

SURXONDARYODA TO'QIMACHILIK MAHSULOTLARINI ISHLAB CHIQRISHNI ARIMA MODELI ASOSIDA PROGNOZLASH

Mamatqulova S.F. - Temiz Davlat Universiteti magistranti.

Turayev B.E. - Termiz Davlat Universiteti kafedra mudiri, i.f.f.d. (Phd)

Annotatsiya

To'qimachilik yengil sanoatning bir qismi bo'lib, uning eng ilg'or tarmoqlaridan biri hisoblanadi. O'z navbatida yengil sanoat asrlar davomida mavjud bo'lib, har doim mamlakat iqtisodiyotining barqaror o'sishiga ulkan hissa qo'shib kelgan. Shu bois, to'qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarishni prognozlash orqali keyingi yillar uchun qanday ko'rsatkichlarga erishish mumkinligi haqida ma'lumotlarga ega bo'lamiz. Bu esa ushbu sohaning keyingi yillarda yuqori natijalar ko'rsatishi uchun istiqbolli reja va strategiyalar ishlab chiqishga imkoniyat yaratadi. Ushbu maqolada Surxondaryo viloyati to'qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarishni prognozi ARIMA modeli yordamida tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: ARIMA modeli, differensiyalash, statsionarlik, Dickey-Fyuller testi, korrelogramma.

Bugungi kunda iqtisodiyotda prognozlash muhim o'rin tutmoqda. Negaki, prognozlash orqali mamlakat, korxonalar, firmalar istiqbolda ularni nima kutayotganligi haqida ma'umotga ega bo'ladi va shunga ko'ra harakat qilishadi. Hozirgi kunda prognozlashning bir necha turlari mavjud bo'lib, ular orasida eng mashxuri ARIMA modeli hisoblanadi va ko'plab soha faoliyatlarida qo'llaniladi. ARIMA (autoregressive integrated moving average) modeli bu – avtoregressiya va integratsiyalashgan o'rtacha sirg'aluvchi model hisoblanadi. ARIMA modeli prognozi 5 bosqichdan iborat: avtoregressiya modelini identifikatsiyalash, ARIMA modellarining

tanlov arxitekturasi, raqamli sinov, prognozlash uchun modellarni tanlash, bashorat qilish va prognozni tekshirish. Uning umumiy ko‘rinishi quyida keltirilgan¹:

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

(1)

bu yerda, c , α , β – model parametrlari

Yuqoridagi 1-formula orqali Surxondaryo viloyatida to‘qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarishni kelgusi 6 yildagi prognozini hisoblaymiz. To‘qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarishni 2010-yildan 2022-yilgacha bo‘lgan ko‘rsatkichlarini ARIMA modeli yordamida modellashtiramiz. 1-jadvalda ma’lumotlar ko‘rsatilgan.

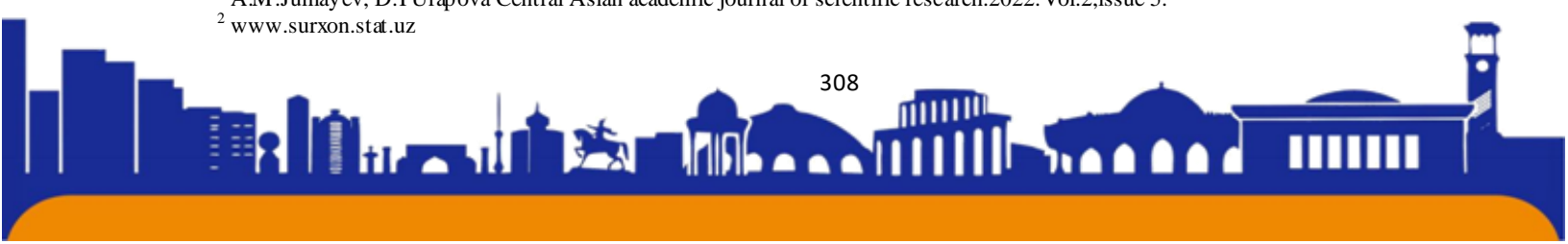
1-jadval

Surxondaryo viloyatida to‘qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish (mlrd.so‘m)²

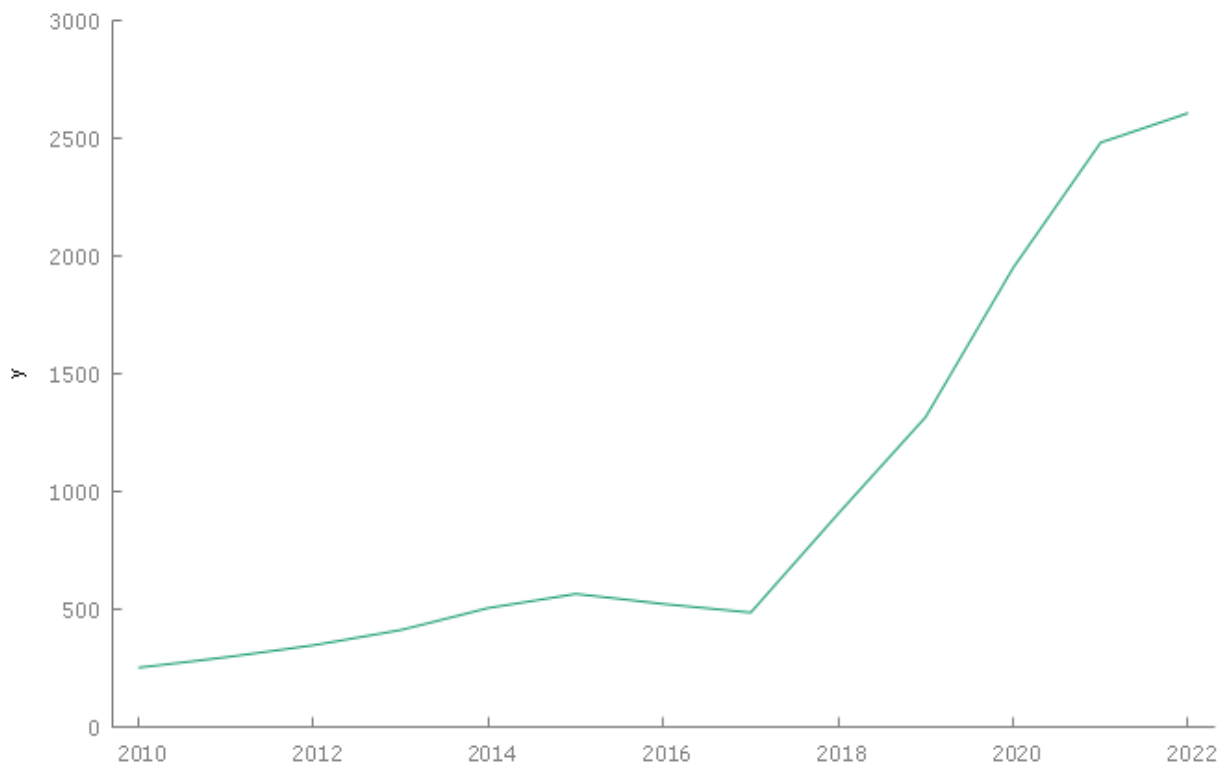
Yillar	To‘qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish mlrd.so'm	Yillar	To‘qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish mlrd.so'm
2010-y.	252,05	2017-y.	485,97
2011-y.	296,31	2018-y.	905,98
2012-y.	347,07	2019-y.	1316,55
2013-y.	411,91	2020-y.	1949,80
2014-y.	505,26	2021-y.	2481,73
2015-y.	565,07	2022-y.	2606,78
2016-y.	522,40		

¹ A.M.Jumayev, D.TUrapova Central Asian academic journal of scientific research.2022. Vol.2,issue 5.

² www.surxon.stat.uz



Modellashtirishning birinchi bosqichida ARIMA modeli p, d, q tartiblari aniqlanadi. Bu yerda d -integratsiyalanganlik darajasi tartibi, p -avtoregressiya tartibi, q -sirg'aluvchi o'rtacha tartibni bildiradi. Dastlab statsionarlikni tekshirganimizda statsionar bo'lmasa, statsionarlikka erishish uchun ma'lumotlarni ikki martagacha differentsiallashamiz mumkin. Agarda, $I(0)$ bo'lsa statsionar qatorlar "nolinchi darajali integratsiyalashgan" bo'ladi. Statsioanrlikka erishish uchun berilgan qatorni bir yoki ikki marta differentsiallansa $I(1)$ yoki $I(2)$ tartibda ifodalanadi.



1-rasm. Vaqtli qatorning $I(0)$ holatdagi tasviri³.

1-rasmdan ko'rinib turibdiki, vaqtli qatorlar statsionar emas, ya'ni ularda o'rtacha qiymat atrofida harakat qilmayabdi. Shu sababli vaqtli

³ Muallif tomonidan Gretl dasturiy ta'minotida shakllantirildi.



qatorning statsionarligiga erishishimiz uchun odatda undan trendni ajratiladi. Biroq trendni olib tashlash ba’zida vaqtli qatorlarning boshqa tarkibiy qismlari mavjudligi tufayli uning statsionar bo’lishiga olib kelmaydi. Statsionar bo’lishga erishishning boshqa usuli mavjud bo’lib, nazariyada bu vaqtli qatorni differensiatsiyalash⁴ deyiladi. Bunda, vaqtli qatorning Y_t darajalaridan birinchi farqlari $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ ga o’tiladi. Demak, vaqtli qatorning birinchi farqlariga o’tamiz (2-rasm).



2-rasm. Vaqtli qatorning I(1) farqlari chizmasi⁵.

I(1) ya’ni birinchi darajali differensiyalashda 2-rasmdagi holat natijasiga erishamiz. Lekin bunda ham vaqtli qatorning statsionar yoki statsionar ekanligiga amin bo’la olmaymiz. Buni aniqlashimiz uchun kengaytirilgan Dickey-Fuller testidan foydalanamiz.

2-jadval

⁴ С.А. Бардасов (2010)ю Эконометрика: Учебное пособи. 2-е изд., перераб. И доп. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета – 264 с.

⁵ Muallif tomonidan Gretl dasturiy ta’minotida shakllantirildi.



Vaqtli qatorning birinchi farqlari bo'yicha Dickey-Fuller testi natijalari⁶

Расширенный тест Дики-Фуллера для d_y
тест. начиная с 4 лагов, критерий AIC
объем выборки 11
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 $(a - 1)$: -0,205515
тестовая статистика: $\tau_{nc}(1) = -1,05181$
асимпт. р-значение 0,2649
коэф. автокорреляции 1-го порядка для e : 0,190

тест с константой
включая 0 лага(-ов) для $(1-L)d_y$
модель: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
оценка для $(a - 1)$: -0,387264

⁶ Muallif tomonidan Gretl dasturiy ta'minotida shakllantirildi.



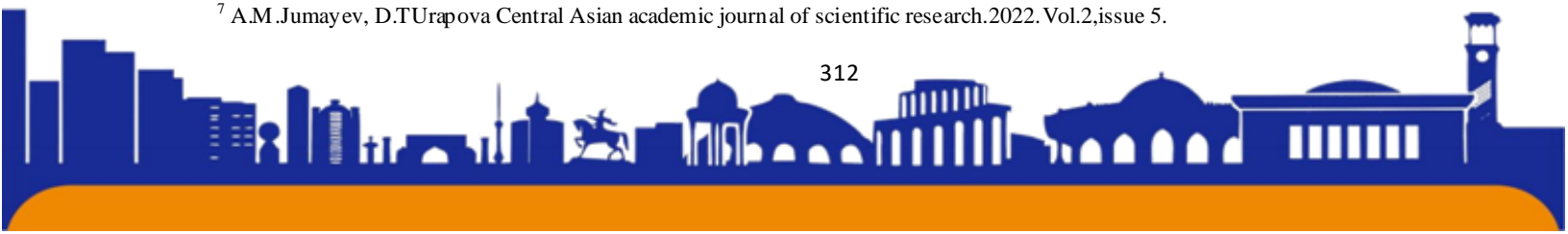
тестовая статистика: $\tau_c(1) = -1,51017$
 асимпт. р-значение 0,5287
 коэф. автокорреляции 1-го порядка для ϵ : 0,173

Dickey-Fyuller testi natijalarini 2-jadvalda ko‘rishimiz mumkin. Bu testda p-qiymat 0,1; 0,05; 0,01 ahamiyatlilik darajalaridan kichik bo‘lishi kerak. ARIMA modellari asosan 5 ta kriteriya bo‘yicha baholanadi. (3-jadval). Yuqoridagi test natijasiga ko‘ra p-qiymat o‘zgaruvchan holatda 0,2649 va o‘zgarmas holatda esa 0,5287 ga teng. Testdagi keltirilgan bu qiymatlar ahamiyatlilik darajalaridan katta bo‘lganligi uchun I(1) bo‘lganda vaqtli qatorlar statsionar emasligini ko‘rsatib beradi. Shu sababli, vaqtli qatorlarda ikkinchi darajali differensiyalash amalini bajaramiz va I(2) ga teng bo‘ladi.

3-jadval
ARIMA modelining baholovchi kriteriyalari⁷

Kriteriyalar	
Parametrlar	P<0,05, 0.1, 0.01

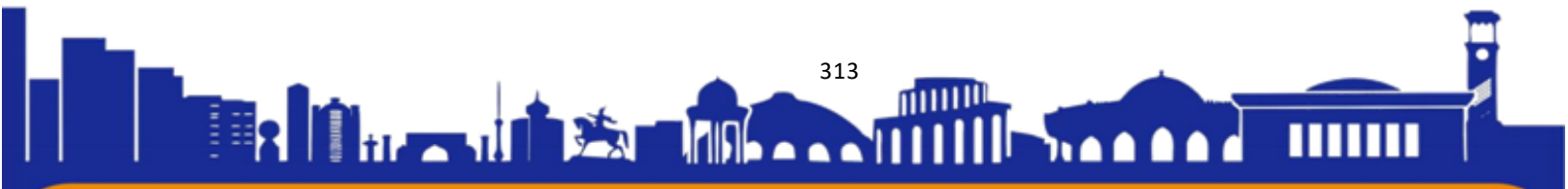
⁷ A.M.Jumayev, D.TUrapova Central Asian academic journal of scientific research.2022. Vol.2,issue 5.

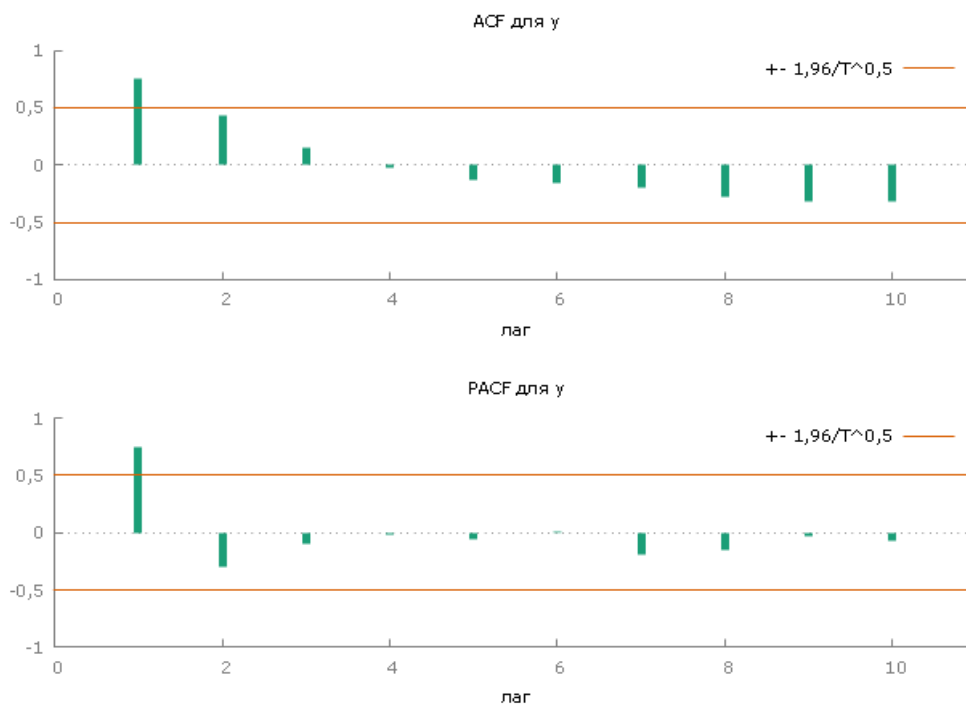




.		
.	Sigma	Qaysi modelda kichik bo'lsa shu model yaxshiroq bo'ladi
.	Log likelihood	Qaysi modelda katta bo'lsa shu model yaxshiroq bo'ladi
.	Akaike	Qaysi modelda kichik bo'lsa shu model yaxshiroq bo'ladi
.	Bayeseian	Qaysi modelda kichik bo'lsa shu model yaxshiroq bo'ladi

Keyingi bosqichga o'tgan holda p va q ning qiymatini aniqlaymiz. Bunda avtokorrelyatsion korrelogrammaning natijalarini tekshiramiz. Korrelogramma bu - qatorlar orasidagi korrelyatsiyaning grafik tasviri hisoblanib, vaqtli qatorlarning p va q tartibini aniqlashga imkon beradi.





3-rasm. Qoldiqlarning avtokorrelatsiya funksiyasi⁸

3-rasmdan ACF (avtokorrelatsiya) bir maromda kamayib borish tendensiyasida ekanligini, PACF (xususiy avtokorrelatsiya) da esa birinchi lag dan keyin uzilish borligini ko‘rishimiz mumkin va bu jarayon AR(1) deyiladi. Agarda korrelogrammada ACF ustunlarida pasayish va PACF da uzilish holatari kuzatilsa, bunday jarayon avtoregressiyaga xos bo‘ladi. Bunda $q=0$ ya’ni sirg‘aluvchi o‘rtacha nolga tengligi aniqlanadi, demak $I(2) q=0$ ekanligi ma’lum bo‘ldi.

Keyingi bosqichimiz modellashtirish, ya’ni berilgan ma’lumotlar asosida model tuzamiz. Birinchi AR(1, 2, 0) modelini sinovdan o‘tkazamiz. Bu modeldan shunday natija keldiki, o‘zgarimas statistik ahamiyatga ega bo‘lmadi hamda qoldiqlar qoldiqlar tekshirilganda

⁸ Muallif tomonidan Gretl dasturiy ta’minotida shakllantirildi.



avtokorrelyatsiya kuzatildi. Kerakli natijaga erishish uchun ARIMA(1, 2, 1) modelini tajriba qildik va natijalar quyidagi 4-jadvalda ko'rsatilgan.

4-jadval

Regrssion tahlil natijalari⁹

Модель 6: ARIMA, использованы наблюдения 2012-2022 (T = 11)

Зависимая переменная: $(1-L)^2 y$

Стандартные ошибки рассчитаны на основе Гессииана

	<i>Коэффициент</i>	<i>Ст. ошибка</i>	<i>z</i>	<i>p-значение</i>	
phi_1	-0,836553	0,234132	-3,573	0,0004	***
theta_1	0,999999	0,384318	2,602	0,0093	***

Среднее перемен	завис. 7,344701	Ст. откл. перем	завис. 211,1736
Среднее инноваций	7,787519	Ст. откл. инноваций	191,7949
R-квадрат	0,959261	Исправ. квадрат	R- 0,954734
Лог. правдоподобие	-73,77030	Крит. Акаике	153,5406
Крит. Шварца	154,7343	Крит. Хеннана-Куинна	152,7882

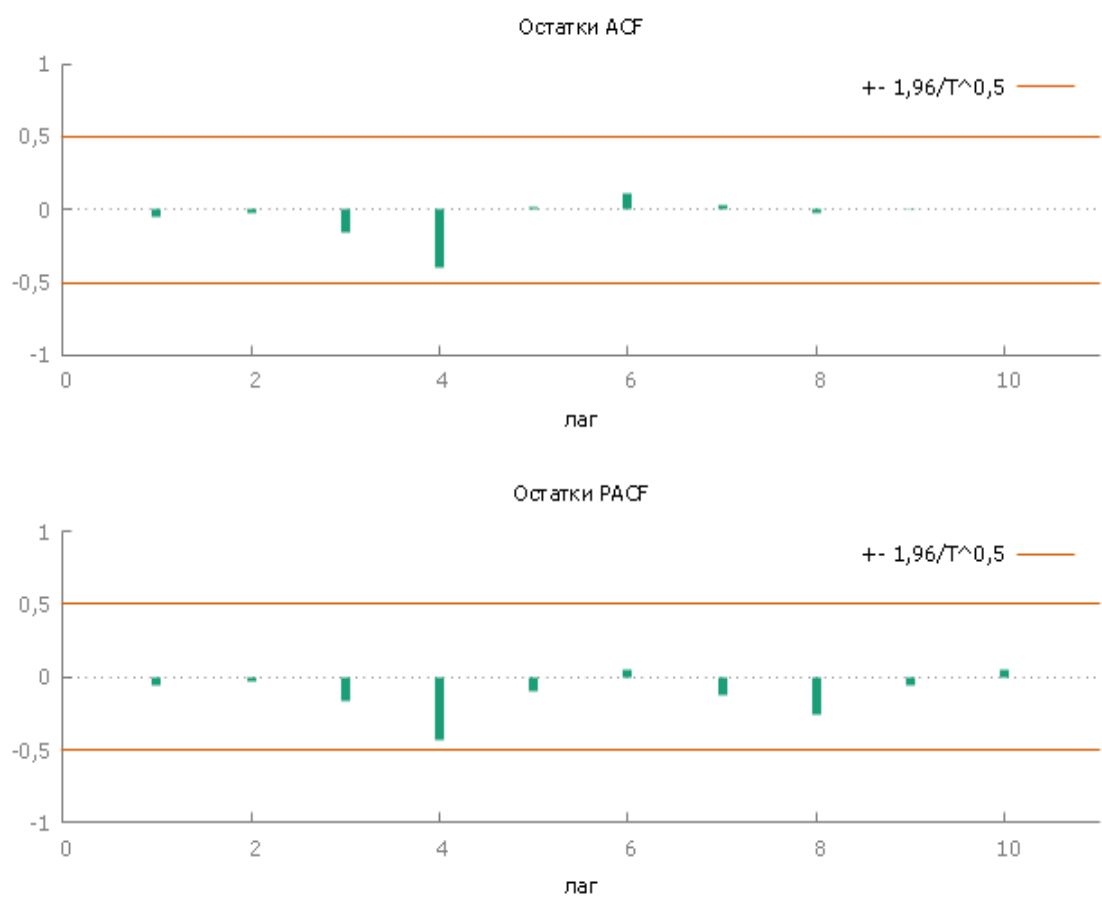
Действительная Мнимая Модуль Частота

⁹ Muallif tomonidan Gretl dasturiy ta'minotida shakllantirildi.



	<i>часть</i>	<i>часть</i>		
AR				
	Корень -1,1954	0,0000	1,1954	0,5000
	1			
MA				
	Корень -1,0000	0,0000	1,0000	0,5000
	1			

Yuqoridagi regression tahlil natijalari shuni ko'rsatyabdiki, modelimiz iqtisodiy jarayonlarga mos va model koeffitsiyentlari statistik ahamiyatga ega ekan. Shuningdek tajribalarda approksimatsiya xatoligi tekshirildi va MAPE=11.032%. Bunga yana amin bo'lishimiz uchun qoldiqlar korrelogrammasini tekshirib ko'ramiz. Natijada avtokorrelyatsiya mavjud emasligini 4-rasmda bilib olamiz.

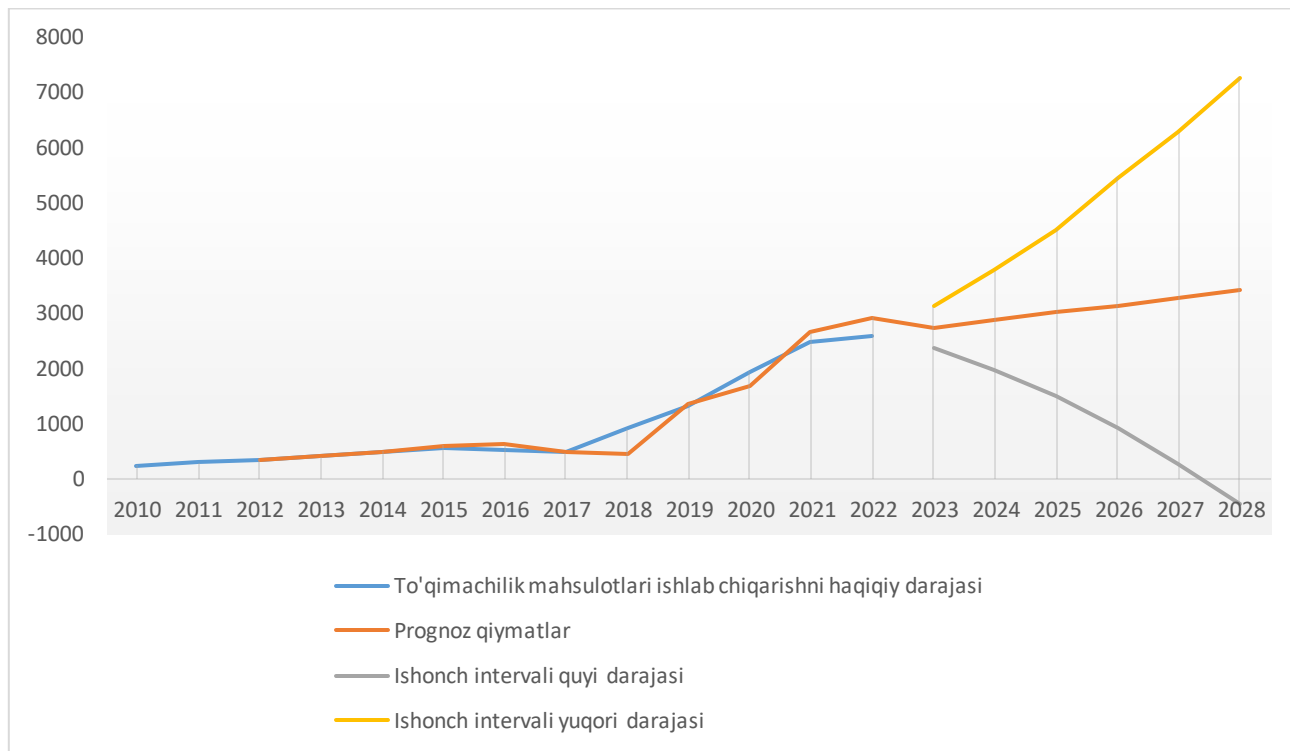


4-rasm. ARIMA(1, 2, 1) modelida qoldiqlar korrelogrammasi natijlasi¹⁰

Uchinchi bosqich prognozlash bo‘lib, AR(1, 2, 1) modelidan foydalanib 2020-yildan 2028-yilgacha bo‘lgan Surxondaryoda to‘qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarishni prognoz qilamiz. (5-rasm)

¹⁰ Muallif tomonidan Gretl dasturiy ta’minotida shakllantirildi.





5-rasm. Surxondaryo viloyati to'qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarishning 2028-yilgacha bo'lgan prognoz ko'rsatkichlari.¹¹

Rasmdan ko'rinib turibdiki, Surxondaryoda to'qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish 2028-yilgacha o'sish tendensiyasiga ega. Rasmdagi to'qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarishni haqiqiy darajasi, prognoz qiymatlar, ishonch intervali quyi darajasi, ishonch intervali yuqori darajasilari mavjud. Prognoz qiymatlar bu tahminiy hisoblanib, aynan shu ko'rsatkichlar sodir bo'lishini kafolatlamaydi, balki tahmin qilib beradi. 1-ko'rsatkich bu 2022-yilgacha bo'lgan to'qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarishning haqiqiy darajasi, 2-si esa prognoz qiymatlar hisoblanib, to'qimachilik mahsulotlarining 2028-yilgacha ishlab chiqarish qiymatini anglatadi. Ishonch intervalining quyi darajasi bu prognoz qilinayotgan to'qimachilik mahsulotlarining ishlab chiqarilish miqdorining eng past

¹¹ Muallif tomonidan Microsoft Excel dasturiy ta'minotida shakllantirildi



ko'rsatkichlari hamda ishonch intervalining yuqori darajasi esa, bu kelajakda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan prognoz qiymatlarining eng yuqori ko'rsatkichlari.

5-jadval

Prognoz va ishonch intervallari¹²

Yillar	To'qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarishni haqiqiy darajasi	Prognoz qiymatlar	Ishonch intervali quyi darajasi	Ishonch intervali yuqori darajasi
2010	252,05			
2011	296,309			
2012	347,07	340,838		
2013	411,906	398,884		
2014	505,264	478,483		
2015	565,071	599,4		
2016	522,398	616,715		
2017	485,973	474,438		
2018	905,978	468,042		
2019	1316,55	1368,51		
2020	1949,8	1691,06		
2021	2481,73	2645,04		
2022	2606,78	2931,44		
2023		2747,54	2371,63	3123,46
2024		2875,16	1979,22	3771,1
2025		3013,78	1516,84	4510,72
2026		3143,2	931,463	5454,93

¹² Muallif tomonidan Microsoft Excel dasturiy ta'minotida shakllantirildi.



2027		3280,31	284,176	6276,44
2028		3410,98	-455,674	7277,64

5-jadvaldan ko'rinib turibdiki, 2028-yilga kelib, Surxondaryo viloyatida to'qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish 3410,98 mlrd.so'mni tashkil etadi, ya'ni o'sish kutilmoqda. Ishonch intervalining yuqori darajasi – prognozning kutilishi mumkin bo'lgan eng yuqori qiymati 7277,64 mlrd.so'mni tashki etadi.

Xulosa qilib aytish mumkinki, ARIMA modeli yordamida Surxondaryo yengil sanoat mahsulotlarining ishlab chiqarish dinamikasining istiqboldagi ko'rsatkichlari muvaffaqiyatli tarzda prognoz qilindi. Bu prognoz natijalari Surxondaryo yengil sanoat mahsulotlarining ishlab chiqarish ko'rsatkichlarini bardavom o'sish tendensiyasiga erishishda maxsus chora- tadbirlarni qo'llashga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. A.M.Jumayev, D.Turapova Central Asian academic journal of scientific research.2022.Vol.2,issue 5
2. www.surxon.stat.uz
3. www.wikipedia.org
4. С.А. Бардасов (2010). Эконометрика: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета – 264 с.

