



SURXONDARYO VILOYATI AXBOROT VA ALOQA SOHASIDAGI XIZMATLARI VA SANOAT ISHLAB CHIQRARISH HAJMLARINI TREND MODELLARI YORDAMIDA PROGNOZLASHTIRISH

Hojiqulova Feruza Dona qizi

Termiz davlat universiteti 'Iqtisodiyot' kafedrası o'qituvchi.

Jumayeva Nafisa Narzulla qizi

Termiz davlat universiteti 'Iqtisodiyot' yo'nalishi 2-kurs talabasi.

ANNOTATION: Economic analysis of information and communication services and industrial production volumes is very important for our national economy. Because, at present, increasing the volume of production in the field of communication and information, as well as in the industrial sector, the demand and supply for investment of our time represents the future state of this market and the general economy. This article talks about the Arima model of forecasting, and with the help of this model, information and communication services and industrial production volumes are analyzed.

Key words: Investments, fixed capital investments, types of forecasting, Arima model

ANNOTATSIYA: Axborot va aloqa sohasidagi xizmatlari va sanoat ishlab chiqarish hajmlarini iqtisodiy tahlil qilish milliy iqtisodiyotimiz uchun juda muhim. Chunki, hozirgi vaqtda aloqa va axborot sohasida shuningdek sanoat sohasida ishlab chiqarish hajmlarini salmog'ini oshirish hozirgi zamon davrimizning aynan investitsiyaga talab va taklif ushbu bozorning va umumiy iqtisodning kelajak holatini ifodalaydi. Ushbu maqolada prognozlashning Arima modeli haqida so'z borib, ushbu model yordamida axborot va aloqa sohasidagi xizmatlari va sanoat ishlab chiqarish hajmlari tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: Investitsiyalar, asosiy kapitalga o'zlashtirilgan investitsiyalar, prognozlash turlari, Arima modeli.

Trend modellariga to'xtaladigan bo'lsak, trend deganda jarayonning uzoq vaqt davomida barqaror, tizimli o'zgarishi tushuniladi. Shu munosabat bilan modellashtirilgan ijtimoiy-iqtisodiy tizimning rivojlanishi uning asosiy ko'rsatkichlari tendentsiyasi orqali aks ettiriladigan iqtisodiy-matematik dinamik model trend modeli deb ataladi. Trendni





modellashtirishning maqsadi mintaqaviy o'zgaruvchining silliq keng ko'lamli deterministik komponentini modellashtirishdir. Trend modellari mavjud ma'lumotlaridan foydalangan holda quriladi, bu esa sub'ektivlik darajasiga olib keladi. Trend xususiyatlari turli masshtablarda har xil ko'rinadi.

Umuman trend modellarining quyidagi turlari mavjud:

- $y = a * e^{bx}$ –eksponentsial trend modeli;
- $y = a + b * t$ –chiziqli trend modeli;
- $y = a + b * lnt$ –logarifmik trend modeli;
- $y = a + b_1 * t + b_2 * t^2$ –2-darajali polinom;
- $y = a * t^b$ –darajali trend modeli.

Ushbu trend modellari foydalanib hudud axborot va aloqa sohasidagi xizmatlari hajmini prognozlashtiramiz. Buning uchun Microsoft Excel imkoniyatlaridan foydalandik. Tahlil uchun www.surxonstat.uz – Surxondaryo viloyati Statistika boshqarmasi rasmiy sayti ma'lumotlaridan foydalanildi (1-jadval).

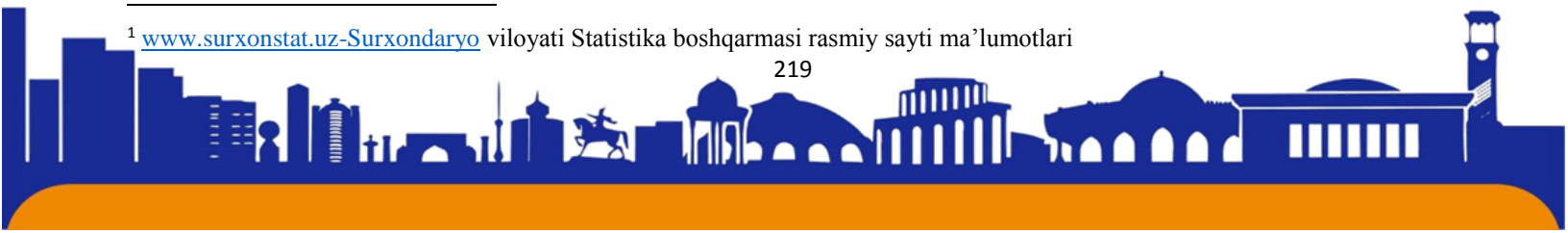
1-jadval

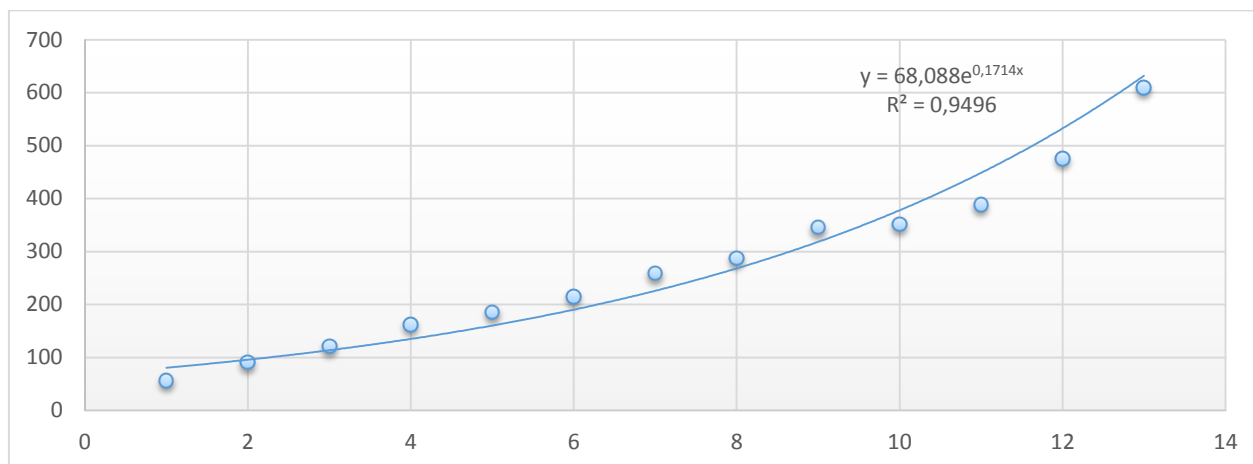
Surxondaryo viloyati axborot va aloqa sohasidagi xizmatlari hajmi (mlrd so'm)¹

Yillar	Axborot va aloqa sohasidagi xizmatlari	Yillar	Axborot va aloqa sohasidagi xizmatlari
2010	55,62	2016	258,68
2011	90,67	2017	287,64
2012	121,07	2018	345,97
2013	161,34	2019	351,66
2014	185,77	2020	388,60
2015	214,99	2021	475,91
2016	258,68	2022	609,90

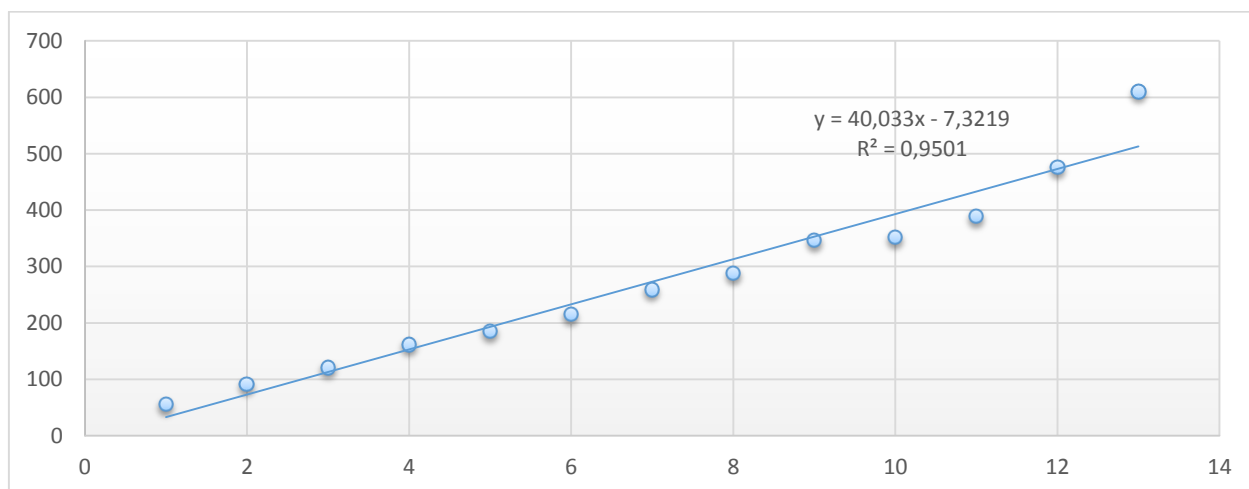
Tajriba uchun ma'lumotlarni MS Excelga yuklab oldik. Ma'lumotlar oraliq'ini belgilab olib , 'Вставка-диаграмма-Точечная' diagrammasini tanladik. Natijada quyidagilarga ega bo'ldik(1-5-rasmlar).

¹ www.surxonstat.uz-Surxondaryo viloyati Statistika boshqarmasi rasmiy sayti ma'lumotlari

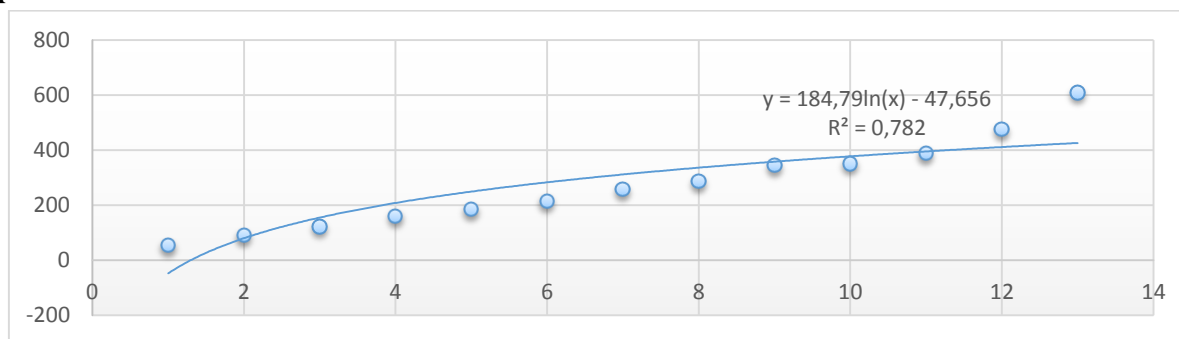




1-rasm. Surxondaryo viloyati axborot va aloqa sohasidagi xizmatlari hajmi bo'yicha eksponentsial trend chizmasi.²

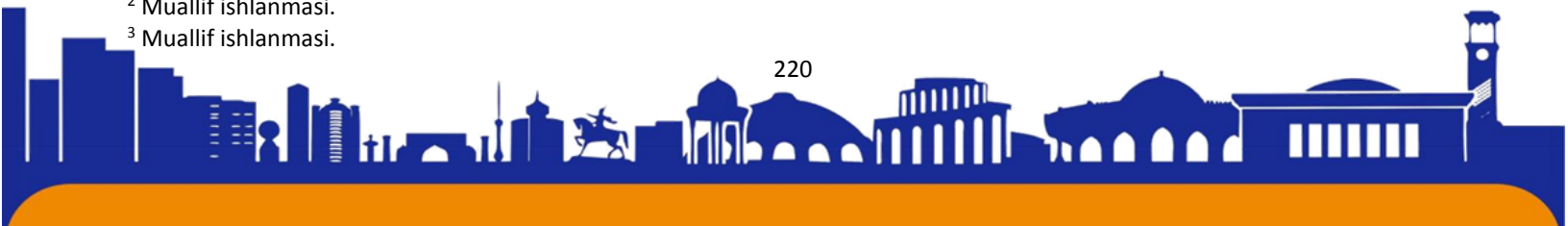


2-rasm. Surxondaryo viloyati axborot va aloqa sohasidagi xizmatlari hajmi bo'yicha chiziqli trend chizmasi.³

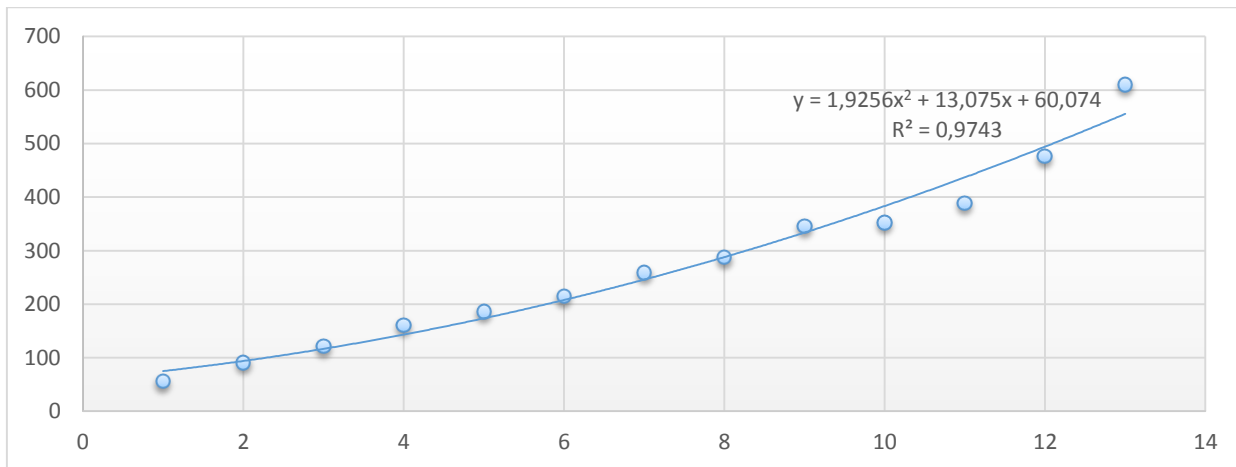


² Muallif ishlanmasi.

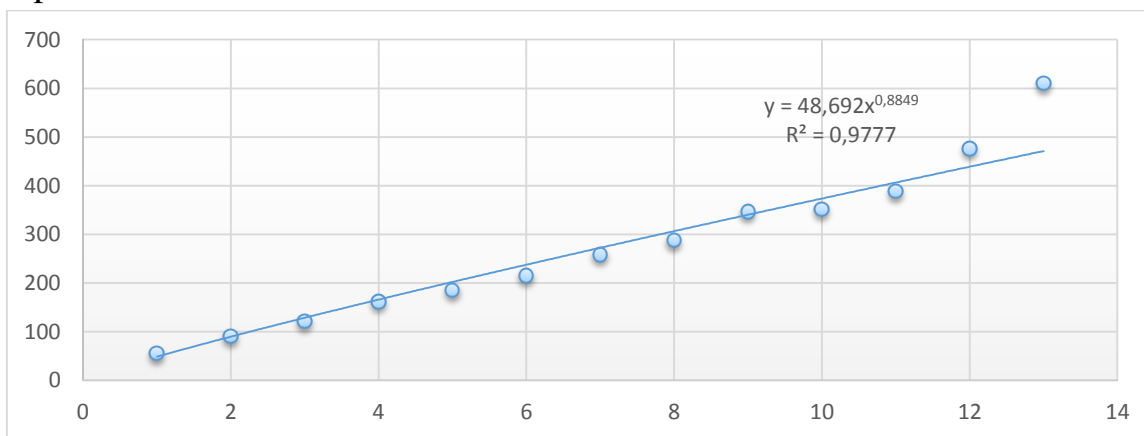
³ Muallif ishlanmasi.



3-rasm. Surxondaryo viloyati axborot va aloqa sohasidagi xizmatlari hajmi bo'yicha logarifmik trend chizmasi.⁴



4-rasm. Surxondaryo viloyati axborot va aloqa sohasidagi xizmatlari hajmi bo'yicha 2-darajali polinom trend chizmasi.⁵



5-rasm. Surxondaryo viloyati axborot va aloqa sohasidagi xizmatlari hajmi bo'yicha darajali trend chizmasi.⁶

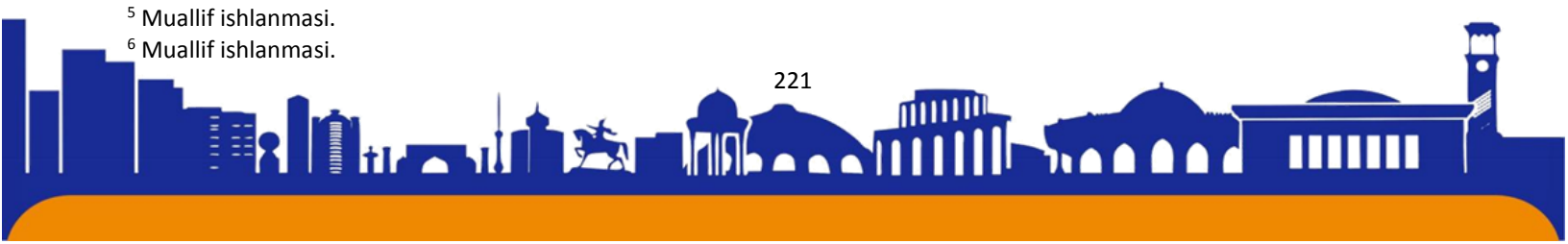
Shunday qilib, barcha turdagi modellarni tuzib oldik. 1-5-rasmlardan shu ma'lum bo'lmoqdaki, darajali trend modelining determinatsiya koeffitsenti eng katta. Darajali trend modeli regression tahlil natijalari 2-jadvalda berilgan (2-jadval).

2-jadval

⁴ Muallif ishlanmasi.

⁵ Muallif ishlanmasi.

⁶ Muallif ishlanmasi.



**Surxondaryo viloyati axborot va aloqa sohasidagi xizmatlari hajmi darajali trend modeli⁷**

ВЫВОД ИТОГОВ					
<i>Регрессионная статистика</i>					
Множественный R	0,99				
R-квадрат	0,98				
Нормированный R-квадрат	0,98				
Стандартная ошибка	0,11				
Наблюдения	13				
<i>Дисперсионный анализ</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	1	5,51	5,51	482,42298	1,95E-10
Остаток	11	0,13	0,01		
Итого	12	5,63			
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>
Y-пересечение	3,89	0,08	51,18	0,00	3,72
Int	0,88	0,04	21,96	0,00	0,80

2-jadvaldagi darajali trend modeli parametrlari berilgan. Boshqa turdagi trend modellari parametrlari 3-jadval berilgan.

3-jadval

Rehression tahlil natijalari⁸

T/r	Model turi	Model tenglamasi	Determinatsiya koeffitsienti	Fisher F mezoni	Styudent t mezoni	Approksimatsiya xatoligi
1	Ekspontensial	$y = 68.087e^{0.1714t}$	0.9496			

⁷ Muallif ishlanmasi.

⁸





2	Chiziqli	$y = 40,033x - 7,3219$	0.9501			
3	Logarifmik	$y = 184,79\ln(x) - 47,656$	0.782			
4	Polinomli	$y = 1,9256x^2 + 13,075x + 60,074$	0.9743			
5	Darajali	$y = 48.692t^{0.8849}$	0.9777	482.45	$t_a = 51.19$ $t_b = 21.96$	

3-jadvaldan darajali trend modeli bo'yicha determinatsiya koeffitsenti eng katta. Demak, model sifatida boshqalarga qaraganda yuqori. Shuningdek, darajali trend modeli Fisher F mezoni qiymati 482.45. Bu qiymat jadval qiymatidan katta. Sababi p-qiymat 1,951E-10 ga teng. Shuningdek parametrlarning Student t mezoni bo'yicha qiymati esa 51.19 va 21,96 ga teng. Bunda ham p-qiymat 0.00 teng. Demak, model iqtisodiy jarayonga mos.

Shunday qilib, Surxondaryo viloyati sanoat ishlab chiqarish hajmi bo'yicha modeli umumiy ko'rinishi quyidagicha bo'ldi:

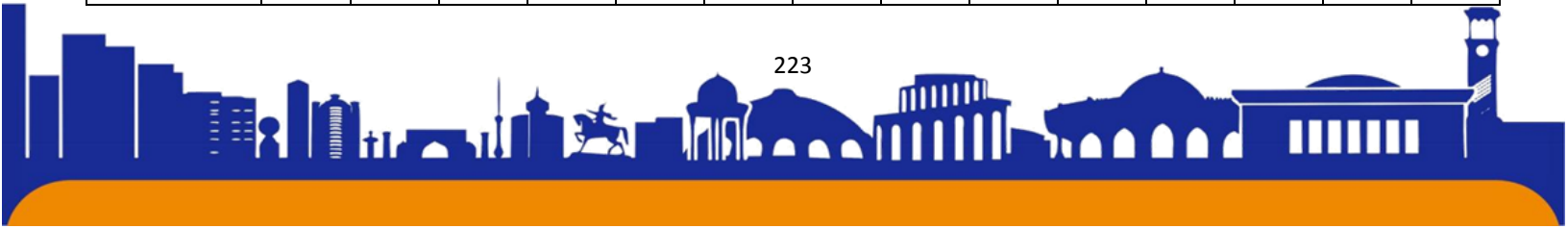
$$y = 48.692t^{0.8849} \tag{1}$$

Bu modeldan foydalanib keying bo'limlarda hudud sanoat ishlab chiqarish hajmini prognoz qilish mumkin. Shu o'rinda aytish mumkinki, "mahalliy byudjet mablag'larini hisobvarag'idan naqd pul mablag'larini berish man qilinadi" [1], "Raqamlashtirish alohida va murakkab tarmoqlarni qamrab oladi, natijada inson resurslari va ular bilan bog'liq barcha xarajatlar sezilarli darajada tejaladi, bu esa raqobatni yaxshilaydi" [2]. "Ta'lim muassasalari va o'quv dasturlari silliq o'tishni ta'minlash uchun odamlarga sun'iy intellektga asoslangan mehnat bozori uchun zarur bo'lgan ko'nikmalarni berish uchun o'quv dasturlarini o'zgartirishi juda muhimdir". [3] Tadqiqot davomida Aholi jon boshiga ishlab chiqarilgan iste'mol mollari (ming so'm) (4-jadval) ni ARIMA modellari yordamida prognozlashtiramiz.

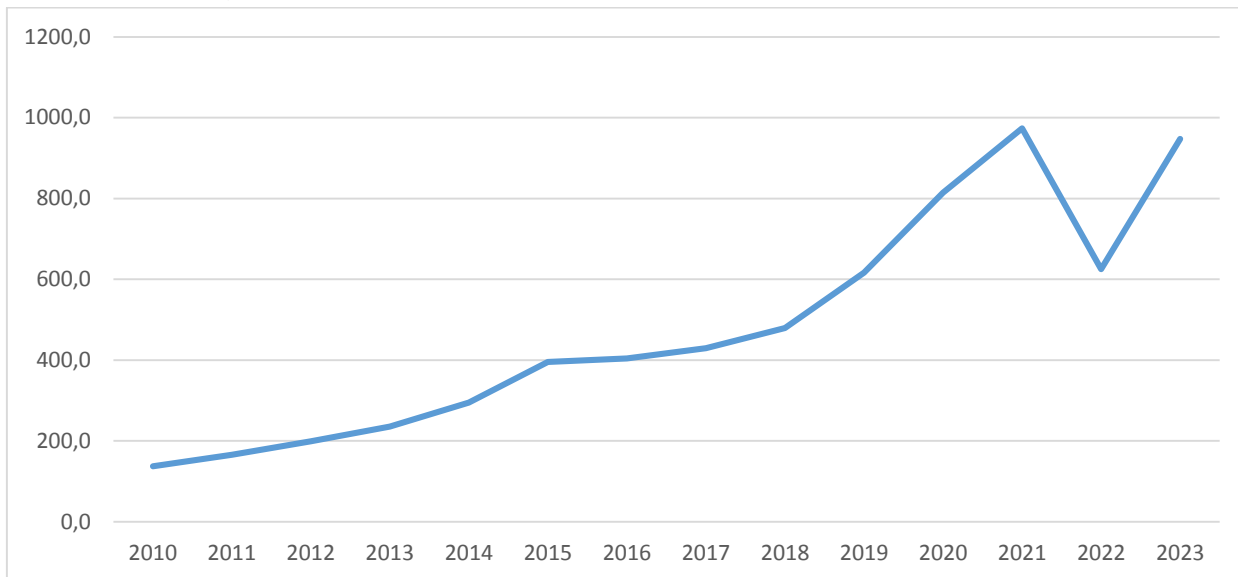
4-jadval

Aholi jon boshiga ishlab chiqarilgan iste'mol mollari (ming so'm)

Yillar	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ko'rsatkichlar	136,8	165,5	198,9	235,4	294,7	395,3	404,3	429,4	479,1	616,0	814,0	973,7	624,8	947,5



Aholi jon boshiga ishlab chiqarilgan iste`mol mollari (ming so`m)ni modellashtirishda dastlab vaqtli qator statsionarligini tekshiramiz. Buning uchun vaqtli qator chizmasini ko`zdan kechiramiz (6-rasm).



6-rasm. **Aholi jon boshiga ishlab chiqarilgan iste`mol mollari (ming so`m)**

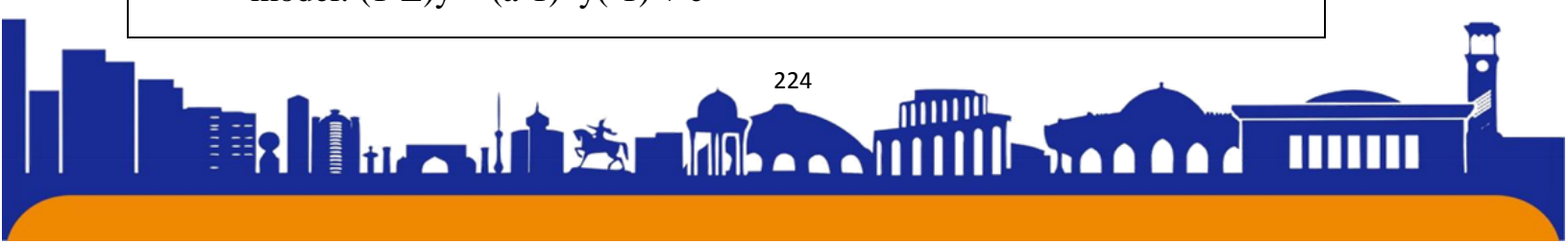
6-rasmga ko`ra vaqtli qator o`rtachasi o`zgarmas emasligini ko`rishimiz mumkin. Shuning uchun uning birinchi farqlarining statsionarligini tekshiramiz. Buning uchun kengaytirilgan Dikki-Fuller testidan foydalanamiz (5-jadval).

5-jadval

Kengaytirilgan Dikki-Fuller testi natijalari

Augmented Dickey-Fuller test for d_y
 testing down from 4 lags, criterion AIC
 sample size 12
 unit-root null hypothesis: $a = 1$

test without constant
 including 0 lags of $(1-L)d_y$
 model: $(1-L)y = (a-1)*y(-1) + e$





estimated value of (a - 1): -1.39998
 test statistic: tau_nc(1) = -4.07433
 asymptotic p-value 4.762e-005
 1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.052

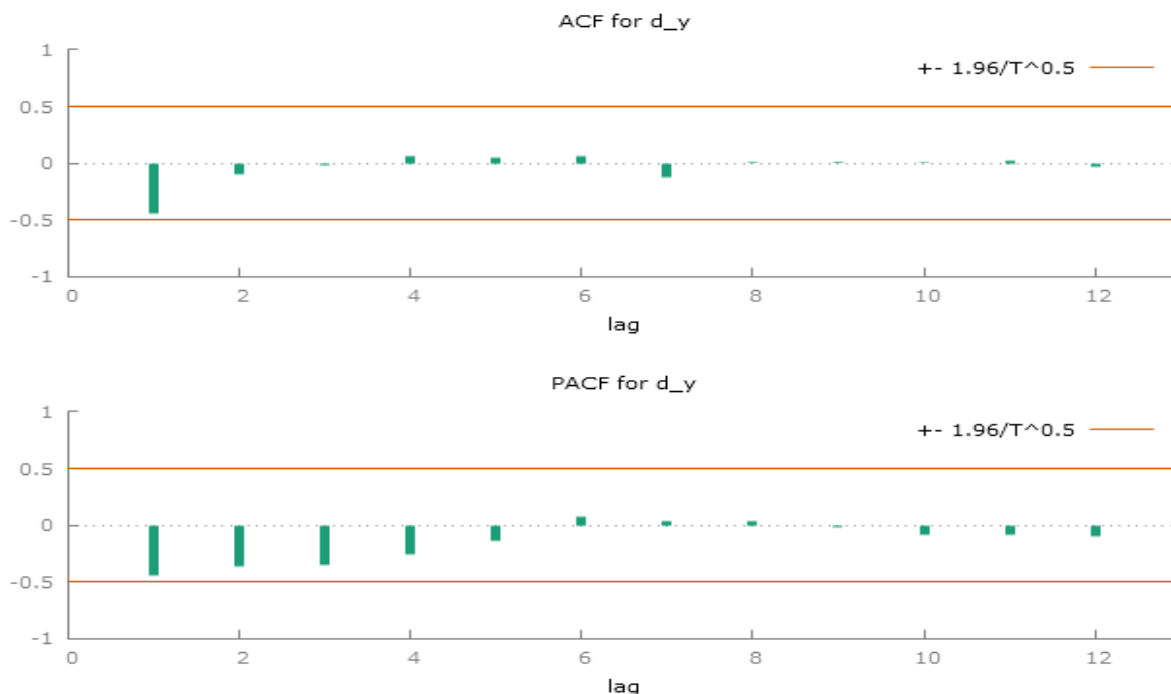
test with constant
 including 2 lags of (1-L)d_y
 model: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
 estimated value of (a - 1): -4.15448
 test statistic: tau_c(1) = -2.93108
 asymptotic p-value 0.04185
 1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.132
 lagged differences: F(2, 6) = 1.784 [0.2466]

5-jadvalga ko'ra o'zgarmassiz testi natijalariga ko'ra p-qiymat 4.762e-005 va o'zgarmasli test natijalariga ko'ra p-qiymat 0.04185 ga teng. Bu qiymatlar istalgan ahamiyatlilik darajalari, ya'ni $\alpha = 0.1, \alpha = 0.05, \alpha = 0.01$ lardan kichik. Demak vaqtli qatorning birinchi farqlari statsionar. Bu $ARIMA(p, d, q)$ modelining d tartibi 1 ga teng demakdir. Hozircha modelimiz quyidagi ko'rinishda:

$$ARIMA(p, 1, q) \tag{3.3.3.}$$

Navbatdagi bosqichda p va q tartiblarni aniqlaymiz. Buning uchun ACF VA PACF korrelogrammalarini ko'zdan kechiramiz.





7-rasm. Vaqtli qator korrelogrammasi

7-rasmga ko'ra p va q ning biror bir tartibini aniqlab bo'lmaydi. Shuning uchun Gretl dasturining imkoniyatlarini ishga solamiz. Gretlda "ARIMA lag selection" dan ARIMA(3,1,3)model tartibini tajriba qilib ko'ramiz(6-jadval).

6-jadval

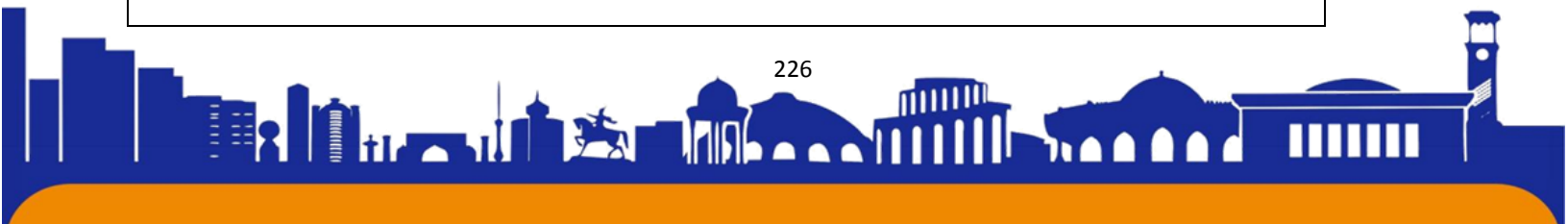
ARIMA lag selection natijalari

Estimated using AS 197 (exact ML)

Dependent variable y, T = 13

Criteria for ARIMA(p, 1, q) specifications

p, q	AIC	BIC	HQC	loglik
0, 0	170.5475	171.6774	170.3153	-83.2738
0, 1	164.8808*	166.5756*	164.5324*	-79.4404





0, 2	166.8040	169.0638	166.3395	-79.4020
0, 3	168.4735	171.2982	167.8929	-79.2367
1, 0	168.9817	170.6766	168.6334	-81.4909
1, 1	166.8225	169.0823	166.3580	-79.4112
1, 2	168.8576	171.6823	168.2770	-79.4288
1, 3	170.0602	173.4499	169.3634	-79.0301
2, 0	169.5308	171.7906	169.0663	-80.7654
2, 1	168.5845	171.4093	168.0039	-79.2923
2, 2	170.8150	174.2047	170.1182	-79.4075
2, 3	171.6014	175.5561	170.7886	-78.8007
3, 0	170.0370	172.8617	169.4564	-80.0185
3, 1	170.2655	173.6552	169.5687	-79.1327
3, 2	171.8347	175.7893	171.0218	-78.9173
3, 3	173.3586	177.8782	172.4296	-78.6793

'*' indicates best, per criterion

Log-likelihood ('loglik') is provided for reference

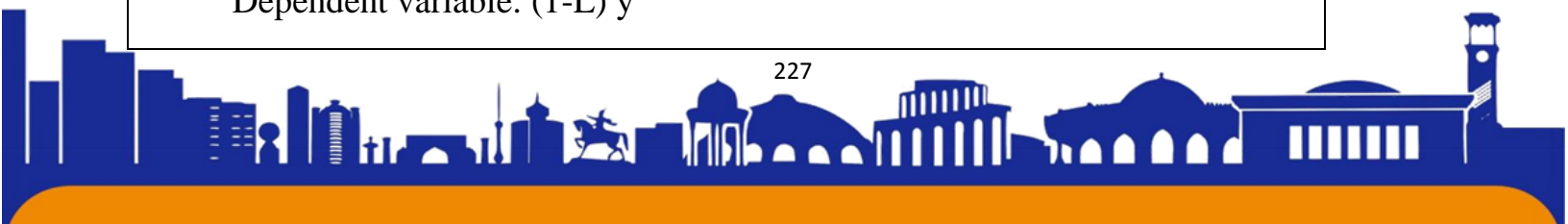
6-jadvalga ko'ra $p=0$ va $q=1$ tartib Akank mezoni bo'yicha ahamiyatli. Shu sababli ARIMA(3,1,2) model tartibini tajriba qilamiz (7-jadval).

7-jadval

Regression tahlil natijalari

Model 1: ARIMA, using observations 2011-2023 (T = 13)

Dependent variable: (1-L) y





Standard errors based on Hessian

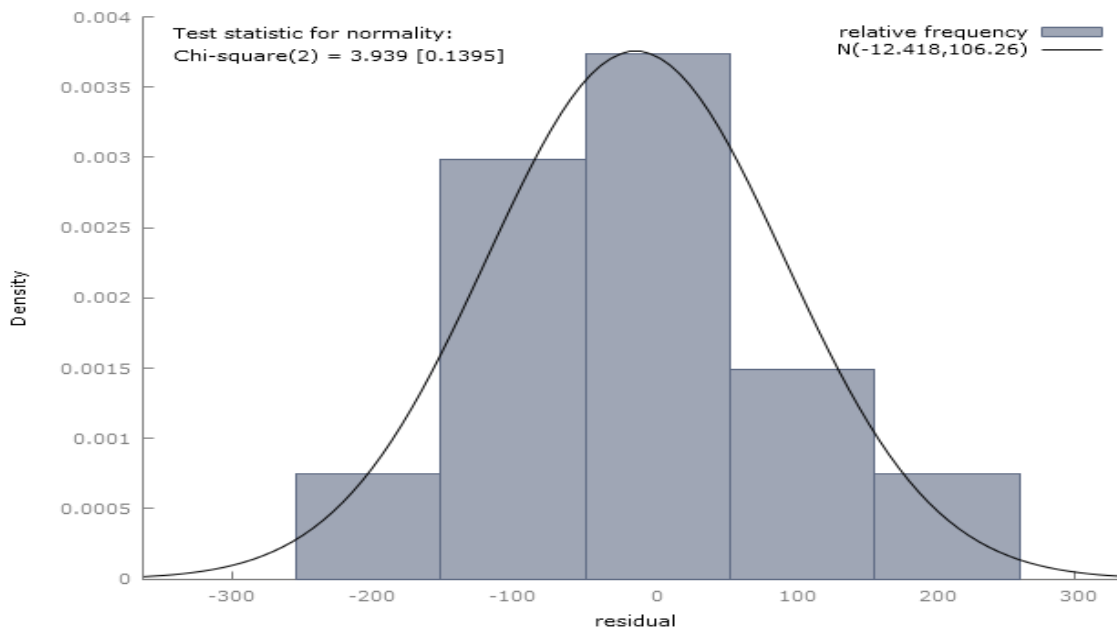
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	62.6306	6.53246	9.588	<0.0001	***
theta_1	-0.999999	0.228390	-4.378	<0.0001	***

Mean dependent var	62.36047	S.D. dependent var	152.4379
Mean of innovations	-12.41832	S.D. of innovations	98.52981
R-squared	0.869918	Adjusted R-squared	0.869918
Log-likelihood	-79.44039	Akaike criterion	164.8808
Schwarz criterion	166.5756	Hannan-Quinn	164.5324

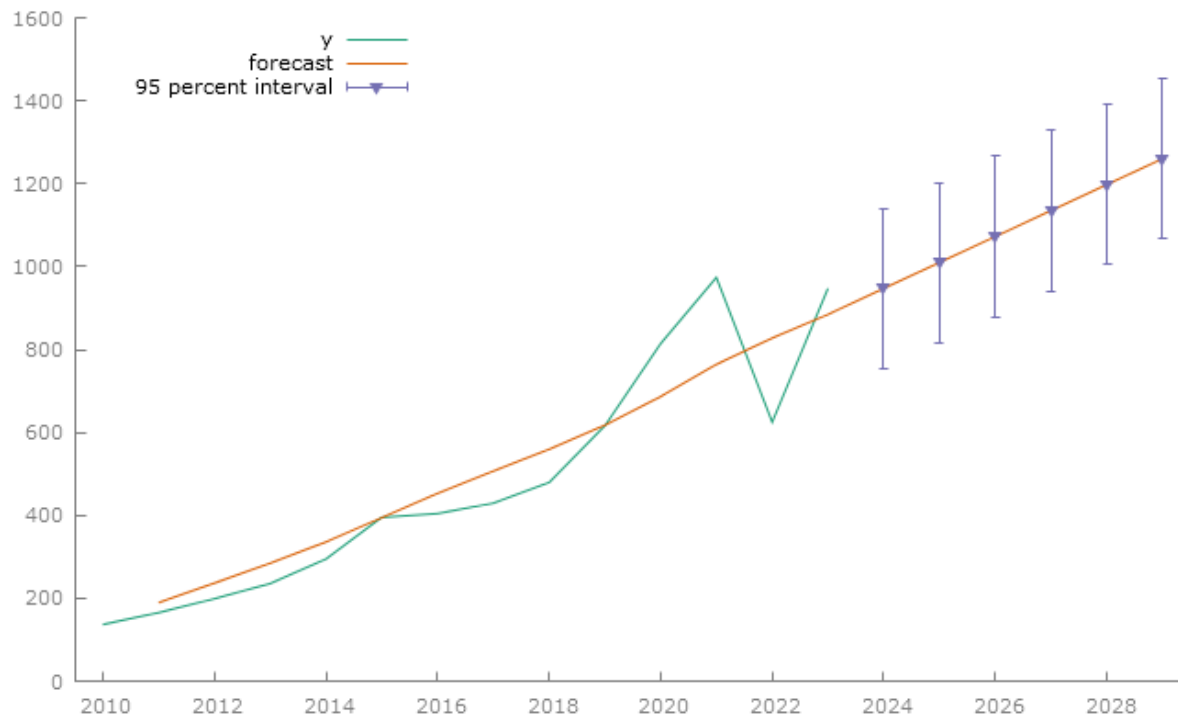
		<i>Real</i>	<i>Imaginary</i>	<i>Modulus</i>	<i>Frequency</i>
MA					
	Root 1	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000

7-jadvalga ko'ra φ_1 , φ_2 va φ_{23} va θ_2 koeffitsientlari statistik ahamiyatga ega emas. Shu sababli AR (avtoregrissiya) ning faqatgina 3lagining o'zini qoldiramiz va yuqoridagi natijani olamiz. 7-jadvalga ko'ra modelning barcha parametrlari statistik ahamiyatga ega. Shuningdek modelning approksimatsiya xatoligi MARE=14.771%. Bundan tashqari tajribalarda qoldiqlarda avtokorrelyatsiya mavjud emasligi aniqlandi. Shuningdek model qoldiqlari normal taqsimot qonuniga bo'ysunadi.





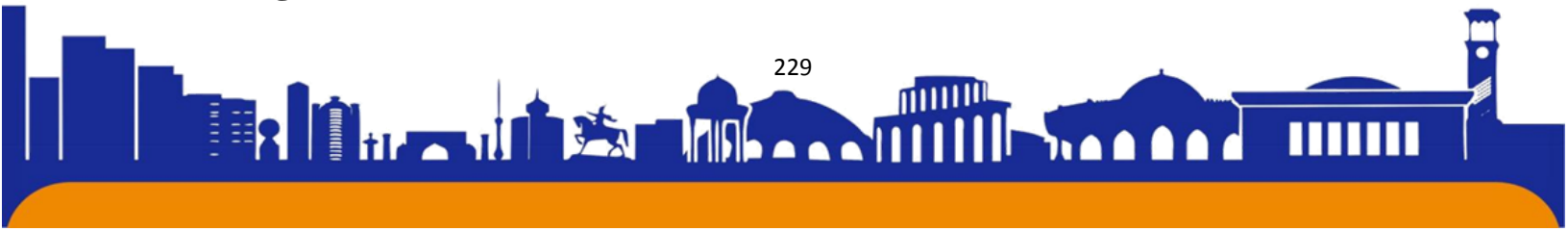
8-rasm. Qoldiqlar normalligi



Modeldan foydalanib prognoz qilishimiz mumkin.

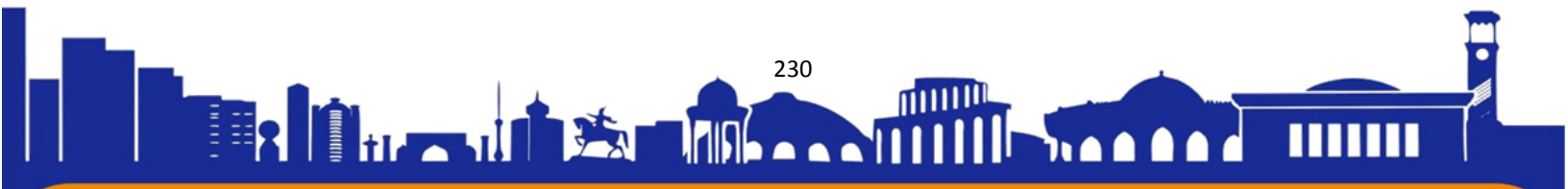
8-jadval

Prognoz va ishonch intervallari





Yillar	Ko'rsatgich haqiqiy qiymatlari	Ko'rsatgich nazariy qiymatlari	Standart xato	95% ishonch intervali quyi chegarasi	95% ishonch intervali yuqori chegarasi
2010	136.800				
2011	165.500	189.493			
2012	198.900	236.619			
2013	235.400	284.701			
2014	294.700	335.867			
2015	395.300	394.252			
2016	404.300	453.066			
2017	429.400	506.740			
2018	479.118	559.499			
2019	616.009	617.455			
2020	814.000	686.246			
2021	973.654	764.139			
2022	624.757	827.414			
2023	947.486	884.473			
2024		947.103	98.5298	753.988	1140.22
2025		1009.73	98.5298	816.619	1202.85
2026		1072.36	98.5298	879.250	1265.48
2027		1135.00	98.5298	941.880	1328.11
2028		1197.63	98.5298	1004.51	1390.74





2029		1260.26	98.5298	1067.14	1453.37
------	--	---------	---------	---------	---------

Xulosa. Aholi jon boshiga ishlab chiqarilgan iste'mol mollari 2010-yillik ma'lumotlar berilgan bo'lib, statistic kuzatuvlar yordamida to'plangan yillik ishlab chiqarilgan iste'mol mollari narxlarida statsionarlik holati kuzatilmadi. Dickey-Fyuller testidan foydalangan holda, birinchi tartibli integratsion ya'ni $I(1)$ bo'lganda statsionarlik mavjud bo'lishini aniqlandi. ARIMA modeli uchun eng optimal model ARIMA(3, 1, 2) ekanligini hisoblab chiqardik. ARIMA(3, 1, 2) modeli Surxondaryo viloyati aholi jon boshiga ishlab chiqarilgan iste'mol mollari hajmi 2029-yilgacha bo'lgan qiymat ko'rsatkichlarini aniqlab berdi. 2023-yilda aholi jon boshiga ishlab chiqarilgan iste'mol mollari hajmi 947.486 mlrd.so'm ni tashkil qilgan bo'lsa, bu ko'rsatkich 2029-yilga kelib 1260.26 mlrd.so'mga yetadi. Oxirgi 6 yil davomida aholi jon boshiga ishlab chiqarilgan iste'mol mollari hajmi prognoz natijalariga ko'ra 312.774 mlrd.so'm ga oshadi. Yillar kesimi bo'yicha eng yuqori o'sish 2029-yilda sodir bo'ladi, aholi jon boshiga ishlab chiqarilgan iste'mol mollari hajmi 1197.63mlrd.so'm dan 1260.26mlrd so'm ni tashkil qiladi. Aholi jon boshiga ishlab chiqarilgan iste'mol mollari hajmi o'rtasida o'tkazilgan tavsifiy statistika va ARIMA modeli yordamida hisoblangan aholi jon boshiga ishlab chiqarilgan iste'mol mollari hajmi prognozi ijobiy natijalarni ko'rsatdi. Aholi jon boshiga ishlab chiqarilgan iste'mol mollari hajmi bazasini shakllantirish, ularni to'g'ri shakllantirish hamda ushbu jarayonlarga ta'sir ko'rsatadigan omillarni aniqlash natijasida prognoz ko'rsatkichlariga erishish mumkin bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1.Hojiqulova F., Eshquvvatov O. UMUMDAVLAT SOLIQLARI VA DAROMADLARIDAN MAHALLIY BUDJETLARGA AJRATMALAR HISOBHI // "Science Shine" International scientific journal. – 2023. – T. 7. – №. 1.

2.Hojiqulova F. MOLIVAVIY TEXNOLOGIYALARNING RIVOJLANISHI BANKLARNING TRANSFORMATSION SALOHIVATIGA TA'SIRI //Приоритетные направления, современные тенденции и перспективы развития финансового рынка. – 2023. – С. 317-318.

3.Feruza X., Eshquvvatov O. A. SUNIY INTELLEKTNING MEHNAT BOZORIGA TASIRI // " XXI ASRDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR, FAN VA TA'LIM TARAQQIYOTIDAGI DOLZARB MUAMMOLAR" nomli respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. – 2023. – T. 1. – №. 8. – С. 36-39.

4.Surxon.stat.uz.

