



Mahalliy byudjet daromadlarini ARIMA modeli asosida prognozlash

To'rayev B.E.

Termiz davlat Universiteti "Iqtisodiyot" kafedrasida mudiri.

Eshbayeva Sh.F.

Termiz Davlat Universiteti magistranti.

Annotatsiya

Mahalliy byudjet daromadlar bazasini shakllantirish va moliyaviy salohiyatni oshirish bozor iqtisodiyoti rivojlanishining hamda byudjet tizimini takomillashtirishning muhim omillaridan hisoblanadi. Iqtisodiyotni izchil rivojlanib borishi uchun bugungi kunda prognozlashtirish alohida ahamiyatga ega. Ushbu maqolada mahalliy byudjet daromadlarining prognozi ARIMA modeli yordamida tahlil qilingan.

Kalit so'zlar. ARIMA modeli, statsionarlik, differensiya, korellagramma, Dickey-Fyuller testi.

Абстрактный

Формирование доходной базы местных бюджетов и повышение финансового потенциала являются важными факторами развития рыночной экономики и совершенствования бюджетной системы. Сегодня прогнозирование приобретает особое значение для последовательного развития экономики. В данной статье анализируется прогноз доходов местных бюджетов с использованием модели ARIMA.

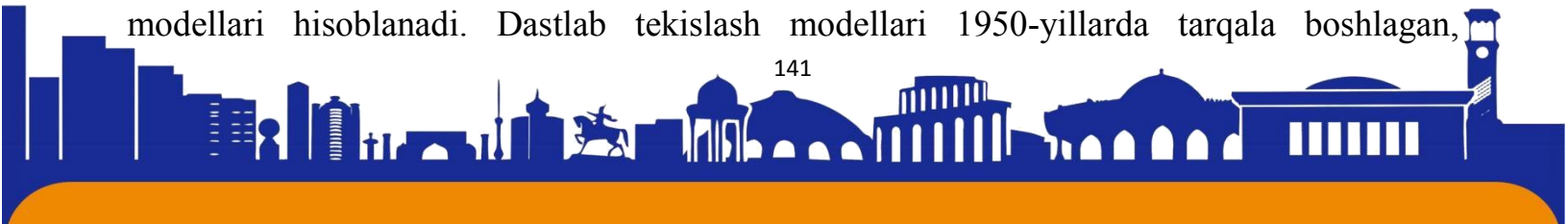
Ключевые слова. Модель ARIMA, стационарность, дифференцирование, кореллаграмма, критерий Дикки-Фуллера.

Abstract

Formation of local budget income base and increase of financial potential are important factors of development of market economy and improvement of budget system. Today, forecasting is of particular importance for the consistent development of the economy. In this article, the forecast of local budget revenues is analyzed using the ARIMA model.

Key words. ARIMA model, stationarity, differentiation, corellagram, Dickey-Fuller test.

Bugungi kunda zamonaviy iqtisodiyotda ekonometrik prognozlashning bir nechta turlari mavjud bo'lib, ularning ichida eng qulay, zamonaviy va keng tarqalgan usuli ARIMA modellari hisoblanadi. Dastlab tekislash modellari 1950-yillarda tarqala boshlagan,





keyinchalik 1970-yillarda Boks va Jenkinslar tomonidan ARIMA modellari yaratilgan. ARIMA soʻzini kengaytirilgan shaklda tahlil qilsak, autoregressive integrated moving avarege – integrallashgan sirgʻanchiqli avtoregressiya degan maʼnoni ifodalaydi.

Uning umumiy koʻrinishi quyidagicha:

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

(1) formula yordamida Surxondaryo viloyati mahalliy byudjet daromadlarining kelgusi 6 yildagi prognozini hisoblaymiz. ARIMA modeli yordamida mahalliy byudjet daromadlarining 2010-yildan 2022-yilgacha boʻlgan koʻrsatkichlarini modellashtiramiz. Maʼlumotlar 1-jadvalda berilgan.

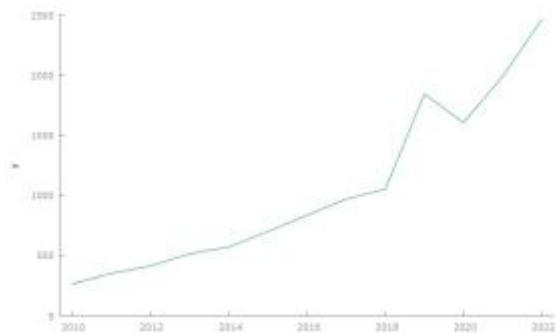
1-jadval

Surxondaryo viloyatining mahalliy byudjet daromadlari (mlrd soʻm)

Yillar	Mahalliy byudjet daromadlari (mlrd.so'm)	Yillar	Mahalliy byudjet daromadlari (mlrd.so'm)
2010	264,0	2017	969,8
2011	351,6	2018	1 052,1
2012	413,9	2019	1844,7
2013	514,9	2020	1 605,7
2014	571,7	2021	1993,2
2015	699,1	2022	2466,9
2016	835,5		

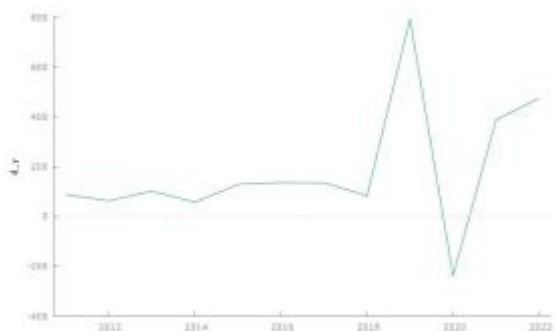
Birinchi bosqichda ARIMA modeli p, d, q, tartiblari aniqlanadi. Bu yerda p-avtoregressiya tartibi, I-integratsiyalanganlik darajasi va q-sirgʻaluvchi oʻrtacha tartibni aniqlaydi. Dastlab statsionarlikni tekshirib olamiz. Statsionarlikga erishish uchun berilgan maʼlumotlarni ikki martagacha differensiallashimiz mumkin. Agarda I(0) boʻlsa statsionar qatorlar “nolinchi darajali integratsiialashgan” boʻladi. Berilgan qator statsionar holga kelguncha bir yoki ikki marta differensiallansa I(1) yoki I(2) shaklda ifodalanadi.





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

1-rasmda berilgan ma'lumotlardan ko'rishimiz mumkinki vaqtli qatorlar statsionar emas. Ular bir chiziq bo'ylab harakat qilmayapti. Statsionarlikga erishishimiz uchun, ma'lumotlar bo'yicha birinchi darajali differensiallash amalini bajaramiz.



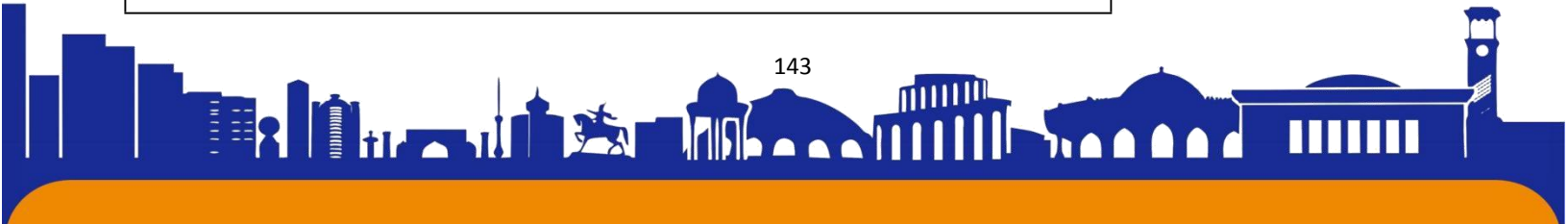
2-rasm. Vaqtli qatorning $I(1)$ farqlari chizmasi.

Birinchi darajali differensiyalash ya'ni $I(1)$ holatda 2-rasmdagi natijalarga erishamiz. Lekin 2-rasmdan ham vaqtli qatorlarning statsionar yoki statsionar emasligini aniqlay olmaymiz. Buning uchun kengaytirilgan Dickey-Fuller testidan foydalanamiz.

2-jadval

Kengaytirilgan Dickey-fyuller testi natijalari

Расширенный тест Дики-Фуллера для d_y
тест. начиная с 4 лагов, критерий AIC
объем выборки 8
нулевая гипотеза единичного корня: $\alpha = 1$





тест без константы

включая 3 лага(-ов) для $(1-L)d_y$

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

оценка для $(a - 1)$: 2,7043

тестовая статистика: $\tau_{nc}(1) = 2,74836$

асимпт. p-значение 0,9987

коэф. автокорреляции 1-го порядка для e : 0,145

лаг для разностей: $F(3, 4) = 9,097 [0,0293]$

тест с константой

включая 3 лага(-ов) для $(1-L)d_y$

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

оценка для $(a - 1)$: 4,97816

тестовая статистика: $\tau_c(1) = 1,76169$

асимпт. p-значение 0,9997

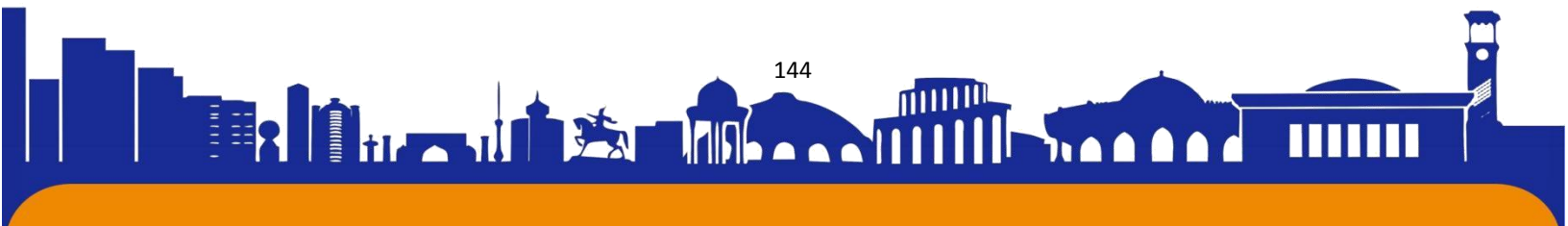
коэф. автокорреляции 1-го порядка для e : -0,099

лаг для разностей: $F(3, 3) = 3,335 [0,1745]$

2-jadvalda Dickey-Fyuller testi natijalarini ko'rishimiz mumkin. Dickey-Fyuller testida har doim p-qiymat 0.1, 0.05, 0.01 ahamiyatlilik darajalaridan katta bo'lishi kerak. ARIMA modellari beshta xususiyat bo'yicha baholanadi. (3-jadval). Test natijasiga ko'ra p-qiymat o'zgarmali holatda 0.9987 va o'zgarmassiz holatda esa 0.9997 ga teng. Bu qiymatlar ahamiyatlilik darajalaridan katta bo'lganligi uchun $I(1)$ bo'lganda vaqtli qatorlar statsionar emasligini ko'rsatib beradi. Shuning uchun ikkinchi darajali differensiyalash amalini bajaramiz va $I(2)$ ga teng bo'ladi.

3-jadval

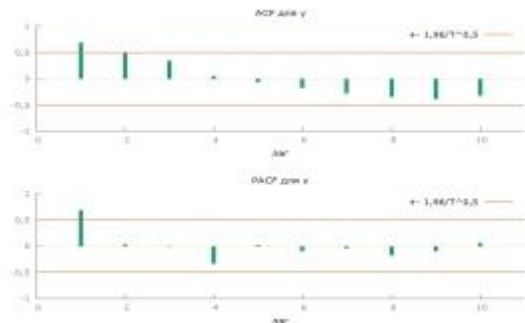
ARIMA modelining kriteriyalari





	Kriteriya	
1.	Parametrlar	$P < 0,05, 0.1, 0.01$
2.	Sigma	Qaysi modelda kichik bo'lsa shu model yaxshiroq bo'ladi
3.	Log likelihood	Qaysi modelda katta bo'lsa shu model yaxshiroq bo'ladi
4.	Akaike	Qaysi modelda kichik bo'lsa shu model yaxshiroq bo'ladi
5.	Bayeseian	Qaysi modelda kichik bo'lsa shu model yaxshiroq bo'ladi

Keyingi bosqichda p va q ning qiymatini aniqlaymiz. Buning uchun avtokorrelyatsion korellagrammaning natijalarini tekshiramiz. Korellagramma qatorlar orasidagi korrelyatsiyalarning grafik tasviri hisoblanib, vaqtli qatorlarning stasionarligini baholashga imkon beradi.



3-rasm. Korellagramma chizmasi.

3-rasmdan ko'rinib turibdiki ACF kamayib borish tendensiyasiga ega bo'layapti. PACF da esa birinchi lagdan keyin uzilish kuzatilgan. Bu esa AR(1) degakdir. Agarda korellagramma pasaysa yoki uzulish holatlari uchrasa bunday vaqtli qatorlar stasionar hisoblanadi. Bunda sirg'aluvchi o'rtacha tartibi $q=0$ ekanligi kelib chiqadi. Demak I(2) va $q=0$ ekanligini aniqladik.





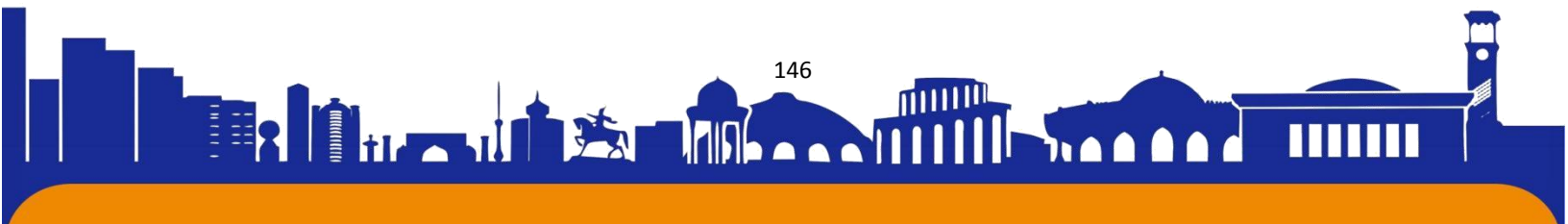
ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023 SJIF(2023)-3,778 Volume-2, Issue-1

Keyingi bosqichda berilgan ma'lumotlar asosida model tuzamiz. Birinchi navbatda AR(1, 2, 0) modelini sinovdan o'tkazamiz. Bu model natijalariga ko'ra o'zgarimas statistik ahamiyatga ega bo'lmadi va qoldiqlar tekshirib ko'rilganda avtokorrelyatsiya kuzatildi. Kerakli natijaga erishmaganimiz sababli AR(2, 2, 0) modelini tajriba qildik va 4-jadvaldagi natijalarga erishdik.

4-jadval

Regression tahlil natijalari

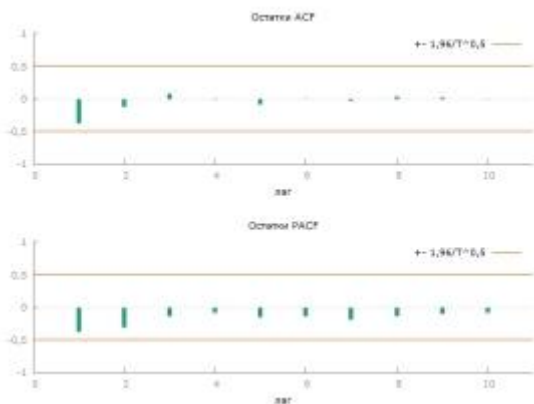
Модель 2: ARIMA, использованы наблюдения 2012-2022 (T = 11)					
Зависимая переменная: $(1-L)^2 y$					
Стандартные ошибки рассчитаны на основе Гессииана					
	<i>Коэффициент</i>	<i>Ст. ошибка</i>	<i>Z</i>	<i>p-значение</i>	
phi_1	-1,21806	0,204337	-5,961	<0,0001	***
phi_2	-0,753013	0,192276	-3,916	<0,0001	***
Среднее завис. перемен	35,10000	Ст. откл. завис. Перемен			443,5054
Среднее инноваций	47,70939	Ст. откл. Инноваций			210,1369
R-квадрат	0,903960	Исправ. R-квадрат			0,893289
Лог. правдоподобие	-75,60042	Крит. Акаике			157,2008
Крит. Шварца	158,3945	Крит. Хеннана-Куинна			156,4484
	<i>Действительная часть</i>	<i>Мнимая часть</i>	<i>Модуль</i>	<i>Частота</i>	
AR					
Корень 1	-0,8088	-0,8209	1,1524	-0,3738	
Корень 2	-0,8088	0,8209	1,1524	0,3738	





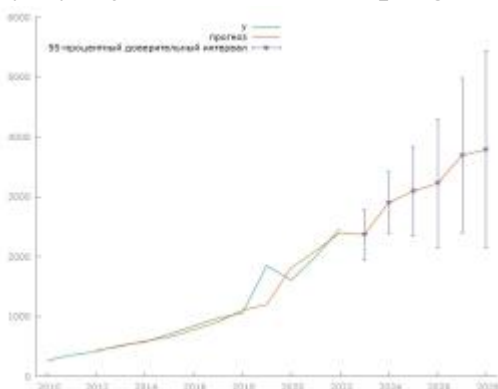
ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023 SJIF(2023)-3,778 Volume-2, Issue-1

Regressin tahlil natijalariga ko'ra modelimiz iqtisodiy jarayonlarga mos kelishini va model koeffitsiyentlari statistik ahamiyatga ega ekanligini ko'rib turibmiz. Bundan tashqari qoldiqlar korellagrammasini tekshirganimizda avtokorrelyatsiya mavjud emasligini 4-rasmdan bilib olamiz. Model yordamida aniqlangan approksimatsiya xatoligi 8.0729 ga teng. Approksimatsiya xatoligi natijasi ham modelning iqtisodiy jarayonga mosligini ko'rsatadi.



4-rasm. ARIMA(2, 2, 0) modelida qoldiqlar korellagrammasi natijasi

Uchinchi bosqichda AR(2, 2, 0) modelidan foydalanib 2028-yilgacha bo'lgan mahalliy byudjet daromadlarini prognoz qilamiz. (5-rasm)



5-rasm. Surxondaryo viloyati mahalliy byudjet daromadlarining 2028-yilgacha bo'lgan prognoz ko'rsatkichlari.

Rasmdan xulosa qiladigan bo'lsak, mahalliy byudjet daromadlarida 2022-yildan 2028-yilgacha o'sish tendensiyasi kuzatiladi

2.3.8-jadval

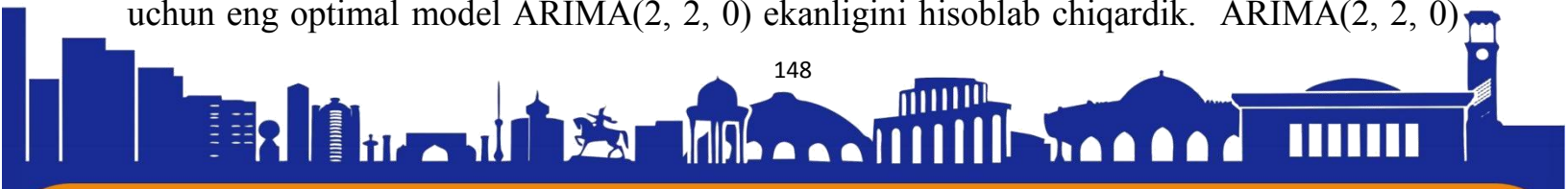
Prognoz va ishonch intervallari





Yillar	Mahalliy byudjet daromadlari haqiqiy ko'rsatkich	Proгноz qiymatlar	Ishonch intervali quyi darajasi	Ishonch intervali yuqori darajasi
2010	264			
2011	351,6			
2012	413,9	425,9		
2013	514,9	501,0		
2014	571,7	587,8		
2015	699,1	653,2		
2016	835,5	773,8		
2017	969,8	907,8		
2018	1052,1	1099,9		
2019	1844,7	1199,3		
2020	1605,7	1811,3		
2021	1993,2	2088,4		
2022	2466,9	2394,4		
2023		2363,8	210,14	1952,0
2024		2898,4	266,75	2375,6
2025		3090,6	380,99	2343,9
2026		3219,7	541,98	2157,4
2027		3683,5	659,82	2390,2
2028		3787,1	835,28	2150,0

Xulosa. Mahalliy byudjet daromadlari bo'yicha 2010-yildan yillik ma'lumotlar berilgan. Statistik kuzatuvlar yordamida to'plangan yillik mahalliy byudjet daromadlarida statsionarlik holati kuzatilmadi. Dickey-Fyuller testidan foydalangan holda, ikkinchi tartibli integratsion ya'ni I(2) bo'lganda statsionarlik mavjud bo'lishini aniqlandi. ARIMA modeli uchun eng optimal model ARIMA(2, 2, 0) ekanligini hisoblab chiqardik. ARIMA(2, 2, 0)





ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023 SJIF(2023)-3,778 Volume-2, Issue-1

modeli Surxondaryo viloyati mahalliy byudjet daromadlarining 2028-yilgacha bo'lgan qiymat ko'rsatkichlarini aniqlab berdi. 2022-yilda mahalliy byudjet daromadlari 2394,4 mlrd.so'm ni tashkil qilgan bo'lsa, bu ko'rsatkich 2028-yilga kelib 3787,1 mlrd.so'm ga yetadi. Oxirgi 6 yil davomida mahalliy byudjet daromadlari prognoz natijalariga ko'ra 1392,7 mlrd.so'm ga oshadi. Yillar kesimi bo'yicha eng yuqori o'sish 2027-yilda sodir bo'ladi, byudjet daromadlari 3219,7 mlrd.so'm dan 3683,5 mlrd so'm ni tashkil qiladi. Mahalliy byudjet daromadlari va xarajatlari o'rtasida o'tkazilgan tavsifiy statistika va ARIMA modeli yordamida hisoblangan mahalliy byudjet daromadlarining prognozi ham ijobiy natijalarni ko'rsatdi. Mahalliy byudjet daromadlar bazasini shakllantirish, daromadlar va xarajatlarni to'g'ri taqsimlash hamda ushbu jarayonlarga ta'sir ko'rsatadigan omillarni aniqlash natijasida prognoz ko'rsatkichlariga erishish mumkin bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. A.M.Jumayev, D.Turapova Central Asian academic journal of scientific research.2022.Vol.2,issue 5. p.<http://sjifactor.com/passport.php?id=22230>
2. Surxon.stat.uz

