



KICHIK BIZNESNING SANOATDAGI ULUSHI HAJMINI ARIMA MODEL YORDAMIDA PROGNOZLASH

Saodat Toshaliyeva



Annotatsiya

O'rganilayotgan mavzuning dolzarbligi kichik tadbirkorlikning mamlakat ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishidagi hissasini statistik o'rganish, ularning iqtisodiy o'sish dinamikasini tahlil qilish va faoliyat turini boshqarishda eng maqbul iqtisodiy- matematik modellarni ishlab chiqish va baholash zarurati bilan bog'liq. Kichik tadbirkorlik faoliyati bilan bog'liq muammolarni tahlil qilishda turli xil ekonometrik modellardan foydalanish mumkinligini hisobga olib, biz bunday modellarning ayrimlarini qo'llashni lozim deb topdik. Tadqiqotning maqsadi kichik tadbirkorlikning sanoatdagi ulushini modellashtirish va prognoz parametrlarini ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot obyekti sifatida kichik biznes va xususiy tadbirkorlik faoliyati tanlangan. Axborot manbasi sifatida respublika va xorijlik iqtisodchi olimlarning ilmiy ishlari, hamda respublika va hudud statistika idoralari ma'lumotlari xizmat qiladi. Tadqiqotdan kutilayotgan natija o'rganilayotgan iqtisodiy jarayonlarning zamonaviy qonuniyatlarini ochib berish, ularning holatini ARIMA modelidan foydalangan holda asoslashdan iborat. Amalga oshirilgan tadqiqot natijasidakichik tadbirkorlikning sanoatdagi ulushi bilan bog'liq 2028-yilgacha bo'lgan prognoz parametrlari aniqlangan.

Kalit so'zlar

prognoz parametrlari, kichik tadbirkorlik, modellashtirish, iqtisodiy jarayon, Gretl dasturi, ekonometrik modellashtirish

KIRISH.

Kichik tadbirkorlik bugungi kunda har qanday rivojlanayotgan iqtisodiyotning ajralmas tarkibiy qismi hisoblanadi va uning barqaror rivojlanishi mamlakatning ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyotiga bevosita ta'sir qiladi. Shuning uchun kichik tadbirkorlik sohasi rivojlanishini iqtisodiy-matematik modellashtirish usullari yordamida tahlil qilish dolzarb hisoblanadi. Ushbu rivojlanish jarayonlarini aniqroq tushunish uchun turli ekonometrik modellardan foydalanish mumkin. Kichik tadbirkorlikning sanoatdagi ulushini iqtisodiy-matematik modellashtirish bo'yicha mahalliy iqtisodchi olimlar tomonidan ilmiy tadqiqotlar deyarli kam amalga oshirilganligini hisobga olib, uning rivojlanish xususiyatlarini modellashtirish va prognoz parametrlarini ishlab chiqishni maqsadga muvofiq deb hisobladik.

Prognoz deganda ko'pincha kelgusida ro'y berishi mumkin bo'lgan hodisa va jarayonlarning kutilishi mumkin bo'lgan ehtimoliy variantlari tushuniladi. Kuzatuv davriga ko'ra prognozlar uch turga ajratiladi: qisqa (bir yildan uch yilgacha), o'rta (uch yildan besh yilgacha) va uzoq muddatli (besh yildan yuqori).

Kichik tadbirkorlik faoliyatini ekonometrik modellashtirish va prognozlash bo'yicha mahalliy va xorijiy tadqiqotchilar tajribasi shuni ko'rsatadiki, ular amalga oshirilayotgan prognoz aniqligini oshirish maqsadida turli xil uslubiy yondashuvlardan foydalanadilar. Ushbu tadqiqotlarda ijtimoiy so'rovnomalar[1], statistik va ekspertli baholash usullari[6], turli iqtisodiy-matematik modellar[3,4] keng tadqiq etilgan.

Ilmiy adabiyotlarni o'rganish va tahlil qilish natijasida kichik tadbirkorlikning sanoatdagi ulushini ekonometrik modellashtirishda aniq va qulay prognozlash vositasi hisoblangan avtoregressiv modellardan foydalanishga qaror qilindi. Bunday modellardan kichik tadbirkorlik faoliyatini modellashtirishda kam foydalanilayotganligi ushbu ilmiy tadqiqot mavzusi dolzarbligidan dalolat beradi.

Adabiyotlar tahlili.

Raqobat kurashi ortib borayotgan buguni kunda kichik tadbirkorlik korxonalari o'z faoliyatlari samaradorligini barqaror oshirib borish chora-tadbirlarini izlay boshladilar. Kichik biznes korxonalari faoliyatini barqarorlashtirish kam resurs sarflab, ishlab chiqarishni yuqori tezlikda avtomatlashtirish imkonini beradigan zamonaviy vositalarni qo'llashni talab etadi[9]. Kichik biznes faoliyatini barqarorlashtiruvchi manba korxonadagi biznes jarayonlarini modellashtirish, hamda shu orqali ular ustidan nazoratni oshirish imkonini beruvchi dasturiy ta'minot hisoblanadi. Kichik biznes faoliyatini modellashtirish korxona ish samaradorligi va sifatini oshirishning yangicha usuli hisoblanadi[10].

Kichik tadbirkorlik faoliyatini rivojlantirish uchun raqamli texnologiyalarni joriy etish, sun'iy intellektdan foydalanish, korxona faoliyati bilan bog'liq eng muhim ma'lumotlarni ekonometrik tahlil qilish zarur. Bu esa kichik biznesni rivojlantirishning iqtisodiy matematik modellari va real prognoz parametrlarini ishlab chiqishni talab etadi[8]. Kichik biznes faoliyatini modellashtirish amalga oshirilayotgan iqtisodiy jarayon mohiyatini yetarli darajada tushunib yetish va korxona faoliyatini tahlil qilish imkonini beradi[11].

Kichik biznes korxonalari faoliyatini modellashtirishdan ko'zlangan maqsad olingan ilmiy natijalar asosida xo'jalik yurituvchi subyekt faoliyatini yanada barqarorlashtirishdan iboratdir[12].

Aynan modellashtirish orqali davlatlarning to'g'ridan-to'g'ri investitsiyalari, energiya iste'moli, iqtisodiy rivojlanish darajasi, qayta tiklanadigan energiyadan foydalanish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi[13]. Modellashtirish hisobidan kichik tadbirkorlik korxonalari faoliyatida sodir bo'layotgan iqtisodiy jarayon haqida boshidan oxirigacha to'liq ma'lumot olish imkoniyati paydo bo'ladi. Bu esa iqtisodiy jarayonga yangicha ko'z bilan qarash, ularning iqtisodiy samaradorligini oshiruvchi imkoniyatlarini yuzaga chiqarishga shart-sharoit yaratiladi. Model u yoki bu jarayonni qanday yaxshilash mumkinligiga javob bera olmasada, faoliyat sohasini barqarorlashtirish bo'yicha ko'rsatmalar berishi mumkin. Agar modelda o'rnatilgan qoidalarga amal qilinsa, ishlab chiqarish jarayonida kutilgan natijaga erishish mumkin[14].

Material va tadqiqot usullari

Ushbu tadqiqot ishining maqsadi kichik tadbirkorlikning sanoatdagi ulushini modellashtirish va o'rta muddatli prognoz parametrlarini ishlab chiqishdan iborat

bo'lib, bu esa o'z navbatida o'zaro bog'langan quyidagi vazifalarni ketma-ketlikda amalga oshirishni talab qiladi:

✓ tadqiq etilayotgan ko'rsatkichlarning kutilayotgan dinamikasini eng qulay tarzda aniqlashtirish imkonini beradigan prognozlash usullarini ketma-ketlikda o'rganish;

✓ tegishli statistik ma'lumotlardan foydalangan holda 2010-2022-yillarda kichik tadbirkorlikning sanoatdagi ulushi o'zgarishini ekonometrik tahlil qilish;

✓ tadqiqot davomida eng maqbul deb topilgan usullar asosida 2028-yilgacha kichik tadbirkorlikning sanoatdagi ulushi o'zgarishini prognoz qilish.

Olingan yakuniy natijalarning ishonchligi ko'p hollarda prognoz parametrlarini ishlab chiqishda foydalanilayotgan usullar bilan bog'liq. Shuni hisobga olgan holda ko'rsatkichning kutilayotgan qiymatini yetarli darajada aniqlik bilan hisoblash imkonini beradigan mavjud o'rta muddatli prognozlash usullarini ko'rib chiqish zarurati paydo bo'ladi.

Prognoz parametrlarini ishlab chiqishning juda ko'p usullari bor, lekin amaliyotda ulardan asosan 20 ta eng muhimlari keng qo'llaniladi. Prognoz tuzishni rasmiylashtirish o'z navbatida darajasiga ko'ra ikki guruhga ajratiladi:

- intuitiv
- rasmiylashtirilgan.

Intuitiv prognozlash turi respondentlar bilan o'tkazilgan so'rovnoma natijalari va muhokamalar orqali olingan ekspert xulosasiga asoslanadi. Bunday usullar matematik hisoblash imkoniyati bo'lmagan jarayonlar uchun xos.

Rasmiylashtirilgan usullar esa matematik hisob-kitoblarga asoslanadi, hamda ularning qo'llanilishi o'tkazilayotgan prognoz aniqligini oshirib, amalga oshirish vaqtini qisqartiradi va osonlashtiradi. Iqtisodiy-matematik modellashtirish usullari orasida statistik usullar keng qo'llaniladi. Statistik prognoz usuli kuzatuv obyektining o'tmishdagi umumiy rivojlanish tendensiyalariga va bu holatlar kelajakda qanday kutilishi bo'yicha farazlarga asoslanadi[6].

Iqtisodiy hodisa va jarayonlarni vaqtli qatorlar yordamida prognozlashda eng ko'p qo'llaniladigan va mashhur ekonometrik modellardan biri ARIMA modelidir. ARIMA modeli integratsiyalashgan avtoregressiya modeli bo'lib, undan vaqt bo'yicha o'zgaruvchi statistik ko'rsatkichlarni modellashtirishda foydalanish mumkin. Bunda asosiy maqsad vaqtli qatorning oldingi qiymatlariga qarab chiziqli model qurishdan iborat. ARIMA modeli nomini qisqartirib quyidagicha nomlash mumkin:

AR- avtoregressiya,

I-integratsiya

MA-sirg'aluvchi o'rtacha

Statistik hodisa va jarayonlarni prognoz qilishda yuqorida qayd etilgan qiymatlarning barchasidan foydalaniladi[7].

Avtoregression model (AR) ning n tartibi quyidagi tenglama ko'rinishida bo'ladi:

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 \cdot Y_{t-1} + \phi_2 \cdot Y_{t-2} + \dots + \phi_n \cdot Y_{t-n} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Bu yerda:

$Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-n}$ - model parametrlari (avtoregressiya parametrlari);

ϕ_0, ϕ_1, ϕ_n - baholanadigan koeffitsiyentlar;

ε_t - tasodifiy xato

Ushbu modelga ko'ra Y_t qatorining prognozi joriy va oldingi qiymatlarga, shuningdek, modelning ehtimoliy tavsifini ifodalaydigan ayrim stoxastik qiymatlarga bog'liq bo'ladi.

Qatorning doimiy darajasi ϕ_0 koeffitsiyenti orqali aniqlanadi.

$$\phi_0 = \mu \cdot (1 - \phi_1 - \phi_2 - \dots - \phi_n) \quad (2)$$

Bunda:

μ - matematik kutilish

(MA) sirg'aluvchi o'rtacha modeli statsionar jarayonlarni ketma-ket tasodifiy xatolari qiymatlarini chiziqli to'plami sifatida ifodalaydi. Bunday modellar kuzatilayotgan jarayonlarning mustaqil tavsifi sifatida hamda tasodifiy xatolik komponentlarini kengroq xarakterlash uchun avtoregressiv modellarga qo'shimcha tarzida ham foydalaniladi.

q tartibli sirg'aluvchi o'rtacha modeli quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$Y_t = \varepsilon_t - \omega_1 \cdot \varepsilon_{t-1} + \omega_2 \cdot \varepsilon_{t-2} + \dots + \omega_q \cdot \varepsilon_{t-q} \quad (3)$$

Bunda:

ε_{t-q} - q davr oldingi qoldiq qiymati;

$\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_q$ - baholanadigan koeffitsiyentlar

ARIMA

modelida (p, d, q) tartibi mavjud bo'lib, bunda p - avtoregressiya parametrini, d - integratsiyalash qismini, q - sirg'aluvchi o'rtacha parametrini ifodalaydi. Tadqiqot davomida biz ushbu parametr qiymatlarini aniqlashimiz kerak.

ARIMA

modelidan foydalanishda quyidagi shartlarga alohida e'tibor qaratish zarur bo'ladi:

➤ modelda

foydalaniladigan ma'lumotlar statsionar bo'lishi kerak, shuningdek, sirg'aluvchi o'rtacha va dispersiya vaqt o'tishi bilan o'zgarmasligi kerak;

Tadqiqot natijalari va muhokamalar

➤ foydalaniladigan statistik ma'lumotlar bir xil bo'lishi kerak, chunki prognoz parametrlari shu ko'rsatkichning oldingi qiymatlari asosida amalga oshiriladi [5].

Yuqorida keltirilgan tartiblarning har biri bo'yicha kompyuter dasturida tahlillar amalga oshirilib, prognoz modeli uchun eng optimal tanlanadi.

Biroq ekonometrik tahlilni amalga oshirishda eng avvalo ma'lumotlar turiga va ularga mos usullardan foydalanish masalalariga e'tibor qaratish talab qilinadi.

Tadqiqot natijalari va muhokamalar.

Tadqiqotda vaqtli qatorlardan foydalanilayotganligini hisobga olgan holda prognoz ko'rsatkichlarini ishlab chiqishda ARIMA modellaridan foydalanishga qaror qildik. Bunda kichik biznesning sanoatdagi ulushi

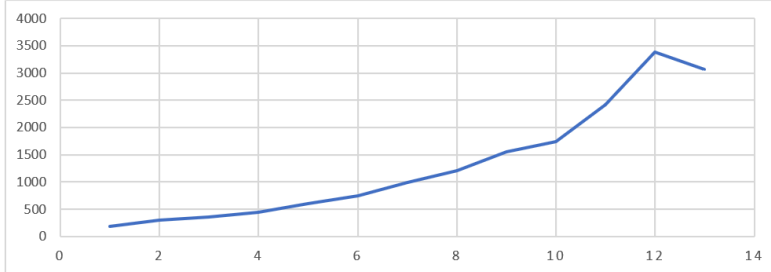
xajmini ARIMA modeli bilan modellashtirish va ularning 2028-yilgacha bo'lgan prognoz qiymatlarini ishlab chiqish maqsad qilingan. Buning uchun 2010-2022-yillar ma'lumotlaridan foydalanildi. Model uchun foydalaniladigan ma'lumotlar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Kichik biznesning sanoatdagi ulushi (mlrd.so'm)⁸

Yillar	Kichik biznesning sanoatdagi ulushi mlrd.so'm	Yillar	Kichik biznesning sanoatdagi ulushi mlrd.so'm
2010	192,326	2017	1204,57
2011	296,5	2018	1558,564
2012	362,8799	2019	1736,415
2015	449,22	2020	2413,2
2014	608,1548	2021	3378,6
2015	747,5755	2022	3066
2016	995,6996		

ARIMA modeli bo'yicha prognoz qiymatlarini aniqlashda vaqtli qatorlar statsionarlikka tekshiriladi. Bunda biz Gretl dasturidan foydalandik.

1-rasm. Kichik biznesning sanoatdagi ulushi hajmi (mlrd.so'm)⁹

1-rasm ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, vaqtli qator darajalari o'rtachasi o'zgarmas emas. Shu sababli vaqtli qator statsionar emasligi aniqlandi. Demak birinchi farqlarga o'tamiz va ularning statsionarligini tekshiramiz. Buning uchun kengaytirilgan Dickey-Fuller testidan foydalanamiz (2-jadval).

2-jadval

Kengaytirilgan Dickey-Fuller testi natijalari¹⁰

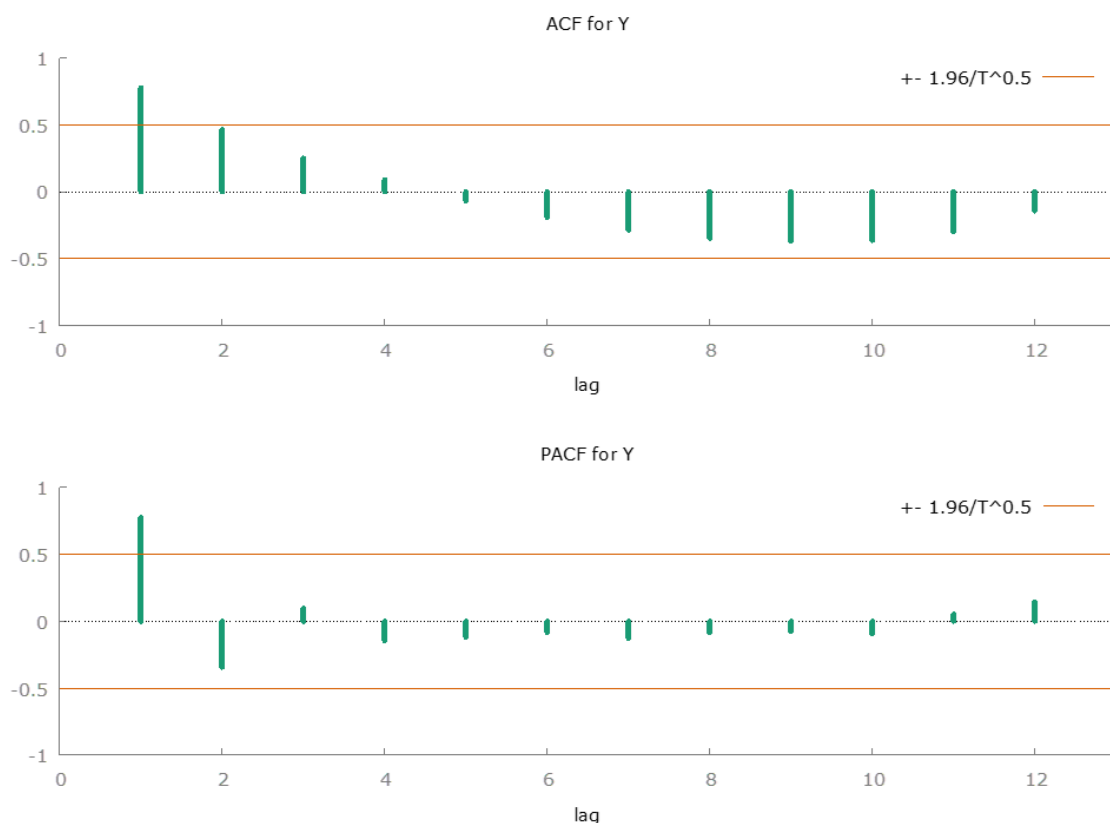
Augmented Dickey-Fuller test for d_Y
testing down from 4 lags, criterion AIC
sample size 7
unit-root null hypothesis: $\alpha = 1$
test without constant
including 4 lags of $(1-L)d_Y$
model: $(1-L)y = (\alpha-1)*y(-1) + \dots + e$
estimated value of $(\alpha - 1)$: 4.45811
test statistic: $\tau_{nc}(1) = 2.56627$
asymptotic p-value 0.9978
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.149
lagged differences: $F(4, 2) = 7.272 [0.1245]$
test with constant
including 4 lags of $(1-L)d_Y$
model: $(1-L)y = b_0 + (\alpha-1)*y(-1) + \dots + e$
estimated value of $(\alpha - 1)$: 2.62732
test statistic: $\tau_c(1) = 2.83979$
asymptotic p-value 1
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.120
lagged differences: $F(4, 1) = 26.797 [0.1438]$

1-jadval ma'lumotlaridan ko'rinadiki, p-qiymatlar 0,1, 0,5, yoki 0,01 darajalaridan katta. Demak birinchi farqlar ham statsionar emas. Bundan vaqtli qatorning 2-farqlari statsionarligi kelib chiqadi.

Navbatdagi bosqichda p va q tartibini aniqlaymiz. Bunda (ACF) avtokorrelyatsiya va (PACF) xususiy avtokorrelyatsiya chizmalari yaratiladi. ACF avtokorrelyatsiya koeffitsientlarining lagga bog'liqligini, PACF esa qisman avtokorrelyatsiya koeffitsientlarining lagga bog'liqligini ko'rsatadi (2-rasm).

⁹ Muallif tomonidan GRETL dasturiy paketida shakllantirildi

¹⁰ Muallif tomonidan GRETL dasturiy paketida shakllantirildi



2-rasm. Vaqtli qator korrelogrammasi¹¹

2-rasmga ko'ra ACF (avtokorrelatsiya) eksponensial kamayib borish tendensiyasiga ega bo'lmoqda. Bu esa vaqtli qatorni modellashtirishda avtoregressiyadan foydalanish lozimligini va sirg'aluvchi o'rtacha tartibi $q=0$ bo'lishini bildiradi. PACF (xususiy avtokorrelatsiya) da esa 1-lagdan keyin ahamiyatsizlik kuzatilyapti va bu holat AR(1) deyiladi. Bundan avtoregressiya tartibi $p=1$ ekanligi kelib chiqadi. Shunday qilib, ARIMA (1,2,0) tartibini sinab ko'ramiz (3-jadval).

3-jadval

ARIMA da olingan lag qiymatlari natijalari¹²

Model 1: ARIMA, using observations 2012-2022 (T = 11)				
Dependent variable: $(1-L)^2 Y$				
Standard errors based on Hessian				
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>
const	5.47086	83.7683	0.06531	0.9479
phi_1	-0.561642	0.461426	-1.217	0.2235

¹¹ Muallif tomonidan GRETL dasturiy paketida shakllantirildi

¹² Muallif tomonidan GRETL dasturiy paketida shakllantirildi

Mean dependent	−37.88855	S.D. dependent		
var		var	449.7387	
Mean of	−1.500995	S.D. of		
innovations		innovations	401.2081	
R-squared	0.871423	Adjusted R-		
		squared	0.871423	
Log-likelihood	−81.73710	Akaike criterion		
			169.4742	
Schwarz criterion	170.6679	Hannan-Quinn		
			168.7217	
	<i>Real</i>	<i>Imaginary</i>	<i>Modulus</i>	<i>Frequency</i>
AR				
Root	-	0.0000	1.7805	0.5000
1	1.7805			

2-jadvaldan konstanta va φ statistik ahamiyatga ega emas. Shu sababli boshqa tartibli modellarni tajribadan o'tkazdik. Natijalarga ko'ra barcha holatlarda ikkinchi darajali farqi statsionar ekanligi aniqlandi. Shu sababdan prognoz ko'rsatkichlarini ishlab chiqishda **ARIMA (2 2 2*)** ko'rinishidagi modelning natijalari boshqalarga nisbatan adekvat ekanligi aniqlandi.

Avvalo kichik biznesning sanoatdagi ulushi hajmini prognoz qiymatlarini ishlab chiqish uchun tuzilgan model natijalariga e'tiborni qaratib o'tamiz (4-jadval).

4-jadval

ARIMA (2,2,2*) model tahlili natijalari

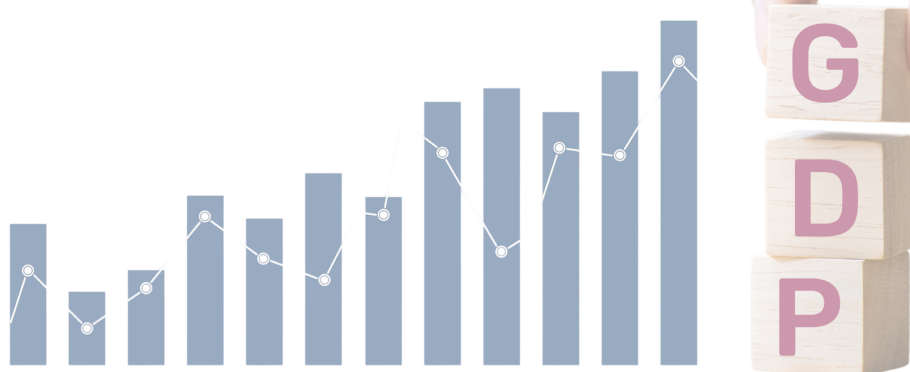
Model 2: ARIMA, using observations 2012-2022 (T = 11)				
Dependent variable: (1-L)^2 Y				
Standard errors based on Hessian				
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>
const	42.00	13.69	3.068	0.002
	51	12		2 **
phi_1	-0.97	0.344	-2.81	0.004
	2009	834	9	8 **
phi_2	-0.79	0.203	-3.91	<0.00
	5544	042	8	01 **
theta_2	-1.00	0.425	-2.35	0.018
	000	019	3	6 *
Mean dependent	-37.88855	S.D. dependent	449.7387	
var		var		

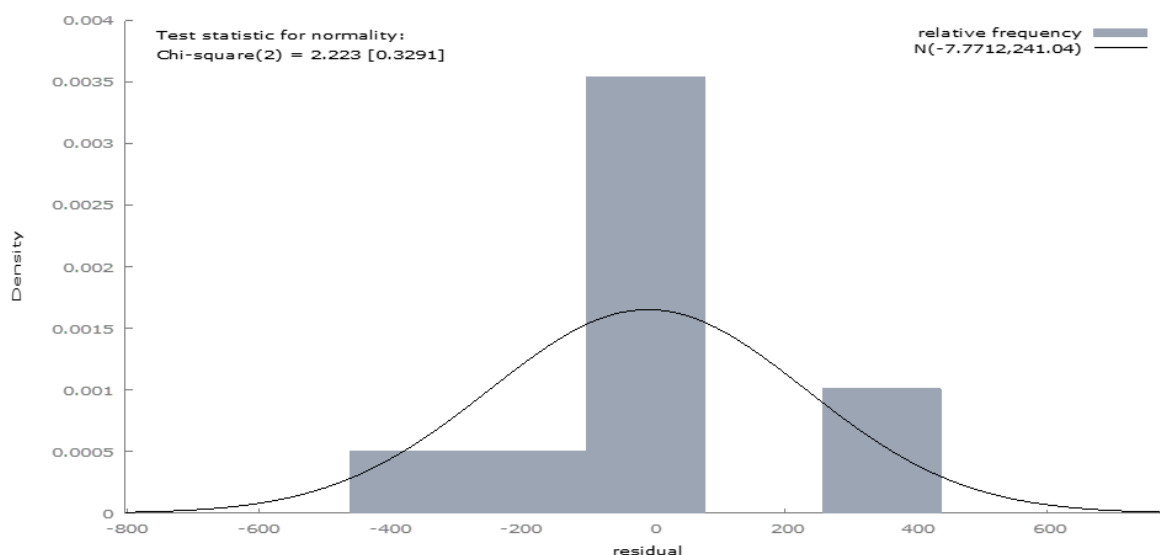
Mean of innovations	-7.7 71171	S.D. of innovations	192.4397
R-squared	0.962947	Adjusted R-squared	0.953683
Log-likelihood	-77. 19482	Akaike criterion	164.3896
Schwarz criterion	166.3791	Hannan-Quinn	163.1356

	<i>Real</i>	<i>Imagi nary</i>	<i>Modul us</i>	<i>Frequ ency</i>
R				
R			1.121	
oot 1	0.6109	0.9401	2	0.3417
R		0.940	1.121	0.341
oot 2	0.6109	1	2	7
A				
R		0.000	1.000	0.500
oot 1	1.0000	0	0	0
R	1.000	0.000	1.000	0.000
oot 2	0	0	0	0

3-jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, ARIMA (2,2,2*) model tahlili natijalari barcha parametrlari statistik ahamiyatga ega. Xususan, Akayke, Shvars, Xannan-Kuinn mezonlari modelni amaliyotga tadbqiq qilish uchun qo'yilgan talablariga mos kelishini tasdiqlaydi. Shuningdek, model aproksimatsiya xatoligi MAPE=7,5577 % ni tashkil etadi. Bu esa talab qilingan 10 foizdan kichik.

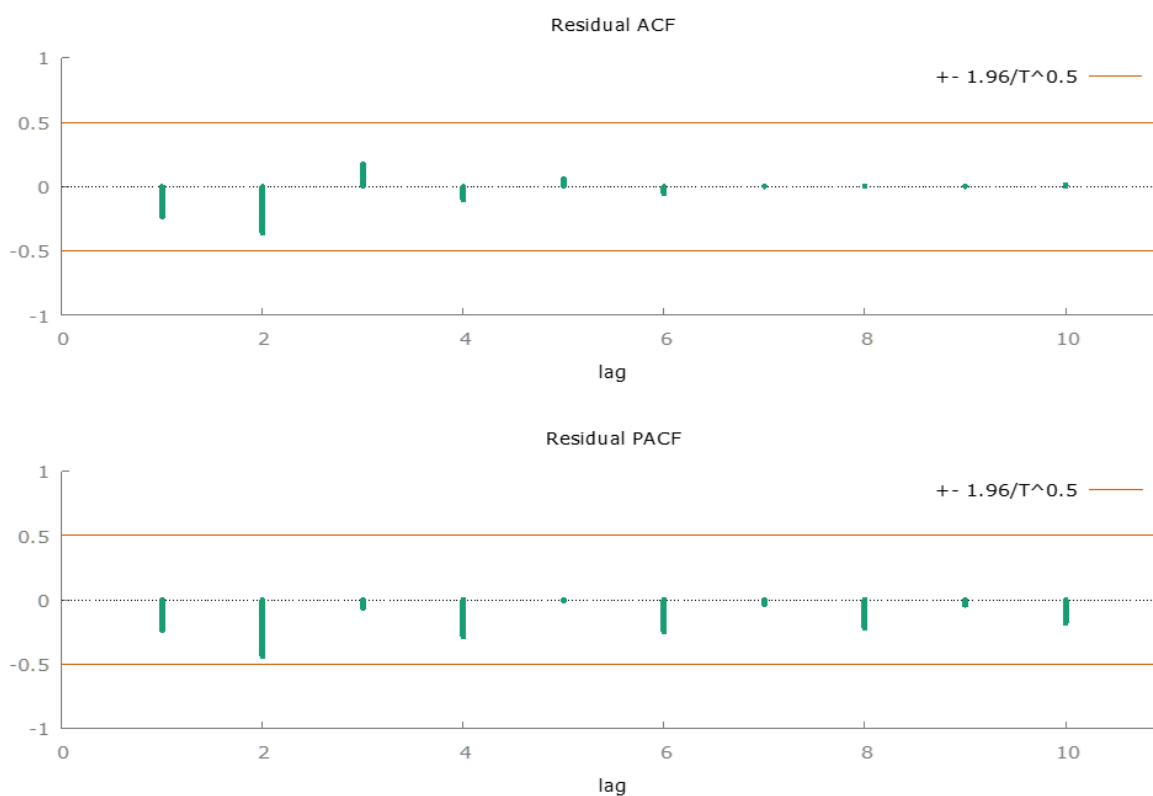
Bundan tashqari model qoldiqlari normal taqsimot qonuniga bo'ysunishi aniqlandi (3-rasm).





3-rasm. Qoldiqlar normalligi¹³

Kuzatuv jarayonida model qoldiqlarida avtokorrelyatsiya kuzatilmadi (4-rasm).



4-rasm. ARIMA (2,2,2*) modelida qoldiqlar korrelogrammasi natijasi¹⁴

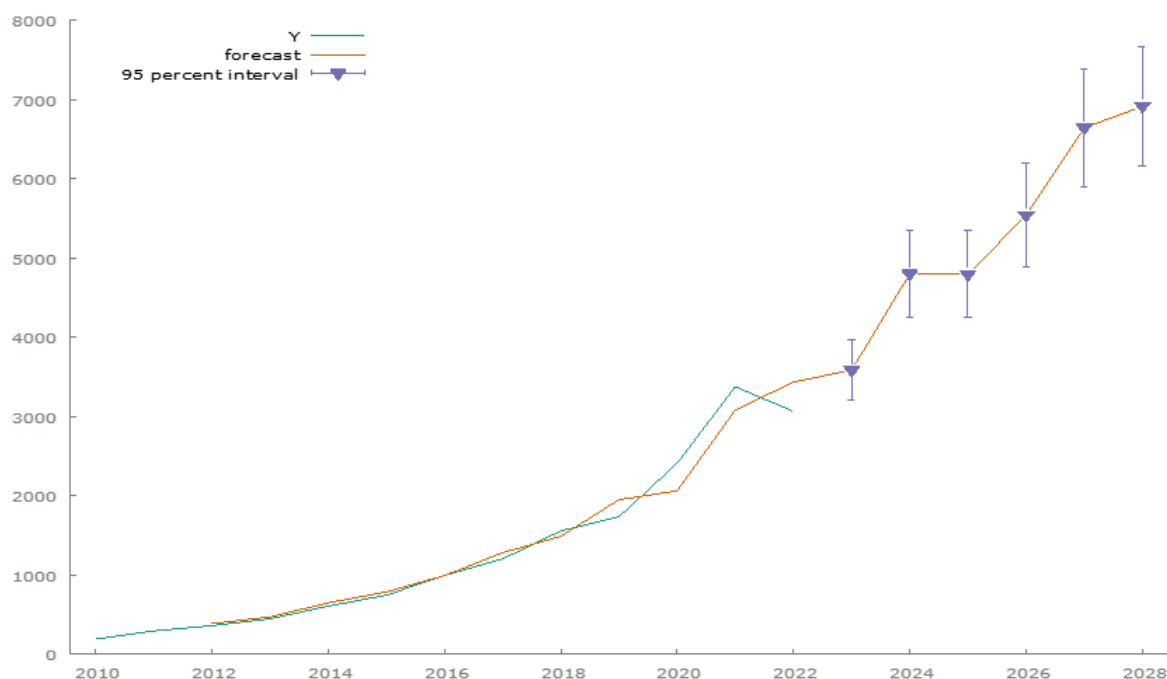
4-rasm ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, model qoldiqlarida

¹³ Muallif tomonidan GRETL dasturiy paketida shakllantirildi

¹⁴ Muallif tomonidan GRETL dasturiy paketida shakllantirildi

avtokorelyatsiya mavjud emas.

ARIMA (2,2,2*) modelidan foydalanib 2020-yildan 2028-yilgacha bo'lgan davr oralig'idagi kichik biznesning sanoatdagi ulushi xajmini prognoz parametrlarini ishlab chiqamiz(5-rasm).



5-rasm. Kichik biznesning sanoatdagi ulushi hajmi real qiymatlari bo'yicha ishlab chiqilgan ARIMA (2 2 2*) modeli asosidagi prognoz natijalari diagrammasi

Yuqoridagi rasm ma'lumotlaridan ko'rish mumkinki, respublikamizda kichik biznesning sanoatdagi ulushi 2028-yilgacha o'sish tendensiyasiga ega bo'lib bormoqda. Rasmda kichik biznesning sanoatdagi ulushi haqiqiy darajasi, prognoz qiymatlari, ishonch intervali quyi va yuqori chegarasi aks ettirilgan. Keltirilgan prognoz qiymatlari kutilishi mumkin bo'lgan ehtimol holati bo'lib, aynan shu ko'rsatkich sodir bo'lishi kafolatlanmaydi, balki taxmin qilinadi. Bunda birinchi ko'rsatkich 2010-yildan 2022-yilgacha bo'lgan kichik biznesning sanoatdagi ulushini ifodalovchi haqiqiy qiymat, ikkinchi ko'rsatkich esa 2028-yilgacha bo'lgan prognoz parametrlaridir. Ishonch intervalining quyi chegarasi prognoz qilinayotgan kichik tadbirkorlikning sanoatdagi ulushi xajmining eng past ko'rsatkichlari, hamda ishonch intervalining yuqori darajasi esa bu kelajakda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan prognoz qiymatlarining eng yuqori qiymatlarini o'zida aks ettiradi.

Shunday qilib model iqtisodiy jarayonga mos.

Navbatdagi bosqichda model bo'yicha prognoz qiymatlarini ishlab chiqamiz (5-jadval).

Kichik biznesning sanoatdagi ulushi hajmi real qiymatlari bo'yicha ishlab chiqilgan ARIMA (2 2 2*) modeli asosidagi prognoz va ishonch intervallari¹⁵

Yillar	Haqiqiy qiymat	Nazariy qiymatlar	Ishonch intervali quyi chegarasi	Ishonch intervali yuqori chegarasi
2010	192,326			
2011	296,500			
2012	362,880	388,394		
2013	449,220	471,473		
2014	608,155	650,995		
2015	747,575	788,173		
2016	995,700	994,945		
2017	1204,57	1283,20		
2018	1558,56	1490,02		
2019	1736,42	1952,63		
2020	2413,20	2064,91		
2021	3378,60	3084,82		
2022	3066,00	3436,82		
2023		3588,50	3211,32	3965,67
2024		4803,03	4262,10	5343,95
2025		4796,79	4250,36	5343,22
2026		5542,86	4882,58	6203,14
2027		6645,10	5902,83	7384,37
2028		6918,90	6167,17	7670,63

4-jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, 2028-yilga kelib respublikamizda kichik biznesning sanoatdagi ulushi 6918,90 mlrd. so'mni tashkil etadi, ya'ni o'sish kuzatilmoqda. Ishonch intervalining yuqori chegarasi - prognozning kutilishi mumkin bo'lgan eng yuqori qiymati 7670,63 mlrd. so'mni tashkil etadi.

Xulosa va takliflar. Ushbu maqolada kichik tadbirkorlikning sanoatdagi ulushi hajmini prognozlash usuli natijalari keltirilgan. Amalga oshirilgan tadqiqot natijasida kichik tadbirkorlikning sanoatdagi ulushini ekonometrik modellashtirish va prognoz ko'rsatkichlarini yuqori aniqlik bilan ishlab chiqishda ARIMA modeli eng ishonchli modellardan biri ekanligi aniqlandi.

¹⁵ Muallif tomonidan GRETl dasturiy paketida shakllantirildi

Xulosa

Amalga oshirilgan tadqiqot natijasida quyidagi xulosalarga kelish mumkin: Prognozda ARIMA statistik prognozlash modelidan foydalanildi. Kichik biznesning sanoatdagi ulushini prognoz qilish natijalari ko'rsatishicha, aynan ARIMA modeli yordamida prognoz aniqligini oshirish va uni amalga oshirish muddatini qisqartirishga erishishi mumkin. Tahlil natijalariga ko'ra ARIMA modeli yordamida olingan natijalar yuqori aniq qiymatlikka ega bo'lganligi uchun undan keyingi tadqiqotlarda ham foydalanish maqsadga muvofiq deb topildi. Amalga oshirilgan tahlillar natijasida kichik biznesning sanoatdagi ulushi hajmi bo'yicha 2028-yilgacha bo'lgan prognoz qiymatlari olindi. Ushbu statistik tadqiqot metodologiyasidan respublika va hudud ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishini rejalashtirishda eng qulay prognoz usuli sifatida foydalanish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

- 1.Vsyakix Ye. *Praktika i problematika modelirovaniya biznes-protsessov*. – M.: DMK Press, 2008. – 264 s.
2. Dolgatova O.I., Vinogradova Ye.V., Lobanova A.M. *Modelirovaniye biznes-protsessov*. – M.: Yurayt, 2016. – 21 s.
- 3.Kalyanov G.N. *Modelirovaniye, analiz, reorganizatsiya i avtomatizatsiya biznes-protsessov: ucheb. posobiye* / G.N. Kalyanov. – M.: Finansy i statistika, 2006. – 319 s.
- 4.Kamennova M., Gromov A., Ferapontov M., Shmatyuk A. *Modelirovaniye biznesa. Metodologiya ARIS*. M.: Serebryanye niti, 2001. – 327 s.
- 5.Kirillov K. V. *Modelirovaniye biznes-protsessov sredstvami ARIS* // *Molodoy uchenyy*. – 2012. – №6. – S. 160–166.
6. Trufanova T.V., Neshchemenko K.D. *Methods for predicting the exchange rate based on exponential smoothing and Holt models*. *Vestnik AmGU=Bulletin of Amur State University*, 2019, no. 87, pp. 14–17 (in Russian).
7. Svetun'kov S.G. *Complex-valued autoregression in economic forecasting of one-dimensional series*. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoy Rossii=Economics of Contemporary Russia*, 2020, no. 4 (91), pp. 51–61 (in Russian).
8. Golovko M.V., Plotnikov V.A. *Sifrovyye trendy i trudovyye resursy: analiz vzaimosvyazey* // *Uchenyye zapiski Mejdunarodnogo bankovskogo instituta*. 2022. № 1 (39). S. 91–102.
9. Astafyeva V.V. *Kompyuternyye modelirovaniye v Rossii*/ V.V. Astafyeva.–Tekst: neposredstvennyy // *Molodoy uchenyy*. –2016.–№21 (125). – S.747–750. –URL:<https://moluch.ru/archive/125/34919/>
- 10.Savin.N.D., Aliyev S.V., Nikolayev M.L. *Primeneniye kompyuternogo modelirovaniye biznes- protsessov predpriyatiy malogo i srednego biznesa* / *Aktualnyye problemy aviatsii i kosmonavtiki-2020*. // Tom 2
- 11.Donesskiy natsionalnyy texnicheskiy universitet.Portal magistrrov [elektronnyyresurs].URL:<http://masters.donntu.org/2014/fknt/Tkachuk/diss/index.htm#pl>
12. Saodat Toshaliyeva / *Forecasting the prospects for the development of regional small business* 03003
- 13.https://www.bioconferences.org/articles/bioconf/abs/2024/01/bioconf_msnbas2024_06002/bioconf_msnbas2024_06002.html
- 14.Sravnitelnyy analiz podxodov k modelirovaniyu biznes protsessov [Elektronnyy resurs]. URL: <https://ciberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-podxodov-k-modelirovaniyu-biznes-protsessov/viewer>