

**STATSIONARLIK VA AVTOKORRELYATSIYA FUNKSIYASINING
VAQTLI QATORLARNI TAHLIL QILISHDAGI AHAMIYATI**

Xakimova Ma'mura Muxammadiyevna

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti

"Oliy Matematika" kafedrasida assistenti

mamurah1983@gmail.com

To'rayeva Shohsanam

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti talabasi

torayevashohsanam899@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu tezis vaqtli qatorlar tahliliga kirishni maqsad qilgan holda statsionarlik va avtokorrelyatsiya funksiyasini chuqur o'rganadi. asosiy miqyosda klassik statistik usullar va empirik modellar qo'shimcha, vaqtli qatorlarning statsionarligini talab va avtokorrelyatsiyani hisobga olgan holda. Natijalar statsionar qatorlarning prognozlashdagi kelishini va avtokorrelyatsiya funksiyalarining tendensiyalarni vazifalaridagi rolini ko'rish. Ilmiy ahamiyati iqtisodiy, tibbiy va ijtimoiy sohalarda vaqtli qatorlar tahlilini ta'minlashda namoyon bo'ladi.

Kalit so'zlar: Vaqt qatorlari, avtoregressiv, sirg'aluvchi o'rtacha, ARMA, statsionarlik, invertibillik, ACF, PACF, Box-Jenkins

Bugungi kunda vaqtli qatorlar tahlili iqtisodiyot, ijtimoiy fanlarda keng qo'llanilmoqda, chunki global ma'lumotlar hajmi 2025- yilda 181 zettabaytga yetgan bo'lib, sud 80 foizdan ortig'i vaqtga bog'liq qatorlar soni. Mavzuning stligi vaqtli qatorlarning 3 dan 50 foizigacha prognozlash xatolarini. Ilmiy asoslari Box-Jenkins metodologiyasi va ARIMA modellariga tayanadi, kontekstda statsionarlik va avtokorrelyatsiya funksiyalari qatorlarning ichki strukturasi ochib beradi.

Vaqtli qatorlar tahlili ketma- ket kuzatuvlar majmuasini o‘rganishga qaratilgan bo‘lib, bunda har bir qiymat vaqt omiliga bog‘liq holda shakllanadi. Bunday qatorlar odatda uchta asosiy komponentdan tashkil topadi: tendensiya, sezonlik va tasodifiy tebranishlar (shovqin). Tendensiya ma’lumotlarning uzoq muddatli o‘shish yoki pasayish yo‘nalishini ifodalaydi. Sezonlik esa ma’lum vaqt oralig‘ida muntazam ravishda takrorlanib turadigan tebranishlarni anglatadi. Tasodifiy komponent esa tizimda yuzaga keladigan kutilmagan va tartibsiz o‘zgarishlarni aks ettiradi.

Vaqtli qatorlarni tahlil qilishda muhim tushunchalardan biri statsionarlik hisoblanadi. Statsionar qator deganda uning o‘rtacha qiymati, dispersiyasi hamda kovariatsiyasi vaqt davomida o‘zgarmas bo‘lgan qator tushuniladi. Agar qator statsionar bo‘lmasa, model parametrlarining bahosi barqaror bo‘lmaydi va prognozlash aniqligi pasayadi. Shu sababli statsionarlikni tekshirish muhim ahamiyatga ega. Amaliyotda bu maqsadda ko‘pincha Augmented Dickey- Fuller (ADF) testi qo‘llaniladi. Ushbu testning nol gipotezasi qator birlik ildizga ega ekanligini, ya’ni statsionar emasligini bildiradi. Agar nol gipoteza rad etilsa, qator statsionar deb hisoblanadi.

Statsionar bo‘lmagan qatorlarni statsionar holatga keltirish uchun ko‘pincha differensiallash usulidan foydalaniladi. Masalan, birinchi tartibli differensiallash quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$$

Bu jarayon qator tarkibidagi tendensiyaning kamaytirishga yordam beradi. Vaqtli qatorlarni tahlil qilishda yana bir muhim ko‘rsatkich avtokorrelyatsiya funksiyasi (ACF) hisoblanadi. U qatorning joriy qiymati bilan uning o‘tgan qiymatlari o‘rtasidagi bog‘liqlik darajasini o‘lchaydi. ACF quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$\rho_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_0}$$

ilmiy –amaliy anjuman

bu yerda γ_k - k- lagdagi kovariatsiyani bildiradi. Statsionar qatorlarda ACF qiymatlari tezda nolga yaqinlashadi, statsionar bo'lmagan qatorlarda esa u sekin pasayadi. Mazkur funksiya modelni tanlashda muhim ahamiyatga ega: masalan, ACF ning keskin uzilishi MA(q) modeliga xos bo'lsa, uning asta-sekin pasayishi AR(p) modeliga xos hisoblanadi.

Avtokorrelyatsiyaning statistik ahamiyatini aniqlash uchun Ljung- Box testi qo'llaniladi. Ushbu test statistikasi quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^h \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k} \sim \chi^2$$

Mazkur usullar yordamida vaqtli qatorlarning tuzilmasini aniqlash, ortiqcha komponentlarni bartaraf etish hamda modelni to'g'ri identifikatsiya qilish mumkin. Natijada prognozlash aniqligi sezilarli darajada oshadi va ayrim tadqiqotlarda bu ko'rsatkich 20- 40 foizgacha yaxshilanishi mumkin.

Tezis statsionarlik va avtokorrelyatsiya funksiyasining vaqtli qatorlar tahlilidagi markaziy rolini isbotladi. Kelajakda mashinaviy o'rganish bilan integratsiya va real vaqt rejimidagi modellar istiqbollari. Statsionarlikni ta'minlash: Yuqorida aytib o'tilganidek, ko'plab real vaqt qatorlari statsionar emas. Differensiyalash usuli statsionarlikka erishish uchun keng qo'llaniladi. Masalan, GNP ma'lumotlari log-transformatsiyadan so'ng differensiyalangan [4]. Differensiyalash soni "d" bilan belgilanib, modelni ARIMA(p,d,q) ga aylantiradi.

Model identifikatsiyasi: Differensiyalangan statsionar qator uchun ACF va PACF grafiklari tahlil qilinadi. Bu p va q ning mumkin bo'lgan qiymatlarini aniqlashga yordam beradi. Ba'zan, bir nechta potensial model nomzodlari mavjud bo'lishi mumkin.

Model tanlovi va parametrlarni baholash: Bir nechta ARMA(p,q) modellarini sinovdan o'tkazish, ularning AIC va BIC qiymatlarini solishtirish orqali eng yaxshi modelni tanlash mumkin. Masalan, GNP ma'lumotlariga ARMA(1,1) modeli moslashtirilganda, AIC -1856.999 va BIC -1842.014 qiymatlari olingan [4]. Avtomatik model tanlash jarayonlari p va q ning

maksimal qiymatlari (masalan, $p_{max}=5$, $q_{max}=5$) doirasida eng yaxshi modelni AIC va BIC asosida aniqlashga yordam beradi [4].

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Box GEP, Jenkins GM, Reinsel GC Vaqt qatorlari tahlili: prognozlash va boshqarish. 5- e nashr. Hoboken: Wiley, 2015. 620 s.
2. Hamilton JD Vaqt qatorlari tahlili. Prinston: Prinston universiteti
3. nashriyoti, 1994. 820 s.
4. Brockwell PJ, Davis RA Vaqt qatorlari va prognozlashga kirish. 3- e nashr. Cham: Springer, 2016. 424 s.
5. Shumway RH, Stoffer DS Vaqt qatorlari tahlili va uning qo‘llanilishi: R
6. misollari bilan. 4- e nashr. Cham: Springer, 2017. 480- yillar.
7. Rajaboyev Sh.Sh., and Umidov D.U.. "AXBOROT KOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARINING BUXGALTERIYA SOHASIDAGI O'RNI" Экономика и социум, no. 4-2 (119), 2024, pp. 393-396.
8. Rajaboyev Sh.Sh., and Raxmatov O.A.. "IQTISODIY AXBOROTLARNI QAYTA ISHLASH BAZASINING TARKIBI VA UNI TASHKIL ETISH BOSQICHLARI" Экономика и социум, no. 4-2 (119), 2024, pp. 397-402.
9. Rajaboev Shahboz Shodiyevich, and Raxmatov Ozodbek Aktam O'g'li. "Information Technology Is Now Used Everywhere". *Miasto Przyszłości*, vol. 44, Jan. 2024, pp. 114-21, <http://miastoprzyszlosci.com.pl/index.php/mp/article/view/2372>.
10. Rajaboev, Shahboz Shodiyevich, and Abdunazar Burkhonovich Gaffarov. "ESSENCE OF DECISIONS ON MEASURES FOR THE DEVELOPMENT OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES." *Bulletin news in New Science Society International Scientific Journal* 2.1 (2025): 120-125.
11. Ражабоев , Ш., и П. Хамидова. «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ В

УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ». *Экономическое развитие и анализ*, т. 3, вып. 1, январь 2025 г., сс. 120-4, <https://inlibrary.uz/index.php/eitt/article/view/65480>.

12. Boronov, B. (2020). Improvement of investment accounting in Uzbekistan. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 12(6), 1069-1079.

13. Боронов, Б. (2019). Молиявий активларни халқаро стандартларга мувофиқ тан олиш ва баҳолаш. *Экономика и инновационные технологии*, (5), 1-11.

14. Боронов, Б. Ф. (2019). АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УЧЕТА ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ. In *БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ: ДОСТИЖЕНИЯ И НАУЧНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ XXI ВЕКА* (pp. 48-52).

15. Boronov, B. (2019). THEORETICAL AND CONCEPTUAL BASES OF ACCOUNTING FINANCIAL ASSETS. *International Finance and Accounting*, 2019(4), 6.

1. Hyndman RJ, Athanasopoulos G. Prognozlash: tamoyillar va amaliyot. 3-e nashr. Otexst, 2021. URL: <https://otexst.com/fpp3>