



INVESTITSIYALARNING IQTISODIY SAMARADORLIGINI BAHOLASHNING ASOSIY KO'RSATKICHLARINI ARIMA MODELLARI YORDAMIDA PROGNOZLASH

Axmetova Go'zal Axmet qizi

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti Iqtisodiyot kafedrası Iqtisodiyot mutaxassisligi
1-bosqich magistranti

Turayev Baxtiyor Ergashevich

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti Buxgalteriya hisobi va audit kafedrası dotsenti
v.b.

Anotatsiya: Ushbu maqolada vaqt qatorlar tahlilining mashhur usuli bo'lgan ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) modelidan foydalanib, investitsiya ko'rsatkichlarini tahlil qilish va kelajakdagi qiymatlarini prognozlash yondashuvi bayon qilinadi. Uning asosiy maqsadi ARIMA modellaridan foydalangan holda investitsiya ko'rsatkichini prognozlashdir.

Kalit so'zlar: Investitsiya, prognozlash, ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average), iqtisodiy ko'rsatkichlar, differensiallash, vaqtli qator, Diki Fuller, ACF, PACF.

Kirish. Investitsiyalar iqtisodiy rivojlanishning eng muhim omillaridan biri hisoblanadi. Ularning o'zgarishi va hajmi iqtisodiyotning turli sohalariga ta'sir qiladi. Investitsiyalarning dinamikasini aniqlash va ularni kelajakda prognozlash iqtisodiy siyosatni rejalashtirishda muhim rol o'ynaydi. Mamlakatning iqtisodiy o'sishini ta'minlash uchun investitsiyalarning o'z vaqtida rejalashtirilishi va samarali boshqarilishi zarur. Surxondaryo viloyati iqtisodiyotiga kiritilgan investitsiyalar hajmini prognozlash hudud iqtisodiyoti rivojlantirish bo'yicha boshqaruv qarorlarini shakllantirish uchun muhim axborotlar taqdim etadi.

Tadqiqot uslubiyoti. Investitsiyalarning dinamikasini prognozlashda murakkab statistik modellar talab etiladi. Shulardan biri ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) modelidir. Ko'rsatkichlarni ARIMA modellari orqali prognozlashda bir necha vazifalarni amalga oshiriladi:

1. ARIMA modelining nazariy asoslarini ko'rib chiqish.
2. Tanlangan iqtisodiy ko'rsatkichlar asosida ARIMA modelini qurish.

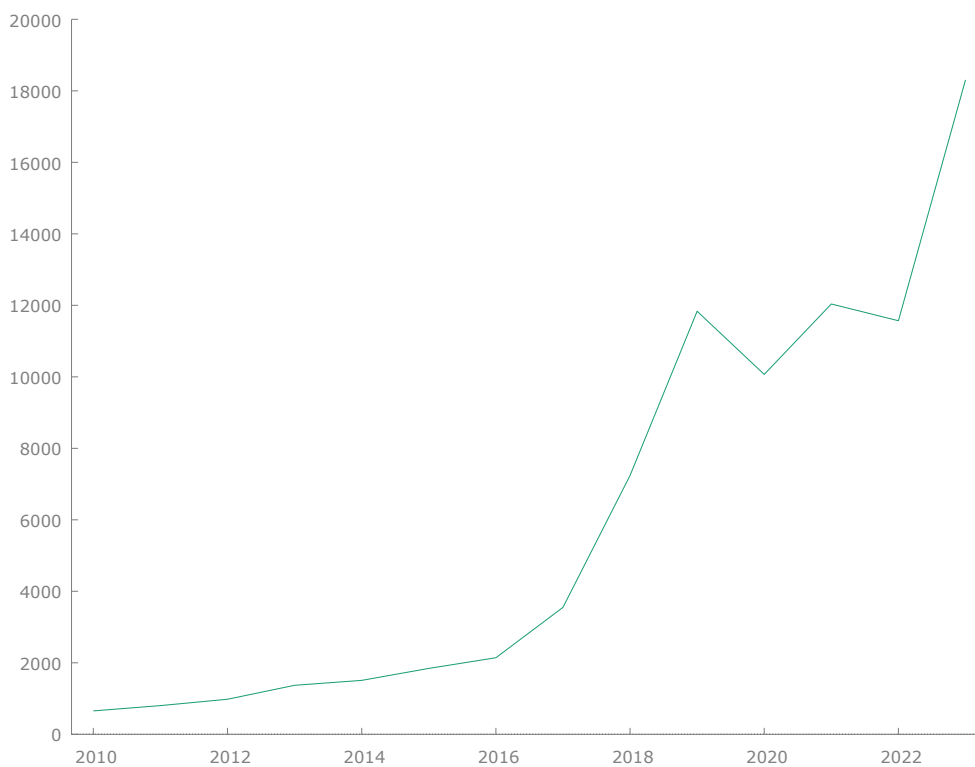


3. Model yordamida investitsiyalar hajmini prognozlash va natijalarni iqtisodiy talqin qilish.

Vaqtli qatorlarni tahlil qilishda ularning stasionar yoki stasionar emasligini aniqlash zarur. Statsionarlikni aniqlash uchun Dickey-Fuller testi ishlatiladi. Agar vaqt qatori stasionar bo‘lmasa, uni differensiallashtirish orqali stasionar holatga keltirish kerak.

Differensiallashtirish natijasida vaqt qatorining o‘zgaruvchanligi kamayadi va u ARIMA modeliga mos keladigan ko‘rinishga ega bo‘ladi. Ushbu tadqiqotda investitsiyalar hajmi va ularning dinamikasi bo‘yicha vaqt qatorlari tahlil qilinadi.

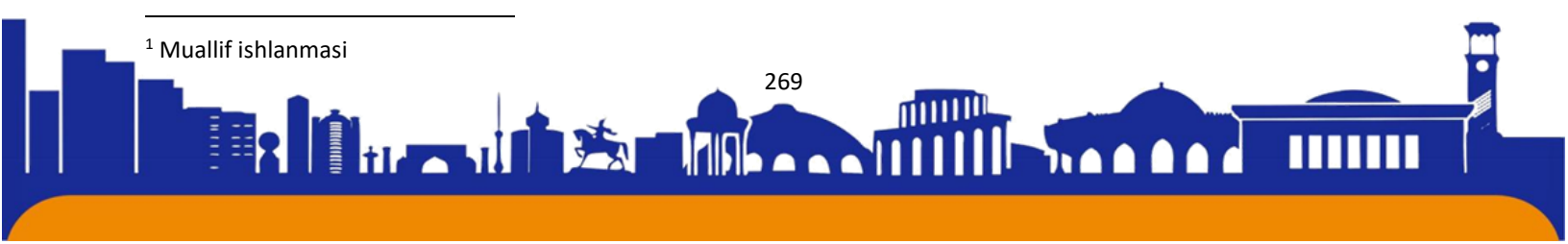
Natijalar. Ma’lumotlar Davlat statistika qo‘mitasi hisobotlaridan olindi. Vaqt oralig‘i sifatida so‘nggi 13 yil (2010-2023) ma’lumotlari tanlandi. Vaqtli qatorning chizmasi 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Surxondaryo viloyati iqtisodiyotiga kiritilgan investitsiyalar hajmi, mlrd so‘m¹

Dashtan vaqtli qatorning stasionarligi tekshirildi. 1-rasmdan shu ma’lum bo‘lmoqdaki, vaqtli qator o‘rtachalari o‘zgarmas emas (1-rasm). Shu sababli, vaqtli

¹ Muallif ishlanmasi





qatorning birinchi farqiga o'tildi. Birinchi farqini Diki Fuller testi bilan tekshirib quyidagi natijaga erishildi:

1-jadval

Kengaytirilgan Dikki-Fuller testi²

Расширенный тест Дики-Фуллера для d_Invest

тест. начиная с 4 лагов, критерий AIC

объем выборки 9

нулевая гипотеза единичного корня: $a = 1$

тест без константы

включая 3 лага(-ов) для $(1-L)d_Invest$

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

оценка для $(a - 1)$: -0,0877129

тестовая статистика: $\tau_{nc}(1) = -0,137434$

асимпт. p-значение 0,6364

коэф. автокорреляции 1-го порядка для e : 0,001

лаг для разностей: $F(3, 5) = 2,301 [0,1945]$

тест с константой

включая 2 лага(-ов) для $(1-L)d_Invest$

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

оценка для $(a - 1)$: -1,79325

² Muallif ishlanmasi



тестовая статистика: $\tau_c(1) = -2,25071$

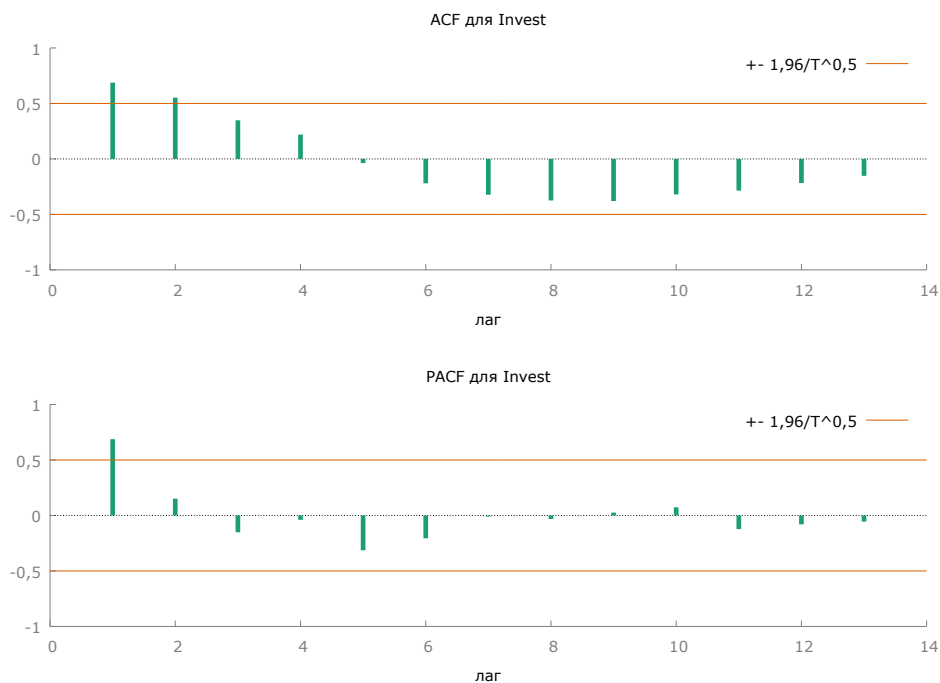
асимпт. р-значение 0,1885

коэф. автокорреляции 1-го порядка для ϵ : 0,213

лаг для разностей: $F(2, 6) = 1,171 [0,3720]$

Yuqoridagi jadvalda p-qiymatlar 0,1 ahamiyatlilik darajasidan katta. Bu birinchi farqi ham statsionar emasligini bildiradi. Demak ikkinchi farq statsionar deb qabul qilinadi. Bu esa, ARIMA(p, d, q) modelida d=2 tengligini ko'rsatadi.

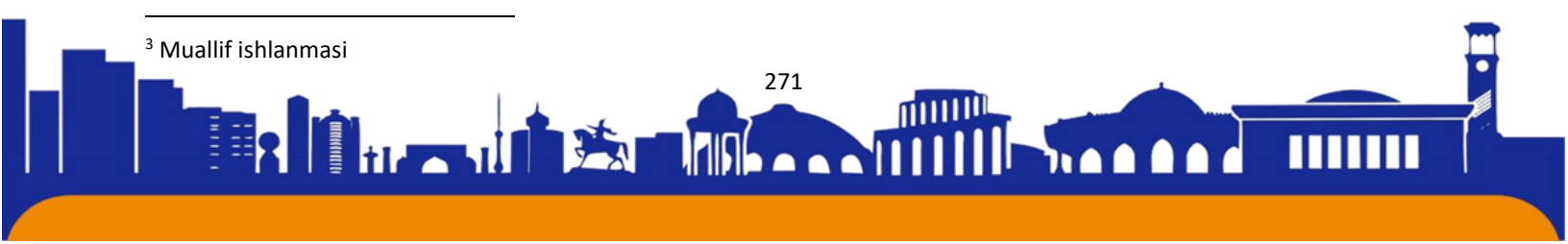
Navbatdagi bosqichda p va q ning qiymatlari topildi. Buning uchun korellogramma ko'zdan kechirildi:



2-rasm. Vaqtli qator korrelogrammasi³.

2-rasmda ACF kamayib boruvchi harakterga ega (q=0). PACF esa 1 lagi ahamiyatli holos (p=1).

³ Muallif ishlanmasi





ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2024 SJIF 2024 = 5.073/Volume-3, Issue-1

Shunday qilib, ARIMA(p, d, q) modeli quyidagicha bo'ladi:

$$ARIMA(1, 2, 0)$$

Navbatdagi bosqichda model tuzildi:

2-jadval

Regression tahlil natijalari⁴

Модель 1: ARIMA, использованы наблюдения 2012-2023 (T = 12)

Зависимая переменная: $(1-L)^2 Invest$

Стандартные ошибки рассчитаны на основе Гессииана

	<i>Коэффициент</i>	<i>Ст. ошибка</i>	<i>z</i>	<i>p-значение</i>	
const	333,176	463,353	0,7191	0,4721	
phi_1	-0,651806	0,261821	-2,490	0,0128	**

Среднее завис. 549,2250 Ст. откл. Завис. 3248,677

Перемен Перемен

Среднее инноваций -10,37174 Ст. откл. 2543,703

Инноваций

R-квадрат 0,794485 Исправ. R-квадрат 0,794485

Лог. Правдоподобие -111,4003 Крит. Акаике 228,8007

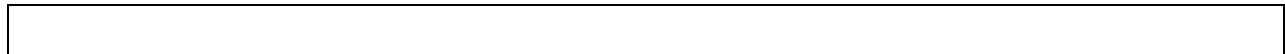
Крит. Шварца 230,2554 Крит. Хеннана- 228,2621

Куинна

	<i>Действительная часть</i>	<i>Мнимая часть</i>	<i>Модуль</i>	<i>Частота</i>
AR				
Корень 1	-1,5342	0,0000	1,5342	0,5000

⁴ Muallif ishlanmasi





Yuqoridagi jadvalda ARIMA modeli konstantasi ahamiyatli emasligini ko'rish mumkin. Shu sababli konstantani modeldan chiqarib, qayta baholandi:

3-jadval

Regression tahlil natijalari⁵

Модель 2: ARIMA, использованы наблюдения 2012-2023 (T = 12)

Зависимая переменная: $(1-L)^2 Invest$

Стандартные ошибки рассчитаны на основе Гессииана

	<i>Коэффициент</i>	<i>Ст. ошибка</i>	<i>z</i>	<i>p-значение</i>	
phi_1	-0,651006	0,266216	-2,445	0,0145	**
Среднее завис. перемен	549,2250	Ст. откл. завис. перем		3248,677	
Среднее инноваций	515,2084	Ст. откл. инноваций		2598,922	
R-квадрат	0,793266	Исправ. R-квадрат		0,793266	
Лог. правдоподобие	-111,6571	Крит. Акаике		227,3143	
Крит. Шварца	228,2841	Крит. Хеннана-Куинна		226,9552	
	<i>Действительная часть</i>	<i>Мнимая часть</i>	<i>Модуль</i>	<i>Частота</i>	
AR					
Корень 1	-1,5361	0,0000	1,5361	0,5000	

⁵ Muallif ishlanmasi



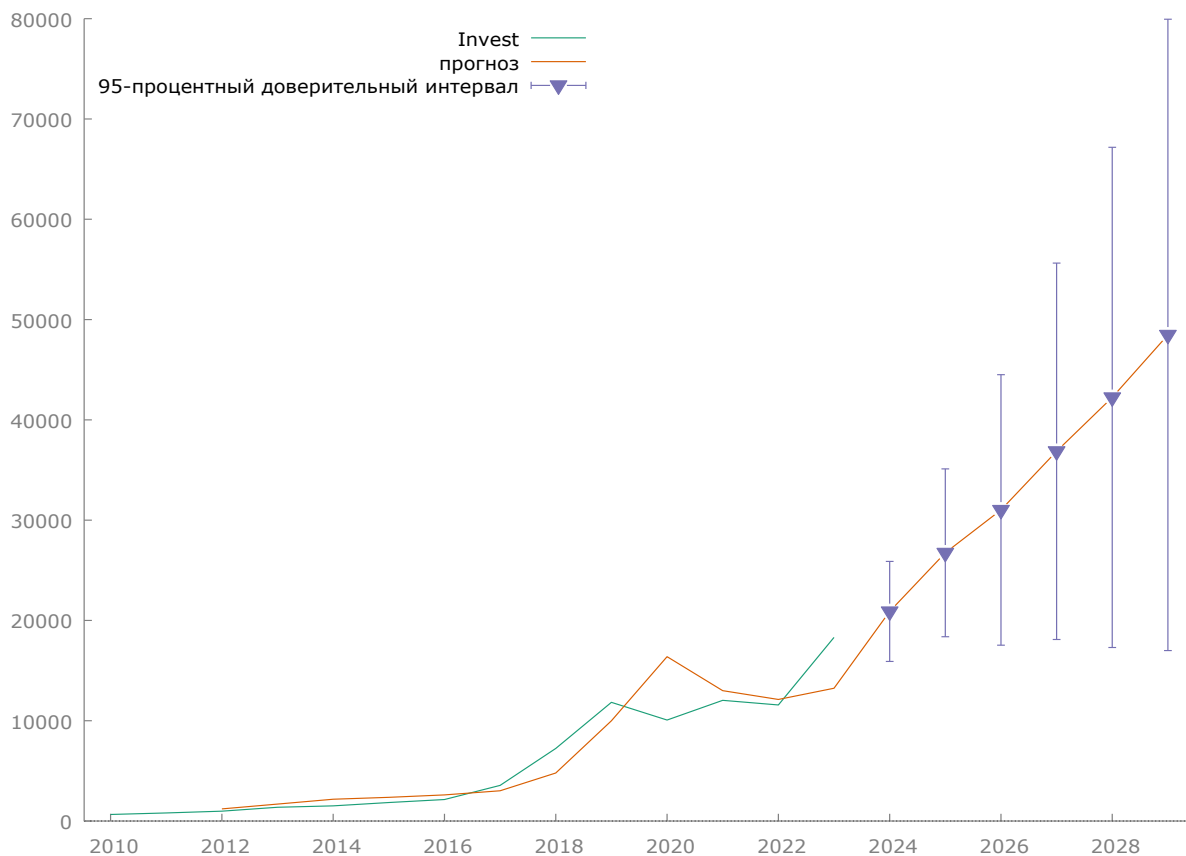
Yuqoridagi jadvalga ko'ra, modelning matematik ifodasi quyidagicha bo'ladi:

$$\Delta^2 invest_t = -0,651\Delta^2 invest_{t-1}$$

Model bo'yicha approksimatsiya xatoligi ko'rsatkichi 18% ni tashkil etdi. Bu esa model iqtisodiy holatni yaxshi tavsiflayotganligini bildiradi.

Model qoldiqlari 1 va 2-larida avtokorrelyatsiya kuzatilmadi. Faqatgina 3-lagda avtokorrelyatsiya mavjud.

Tahlil. Model asosida prognoz qiymatlar ishlab chiqildi:



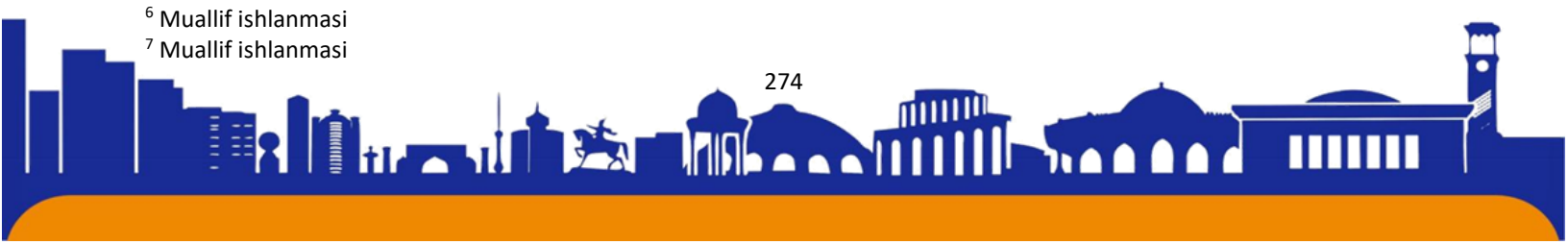
3-rasm. Prognoz⁶.

4-jadval

Prognoz⁷

⁶ Muallif ishlanmasi

⁷ Muallif ishlanmasi

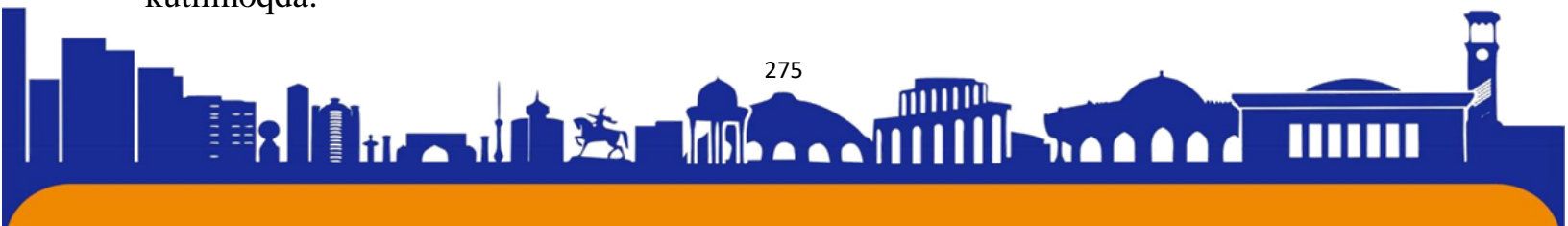




Для 95% доверительных интервалов, $z(0,025) = 1,96$

Набл.	Invest	прогнозирование	ст. ошибка	95% доверительный интервал
2010	655,300			
2011	802,900			
2012	980,300	1210,38		
2013	1371,00	1688,62		
2014	1509,10	2173,01		
2015	1843,60	2362,19		
2016	2142,40	2600,43		
2017	3551,00	3014,81		
2018	7240,60	4786,57		
2019	11835,1	9993,77		
2020	10068,2	16390,1		
2021	12037,8	12998,0		
2022	11569,4	12122,3		
2023	18307,7	13240,4		
2024		20899,0	2543,70	(15913,4, 25884,5)
2025		26743,6	4269,81	(18375,0, 35112,3)
2026		31018,1	6880,84	(17531,9, 44504,3)
2027		36866,3	9574,56	(18100,6, 55632,1)
2028		42239,1	12723,1	(17302,2, 67176,0)
2029		48472,2	16060,3	(16994,5, 79949,8)

Tahlil natijalariga ko‘ra, ARIMA(1, 2, 0) modeli eng mos model sifatida tanlandi. Ushbu model yordamida 2029 yilga qadar investitsiyalar hajmi prognoz qilindi. Prognoz natijalari shuni ko‘rsatmoqdaki, investitsiyalar hajmi yildan-yilga barqaror o‘sishi kutilmoqda.





ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2024 SJIF 2024 = 5.073/Volume-3, Issue-1

ARIMA modellaridan foydalanib investitsiyalarni prognozlash iqtisodiy tahlilda samarali usul hisoblanadi. Kelgusida investitsiyalarni prognozlashda boshqa statistik va mashinaviy o'qitish usullari bilan solishtirma tahlillar o'tkazilishi mumkin. Ushbu prognoz natijalari iqtisodiy siyosatni rejalashtirishda qo'llanilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Намазов, Гафур Шокулович Худуд макроиктисодий кўрсаткичларини прогноз қилишда ARIMA модели ва сунъий нейрон тўр (ANN) воситаларини таққослаш // ORIENSS. 2022. №3.
2. Mamatqulova S.F., Turayev B.E. Surxondaryoda to'qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarishni arima modeli asosida prognozlash. Journal of universal science and research. Volume-2, Issue-1. 2024

