

INNOVATION IQTISODIYOT

Ilmiy-amaliy elektron jurnal

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА

Научно-практический электронный журнал

THE INNOVATION ECONOMY

Electronic Scientific and Practical Journal



2025 / 2



@QMI_Instituti



Qarshi shahri,
Mustaqillik ko'chasi 225 - uy



www.kstu.uz
www.ojs.qmii.uz

INNOVATION IQTISODIYOT

ILMIY-AMALIY ELEKTRON
JURNAL

3-jild
2-son
iyun, 2025

June 2025
Volume 3
Number 2

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА
Научно-практический
электронный журнал

THE INNOVATION ECONOMY
Electronic Scientific and Practical
Journal

INNOVATSION IQTISODIYOT

ILMIY-AMALIY ELEKTRON JURNAL

ISSN: 3030-315X

ojs.qmii.uz

Muassis:

Qarshi davlat texnika universiteti

Tahririyat Kengashi raisi:

R.X.Ergashev, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Qarshi davlat texnika universiteti

Tahririyat Kengashi raisi o'rinbosari:

S.N.Xamrayeva, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Qarshi davlat texnika universiteti

Mas'ul muharrir:

N.A.Ochilova, PhD, dotsent

Qarshi davlat texnika universiteti

Texnik muharrir:

F.F.Haqqulov, PhD

Qarshi davlat texnika universiteti

Jurnal har oyda bir marotaba elektron shaklda jurnalning rasmiy sayti orqali nashr etiladi.

Tahririyat manzili:

180100, Qarshi shahri, Mustaqillik ko'chasi 225-uy

Tel.: +998 (75) 221 09 23

+998 (93) 902 72 63

Faks: +998 (75) 221 1395

E-mail: innoeconomic@qmii.uz

“Innovatsion iqtisodiyot” ilmiy - amaliy elektron jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi **Oliy attestatsiya komissiyasi rayosatining 2025-yil 5-apreldagi 369-sonli qarori** bilan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan

Jurnalda quyidagi ruknlar asosida maqolalar nashr etiladi:

1. Nazariya va metodologiya
2. Raqamli iqtisodiyot
3. Mintaqa va tarmoqlar iqtisodiyoti
4. Kichik biznes va xususiy tadbirkorlik
5. Inson kapitali iqtisodiyoti
6. Menejment va marketing
7. Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
8. Moliya, kredit va investitsiya
9. Ekonometrika va statistika
10. Xizmat ko'rsatish va turizm sohasi

TAHRIRIYAT KENGASHI:

Tahririyat Kengashining xalqaro a'zolari:

Овчиников Виктор Николаевич – i.f.d., professor, akademik (Janubiy Federal Universitet, Rossiya)

Солодовников Сергей Юревич – i.f.d., professor (Belorussiya milliy texnika universiteti)

Сидиров Виктор Александрович - i.f.d., professor, (Kuban davlat universiteti)

Шевченко Игорь Викторович - i.f.d., professor (Kuban davlat universiteti, Rossiya)

Kusainov Xalel Xaymullayevich - i.f.d., professor (Qozog'iston davlat texnologiya universiteti)

Samandarzoda Iskandar Hakim - i.f.d., i.f.d., professor (SH.Shotemur nomidagi Tojikiston agrar universiteti)

Гибадуллин Артур Артурович Национальный исследовательский университет Московский энергетический институт

Войнаш Сергей Александрович Казанский приволжский (федеральный) университет

Пуляева Валентина Николаевна Финансовый университет при Правительстве РФ

Морковкин Дмитрий Евгеньевич Финансовый университет при Правительстве РФ

Садриддинов Манучехр Исмолиддинович Международный университет туризма и предпринимательства Таджикистана, Душанбе

Перская Виктория Вадимовна директор Института исследований международных экономических отношений, Финансовый университет при Правительстве РФ

Молчанов Игорь Николаевич Профессор экономического факультета. Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Басова Мария Михайловна Заместитель декана факультета налогов, аудита и бизнес-анализа Финансовый университет при Правительстве РФ

Чупин Александр Леонидович Заместитель декана экономического факультета Российский университет дружбы народов имени П.Лумумбы

Незаймакин Валерий Николаевич Профессор кафедры финансов и кредита Российский государственный гуманитарный университет

Никонорова Алла Владимировна Доцент кафедры экономической теории Финансовый университет при Правительстве РФ

Дмитриева Ольга Александровна Доцент кафедры налогов и налогового администрирования факультета налогов, аудита и бизнес-анализа Финансовый университет при Правительстве РФ

Швец Юрий Юрьевич Лаборатория управления инновациями, Институт проблем управления Российской академии наук

Колосова Елена Валерьевна Лаборатория управления инновациями, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова

Tahririyat Kengashi a'zolari:

Gulyamov Saidaxror Saidaxmedovich - i.f.d., professor, akademik

Bozorov Orifjon Shodiyevich – t.f.n., dotsent

Pardayev Mamayunus Qarshiboyevich - i.f.d., professor

Vaxabov Abduraxim Vasikovich – i.f.d., professor

Hakimov Obidjon Arzikulovich – i.f.d., professor

Navruz-zoda Baxtiyor Negmatovich - i.f.d., professor

Xatamov Ochildi Qurbonovich- i.f.d., professor

Fayziyeva Shirin Shodmonovna- i.f.n., professor

Jumayeva Gulrux Jo'raqulovna - i.f.n., professor

Egamberdiyeva Salima Raimovna - i.f.n., dotsent

Erkayeva Gulbahor Panjiyevna - i.f.n., professor

Amirqulov Shuhrat Olimovich - i.f.f.d., (PhD), dotsent

Samiyeva Gulnoza Toxirovna-i.f.f.d., (PhD), dotsent

Aliqulov Azamat Tuyg'unovich -i.f.f.d., (PhD), dotsent

Aminov Fazliddin Baxadirovich- i.f.n., dotsent

Xo'jaqulova Nigora Rustamovna - i.f.f.d., (PhD), dotsent

Turobov Sherzod Alisherovich - i.f.f.d., (PhD), dotsent

Alimova Munisa Yulchiyevna - i.f.f.d. (PhD) dotsent

Ergasheva Nasiba Raxmatullayevna - i.f.f.d., (PhD), dotsent

Boboqulov Sanjar Baxromkulovich - i.f.f.d., (PhD), dotsent

Djalilov Raxmonkul Hamidovich - i.f.f.d., (PhD), dotsent

Nomazov Baxrom Bobomurodovich - i.f.f.d. (PhD) dotsent

Alimxanova Nigora Alimxanovna - i.f.f.d. (PhD) dotsent

June 2025

Volume 3

Number 2

INNOVATION IQTISODIYOT

ILMIY-AMALIY ELEKTRON
JURNAL

Surxondaryo viloyati eksporti hajmini ARIMA modeli asosida prognozlash

Xurramov Ramazon Allayor o'g'li

Прогнозирование объема экспорта Сурхандарьинской области на основе модели ARIMA

Хуррамов Рамазон Аллаюр оглы

Forecasting the export volume of Surkhandarya region based on the ARIMA model

Khurramov Ramazon Allayor oglu

Received: May 7, 2025 Revised: May 9, 2025 ■ Accepted: May 12, 2025 ■ Published Online: June 1, 2025

- **Annotatsiya.** Ushbu maqolada Surxondaryo viloyatining tovarlar eksporti hajmi ko'rsatkichi 2030 yilga qadar ARIMA modellari yordamida prognozashtirilgan.
- **Kalit so'zlar.** ACF, PACF, ARIMA, Diki-Fuller testi, model, MAPE, χ^2 testi, eksport hajmi, prognoz.
- **Abstract.** In this article, the volume of goods exports of Surkhandarya region is forecasted using ARIMA models until 2030.
- **Keywords.** ACF, PACF, ARIMA, Dickey-Fuller test, model, MAPE, χ^2 test, export volume, forecast.
- **АННОТАЦИЯ.** В данной статье с помощью модели ARIMA прогнозируется объем экспорта товаров Сурхандарьинской области до 2030 года.
- **Ключевые слова.** ACF, PACF, ARIMA, тест Дики-Фуллера, модель, MAPE, тест χ^2 , объем экспорта, прогноз.

KIRISH

Bilamizki, hududda eksport faoliyati rivojlanishi hududga xorijiy valyuta tushumining ko'proq bo'lishiga, yangi ish o'rinlarining oshishiga, savdo-iqtisodiy aloqalarning takomillashishiga va boshqa bir qator ijtimoiy-iqtisodiy ko'rsatkichlarning yanada yaxshilanishiga olib keladi. Albatta, bu yerda eksport qilinayotgan mahsulot uchun sarflanayotgan

resurslar yetarlicha bo'lishi kerak.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston-2030" strategiyasi to'g'risida"gi Farmonida hudud eksport salohiyatini oshirish va uni prognozlashning ahamiyatiga doir muhim maqsadlar qo'yilgan:

- "Mamlakatda qishloq xo'jaligi sohasida eksport hajmini yiliga 10 milliard dollarga yetkazish.
- Respublika hududlarida 2,5 million tonna quvvatga ega bo'lgan 100 ta yangi agrologistika markazlari faoliyatini

yo'lga qo'yish hamda ularning eksport salohiyatini 1 milliard dollarga yetkazish.

- Eksport hajmini 2 barobar oshirish va 45 milliard dollarga yetkazish, eksportchi korxonalar sonini 6,5 mingtadan 15 mingtaga yetkazish.

- Eksport tarkibida tayyor va yarim tayyor mahsulotlar hajmini 3,3 barobar ko'paytirish, Yevropa davlatlariga GSP+ va boshqa tizimlari doirasida tayyor va texnologik mahsulotlar eksportini kengaytirish.

- "Yangi O'zbekiston — raqobatbardosh mahsulotlar yurti" g'oyasi asosida milliy brendlarni xorijiy bozorlarga olib chiqadigan eksportchilarni har tomonlama qo'llab-quvvatlash.

- IT xizmatlar va dasturiy mahsulotlar eksporti hajmini 5 milliard dollarga yetkazish.

- Turizm xizmatlari eksportini 5 milliard dollarga yetkazish, tibbiyot va ta'lim turizmi eksportini yiliga 1,5 milliard dollarga yetkazish.

- Osiyo-Tinch okeani mintaqasidagi davlatlar bilan hamkorlikni kuchaytirish, mintqa bozorlariga eksport hajmi va nomenklaturasini ko'paytirish hamda mamlakatimizga investitsiyalar oqimini oshirish.

- Amerika mamlakatlari, xususan, AQSH bilan yangi davrda strategik sheriklik va har tomonlama hamkorlik aloqalarini tobora kengaytirish, investitsiya, eksport va ilg'or texnologiyalar sohalaridagi aloqalarni kuchaytirish [2]."

Ushbu maqsadlarning belgilangani va Farmon doirasida eksport hajmini oshirishga doir amalda qilinayotgan ishlar mazkur tadqiqot ishining dolzarbligini belgilab beradi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Surxondaryolik olim A.A. Qosimovning tadqiqot ishida Kobb-Duglas ishlab chiqarish funksiyasining Surxondaryo viloyati sanoati bo'yicha shakli orqali tahlil berilgan va viloyatning sanoat tarmog'i iqtisodiy salohiyatini ifodalovchi ayrim ko'rsatkichlarning prognoz qiymatlari ishlab chiqilgan [3].

A.M. Qodirjonov dissertatsiya ishida "Hudud eksport salohiyati" atamasiga yangi ta'rif berilgan, Farg'ona viloyati eksporti uchun "gravitatsiya modeli" ishlab chiqilgan, bundan tashqari viloyatning qaysi tumanlari qaysi mahsulotlarni ishlab chiqarishga ixtisoslashuvi kerakligi asoslab berilgan hamda ekonometrik modellardan foydalangan holda viloyat eksportining 2030 yilgacha inersion, pessimistik va optimistik senariylar bo'yicha prognoz parametrlari ishlab chiqilgan [2].

B.E. Turayev va O.Q. Xatamov maqolasida ARIMA modeli yordamida Surxondaryo viloyatining qurilish ishlari hajmi prognoz qilingan va Gretl dasturiy paketi orqali ARIMA modeli tushuntirib berilgan [4].

Xorijlik olimlar Д.Г. Сухих, В.М. Кац D.G. Sukhikh, V.M. Katz tomonidan eksport salohiyatini o'lchashga doir keng qamrovli metodologiya ishlab chiqilgan va "Gazprom" OAJ kompaniyasining eksport salohiyati turli yillar uchun tahlil qilingan [1].

Biroq ushbu tadqiqotchilar ilmiy ishlarida Surxondaryo viloyatining eksport hajmi ARIMA modeli yordamida prognoz qilinmaganligini ko'rishimiz mumkin.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Vaqtli qatorlarni prognozlash uchun ekonometrikada bir talay usul va modellar mavjud bo'lib, ular orasida eng ishonchlilaridan biri ARIMA modelidir. Bu modelning avzallik tomoni shundaki, modelni tuzish uchun statsionarlik tekshiruvi amalga oshiriladi. Buning uchun Dikki-Fyuller testidan foydalaniladi. Statsionarlik 2-farqqacha tekshiriladi va 3-farqqa o'tilmaydi. Maqolada AR va MA ning tartiblarini aniqlash uchun Gretl dasturiy paketidan foydalandik va turli tekshiruvlarni amalga oshirdik. Shuningdek, modelning ahamiyatini baholovchi approksimatsiya xatoligi (MAPE) va regressiya koeffitsiyentlarining ishonchligini baholash uchun p-qiymatlarni istalgan ishonchlilik darajalari 0,1, 0,05 va 0,01 bilan solishtirib eng yaxshi modelni tanladik va Surxondaryo viloyatining eksport hajmini 2030 yilgacha prognozini ishlab chiqdik.

TAHLIL VA NATIJALAR

Surxondaryo viloyatining yalpi hududiy mahsulotining oshishida eksport hajmining o'sishi ijobiy ta'sir qiladi. Viloyatning yalpi hududiy mahsuloti 2010 yil 3 394,7 mlrd. so'm (shu yil eksport hajmi 442,6 mlrd. so'mni tashkil etib YaHMga nisbatan 13,04%), 2016 yil 12 179,6 mlrd. so'm (shu yil eksport hajmi 440,1 mlrd. so'mni tashkil etib YaHMga nisbatan 3,61%), 2024 yil 54 354,1 mlrd. so'm (shu yil eksport hajmi 3 404,8 mlrd. so'mni tashkil etib YaHMga nisbatan 6,26%) va 2025 yilning yanvar-mart oylarida 10 445,2 mlrd. so'm (shu vaqtda eksport hajmi 1 556,4 mlrd. so'mni tashkil etib YaHMga nisbatan 14,90%) ni tashkil etdi. Bu yerdan viloyatning yalpi hududiy mahsuloti 2010 yildan 2024 yilga borib 16,0 barobar oshganini va eksport hajmi ham shu vaqt mobaynida 7,7 marta o'sganini hisobga olsak, eksportning viloyat iqtisodiyotidagi hissasi muhim ekanligini bilishimiz mumkin. Bu raqamlardan kelgusida viloyat eksport salohiyatining oshib borishi "Surxonliklar" ning turmush darajasi yanada yaxshilanishidan dalolat beradi (<https://cbu.uz>, www.surxonstat.uz, 2025).

Ushbu jadvaldan ko'rishimiz mumkinki, Surxondaryo viloyatining eksport hajmi dinamikasi bo'yicha berilgan 16 yillik

Surxondaryo viloyati eksport hajmi (mln. AQSh dollarida)

YILLAR	EKSPORT	YILLAR	EKSPORT
2009 y.	190,741	2018 y.	191,745
2010 y.	278,750	2019 y.	240,984
2011 y.	203,753	2020 y.	213,495
2012 y.	211,107	2021 y.	235,2
2013 y.	295,056	2022 y.	227,435
2014 y.	237,503	2023 y.	220,226
2015 y.	213,789	2024 y.	269,474
2016 y.	148,239	2025 y. I chorak	120,505
2017 y.	157,351		

ma'lumotga ko'ra, 2016 yilda eng kam va 2013 yilda esa eng ko'p tovar va xizmatlar eksport qilingan (mos ravishda 148,239312000000 va 295,056438370000 mln AQSh dollar). 2024 yilda esa 269,473717152800 mln AQSh dollari qiymatidagi mahsulot va xizmatlar eksport qilingan. Bu 2023 yilga nisbatan 22,4% ga ko'p, 2009 yil bilan solishtirganda 41,3% ga ko'p hamda 2016 yil bilan taqqoslaganda esa 81,8% ga yuqori.

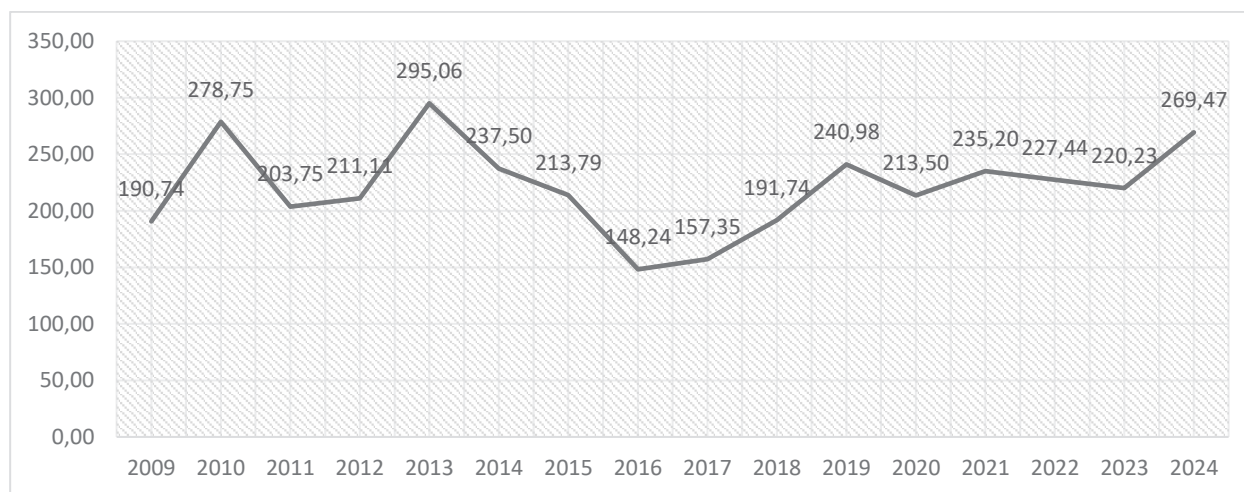
2025-yilning yanvar-mart oylarida Surxondaryo viloyatining eksport hajmining pul qiymati 120,504700000000 mln AQSh dollarini tashkil etib, bu esa o'tgan yilning mos davriga nisbatan 2,3 barobarga oshgani (2024-yilning I choragida Surxondaryo viloyatining eksport hajmi 52,378700000000 mln AQSH dollari bo'lgan) viloyatning eksport faoliyati

takomillashib borayotganidan dalolat beradi [4]. Buni quyidagi rasm orqali oydinroq ko'rishimiz mumkin (1-rasm):

Surxondaryo viloyatining tovarlar eksporti hajmi kabi ko'rsatkichlarni prognozlashtirishda ARIMA modellari juda qulaydir. ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) — bu vaqt qatorlarini (time series) tahlil qilish va bashorat qilishda keng qo'llaniladigan statistik modeldir. ARIMA modeli vaqt qatoridagi trend, mavsumiylik (agar mavjud bo'lsa), va tasodifiy tebranishlarni aniqlashga yordam beradi. U quyidagi uch asosiy komponentdan iborat:

AR (AutoRegressive) — Avto-regressiv qism:

Bu model qatorning oldingi qiymatlariga tayanadi. Masalan, bugungi qiymat kechagi va oldingi kunlar qiymatlari asosida aniqlanadi.



1-rasm. Surxondaryo viloyatining tovarlar eksporti hajmi dinamikasi (mln AQSh dollarida).

AR(q): bu yerda q — nechta oldingi qiymat ishlatilayotganini bildiradi.

I (Integrated) — Integratsiyalangan qism:

Bu qism vaqt qatoridagi trendni bartaraf qilish uchun farqlar olishni bildiradi. Masalan, bugungi qiymatdan kechagi qiymat ayiriladi (birinchi darajali farq).

I(d): bu yerda d — nechanchi darajali farq olinayotganini bildiradi.

MA (Moving Average) — Harakatlanuvchi o'rtacha qism:

Bu model qatorning oldingi xatoliklari (residuals) asosida hozirgi qiymatni prognoz qiladi.

MA(q): bu yerda q — nechta oldingi xatolik hisobga olinayotganini bildiradi.

ARIMA(p, d, q) modeli:

p — avto-regressiv (AR) daraja.

d — integratsiya darajasi (nechta farq olish kerakligini ko'rsatadi).

q — harakatlanuvchi o'rtacha (MA) daraja.

Misol: ARIMA(1,1,1) modeli: 1-darajali farq olingan, 1 ta avvalgi qiymat va 1 ta oldingi xatolik asosida prognoz qilinadi [8].

Viloyat eksport hajmini ARIMA modellari orqali modellashtirish yordamida 2030 yilga qadar prognoz qiymatlarini ishlab chiqamiz. ARIMA modellari odatda ARIMA(p,d,q) ko'rinishda bo'ladi. Modellashtirish bir necha bosqichlarni o'z ichiga oladi. Dastlabki bosqichda ko'rsatkichning statsionarliligi tekshiriladi. Tadqiqot ishimizda 1-rasmga ko'ra Surxondaryo viloyatining tovarlar eksporti hajmi ko'rsatkichi statsionar emas. Bunga to'liq ishonch hosil qilish uchun Dikki-Fyuller testi natijalarini namoyish qilamiz (2-jadval).

2-jadval

Surxondaryo viloyatining tovarlar eksporti hajmi ko'rsatkichi nolinch farqi uchun Dikki-Fyuller testi natijalari [8]

Расширенный тест Дики-Фуллера для y

тест. начиная с 4 лагов, критерий AIC

объем выборки 15

нулевая гипотеза единичного корня: $\alpha = 1$

тест без константы

включая 0 лага(-ов) для $(1-L)y$

модель: $(1-L)y = (\alpha-1)*y(-1) + e$

оценка для $(\alpha - 1)$: 9,27164e-05

тестовая статистика: $\tau_{nc}(1) = 0,00156223$

асимпт. p-значение 0,6832

коэф. автокорреляции 1-го порядка для e: -0,281

тест с константой

включая 0 лага(-ов) для $(1-L)y$

модель: $(1-L)y = b_0 + (\alpha-1)*y(-1) + e$

оценка для $(\alpha - 1)$: -0,805598

тестовая статистика: $\tau_c(1) = -2,85514$

асимпт. p-значение 0,05079

коэф. автокорреляции 1-го порядка для e: 0,119

2-jadvaldan kengaytirilgan Diki-Fuller testi (ADF testi)ning o'zgarish qatnashmagan testidagi p-qiymati 0,6832 ga teng chiqdi va bu 0,05 ahamiyatlilik darajasidan katta, o'zgarish qatnashgan testga ko'ra p-qiymat 0,05079 ga teng va bu ham 0,05 ahamiyatlilik darajasidan katta. Shu sababli, Surxondaryo viloyatining tovarlar eksporti hajmi nolinch farqlari statsionar emas. Odatda, 0-farqlar statsionar bo'lmasa, model tuzish uchun 1-farqlarga o'tiladi.

Demak, modellashtirishda I(0) tartibdan foydalanmaymiz. Shuning uchun tajribalarda kengaytirilgan Dikki-Fyuller testi

orqali vaqtli qatorning 1-farqlari ($y_{(t-1)}$) statsionarliligini tekshiramiz (3-jadval).

3-jadvaldagi $y_{(t-1)}$ ning statsionarliligini tekshirish uchun Dikki-Fyuller testidan foydalandik. Dickey-Fuller testi (to'liq nomi: Augmented Dickey-Fuller (ADF) testi) – bu vaqt qatorlari (time series) tahlilida ishlatiladigan statsionarlilikni (ya'ni vaqt bo'yicha statistik xususiyatlar o'zgarishligini) aniqlovchi regressiyaga asoslangan statistik testdir. Uni iqtisodchilar David A. Dickey va Wayne A. Fuller tomonidan ishlab chiqilgan.

Oddiy Dickey-Fuller testi quyidagicha regressiyani sinovdan o'tkazadi:

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \epsilon_t \quad (1)$$

Bu yerda:

y_t – vaqt qatori,

$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ – birinchi farq,

t – vaqt (ixtiyoriy, agar trendni hisobga olinsa),

α – intercept (doimiy),

β – vaqt bo'yicha trend koeffitsienti,

γ – muhim koeffitsient, bu test qilinadi,

ϵ_t – tasodifiy xatolik (white noise).

Real hayotdagi ma'lumotlar ko'pincha avtokorrelatsiyaga ega bo'ladi. Shuning uchun ADF testi oddiy Dickey-Fuller modeliga kechikkan (lag) o'zgaruvchilar qo'shadi:

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta y_{t-i} + \epsilon_t \quad (2)$$

Test natijasida quyidagilarga ega bo'ldik:

4-jadval

Surxondaryo viloyatining tovarlar eksporti hajmi ko'rsatkichi birinchi farqi uchun Kengaytirilgan Dikki-Fyuller testi natijalari

Расширенный тест Дики-Фуллера для d_y

тест. начиная с 4 лагов, критерий AIC

объем выборки 14

нулевая гипотеза единичного корня: $a = 1$

тест без константы

включая 0 лага(-ов) для $(1-L)d_y$

модель: $(1-L)y = (a-1)*y(-1) + e$

оценка для $(a - 1)$: -1,28079

тестовая статистика: $\tau_{nc}(1) = -5,2862$

асимпт. р-значение 1,848e-07

коэф. автокорреляции 1-го порядка для e : 0,080

тест с константой

включая 2 лага(-ов) для $(1-L)d_y$

модель: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$

оценка для $(a - 1)$: -1,48878

тестовая статистика: $\tau_c(1) = -2,06775$

асимпт. р-значение 0,258

коэф. автокорреляции 1-го порядка для e : -0,072

лаг для разностей: $F(2, 8) = 0,413 [0,6751]$

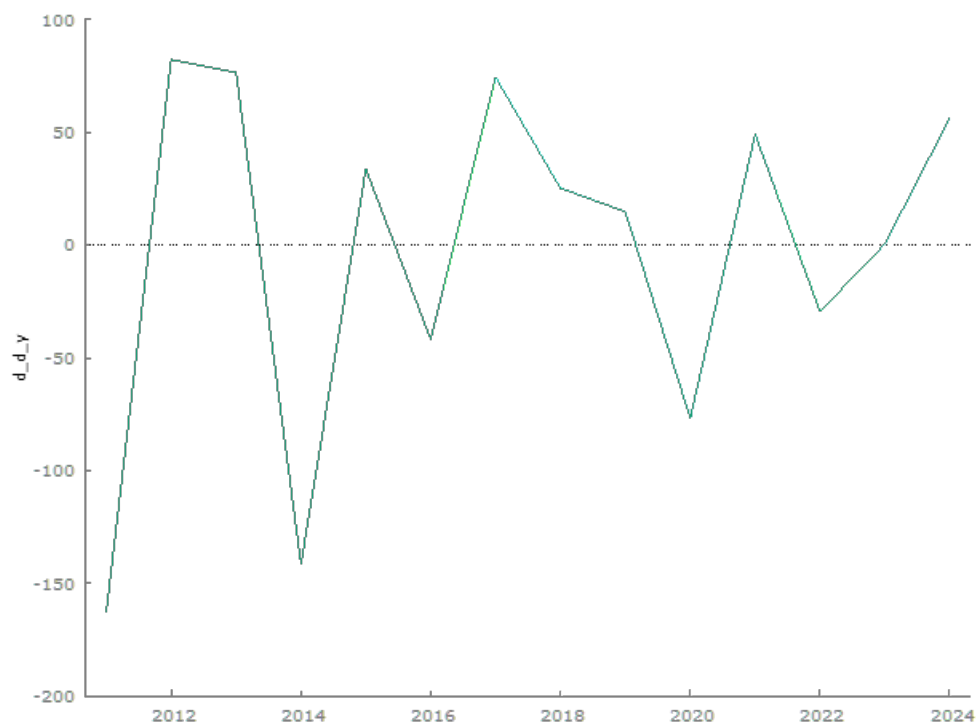
4-jadvaldan kengaytirilgan Diki-Fuller testi (ADF testi)ning o'zgarmas qatnashmagan testidagi p–qiymati 0,0000001848 ga teng chiqdi va bu 0,05 ahamiyatlilik darajasidan kichik, o'zgarmas qatnashgan testga ko'ra p–qiymat 0,258 ga teng va bu esa 0,05 ahamiyatlilik darajasidan katta. Shu sababli, Surxondaryo viloyatining tovarlar eksporti hajmi birinchi farqlari statsionar emas. Odatda, 1-farqlar statsionar bo'lmasa, model tuzish uchun 2-farqlarga o'tiladi. Bundan ARIMA(p,d,q) modeli d tartibi 2 ga teng (I(2)) bo'ladi (2-rasm).

2-rasmdan ko'rishimiz mumkinki, 2-farq holatida

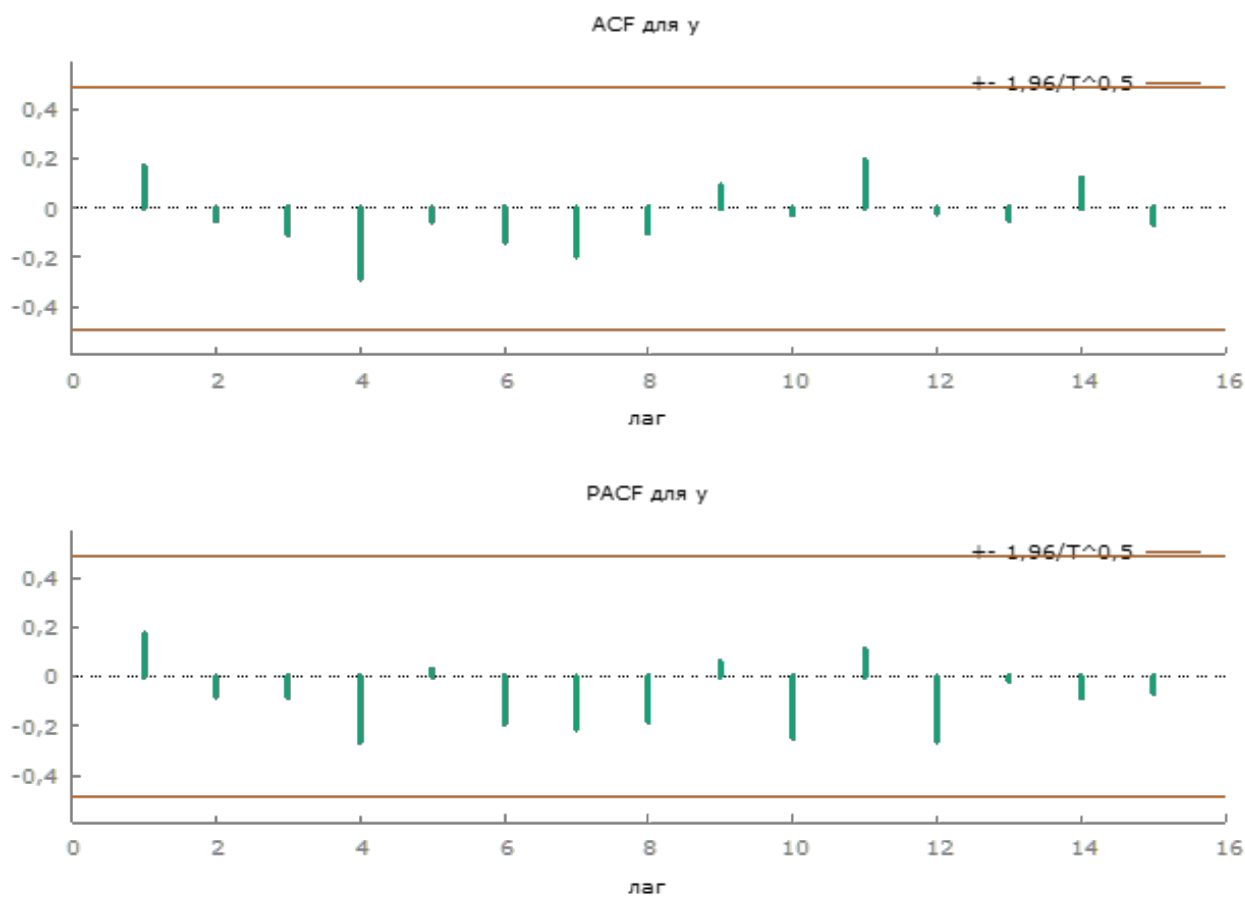
statsionarlikka duch keldik. Sababi rasmda chiziq bir gorizontaal chiziq atrofida aylanyapdi.

Keyingi bosqichda ko'rsatkich korrelogrammasi tekshirib chiqiladi. Bu modelning p va q tartiblarini aniqlashimiz uchun kerak (3-rasm).

3-rasmga e'tibor bersak, birorta avtokorrelyatsiya tartibi ahamiyatli emas. 3-rasmdan model p va q tartibini aniqlab bo'lmasligi ma'lum bo'lmoqda. Shu sababli turli model tartiblarini tajriba qilib ko'rdik. Ya'ni ARIMA(p,2,q) modeli p va q tartiblarini tekshirib chiqamiz (5-jadval).



2-rasm. Surxondaryo viloyati eksport hajmi vaqtli qatori 2-farqlari chizmasi [8]



3-rasm. Surxondaryo viloyati eksport hajmi korrelogrammasi [8]

5-jadval

ARIMA(p,2,q) modeli p va q tartiblarini tekshirish natijalari

ARIMA(P,2,Q) MODELI	KONSTANTALI TEKSHIRUV		BAHO	KONSTANTASIZ TEKSHIRUV		BAHO
ARIMA(0,2,0)	p-qiymat: 0,8955	MAPE=29,347	x	p-qiymat: aniqlanmagan	MAPE=29,029	x
ARIMA(1,2,0)	p-qiymatlar: 0,9943 0,0410 **	MAPE=23,789	x	p-qiymat: 0,0403 **	MAPE=23,798	x
ARIMA(2,2,0)	p-qiymatlar: 0,9786 0,0037 *** 0,0340 **	MAPE=23,417	x	p-qiymatlar: 0,0037 *** 0,0340 **	MAPE=23,408	x
ARIMA(3,2,0)	p-qiymatlar: 0,9855 0,0032 *** 0,0427 ** 0,559	MAPE=22,338	x	p-qiymatlar: 0,0032 *** 0,0427 ** 0,558	MAPE=22,352	x
ARIMA(0,2,1)	p-qiymatlar: 0,862 4,15e-07 ***	MAPE=18,897	x	p-qiymat: 7,74e- 07 ***	MAPE=18,891	✓
ARIMA(0,2,2)	p-qiymatlar: 0,136 0,0071 *** 0,175	MAPE=15,364	x	p-qiymatlar: 0,0033 *** 0,276	MAPE=17,532	x
ARIMA(0,2,3)	p-qiymatlar: 0,231 0,0038 *** 0,624 0,436	MAPE=15,351	x	p-qiymatlar: 0,0761 * 0,832 0,646	MAPE=15,969	x
ARIMA(1,2,1)	p-qiymatlar: 0,724 0,342 1,98e-06 ***	MAPE=18,511	x	p-qiymatlar: 0,372 1,10e-05 ***	MAPE=18,137	x
ARIMA(2,2,1)	p-qiymatlar: 0,682 0,253 0,380 2,43e-05 ***	MAPE=17,598	x	p-qiymatlar: 0,283 0,395 0,0002 ***	MAPE=17,136	x
ARIMA(3,2,1)	p-qiymatlar: 0,688 0,301 0,406 0,960 2,10e-05 ***	MAPE=17,562	x	p-qiymatlar: 0,340 0,429 0,913 0,0001 ***	MAPE=17,072	x

ARIMA(1,2,2)	p-qiymatlar: 0,243 0,413 4,97e-07 *** 0,0107 **	MAPE=15,83	x	p-qiymatlar: 0,438 0,348 0,638	MAPE=15,377	x
ARIMA(1,2,3)	p-qiymatlar: 0,156 0,0021 *** 0,0748 * 0,0320 ** 0,0677 *	MAPE=14,137	x	p-qiymatlar: 0,0015 *** 0,342 0,0092 *** 0,225	MAPE=16,085	x
ARIMA(2,2,2)	p-qiymatlar: 0,672 3,21e-06 *** 0,122 1 0,0022 ***	MAPE=16,596	x	p-qiymatlar: 4,40e-06 *** 0,142 1 0,0037 ***	MAPE=16,738	x
ARIMA(3,2,2)	p-qiymatlar: 0,668 2,18e-05 *** 0,292 0,894 1 0,0020 ***	MAPE=16,568	x	p-qiymatlar: 2,73e-05 *** 0,322 0,911 1 0,0036 ***	MAPE=16,646	x
ARIMA(2,2,3)	p-qiymatlar: 0,810 5,46e-013 *** 4,85e-035 *** 0,802 0,784 0,146	MAPE=15,951	x	p-qiymatlar: 1,38e-014 *** 2,26e-057 *** 0,761 0,742 0,0997 *	MAPE=15,906	x

6-jadvaldan ARIMA modeli tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\Delta^2 y = -e_t \quad (3)$$

6-jadvalga ko'ra, modelning o'zgarma φ koeffitsiyenti Fisherning z mezoniga asosan statistik ahamiyatga ega. Sababi, unga mos p-qiymat ($<0,0001$) 0,05 erkinlik darajasida statistik ahamiyatga ega. Bu esa modeldan iqtisodiy jarayonlarni

prognozlashda foydalanish mumkinligidan dalolat beradi. Shuningdek, tajribalarda modelning approksimatsiya xatoligi $MAPE=18,891$ ekanligi hamda qoldiqlarda avtokorrelyatsiya mavjud emasligi aniqlandi (7-8-jadval). Bu ham modelni qo'llash mumkinligidan dalolat beradi.

Natijada ARIMA(0,2,1) modelining konstantasiz shakliga to'xtaldik (6-jadval).

6-jadval

Regression tahlil natijalari [8]

МОДЕЛЬ 2: АRIMA, ИСПОЛЬЗОВАНЫ НАБЛЮДЕНИЯ 2011-2024 (T = 14)					
ЗАВИСИМАЯ ПЕРЕМЕННАЯ: $(1-L)^2 Y$					
СТАНДАРТНЫЕ ОШИБКИ РАССЧИТАНЫ НА ОСНОВЕ ГЕССИАНА					
	Коэффициент	Ст. ошибка	z	p-значение	
theta_1	-1,00000	0,202	-4,942	<0,0001	***
Среднее завис. перемен	-2,768697		Ст. откл. завис. перем	78,851	
Среднее инноваций	-7,653647		Ст. откл. инноваций	50,487	
R-квадрат	0,094		Исправ. R-квадрат	0,094	
Лог. правдоподобие	-76,12314		Крит. Акаике	156,246	
Крит. Шварца	157,524		Крит. Хеннана-Куинна	156,128	
		Действительная часть	Мнимая часть	Модуль	
MA					
	Корень 1	1	0	1	0

7-jadval

O'rtacha xatoliklar hisobi jadvali

ДИАПАЗОН, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ МОДЕЛИ: 2011 - 2024			
СТАНДАРТНАЯ ОШИБКА ОСТАТКОВ = 50,4868			
	Y	РАСЧЕТНЫЕ	ОСТАТКИ
2011	203,753	319,016	-115,263
2012	211,107	210,414	0,693
2013	295,056	228,234	66,823
2014	237,503	312,306	-74,803
2015	213,789	243,974	-30,185
2016	148,239	212,483	-64,243
2017	157,351	143,148	14,202
2018	191,745	155,382	36,362
2019	240,984	194,377	46,607
2020	213,495	244,495	-31,000
2021	235,2	216,4	18,800
2022	227,435	238,455	-11,020
2023	220,226	229,893	-9,667
2024	269,474	223,931	45,543
Статистика для оценки прогноза использовано наблюдений - 14			
Средняя ошибка (ME)	-7,6536		
Корень из средней квадратичной ошибки (RMSE)	50,487		
Средняя абсолютная ошибка (MAE)	40,372		
Средняя процентная ошибка (MPE)	-5,2913		
Средняя абсолютная процентная ошибка (MAPE)	18,891		
U-статистика Тейла (Theil's U)	0,96841		

Qoldiqlar ACF va PACF qiymatlari

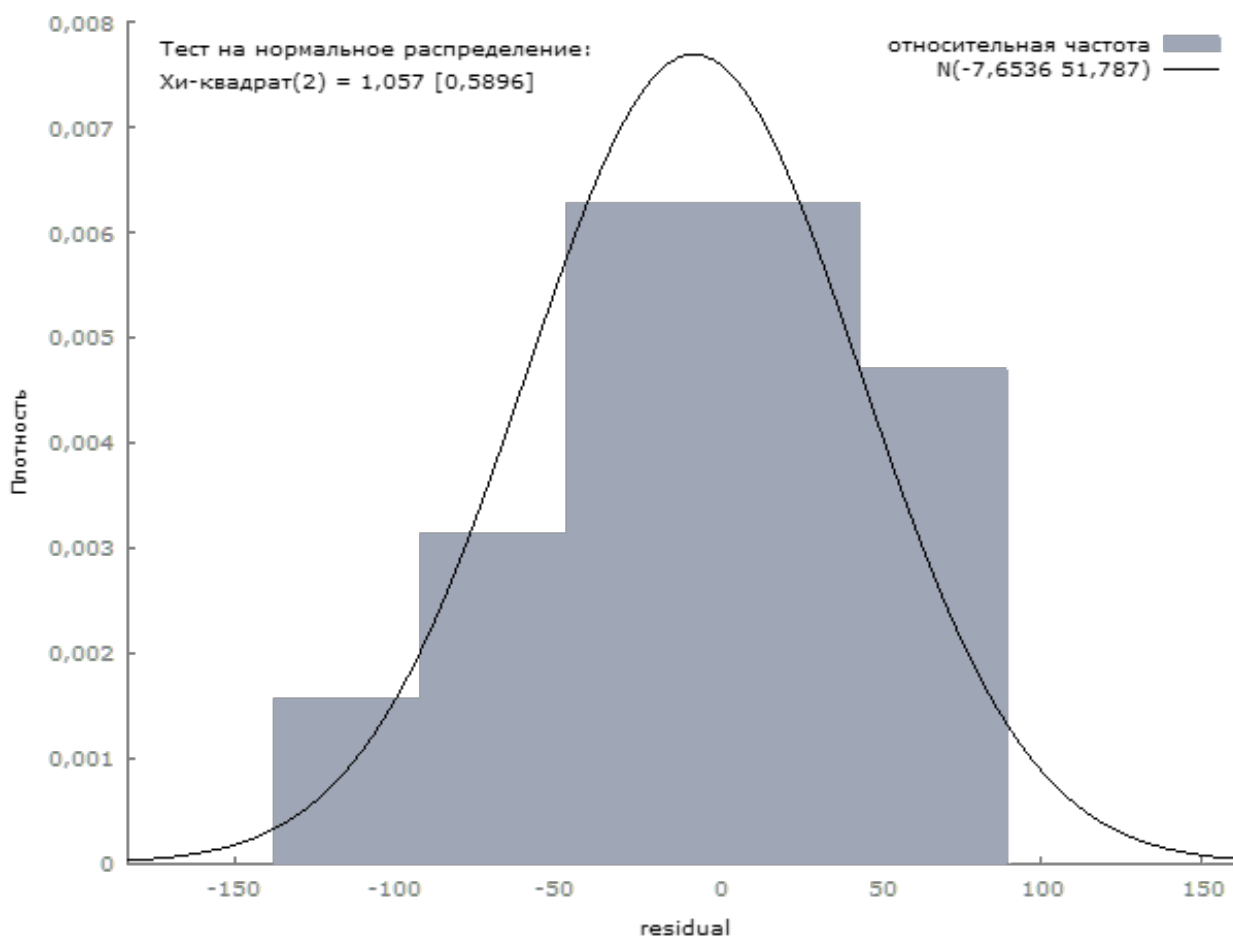
Функция автокорреляции ошибок

***, **, * обозначает значимость на 1%, 5%, 10% уровне

использованы стандартные ошибки $1/T^{0,5}$

Лаг	ACF	PACF	Q-стат. [p-значение]
1	-0,0703	-0,0703	
2	-0,2294	-0,2355	1,0670 [0,302]
3	-0,0224	-0,0626	1,0772 [0,584]
4	-0,0057	-0,0722	1,0779 [0,782]
5	0,2197	0,2064	2,2793 [0,685]
6	0,1582	0,2013	2,9802 [0,703]
7	-0,1849	-0,0549	4,0742 [0,667]
8	-0,1951	-0,1574	5,4954 [0,600]
9	0,0407	-0,0553	5,5697 [0,695]
10	-0,1892	-0,3695	7,5745 [0,578]
11	0,1235	-0,0301	8,7142 [0,559]
12	0,0189	-0,0629	8,7544 [0,645]
13	-0,1642	-0,0069	14,7931 [0,253]

Bundan tashqari, qoldiqlar bo'yicha χ^2 testini amalga oshirganimizda quyidagi rasmga ega bo'ldik (5-rasm).

5-rasm. Qoldiqlar taqsimoti χ^2 testi natijalari.

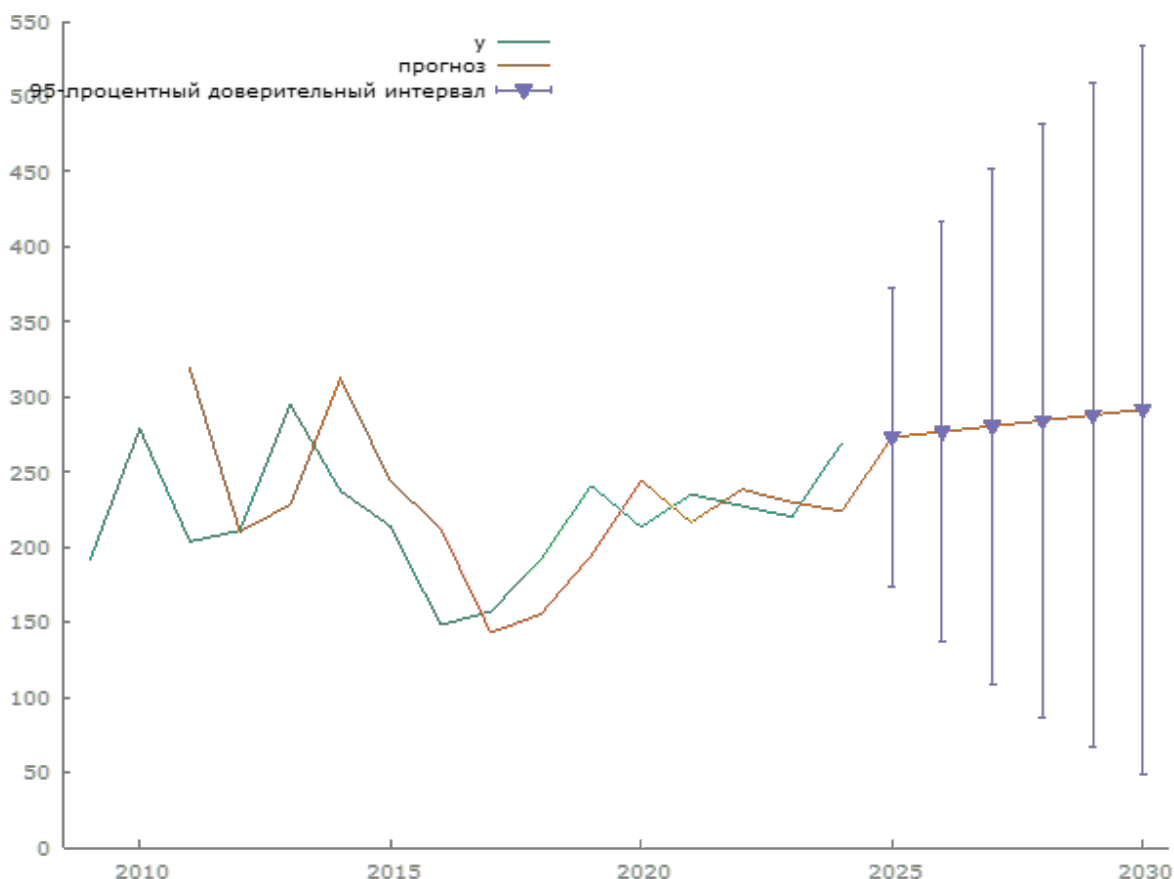
χ^2 testi p qiymati istalgan ahamiyatlilik darajasidan katta (0,5896). Navbatdagi bosqichda model bo'yicha prognoz qiymatlar ishlab chiqamiz.

9-jadval

Surxondaryo viloyatining tovarlar eksporti hajmi prognozi

YILLAR	HAQIQIY DARAJALAR	PROGNOZ DARAJALAR	STANDART XATO	ISHONCH INTERVALI QUYYI CHEGARASI	ISHONCH INTERVALI YUQORI CHEGARASI
2009	190,741	aniqlanmagan	aniqlanmagan		
2010	278,75	aniqlanmagan	aniqlanmagan		
2011	203,753	319,016	aniqlanmagan		
2012	211,107	210,414	aniqlanmagan		
2013	295,056	228,234	aniqlanmagan		
2014	237,503	312,306	aniqlanmagan		
2015	213,789	243,974	aniqlanmagan		
2016	148,239	212,483	aniqlanmagan		
2017	157,351	143,148	aniqlanmagan		
2018	191,745	155,382	aniqlanmagan		
2019	240,984	194,377	aniqlanmagan		
2020	213,495	244,495	aniqlanmagan		
2021	235,2	216,4	aniqlanmagan		
2022	227,435	238,455	aniqlanmagan		
2023	220,226	229,893	aniqlanmagan		
2024	269,474	223,931	aniqlanmagan		
2025	aniqlanmagan	273,178	50,487	174,226	372,131
2026	aniqlanmagan	276,883	71,399	136,943	416,823
2027	aniqlanmagan	280,587	87,446	109,197	451,978
2028	aniqlanmagan	284,292	100,974	86,387	482,197
2029	aniqlanmagan	287,996	112,892	66,732	509,261
2030	aniqlanmagan	291,701	123,667	49,318	534,084

9-jadvaldagi qiymatlar chizma ko'rinishida 6-rasmda keltirilgan.



6-rasm. Surxondaryo viloyatining tovarlar eksporti hajmi prognozi

Yuqoridagi rasm (6-rasm) dan ko'rinib turibdiki, Surxondaryo viloyati eksport hajmi 2025 yildan boshlab har yili o'sib borishi va 2030 yilga borib 291,701 mln AQSh dollarga yetishi prognoz qilinmoqda. Bu esa 2024 yilga nisbatan 8,2%ga o'sishini bildiradi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Mazkur tadqiqotda 2009 yil – 2024 yil oralig'idagi Surxondaryo viloyati eksport hajmi to'g'risidagi ma'lumotlar yordamida ARIMA modeli tuzildi. Model tuzish uchun avvalombor modelning integratsiyalashish darajasi (I ning tartibi) aniqlandi. Buning uchun Gretl dasturiy paketida vaqtli qatorning statsionarligini baholash uchun Dikki-Fyuller testi orqali nolinch farq (vaqtli qatorning o'zi), birinchi farq va ikkinchi farqlar tekshirildi. Nolinch farqda laglar soni 4 va AIC kriteriyasi bo'yicha test qilinganda ham konstantali ham konstantasiz testida p-qiyamat 0,05dan katta chiqdi va birinchi farqqa o'tildi. Birinchi farq tekshirilganda konstantali testga ko'ra p-qiyamat 0,258 ga teng chiqib ikkinchi farqqa o'tildi va uchinchi farqqa o'tilmasligi uchun I ning tartibi 2 ga teng (d=2) deb olindi. AR va MA tartibi etib turli raqamlar ketma-ket ravishda qo'yib ko'rildi. Tanlangan modellarning har biri o'rtacha foizli nisbiy xatolik ko'rsatkichi (MAPE) 20%

dan oshmasligi va parametrlar ishonchliligi 0,05 ahamiyatlik darajasidan katta bo'lmasligi shartlari asosida tekshirildi. Natijada ARIMA(0,2,1) modelining konstantasiz shakli ($\Delta^2 y = -e_t$) modeli yuqoridagi hamma talabga javob berishi, qoldiqlar normal taqsimot qonuniga bo'ysunishi, qoldiqlarda avtokorrelyatsiya mavjud emasligi aniqlandi hamda ushbu model to'liq adekvatligiga ishonch hosil qilindi.

Topilgan model yordamida Surxondaryo viloyati eksport hajmi ko'rsatkichi 2030 yilga qadar 95% ishonchlilik intervalida prognoz qilindi.

Muallif haqida / Сведения об авторе / Author details

1. **Xurramov Ramazon Allayor o'g'li** - Termiz iqtisodiyot va servis universiteti Iqtisodiyot va axborot texnologiyalari fakulteti "Buxgalteriya hisobi va statistika" kafedrasida o'qituvchisi / **Хуррамов Рамазон Аллаюр оглы** Преподаватель кафедры «Учет и статистика» факультета экономики и информационных технологий Термезского университета экономики и сервиса / **Khurramov Ramazon Allayor oglu** Lecturer, Department of "Accounting and Statistics", Faculty of Economics and Information Technologies, Termez University of Economics and Service,

► ramazon_xurramov@tues.uz

■ <https://orcid.org/0009-0001-0170-3053>

Foydalanilgan adabiyotlar:

- [1]. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrda gi "O'zbekiston-2030" strategiyasi to'g'risida"gi PF-158-son Farmoni (<https://lex.uz/ru/docs/-6600413>)
- [2]. Қосимов А.А. Саноат тармоғи самарадорлигини ошириш жараёнларини эконометрик моделлаштириш (Сурхондарё вилояти мисолида) мавзусидаги диссертатсия автореферати, - Т., 2021. - 17, 26-бетлар.
- [3]. Қодиржонов А.М. Фарғона вилояти экспорт салоҳиятини оширишнинг асосий йўллари мавзусидаги диссертатсия автореферати, - Т., 2023. - 12, 19-21, 25, 26-бетлар.

- [4]. Тураев Б.Э., Хатамов О.Қ. Арима модели ёрдамида қурилиш ишлари ҳажмини прогноз қилиш (Сурхондарё вилоятида мисолида) // "UzBridge" электрон журнали, <http://www.uzbridge.eyuf.uz/>, 1 – сон, 2021 йил 74 – 84 бетлар.
- [5]. Д.Г. Сухих, В.М. Кац D.G. Sukhikh, V.M. Katz. Методики оценки экспортного потенциала предприятия. Российский опыт // Вестник науки Сибири. 2015. № 2 (17), <http://sjs.tpu.ru/>, 62-75 с.
- [6]. "Time Series Analysis: Forecasting and Control" (Box va Jenkins, 1970)
- [7]. Gujarati, D. N., & Porter, D. C. "Basic Econometrics." McGraw-Hill. (2009).
- [8]. www.surxonstat.uz - Surxondaryo viloyati statistika boshqarmasi sayti ma'lumotlari