

O'ZBEKISTONDA BOJXONA TO'LOVLARI TUSHUMLARINI PROGNOZLASHDA ARIMA MODELIDAN FOYDALANISH

Farxodov Farrux Furqatovich

Bojxona instituti dotsent v.b., PhD

farrux.farxodov@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22161334>

Annotatsiya: Mazkur tadqiqotda davlat budjeti daromadlarini shakllantirishning muhim manbalaridan biri hisoblangan bojxona to'lovlari tushumlarini prognozlashda vaqt qatorlari (time series) metodologiyasidan foydalanishning nazariy va amaliy jihatlarini tahlil qilingan. Tadqiqot jarayonida bojxona to'lovlari tushumlarining dinamik qatori ekonometrik usullar asosida baholanib, prognozlash uchun muqobil ARIMA modellarining parametrik xususiyatlari va prognozlash samaradorligi o'rganilgan. O'tkazilgan empirik tahlil natijalariga ko'ra, ARIMA(1,1,0) modeli mavjud ma'lumotlar asosida bojxona to'lovlari tushumlarini prognozlash uchun eng maqbul model sifatida tanlangan. Mazkur model asosida 2026–2028-yillar uchun bojxona to'lovlari tushumlarining prognoz qiymatlari ishlab chiqilgan. Olingan natijalar bojxona organlarining fiskal faoliyatini takomillashtirish, davlat budjeti daromadlarini ilmiy asoslangan holda rejalashtirish, fiskal tushumlarning istiqboldagi dinamikasini baholash hamda mamlakat iqtisodiy xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan boshqaruv qarorlarini takomillashtirishda amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: bojxona to'lovlari, ARIMA modeli, time series, fiskal faoliyat, prognozlash, ADF testi, bojxona tushumlari.

Jahon iqtisodiyotida integratsiya jarayonlarining chuqurlashuvi, xalqaro savdo operatsiyalari ko'lamining kengayishi va transchegaraviy tovar oqimlarining ortib borishi bojxona organlarining fiskal funksiyalarini samarali amalga oshirish hamda bojxona ma'murchiligi samaradorligini oshirishga bo'lgan talabni kuchaytirmoqda. Mazkur sharoitda davlat budjeti daromadlarini shakllantirishda muhim o'rin tutuvchi bojxona to'lovlari tushumlarini ilmiy asoslangan holda prognozlash fiskal siyosatning barqarorligini ta'minlash, budjet daromadlarini rejalashtirish va davlat moliyaviy resurslaridan samarali foydalanishning muhim shartlaridan biri hisoblanadi.

Bojxona to'lovlari tushumlarining shakllanishiga tashqi savdo aylanmasi, import hajmi va tarkibi, bojxona tariflari, soliq stavkalari, valyuta kurslari hamda boshqa makroiqtisodiy va institutsional omillar ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli mazkur tushumlarning kelgusidagi dinamikasini baholashda faqat joriy ko'rsatkichlarga asoslanish bilan cheklanib qolmasdan, ularning vaqt bo'yicha o'zgarish qonuniyatlarini hisobga oluvchi ekonometrik prognozlash usullaridan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Xususan, vaqt qatorlari metodologiyasiga asoslangan ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) modellari bojxona to'lovlari tushumlarining tarixiy dinamikasidan kelib chiqib, ularning istiqboldagi qiymatlarini statistik jihatdan baholash imkonini beradi.

Shu nuqtayi nazardan, bojxona to'lovlari tushumlarini ARIMA modeli asosida prognozlash mazkur tushumlarning kutilayotgan dinamikasini aniqlash, budjet daromadlarini rejalashtirish sifatini oshirish hamda bojxona organlarining fiskal faoliyati bo'yicha boshqaruv qarorlarini axborot va analitik jihatdan qo'llab-quvvatlashning istiqbolli yo'nalishlaridan biri sifatida qaralishi mumkin.

Tadqiqotda vaqt qatorlari econometric modelling metodologiyasidan foydalanildi. Ushbu tadqiqotda biz [R] – dasturiy ta’minoti yordamida qanday qilib prognoz qilishni amalga oshirish mumkinligi tadqiq qilindi. Xususan, ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) modeli asosiy prognozlash vositasi sifatida qo’llanildi. Bu model AR(*Autoregressive*) va MA(*Moving Average*) modellaridan tashkil topgan bo’lib, o’zining soddaligi va moslashuvchanligi tufayli keng qo’llaniladi. Ushbu model vaqt qatorlarining tendensiyalarini, mavsumiyligini va tasodifiy o’zgarishlarini hisobga olish orqali bashoratning aniqligini oshiradi.

Umumiy ARMA modeli birinchi marta Piter Uitlning 1951- yilda yozilgan “Vaqtli qatorlarni tahlil qilishda gipoteza tekshiruvi” nomli dissertatsiyasida tasvirlangan¹. Ushbu model keyinchalik 1970-yilda Jorj Boks va Gvilim Jenkins tomonidan chop etilgan kitob orqali ommalashgan². Ushbu modelga ko’ra, biz prognoz qilish uchun tarixiy ma’lumotlarga tayanamiz - boshqa omillar o’zgarmagan holda. Shu sababli, prognoz qilmoqchi bo’lgan o’zgaruvchi uchun vaqt qatorlariga tayanamiz. Qatorlar qanchalik uzoq bo’lsa, prognoz shunchalik aniq bo’ladi. Vaqt qatorlari *yillik, choraklik* yoki *oylik* ma’lumotlar asosida bo’lishi mumkin.

ARMA modeli quyidagi ko’rinishda bo’ladi:

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \gamma Y_{t-i} + \sum_{j=1}^q \theta E_{t-j} + E_t$$

ARMA modelida p,d,q tushunchalari mavjud. Bunda eng avvalo d ni aniqlash kerak. Agar vaqtli I(0) statsionar bo’lsa d ning o’rniga bir qo’yamiz. p qisman avtokorrelyatsion q esa avtokorrelyatsion grafik asosida aniqlanadi. Tadqiqotni amalga oshirishda ochiq manbada ishlaydigan “R studio” dasturidan foydalanildi³

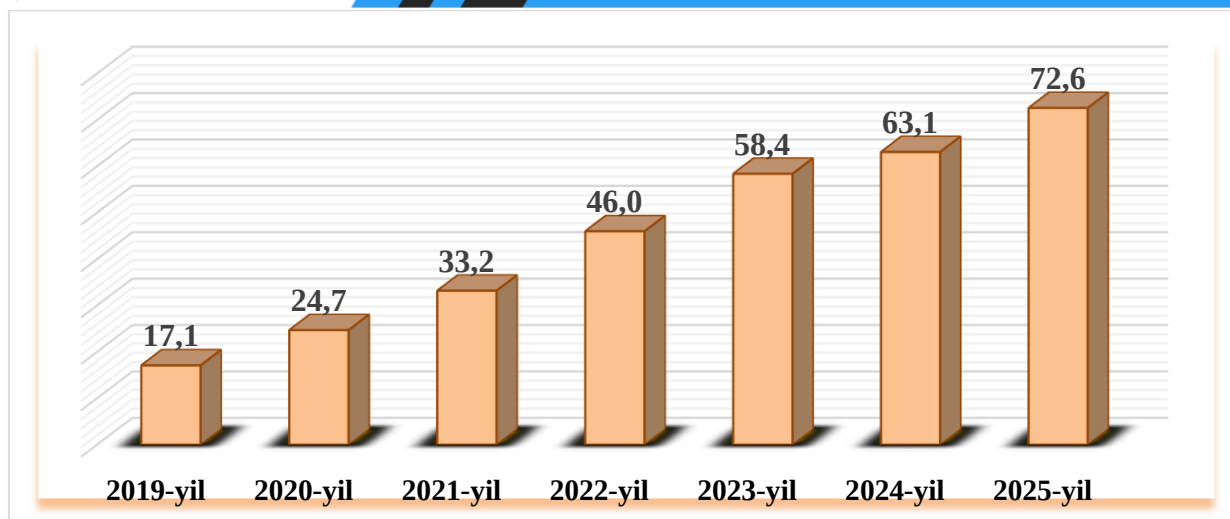
Ushbu tahlil jarayoni umumiy vizualizatsiyani, statsionarlikni tekshirishni, turli tanlash mezonlari yordamida ARMA modelining optimal tartibini aniqlashni, model parametrlarini baholashni, model diagnostikasini o’tkazishni va uning prognozlash qobiliyatini baholashni o’z ichiga oladi. Statsionarlikni tekshirish, ARMA modelining mos tartibini bir nechta tanlash mezonlari yordamida aniqlash, model parametrlarini baholash va prognoz samaradorligini aniqlash tahlil jarayonining ajralmas qismi hisoblanadi.

Tahlilimiz, 2013-yil 1-chorakdan 2025-yil 4-chorakgacha (*choraklik ma’lumotlar*) davlat budjetiga o’tkazilgan bojxona to’lovlari ma’lumotlardan iborat bo’lib, jami **52 vaqt qatorlaridan** iborat.

¹ Whittle, P. (1951). Hypothesis Testing in Time Series Analysis. Uppsala: Almqvist & Wiksells.
https://academic.oup.com/jrssa/article/114/4/579/7094960?utm_source=chatgpt.com&login=false

² Box, G. E. P., & Jenkins, G. M. (1970). Time Series Analysis: Forecasting and Control. San Francisco: Holden-Day.
https://books.google.co.uz/books/about/Hypothesis_Testing_in_Time_Series_Analys.html?id=AalzQEACAAJ&redir_esc=y

³ <https://rstudio.com/products/rstudio/download>



1-

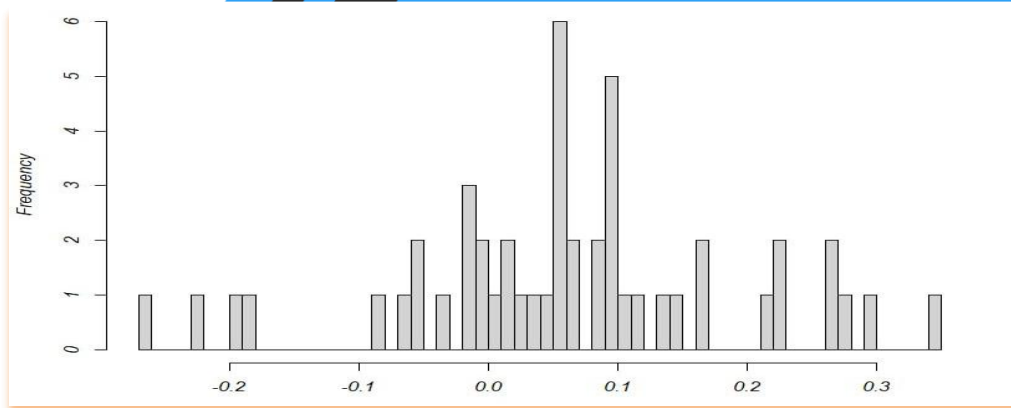
rasm. Bojxona to'lovlari miqdorining vaqt bo'yicha tahliliy grafik tasviri

Ekonometrik prognozning dastlabki bosqichida bog'liq o'zgaruvchining tahliliy grafik tasviri 1-rasmda keltirilgan. Bojxona to'lovlari miqdorini 2019-yilning 1-choragidan 2025-yilning 4-choragigacha bo'lgan davr tahliliy grafik tasviri keltirilgan bo'lib, unga ko'ra tahlil qilingan davrda bojxona to'lovlari sezilarli darajada o'sganligini ko'rish mumkin. Ushbu iqtisodiy jarayonda tashqi savdo faolligining oshganini hamda bojxona amaliyotida hukumatimiz tomonidan olib borilayotgan islohotlar natijasi ko'zga tashlanmoqda.

Global 2020-yilning 3-choragida savdoga ta'sir qilgan COVID-19 pandemiyasi iqtisodiy uzilishlar tufayli ba'zi tebranishlarni yuzaga keltirgan. 2020-yildan keyingi davrda o'sish holati tashqi savdo aylanmasi faolligining rivojlanishi fonida global uzilishlarda tiklanish jarayonini namoyon etgan.

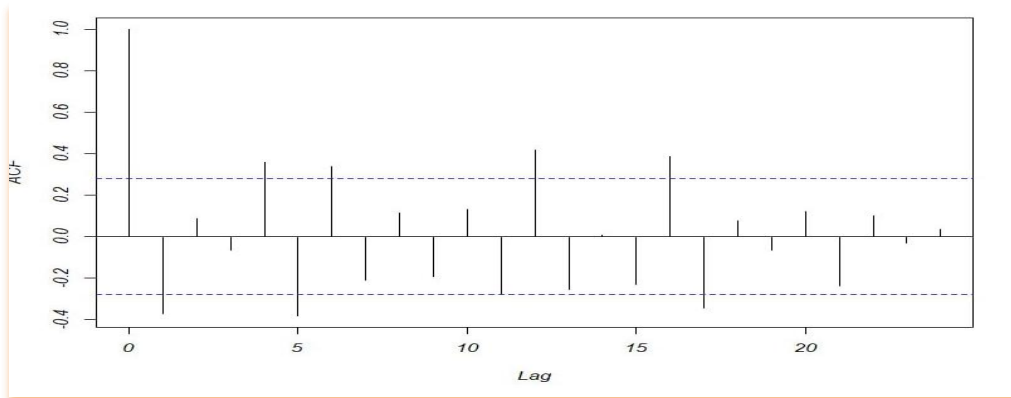
Prognoz modelining aniqligini baholash uchun ma'lumotlar "in-sample" va "out-of-sample" qismlarga ajratiladi. Bunda birinchi qism modelni qurish va moslashtirish, ikkinchi qism esa modelning yangi ma'lumotlar bo'yicha prognoz samaradorligini tekshirish uchun xizmat qiladi. Shuningdek, iqtisodiy ko'rsatkichlarni tahlil qilishda katta sonlarni soddalashtirish va dispersiyani kamaytirish maqsadida logarifmik transformatsiyadan foydalaniladi. Masalan, 11944,42 mlrd. so'm ko'rsatkich logarifmlanganda kichikroq va tahlil uchun qulay ko'rinishga keladi.

O'sish sur'ati davlat budjetiga tushgan bojxona to'lovlarining davrlar kesimidagi dinamik o'zgarishini ifodalaydi hamda log-log usuli orqali hisoblandi. Ma'lumotlarning taqsimoti va chet elementlarini aniqlash maqsadida box plot hamda gistogramma tahlillaridan foydalanildi. Box plot natijalari ma'lumotlar diapazoni, medianasi va kvartillar orasidagi farqlarni ko'rsatgan bo'lsa, gistogramma qoldiqlarning asosan nol atrofida simmetrik joylashganligini aniqladi. Bu esa ARIMA modelining ma'lumotlarga nisbatan yaxshi moslashganligini bildiradi. Shu bilan birga, ayrim chet elementlar va dispersiya o'zgarishlari ma'lumotlarda ma'lum darajadagi tebranishlar mavjudligini ko'rsatdi.



2-rasm. ARIMA modelida o'sish sur'ati

Avtokorrelyatsiya funksiyasi (ACF) tahlili vaqt qatori kuzatuvlari orasidagi bog'liqlikni aniqlash imkonini berdi. Natijalarga ko'ra, 1-lagda yuqori musbat avtokorrelyatsiya kuzatildi, bu esa ketma-ket davrlar orasida kuchli bog'liqlik mavjudligini anglatadi. Ayrim keyingi laglarda ham o'rtacha korrelyatsiya saqlanib qolgan bo'lib, bu ma'lumotlarda mavsumiylik yoki kechikkan ta'sirlar mavjudligini ko'rsatadi. ACF grafigining asta-sekin pasayishi qatorning statsionarlikka yaqinlashayotganini bildiradi hamda AR(1) komponentiga ega ARIMA modeli, xususan ARIMA(1,1,0), mazkur ma'lumotlar uchun mos ekanligini tasdiqlaydi.



3-rasm. O'sish sur'atining ACF grafigi

Umumiy deskriptiv statistika natijalariga ko'ra, $\Delta \log(\text{Rev})$ qatorining o'rtacha qiymati 0.060 ni, medianasi esa 0.057 ni tashkil etdi. O'rtacha va mediananing bir-biriga yaqinligi ma'lumotlarning nisbatan simmetrik taqsimlanganligini ko'rsatadi. Standart og'ishning 0.129 ga tengligi esa qatorning o'rtacha qiymat atrofida kam o'zgaruvchanlikka ega ekanligini bildiradi.

1-jadval

Umumiy diskriptiv statistika ((i.e. $\Delta \log(\text{Rev})$))

Mean	0.060
Median	0.057
Standard deviation	0.129
Skewness	-0.20
Kurtosis	0.20

Shuningdek, skevlik (skewness) ko'rsatkichi -0.20 bo'lib, taqsimotning chap tomonga biroz og'gan, ammo amalda deyarli simmetrik ekanligini anglatadi. Kurtosis qiymatining 0.20 ga tengligi esa taqsimotning platikurtik xususiyatga ega ekanligini, ya'ni ma'lumotlarda keskin

cho'qqilar va haddan tashqari chet elementlar kamligini ko'rsatadi. Umuman olganda, deskriptiv statistika natijalari vaqt qatorining nisbatan barqaror va econometric tahlil uchun mos ekanligini tasdiqlaydi.

Vaqt qatorlarini dekompozitsiya qilish usuli ma'lumotlarni trend, mavsumiylik va tasodifiy komponentlarga ajratish orqali ularning ichki tuzilishini aniqlash imkonini beradi. Tahlil natijalariga ko'ra, bojxona tushumlarida uzoq muddatli o'sish tendensiyasi hamda davriy mavsumiy tebranishlar mavjudligi kuzatildi. Ayniqsa, 2020-yildan keyin trendning keskin oshishi iqtisodiy faollik va tashqi savdo hajmlarining tiklanishi bilan izohlanadi. Tasodifiy komponentlarda ayrim davrlarda sezilarli o'zgarishlar qayd etilib, bu tashqi iqtisodiy omillar yoki kutilmagan hodisalar ta'siri bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Mazkur dekompozitsiya tahlili prognoz modelining aniqligini oshirishga xizmat qiladi.

Vaqt qatorining statsionarligini aniqlash maqsadida Dickey-Fuller (DF) va Augmented Dickey-Fuller (ADF) testlaridan foydalanildi. ADF testi vaqt qatorida birlik ildiz (unit root) mavjudligini tekshiradi hamda qatorning statsionar yoki nostatsionar ekanligini aniqlash imkonini beradi. Tahlil natijalariga ko'ra, $\log(\text{Rev})$ qatori uchun ADF test statistikasi kritik qiymatdan yuqori bo'lgani sababli nol gipotezasi rad etilmadi va qator nostatsionar deb topildi. Shu sababli qator birinchi tartibli differensiallash orqali statsionar holatga keltirildi. $\Delta \log(\text{Rev})$ uchun ADF testi natijalari esa qatorning statsionar ekanligini tasdiqladi, ya'ni $\log(\text{Rev}) \sim I(1)$ ekanligi aniqlandi.

2-jadval

$\log(\text{DRev})$ uchun testlar bo'yicha xulosa

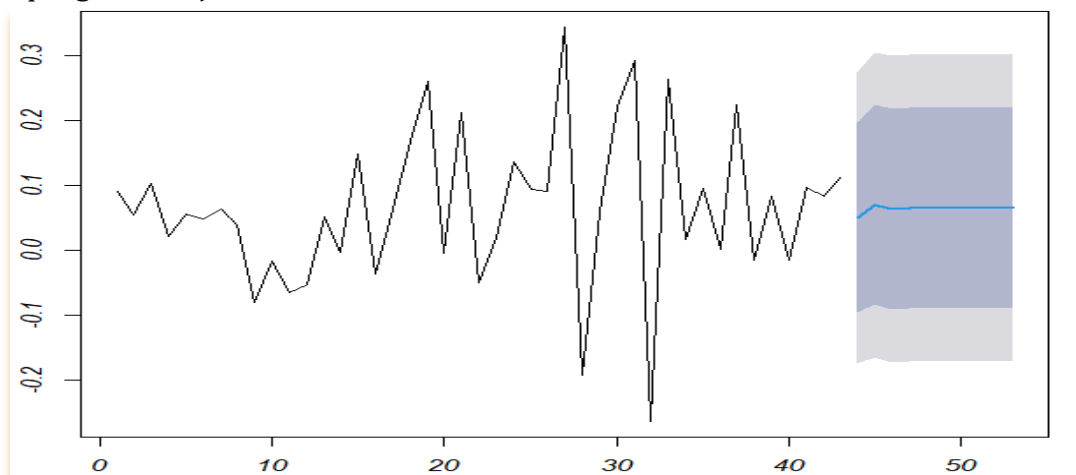
Test	H_0	t-stat	Kritik qiymat	Rad qiloladimi	Xulosa
ADF	$\log(\text{Rev})$ unit root bor	-5,69	-2.93	Rad etoldi	statsionar

Model tanlash jarayonida Akaike Information Criterion (AIC) va Bayesian Information Criterion (BIC) mezonlaridan foydalanildi. Ushbu mezonlar modelning moslashuv darajasi va murakkabligi o'rtasidagi optimal muvozanatni aniqlashga xizmat qiladi. Tahlil davomida 36 ta ARIMA modeli baholanib, eng kichik AIC qiymati ARIMA(1,1,0) modelida kuzatildi. Bu esa mazkur modelning bojxona tushumlarini prognozlash uchun eng maqbul econometric model ekanligini ko'rsatdi.

Model diagnostikasi natijalari ARIMA modelining qoldiqlari asosan oq shovqin (white noise) xususiyatiga ega ekanligini ko'rsatdi, ya'ni qoldiqlarda aniq trend, mavsumiylik yoki kuchli avtokorrelyatsiya kuzatilmadi. Residual grafiklarda qoldiqlarning nol atrofida tasodifiy tebranishi modelning ma'lumotlarga yaxshi moslashganligini tasdiqlaydi. ACF tahliliga ko'ra, aksariyat avtokorrelyatsiya koeffitsiyentlari 95% ishonch oralig'ida joylashgan bo'lib, bu qoldiqlarning asosan korelyatsiyasiz ekanligini bildiradi. Gistogramma natijalari esa qoldiqlarning taxminan normal taqsimlanganligini ko'rsatdi.

Tahlil natijalariga ko'ra, differensiallashgan logarifmik qator uchun eng maqbul model ARIMA(1,1,0) modeli deb topildi. Modeldagi AR(1) koeffitsiyentining manfiy qiymati (-0.3870) qisqa muddatli salbiy avtokorrelyatsiyani anglatadi, o'rtacha o'sish sur'ati esa musbat ekanligi aniqlandi. Modelning AIC (-64.18) va BIC (-58.51) qiymatlarining pastligi uning statistik jihatdan yaxshi moslashganligini ko'rsatadi. Prognozlash jarayonida AR(1) tenglamasi asosida

kelgusi davrlar uchun qiymatlar hisoblandi hamda R dasturi yordamida keyingi 12 ta chorak bo'yicha prognoz natijalari shakllantirildi.



3-rasm. ARIMA (1,1,0) modelidan olingan prognozlar

(nolga teng bo'lmagan o'rtachasi bilan)

Prognoz grafiklarida ko'k chiziq bojxona to'lovlari o'sish sur'atining o'rtacha prognoz qiymatini ifodalaydi. Tahlil natijalariga ko'ra, differensiallashgan logarifmik qator $\Delta \log(\text{Rev})$ kelgusi davrlarda nisbatan barqaror holatda saqlanishi kutilmoqda. Prognoz atrofidagi soyali hududlar esa mos ravishda 80% va 95% ishonch intervallarini ko'rsatadi. Ushbu intervallarning vaqt o'tishi bilan kengayishi uzoq muddatli prognozlarda noaniqlik darajasi ortib borishini anglatadi.

Natijalarga ko'ra, $\Delta \log(\text{Rev})$ ning o'rtacha prognoz qiymati kelgusida taxminan 0.02–0.03 oralig'ida barqarorlashishi kuzatildi. Statistik testlar yordamida vaqt qatorining statsionarligi tasdiqlangach, optimal model sifatida ARIMA(1,1,0) modeli tanlandi. Residual diagnostika natijalari qoldiqlarda sezilarli avtokorrelyatsiya mavjud emasligini ko'rsatib, modelning ma'lumotlarga yaxshi moslashganligini tasdiqladi.

3-jadval

2026-2028-yillarda 12 ta chorak davomida bojxona to'lovlarining o'sish sura'ti ($\Delta \log(\text{Rev})$) ning prognozi

Yil/chorak	Prognoz (mlrd.so'mda)	Prognoz 2026-2028-yillar uchun (mlrd.so'mda)
2026Q1	21 820,20	95 861,10
2026Q2	23 259,90	
2026Q3	24 631,10	
2026Q4	26 149,90	
2027Q1	27 735,00	121 500,90
2027Q2	29 427,30	
2027Q3	31 218,30	
2027Q4	33 120,30	
2028Q1	35 137,30	153 919,00
2028Q2	37 277,40	

2028Q3	39 547,80	
2028Q4	41 956,50	

Prognoz natijalariga ko'ra, kelgusi davrlarda bojxona tushumlarining bosqichma-bosqich o'sishi kutilmoqda. Mazkur o'sish tendensiyasi tashqi savdo hajmining kengayishi, inflyatsion omillar hamda import operatsiyalarining ortishi bilan izohlanadi. Prognoz natijalari logarifmik differensiallangan qator bo'yicha olinib, keyinchalik inverse transformation orqali dastlabki ko'rinishga qaytarildi.

Model ishonchli prognozlar taqdim etdi, bu esa moliyaviy rejalashtirish, bojxona to'lovlarini istiqbol rejasini ishlab chiqishda qo'llanilishi mumkin. Kelgusidagi tadqiqotlar yanada murakkab modellardan foydalanish yoki tashqi omillarni kiritish orqali aniqlikni oshirishni ko'zda tutishi mumkin. Umuman olganda, ushbu tadqiqot ARMA modellari yordamida bojxona to'lovlarini prognoz qilish strategiyasini optimallashtirishning foydali jihatlarini namoyon etadi.

Xulosa qilib aytganda, davlat budjetiga tushadigan bojxona to'lovlarini aniq va ishonchli prognoz qilish uchun samarali model yaratish juda muhimdir. Bunday model budjetni rejalashtirish jarayonida aniqlikni oshirishga yordam beradi hamda davlatning fiskal siyosatini yanada samarali va barqaror shakllantirish imkonini beradi. Shu tariqa, bojxona to'lovlari kutilayotgan daromadlarni oldindan aniqlash orqali iqtisodiy resurslarni maqbullashtirish va moliyaviy barqarorlikni ta'minlash mumkin bo'ladi. Shuningdek, Bojxona organlarida istiqbol rejani belgilashda ilmiy asoslangan metodologiya yo'qligi ushbu ilmiy ishni dolzarbligini yanada oshiradi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

- Whittle, P. (1951). Hypothesis Testing in Time Series Analysis. Uppsala: Almqvist & Wiksells.
https://academic.oup.com/jrssa/article/114/4/579/7094960?utm_source=chatgpt.com&login=false.
- Box, G. E. P., & Jenkins, G. M. (1970). Time Series Analysis: Forecasting and Control. San Francisco: Holden-Day.
https://books.google.co.uz/books/about/Hypothesis+Testing+in+Time+Series+Analys.html?id=AalzvQEACAAJ&redir_esc=y.
- Customs Revenue Forecasting Guidelines, 2022.
- Athanasopoulos G. Forecasting: Principles and Practice. Monash University, 2018.
- Time Series Analysis: Forecasting and Control. Holden-Day, 1970.
- Pardayev T.N. Bojxona xizmatining fiskal faoliyati. O'quv qo'llanma. Toshkent -2022-y.
- Farxodov Farrux Furqatovich, Toshpo'lotova E'zoza Latifjonovna IQTISODIY XAVFSIZLIKNI TA'MINLASHDA BOJXONA XIZMATINING FISKAL FAOLIYATIGA TA'SIR QILUVCHI OMILLAR TAHLILI "Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali
- Pardayev, T. N., & Farkhodov, F. F. (2024). БОЖХОНА ТЎЛОВЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ, УНДИРИШ ВА ДАВЛАТ БЮДЖЕТИГА ЎТКАЗИШНИНГ АЙРИМ МАСАЛАЛАРИ. *Economics and Innovative Technologies*, 12(4), 115-123.
<https://iqtisodiyot.tsue.uz/journal/index.php/iit/article/view/579>
- Farrux Furqatovich Farxodov, & E'zoza Latifjonovna Toshpo'lotova. (2026). IQTISODIY XAVFSIZLIKNI TA'MINLASHDA BOJXONA XIZMATINING FISKAL FAOLIYATIGA TA'SIR

QILUVCHI OMILLAR TAHLILI. Raqamli transformatsiya va sun'iy intellekt.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.20109484>.

