

S.O.XOMIDOV

VAQTLI QATORLAR TAHLILI

TOSHKENT



S.O.XOMIDOV VAQTLI QATORLAR TAHLILI

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

TOSHKENT DAVLAT IQTISODIYOT UNIVERSITETI

S.O.XOMIDOV

VAQTLI QATORLAR TAHLILI

(Kredit-modul bo'yicha)

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
to'monidan o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan

Toshkent – 2022

UO'K 6P2.15.6(07)

KBK 73(07)

X 59

S.O.Xomidov. Vaqtli qatorlar tahlili. (O'quv qo'llanma). – T.: «Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi», 2022 – 228 b.

ISBN 978-9943-8618-8-6

O'quv qo'llanma "Vaqtli qatorlar tahlili" fan dasturi asosida yozilgan. Mazkur o'quv qo'llanmada vaqtli qatorlar tahliliga kirish, ekonometrikada foydalaniladigan ma'lumotlarning turi va ularning tabiati, statsionarlik va nostonatsionarlik muammolari, birlik ildiz testi va uni tekshirish masalalari, vaqtli qator modellari, vaqtli qatorlar yordamida prognozlash, vaqtli qatorlar tebranuvchanligi hamda vektor avtoregressiya kabi masalalar bayon etilgan.

O'quv qo'llanma oliy o'quv yurtlarining 60310200 – "Ekonometrika" bakalavriat ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan. Shuningdek, mazkur qo'llanmadan malaka oshirish kurslarining tinglovchilari va tadqiqotchilar ham foydalanishlari mumkin.

UO'K 6P2.15.6(07)

KBK 73(07)

Taqrizchilar:

B.Mamatqulov – Toshkent moliya instituti "Statistika va ekonometrika" kafedrasi dotsenti, i.f.n.;

P.Allayarov – Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti "Iqtisodiyotda matematik metodlar" kafedrasi dotsenti, DSc.

ISBN 978-9943-8618-8-6

© «Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi», 2022.

KIRISH

"Vaqtli qatorlar tahlili" fani ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarning ekonometrik modellari tuzish, tuzilgan modellar yordamida iqtisodiy subyektlar holatini tahlil qilish va tahlil natijalari asosida optimal qarorlar qabul qilishni, tuzilgan modellarni turli xil mezonlar asosida tekshirish va ularni tatbiq qilish hamda ijtimoiy-iqtisodiy ko'rsatkichlarni prognoz qilishni o'rganadi.

Mamlakatimizda banklarning kapitallashuvi va investitsiyaviy faolligini yanada oshirish, iqtisodiyotdagi tarkibiy o'zgarishlarning ustuvor yo'nalishlarini qayta tiklash va kengaytirish, ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilashga qaratilgan kreditlash hajmini oshirish va bu jarayonlarda ekonometrik modellash-tirish usullaridan foydalanish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Mamlakatimiz iqtisodiyotida ro'y berayotgan jiddiy tarkibiy o'zgarishlar tashqi iqtisodiy ko'rsatkichlarda o'zining aniq ifodasini topmoqda. Bunday iqtisodiy o'sishga erishishda, avvalambor, keng ko'lamli tizimli bozor islohotlarini joriy etish va xorijiy investitsiyalarni jalb qilish, iqtisodiyotda chuqur tarkibiy o'zgarishlarni amalga oshirish, ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish va yangilash, kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni jadal rivojlantirishga qaratilganligi katta ahamiyatga egadir.

Iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida o'zgarib turuvchi raqobat muhiti va bozor sharoitlarini ilg'ab olish, ularning mohiyati hamda qonuniyatlarini chuqur tahlil qilishda ekonometrik usullar va modellardan foydalanish yordamida makroiqtisodiy indikatorlarni prognozlash, ko'p variantli yechimlardan muqobil yechimni tanlash, tavakkalchilik va noaniqlik sharoitida optimal iqtisodiy qarorlar qabul qilish, keyinchalik, bu qarorlar bajarilishini kompyuter orqali monitoring qilish masalalarining nazariy va amaliy tomonlarini o'rganishda "Vaqtli qatorlar tahlili" fani muhim ahamiyat kasb etadi.

Hozirgi paytda iqtisodiy fan va amaliyot murakkab iqtisodiy, xo'jalik va nazariy masalalarni hal qilishda amaliy matematika yutuqlaridan keng

MUNDARIJA

KIRISH	3
1. "VAQTLI QATORLAR TAHLILI" GA KIRISH	5
1.1. Vaqtlı qatorlar tahlilining ahamiyati va o'ziga xos xususiyatlari.....	5
1.2. Vaqtlı qatorlar tahlilida matematik belgilanishlar.....	7
1.3. Vaqtlı qatorlar tahlilida matematik – statistika elementlari.....	9
2. ARMA(p,q) JARAYONLARI	13
2.1. Vaqtlı qatorlar tahlilida statsionarlik.....	13
2.2. AR(1) modellari.....	16
2.3. AR(p) modellari.....	23
2.4. MA(1) modellari.....	26
2.5. MA(q) modellari.....	27
2.6. Nol bo'lmagan ARMA jarayonlari va ARMA(p,q) modellari.....	29
3. ARMA(p,q) JARAYONLARIDA MODELNI TANLASH	34
3.1. Avtokorrelatsiya (ACF) va xususiy avtokorrelatsiya (PACF) funksiyalari.....	34
3.2. Empirik avtokorrelatsiya (ACF) va xususiy avtokorrelatsiya (PACF) funksiyalari.....	49
3.3. Axborot mezonlari.....	53
4. STATSIONARLIK VA O'ZGARMASLIK	56
4.1. Statsionarlik va uning ahamiyati.....	56
4.2. Statsionarlikni ta'minlaydigan AR koeffitsiyentlar bo'yicha cheklolvar.....	57
4.3. AR va MA jarayonlari o'rtasidagi aloqa.....	66
5. STATSIONAR BO'LMAGAN VA ARIMA (p,d,q) JARAYONLARI	71
5.1. Farqlash va tasodifiy yurish.....	71
5.2. Suzuvchi tasodifiy yurish.....	74
5.3. Deterministik trend.....	75
5.4. Suzuvchi tasodifiy yurish va deterministik trend.....	76
5.5. Granger va Newbold usullari.....	83

6. MAVSUMIY ARMA (p,q) JARAYONLARI	87
6.1. Har xil turdagi mavsumiylik.....	87
6.2. Identifikatsiyalash, o'zgarimaslik va barqarorlik.....	95
6.3. Mavsumiy birlik ildizlar va mavsumsiz ma'lumotlardan foydalanish.....	98
7. BIRLIK ILDIZ (UNIT ROOT) TESTLARI	103
7.1. Birlik ildiz testlarining mohiyati.....	103
7.2. Birlik ildiz testlari.....	104
7.3. Dickey-Fuller testlari.....	106
7.4. Phillips-Perron testlari.....	121
7.5. KPSS testlari.....	123
7.6. Nelson va Plosser jarayonlari.....	125
7.7. Mavsumiy birlik ildizlarini tekshirish.....	129
8. TARKIBIY TANAFFUSLAR	133
8.1. Tarkibiy tanaffuslar va birlik ildiz testi.....	133
8.2. Tarkibiy tanaffuslarda birlik ildiz testini aniqlash.....	135
8.3. Zivot va Endryuning noma'lum sanadagi tanaffus testi.....	145
8.4. Perron ma'lumotlarini umumlashtirish.....	150
9. ARCH, GARCH VA VAQT O'ZGARUVCHAN VARIATSIYA	154
9.1. ARCH, GARCHga kirish.....	154
9.2. Shartli va shartsiz momentlar.....	158
9.3. ARCH modellari.....	159
9.4. GARCH modellari.....	178
10. VEKTORLI AVTOREGRESSIYALAR	189
10.1. Vektorli avtoregressiyaga kirish.....	189
10.2. Oddiy VAR(1) va uni baholash.....	193
10.3. Modelga qancha laglarni kiritish kerak.....	198
10.4. VARlarni matritsa shaklida ifodalash.....	200
GLOSSARIY	210
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	213
ILOVALAR	217

XOMIDOV SOXIBMALIK OLIMOVICH

VAQTLI QATORLAR TAHLILI

Toshkent – «INNOVATSION RIVOJLANISH
NASHRIYOT-MATBAA UYI» – 2022

Muharrir:	X.Zokirova
Texnik muharrir:	M.Tursunov
Musavvir:	A. Shushunov
Musahhih:	L. Ibragimov
Kompyuterda sahifalovchi:	M. Zoyirova

E-mail: nashr2019@inbox.ru Tel: +99899920-90-35
№ 3226-275f-3128-7d30-5c28-4094-7907, 10.08.2020.

Bosishga ruxsat etildi 05.09.2022.

Bichimi 60x84 ¹/₁₆. «Timez Uz» garniturası.

Ofset bosma usulida bosildi.

Shartli bosma tabog'i: 15,0. Nashriyot bosma tabog'i 14,25.

Tiraji: 50. Buyurtma № 115

«INNOVATSION RIVOJLANISH NASHRIYOT-MATBAA UYI»

bosmaxonasida chop etildi.

100174, Toshkent sh, Olmazor tumani,

Universitet ko'chasi, 7-uy.