izohlarni va takomillashtirish bo'yicha takliflarni mamnuniyat bilan qabul qilamiz. Savollarimizga javob berish va qo'llanmani takomillashtirishga beradigan takliflaringizni quyidagi elektron pochta manziliga yozishingizni so'raymiz. Navbatdagi izlanishlarimizda Stata dasturiy paketining ekonometrik modellashtirishdagi qo'shimcha imkoniyatlarini yoritish, shunga o'xshash dasturiy ta'minot paketlarining qiyosiy tahlili rejalashtirilgan va sizlar bergan takliflaringiz orqali takomillashtiriladi.

[khasansabirov19@gmail.com](mailto:khasansabirov19@gmail.com)



## KIRISH


Bugungi kunda ekonometrik usullar iqtisodiy tahlil va prognozlashning eng muhim instrumentiga aylanib bormoqda. Ekonometrik tahlilda statistik axborotlarni qayta ishlash va tahlil qilishda bir qator universal dasturiy mahsulotlar mavjud. Ko'rib chiqilayotgan masalalar ko'lamiga qarab, ular ekonometrik usullarni o'rganishda nafaqat talabalarga, balki statistik ma'lumotlardan foydalanib, iqtisodiy tahlil va prognozlash masalalarini hal qilishda ilmiy izlanuvchilar hamda iqtisodchilarga ham foydali bo'lishi mumkin.

Mazkur o'quv qo'llanmada barcha asosiy ekonometrik hisoblar Stata amaliy paketida amalga oshirish ko'zda tutilgan. Stata dasturini tanlash undan foydalanishning qulayligi va ekonometrik modellashtirish amaliyotida keng qo'llanishi bilan asoslanadi.

Stata dasturi ekonometrik modellashtirishning barcha bosqichlarini o'zida mujassamlashtirilgan. Unda ma'lumotlarni kiritish, ular asosida tavsifiy statistiklarni o'tkazish, korrelatsion tahlil, juft va ko'plikdagi regression tahlillarni o'tkazish, fazoviy va vaqtli qatorlar bo'yicha turli xil grafiklarni olish, olingan natijalarni turli testlar yordamida tekshirish imkoniyati mavjud. Yanada aniqroq to'xtaladigan bo'lsak, ushbu qo'llanma 13ta bobdan iborat. Birinchi bob ekonometrika va Stata dasturi haqida qisqacha ma'lumot deb nomlanadi. Bu bobda ekonometrikaning maqsad va vazifalari, iqtisodiyotni ekonometrik modellashtirishning zarurligi, ekonometrik model tushunchasi, turlari va undagi o'zgaruvchilar hamda STATA dasturini ishga tushirish, o'chirish, ma'lumotlarni yuklash, tasvirlash va natijalarni saqlash haqida tushunchalar ifodalangan.

Ikkinchi bob regression model tuzish Stata dasturida deb nomlangan va bu qismda juft chiziqli regression modelni yaratish, tahliliy statistik ma'lumotlarini olish, ma'lumotlar asosida diagrammalar va grafiklar tuzish, hisoblangan qiymat va qoldiqlarni aniqlash, elastiklik qiymatini hisoblashni, variatsiya va kovarvatsiyani hisoblashni, prognoz qiymatlarni topishni, kvadratik va logarifmik modellarni tuzishni hamda sifat o'zgaruvchilardan foydalanish imkoniyatlari tushuntirib o'tilgan. Uchinchi bob esa intervalli baholash va gipoteza testlari deb nomlandi hamda t-taqsimotning kritik qiymatlarini hisoblash, gipoteza testlarini va p-qiymatlarni hisoblash, jarayonlariga to'xtalib o'tilgan. To'rtinchi bob chiziqsiz regressiyalar va modellashtirish masalalari deb nomlandi. Bu bobda asosan siz eng kichik kvadratlarni hisoblash,  $\hat{Y}$  hisoblangan qiymat oralig'ini yaratish, korrelatsiya





va determinatsiya  $R^2$ , polinomial modellar, Jarque-Bera testi,  $\chi^2$ -kvadrat taqsimotining kritik qiymatlari, Log-liner va Log-log modellari haqida bilim ko'nikmalarga ega bo'lasiz. Beshinchi bobni ko'p omilli regression modellar deb nomladik va bu bobda eng kichik kvadratlar bashorati, parametrlarning chiziqli birikmasi uchun ishonch oralig'i, o'zaro ta'sirlar uchun omil o'zgaruvchilardan foydalanish va modellar orasidagi moslik tushunchalarini ifodaladik.

Shuningdek, keyingi boblarda Stata dasturida alohida o'ringa ega bo'lgan ko'p omilli modellarni baholash, o'zgaruvchilar indikatoridan foydalanish, geterokidastiklik, Lagrange multiplikator testlari, Goldfeld-Quandt testi, HAC standart xatolar, dinamik qatorlar regressiyasi, Okun qonuni, AR modeli bilan prognoz qilish, Prais-Winsten FGLS testi, tasodifiy regressorlar va momentga asoslangan baholash, autoregressiya, taklif va talab modellari, Engle-Granger Testi, VEC, VAR, ARCH modellari to'g'risida ketma-ket mavzular yoritilgan. Foydalanuvchiga yana shuni malum qilamizki, dasturda keltirilgan qulay menyu yordamida turli buyruqlar bilan ishlash, natijalarni taqqoslash uchun oynalarni yonma-yon qo'yish, yangi vaqtli qatorlarni tuzish, olingan natijalarni ishchi faylda obyekt sifatida saqlash va zarur vaqtda ulardan foydalanishingiz mumkin.

Shuningdek, ushbu mavqe va bilimga ega bo'lganimga allohga hamdu sanolar bo'lsin! Ota-onamga, bilim bergan ustozlarimga va Qo'qon universiteti rektori Sh.Mustafakulovga shu bilan birga kitobni yaratishda ko'maklashgan barchaga minnatdorchilik bildiraman.



## MUNDARIJA

Kirish .....	4
<b>I BOB. EKONOMETRIKA VA STATA DASTURI HAQIDA QISQACHA MA'LUMOT</b>	
1.1. Ekonometrika fanining maqsad va vazifalari.....	6
1.2. Iqtisodiyotni ekonometrik modellashtirishning zarurligi.....	10
1.3. Ekonometrik model tushunchasi, turlari va undagi o'zgaruvchilar.....	11
1.4. STATA dasturini ishga tushirish va o'chirish.....	13
1.5. STATA dasturida ma'lumotlarni kiritish va yuklash .....	16
1.6. Ma'lumotlarni tasvirlash va tasviriy statistikasini olish.....	20
1.7. Natijalarni saqlash usuli .....	23
<b>II BOB. REGRESSION MODELLAR TUZISH STATA DASTURIDA</b>	
2.1. Klassik chiziqli modelni yaratish uchun ma'lumotlarni yuklash .....	27
2.1.1. Kundalik log faylni ishga tushirish (log file) va ochish (use).....	27
2.1.2. Ma'lumotlarni tasvirlash (describe) va ro'yxatlash (list).....	29
2.2. Ma'lumotlarning tahliliy statistikasi (summarize).....	31
2.3. Ma'lumotlar asosida SCATTER diagrammsini yaratish usullari.....	32
2.4. STATA dasturida regression model yaratish usuli (regress) .....	36
2.4.1. Hisoblangan qiymat ( $\hat{Y}$ predict) va qoldiqlar (residuals).....	38
2.4.2. Elastiklikni hisoblash (margins) .....	41
2.4.3. Hisoblangan regression model chizig'ini grafikda joylashtirish (plot).....	44
2.4.4. Variatsiya (var) va kovarvatsiyani (cov) hisoblash.....	47
2.5. Regression modelning prognoz qiymatlarini olishda stata dasturidan foydalanish (edit & set obs) .....	49
2.6. Chiziqsiz regression modellarni yaratish usullari.....	51
2.6.1. Kvadratik model (generate sqft2) .....	51
2.6.2. Chiziqli logorifmik model (log-lin) .....	57
2.7. Regression jarayonda ko'rsatkich o'zgaruvchilarini ishlatish (bysort & hist) .....	61
<b>III BOB. INTERVALLI BAHOLASH VA GIPOTEZA TESTLARI</b>	
3.1. T-taqsimotning kritik qiymatlarini hisoblashda stata dasturining imkoniyati (invttail) .....	72
3.2. Gipoteza testlarini hisoblash va tahlil qilish .....	74



3.2.1. Iqtisodiy gipotezaning right-tail testi (scalar tstat).....	76
3.2.2. Iqtisodiy gipotezaning left-tail testi (lincom).....	77
3.2.3. Iqtisodiy gipotezani ikki tomonlama tekshirish.....	78
3.3. p-qiymatlar (p-values) ni hisoblash usullari (ttail).....	79
3.3.1. p-qiymatning o'ng tomon qiymatni tekshirish.....	79
3.3.2. p-qiymatning chap tomon qiymatni tekshirish.....	80
3.3.3. p-qiymatning ikki tomonli testini tekshirish.....	81
3.3.4. Stata tomonidan p-qiymatlarni topish (lincom).....	81
3.3.5. Chiziqli funksiyalarning parametrlarini tekshirish va baholash (estat vce) .....	82

#### **IV BOB. CHIZIQSIZ REGRESSIYALAR VA MODELLASHTIRISH MASALALARI**

4.1. Eng kichik kvadratlarni hisoblash.....	87
4.1.1. Ma'lumotlarni tahrirlash.....	87
4.1.2. Regressiyani baholash va keyingi baholash natijalarini olish.....	87
4.1.3. $\hat{Y}$ hisoblangan qiymat oralig'ini yaratish.....	89
4.2. Moslikni o'lchash.....	90
4.2.1. Korrelatsiya va determinatsiya $R^2$ .....	91
4.3. Ma'lumotlarni kattalashtirish va o'zgartirish ta'sirlari.....	92
4.3.1. Liner-log funksiyasining shakli.....	92
4.3.2. Hisoblangan liner-log modelining grafigini chizish.....	95
4.3.3. Grafiklarni tahrirlash.....	96
4.4. Qoldiqlarni tahlil etish.....	98
4.4.1. Jarque-Bera testi.....	99
4.4.2. $x^2$ -kvadrat taqsimotining kritik qiymatlari.....	100
4.4.3. $x^2$ -kvadrat taqsimotining p-qiymatlari.....	101
4.5. Polinomial modellar.....	101
4.5.1. Chiziqli munosabatni baholash va tekshirish.....	103
4.5.2. Kubik tenglamani baholash va tekshirish.....	106
4.5.3. Hosildorlikning log-chiziqli o'sish modelini baholash.....	108
4.6. Log-liner oylik maosh tenglamasini hisoblash.....	109
4.6.1. Log-liner modeli.....	110
4.6.2. Hisoblangan ish haqlarini hisoblash.....	114
4.6.3. Ish haqi grafiklarini tuzish.....	115
4.6.4. Determinatsiya koeffitsiyenti $R^2$ .....	116
4.6.5. Log-liner modeldagi bashorat oraliqlari.....	116
4.7. Log-log modeli.....	118

#### **V BOB. KO'P OMILLI REGRESSION MODELLAR**

5.1. Big andy's burger barn ma'lumotlari asosida model tuzish.....	128
5.2. Eng kichik kvadratlar bashorati.....	131
5.3. Tasviriy statistika ma'lumotlarini olish aniqligi.....	132



5.4. Ishonch intervallari.....	133
5.4.1. Parametrlarning chiziqli birikmasi uchun ishonch oralig'i.....	135
5.5. Gipoteza testlari.....	136
5.5.1. Ikki tomonlama testlar.....	136
5.5.2. Bir tomonlama testlar.....	137
5.5.3. Chiziqli parametрни tekshirish.....	138
5.6. Polinomial tenglamalar.....	139
5.6.1. Optimal reklama: parametrlarning chiziqli bo'lmagan kombinatsiyasi.....	141
5.6.2. O'zaro ta'sirlar uchun omil o'zgaruvchilardan foydalanish.....	141
5.7. O'zgaruvchilar orasidagi o'zaro ta'sirlar.....	144
5.8. Modellar orasidagi moslikni baholash.....	146

## **VI BOB. KO'P OMILLI REGRESSIYA MODELLARINI BAHOLASH**

6.1. F-test ni hisoblash.....	153
6.1.1. Modelning ahamiyatini tekshirish.....	158
6.1.2. t- va F- testlari o'rtasidagi bog'liqlik.....	159
6.1.3. Qo'shimcha umumiy F-testlari.....	160
6.2. Namuna bo'lmagan ma'lumotlar orqali model tuzish.....	164
6.3. Model xususiyatlari .....	166
6.3.1. Yo'qolgan o'zgaruvchilar .....	167
6.3.2. Ahamiyatsiz o'zgaruvchilar .....	168
6.3.3. Model tanlash .....	169
6.4. Ma'lumotlar yetishmaslik, kolinearlik va ahamiyatsizlik .....	177

## **VII BOB. O'ZGARUVCHILAR INDIKATORIDAN FOYDALANISH**

7.1. O'zgaruvchilar indikatori .....	186
7.1.1. O'zgaruvchilar indikatorlarini yaratish .....	186
7.1.2. O'zgaruvchilar indikatorining regressiyasini baholash .....	188
7.1.3. O'zgaruvchilar indikatorining ahamiyatlilik testi .....	189
7.1.4. Qo'shimcha hisob-kitoblar .....	189
7.1.5. O'rtacha marjinal ta'sirini hisoblash .....	190
7.2. O'zgaruvchilar indikatorini qo'llash .....	192
7.2.1. Sifat omillarning o'zaro ta'siri .....	193
7.2.2. Mintaqaviy o'zgaruvchilarni qo'shish .....	195
7.2.3. Ikki regressiya uchun tenglik testini o'tkazish .....	196
7.2.4. Alohida regressiyalarni baholash .....	198
7.2.5. Log-chiziqli modellariga o'zgaruvchilar indikatorining qo'llanilishi .....	199
7.3. Chiziqli ehtimollik model .....	202



## VIII BOB. GETEROSKEDASTLIK

8.1. Geteroskedastlik ahamiyati .....	209
8.2. Geteroskedastlikni aniqlash .....	211
8.2.1. Qoldiq maydonlari .....	211
8.2.2. Lagrange multiplikator testlari .....	213
8.2.3. Goldfeld-Quandt testi .....	216
8.3. Geteroskedastik-ishlab chiqish standart xatolar .....	219
8.4. Umumiy lashtirilgan eng kichik kvadratlar usuli .....	221
8.4.1. Guruhlangan ma'lumotlardan foydalangan holda GLS .....	223
8.4.2. GLS ning - umumiy holati .....	225
8.5. Chiziqli ehtimollik modeldagi geteroskedastlik .....	226

## IX BOB. DINAMIK QATORLAR REGRESSIYASI

9.1. Asosiy tushunchalar .....	236
9.1.1. Statada vaqtli qatorliar grafigini ifodalash .....	236
9.1.2. Vaqtli qatorlar grafiklari .....	240
9.1.3. Stataning lagli va farqli o'zgaruvchilari .....	241
9.2. Cheklangan taqsimlangan kechikishlar (laglar) .....	243
9.3. Ketma-ket korrelatsiya .....	245
9.4. Ketma-ket korrelatsiya uchun boshqa testlar .....	251
9.5. Ketma-ket bog'liq xatolar bilan baholash .....	253
9.5.1. Eng kichik kvadratlar va HAC standart xatolar .....	253
9.5.2. Nochiziqli eng kichik kvadratlar .....	256
9.5.3. Odatda ko'proq ishlatiladigan model .....	258
9.6. Avtoregressiv taqsimlangan kechikish(lagli) modellari .....	262
9.6.1. Fillips egri chizig'i .....	265
9.6.2. Okun qonuni .....	268
9.6.3. Avtoregressiv modellar .....	270
9.7. Prognozlash .....	270
9.7.1. AR modeli bilan prognoz qilish .....	272
9.7.2. Eksponensial tekislash .....	277
9.8. Multiplikator tahlili .....	280
9.9. Qo'shimcha testlar.....	280
9.9.1. Durbin-Watson testi .....	280
9.9.2. Prais-Winsten FGLS testi.....	280

## X BOB. TASODIFIY REGRESSORLAR VA MOMENTGA

ASOSLANGAN BAHOLASH	
10.1. Ish haqi tenglamasining eng kichik kvadratlarini baholash .....	292
10.2. Ikki bosqichli eng kichik kvadratlar .....	294
10.3. Qo'shimcha o'zgaruvchilar bilan IV ni baholash .....	299
10.3.1. Qisman korrelatsiyalarni tasvirlash .....	302
10.4. Endogenlik bo'yicha HAUSMAN testi .....	305



10.5. Qo'shimcha o'zgaruvchilarning haqiqiylikini tekshirish .....	308
10.6. Kuchsiz o'zgaruvchilar uchun sinov .....	310
10.7. Cragg-Donald F-statistikasini hisoblash .....	315
10.8. Simulatsiya tajribasi .....	316

### **XI-BOB. SINXRON TENGLAMALI MODELLAR**

11.1. TRUFFLE kompaniyasining taklif va talab modeli .....	329
11.2. Qisqartirilgan shakldagi tenglamalarni baholash .....	330
11.3. 2SLS truffle talabini baholash .....	331
11.4. 2SLS orqali truffle kompaniyasining taklif modelini baholash...	337
11.5. Baliq mahsulotiga bo'lgan taklif va talab modellari .....	338
11.6. Baliq narxi va miqdori uchun qisqartirilgan shakllar .....	340
11.7. 2SLS orqali baliq mahsulotiga bo'lgan talablarni baholash.....	341
11.8. 2SLS ning alternativlari .....	343
11.9. Monte Karlo simulatsiya natijalari .....	348

### **XII BOB. VAQT KETMA-KETLIGI MA'LUMOTLARI BILAN REGRESSIYA: STATSIONAR BO'LMAGAN O'ZGARUVCHILAR**

12.1. Statsion va nostatsionar ma'lumotlar .....	357
12.1.1. Statada sanalarni yaratishni ko'rib chiqish .....	358
12.1.2. Sanalarni formatlash .....	359
12.1.3. Ma'lumotlarning grafigini tuzish .....	359
12.2. Soxta regressiyalar .....	364
12.3. Statsionarlik uchun unit root testlari .....	366
12.4. Integratsion va kointegratsion .....	376
12.4.1. Engle-Granger Testi .....	377
12.4.2. Xatolarni tuzatish modeli .....	378

### **XIII BOB. VEKTOR XATOLARINI TUZATISH VA VEKTOR AVTOREGRESSIV MODELLARI**

13.1. VEC va VAR modellari .....	383
13.2. VEC modelini baholash .....	384
13.3. VAR modelini baholash .....	389
13.4. Impuls javoblari va variansiyalarni ayrishlari .....	397
<b>Mustaqil ishlash uchun masalalar</b> .....	405
<b>Foydalanilgan adabiyotlar</b> .....	409
<b>Statistik taqsimot jadvallari</b> .....	410
<b>Ilovalar</b> .....	415