

O‘ZBEKISTONDA OLIY TA‘LIM DAN KEYINGI TA‘LIM TIZIMIDA TAYYORLANADIGAN KADRLAR SONI VA ULARGA TA‘SIR ETUVCHI OMILLARNING 2023-2027 YILLARGA PROGNOZ QIYMATLARI

Norov Asror Egamberdiyevich

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti mustaqil izlanuvchisi,

i.f.f.d. (PhD),

e-mail: norovasror1@gmail.com

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada O‘zbekistonda so‘nggi 10 yildagi pedagogik kadrlar soni haqidagi statistik ma‘lumotlardan foydalanildi. Tahlil uchun tanlangan omillar sifatida bitiruvchilar soni, talabalar soni, muassasalar soni va oliy ta‘limni moliyalashtirish darajasi ko‘rsatilgan. Shuningdek, ilmiy darajali kadrlar soni bo‘yicha hisoblangan tavsifiy statistikalar, respublikada ilmiy darajalilar soni va unga ta‘sir etuvchi omillarning 2023-2027 yillarga prognoz qiymatlari keltirilgan.

Shuningdek, Prognoz davrida OTM va ITIlardagi ixtisoslashgan ilmiy kengashlar sonining ortib borish tendentsiyasi kuzatilmoqda (ko‘plab yangi ixtisosliklar ochilishi natijasida). 2022 yilda respublika bo‘yicha 275 ta ixtisoslashgan ilmiy kengashlar mavjud bo‘lgan bo‘lsa, 2027 yilga kelib 320 tani tashkil etishini kuzatishimiz mumkin. Demak, prognoz davrida OTM va ITIlarda yana 50 ga yaqin yangi ixtisoslashgan ilmiy kengashlar tashkil etilishini kuzatish mumkin.

Bundan tashqari, O‘zbekistonda professor-o‘qituvchilar sonining ekonometrik o‘rganilishi ijobiy tendentsiyani ko‘rsatdi, biroq mamlakatda oliy ta‘lim tizimini takomillashtirish bo‘yicha ishlarni davom ettirish zarur. Pedagog kadrlarni ta‘lim muassasalari va hududlar bo‘yicha teng taqsimlashni ta‘minlash, o‘qituvchilarning mehnatiga haq to‘lash darajasini oshirish muhim ahamiyatga egaligi xulosalari berilgan.

***Kalit so‘zlar:** PhD, DSc, ilmiy darajali kadrlar, doktorantura, ilmiy maqolalar, professor-o‘qituvchilar, yashil energetika, ichki, tashqi, iqtisodiy, ijtimoiy omillar*

ABSTRACT

This article uses statistical data on the number of teaching staff in Uzbekistan over the past 10 years. The number of graduates, the number of students, the number of institutions, and the level of funding for higher education are the factors selected for analysis. Descriptive statistics are also presented, calculated by the number of personnel with academic degrees, the number of academic degrees in the country and the forecast values of the factors influencing it for 2023-2027.

Also, in the Forecast period, the number of specialized academic councils in universities and ITI increases (as a result of the opening of many new specialties). In 2022, there were 275 specialized scientific councils in the republic, and by 2027 there will be 320 of them. Thus, it can be stated that about 50 new specialized scientific councils will be created in universities and ITI in the forecast period.

In addition, an econometric study of the number of faculty in Uzbekistan showed a positive trend, but it is necessary to continue work to improve the higher education system in the country. The conclusion is made about the importance of ensuring an equal distribution of teaching staff across educational institutions and regions, increasing the level of remuneration of teachers.

Key words: *PhD, DSc, academic personnel, doctoral studies, scientific articles, professors and teachers, green energy, economic and social factors*

KIRISH

Hozirgi kunda O'zbekistonda oliy o'quv yurtlarida professor-o'qituvchilar soni ortib bormoqda. Ushbu jarayonning sabablari va dinamikasini tushunish uchun ekonometrik tadqiqot o'tkazish zarur.

Dastlabki ma'lumotlar sifatida O'zbekistonda so'nggi 10 yildagi pedagogik kadrlar soni haqidagi statistik ma'lumotlardan foydalanildi. Tahlil uchun tanlangan omillar sifatida bitiruvchilar soni, talabalar soni, muassasalar soni va oliy ta'limni moliyalashtirish darajasi ko'rsatilgan. O'rganish davomida professor-o'qituvchilar sonining ko'payishi oliy ta'lim muassasalari talabalari va bitiruvchilari sonining ko'payishi bilan bog'liqligi aniqlandi. Shuningdek, oliy ta'limni moliyalashtirish darajasi professor-o'qituvchilar soni bilan bevosita bog'liqligi aniqlandi. Biroq, ijobiy dinamikaga qaramay, ekonometrik tadqiqotlar O'zbekistonda oliy ta'lim sohasida hali ham muammolar mavjudligini ko'rsatdi. Masalan, ta'lim muassasalari va respublika hududlari bo'yicha professor-o'qituvchilar tarkibi notekis taqsimlangan. Bundan tashqari, o'qituvchilarning ish haqining pastligi malakali kadrlarning xorijga chiqib ketishiga olib kelishi mumkin. Bugungi kunga kelib mamlakatimizda olim ta'lim va undan keyingi ta'lim sohasida olib borilayotgan islohotlar ilmiy darajali kadrlar sonini va sifatini oshirishga qaratilgan. Ilmiy darajali kadrlar mamlakatning innovatsion rivojlanishini ta'minlashda, yangi loyihalarni amalga oshirishda, mehnat unumdorligini oshirishda katta amaliy yordam berib kelmoqda. Mamlakatimizda innovatsion rivojlanishni ta'minlashda ilmiy markazlar, IT-parklar, innovatsion markazlar va ulardagi ilmiy xodimlar birinchilardan bo'lib, mazkur sohada amaliy ishlarni bajarib kelmoqda.

Dolzarb mavzularda ilmiy-tadqiqot yo'nalishlari bo'yicha ilmiy ishlar olib borish va uning natijalarini ishlab chiqarishda qo'llash uchun mamlakatimiz Prezidenti SH.Mirziyoyev o'zining bir qator chiqishlarida keltirib o'tgan. Prezidentimizning shunday fikrlar bor: "Bir o'ylab ko'raylik, dunyodagi rivojlangan davlatlar qanday qilib yuksak taraqqiyot va turmush farovonligiga erishmoqda? Eng avvalo, ilm-fan va ta'limga qaratilgan ulkan e'tibor tufayli emasmi?"¹.

Shunday ekan respublikamizda ilmiy-tadqiqotlarni shunday darajada tashkil etishimiz kerakki, natijada mamlakatimizda ilm ko'p talab qiladigan soha va tarmoqlarni rivojlantirish, innovatsion mahsulotlarni ishlab chiqarish, "yashil energetika" sohalarini rivojlantirishga yo'nalishlar olishimiz zarur.

Shunga qaramasdan bugungi kunda mamlakatimiz miqyosida ilmiy tadqiqotlar olib borish, ilmiy-tadqiqot ishlarining samaradorligini oshirish muhim muammolardan biri hisoblanadi. Ilm-fan sohasida mamlakatimizda tizimli ishlarni amalga oshirish zarur.

METODLAR BO'LIMI

Mamlakatimizda ilmiy darajali kadrlar sonini oshirish sohasi ham bir qator ichki, tashqi, iqtisodiy, ijtimoiy omillarga bog'liq. Bu sohada biz tadqiqotimiz uchun samarali natija olishda quyidagi omillarni tanlab oldik.

Natijaviy omil - ilmiy darajali kadrlar soni, nafar (Y).

Ta'sir etuvchi omillar - OTM va ITIldagi ixtisoslashgan ilmiy kengashlar soni, birlik (X_1), DSc va Phd uchun kvotalar soni, nafar (X_2), Phd va DSc lar o'rtacha stipendiyasi, so'm (X_3), Web of Science va Scopusda maqolalar soni, birlik (X_4).

Yuqorida keltirilgan omillarning o'lchov birliklari turlicha bo'lganligi uchun biz ularni logarifmladik. Omillar qiymatlarini logarifmlash ularni bir xil o'lchov birligiga keltirib qolmasdan, balki ma'lum darajada tekislaydi.

O'zbekiston Respublikasida ilmiy darajali kadrlar sonining 2010-2022 yillardagi to'plangan ma'lumotlar bo'yicha tavsifiy statistika o'tkazamiz (1-jadval).

1-jadval

O'zbekiston Respublikasida ilmiy darajali kadrlar soni bo'yicha hisoblangan tavsifiy statistika²

	$\ln Y$	$\ln X_1$	$\ln X_2$	$\ln X_3$	$\ln X_4$
Mean	6.386942	3.997391	6.407613	14.25712	7.381197
Median	5.808142	3.663562	6.184149	14.13963	7.110696
Maximum	8.062433	5.616771	8.188689	15.43163	8.494129
Minimum	5.288267	3.135494	5.236442	13.35921	6.843750

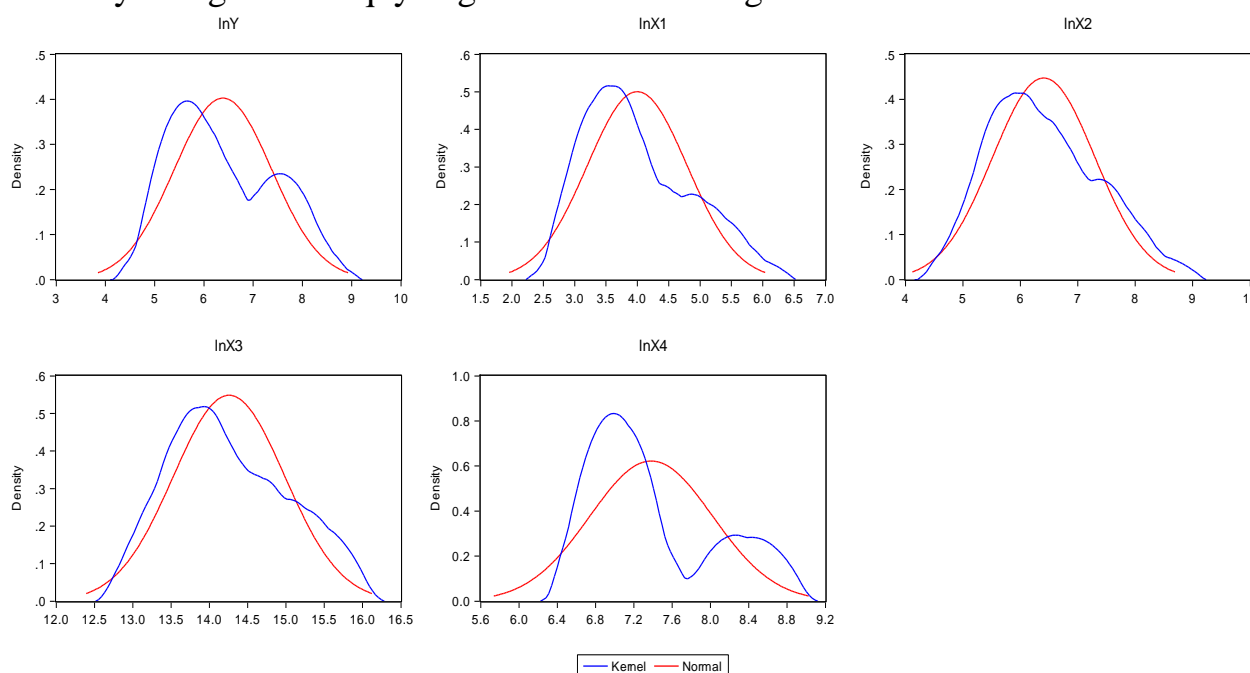
¹ Мирзиёев Ш.М. Янги Ўзбекистон стратегияси. – Т.: "O'zbekiston" нашриёти, 2021. – 446 б.

² Муаллиф ҳисоб-китоблари

Std. Dev.	0.990516	0.797221	0.891581	0.727463	0.641195
Skewness	0.521686	0.813474	0.551159	0.437171	0.954086
Kurtosis	1.613510	2.317817	2.274224	1.876432	2.142163
Jarque-Bera	1.630948	1.685847	0.943506	1.097893	2.370880
Probability	0.442430	0.430450	0.623908	0.577558	0.305612
Sum	83.03025	51.96608	83.29897	185.3425	95.95556
Sum Sq. Dev.	11.77347	7.626731	9.538992	6.350423	4.933565
Observations	13	13	13	13	13

1-jadval ma'lumotlaridan har bir omilning o'rtacha qiymati (mean), medianasi (median), maksimal va minimal qiymatlari (maximum, minimum) qiymatlarini ko'rish mumkin. Bundan tashqari har bir omilning standart chetlanishi (std. dev. (Standart Deviation) - standart chetlanish koeffitsienti har bir o'zgaruvchilarning o'rtacha qiymatdan qanchalik chetlanganligini ko'rsatadi) qiymatlari keltirilgan.

Skewness – asimetriya koeffitsienti bo'lib, u nolga teng bo'lsa normal taqsimot ekanligi hamda taqsimotning simmetrikligini bildiradi. Agar bu koeffitsient 0 dan ancha farq qilsa, u holda taqsimot asimetrik hisoblanadi (ya'ni, simmetrik emas). Agar asimetriya koeffitsienti 0 dan katta, ya'ni musbat bo'lsa, u holda o'rganilayotgan omil bo'yicha normal taqsimot grafigi o'ng tomonga surilgan bo'ladi. 0 dan kichik, ya'ni manfiy bo'lsa, u o'rganilayotgan omil bo'yicha normal taqsimot grafigi chap tomonga surilgan bo'ladi. Barcha omillarning normal taqsimot funktsiyalari grafiglari quyidagi 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Omillarning normal taqsimot funktsiyalari grafiglari³

³ Муаллиф ҳисоб-китоблари

1-rasmdan shuni ko'rish mumkinki, ko'p omilli ekonometrik modelga kiritiladigan barcha omillar normal taqsimot qonuniga bo'ysunar ekan. Barcha omillarning asimmetriya koeffitsientlari musbat qiymatga ega bo'lganligi sababli, ularning grafiklaridagi "o'ng do'mi" "chap do'mi" dan uzunroq bo'lib, taqsimot funktsiyasi grafigi chap tomonga siljiganini ko'rish mumkin.

Ushbu surilishlar asosan o'rganilayotgan davrda O'zbekiston Respublikasida ilmiy darajali kadrlar soni bo'yicha turli yillardagi o'zgarishlarni ko'rsatadi. Ayrim yillarda ba'zi omillar keskin ortishga ega bo'lgan bo'lsa, ayrimlarida o'zgarishlar sezilarli darajada bo'lmagan. Umuman olgandan o'rganilayotgan barcha omillar normal taqsimot qonuniga bo'ysunar ekan.

O'zbekiston Respublikasida ilmiy darajali kadrlar soniga ta'sir etuvchi omillar bo'yicha tuziladigan ko'p omilli ekonometrik modelga omillarni tanlash uchun omillar o'rtasida korrelyatsion tahlil o'tkazish lozim. Buning uchun omillar o'rtasida xususiy va juft korrelyatsiya koeffitsientlari hisoblanadi. Biz yuqorida keltirilgan O'zbekiston Respublikasida ilmiy darajali kadrlar soni bo'yicha bir qator korrelyatsion va regression tahlil hisob-kitoblar o'tkazdik. Olingan natijalar bo'yicha bir qator testlar o'tkazdik. O'tkazilgan testlarga javob bermaydigan omillarni ko'p omilli ekonometrik modelga kiritmaslikka asos bo'ldi. Omillar o'rtasida bog'lanish zichligini aniqlaydigan korrelyatsiya koeffitsientlari matritsasi quyidagi jadvalda keltirilgan (2-jadval)

2-jadval

Omillar o'rtasida xususiy va juft korrelyatsiya koeffitsientlari matritsasi*

Covariance Analysis: Ordinary

Date: 05/27/23 Time: 22:38

Sample: 2010 2022

Included observations: 13

Correlation

t-Statistic

Probability	LNY	LNX1	LNX2	LNX3	LNX4
LNY	1.000000				
LNX1	0.969484	1.000000			
	13.11584	-----			
	0.0000	-----			
LNX2	0.970108	0.684233	1.000000		
	13.25840	1.45536	-----		
	0.0000	0.07854	-----		
LNX3	0.880221	0.669008	0.681256	1.000000	

	10.11478	1.30996	1.45477	-----	
	0.0000	0.08716	0.07832	-----	
LN _{X4}	0.830387	0.553784	0.605149	0.528950	1.000000
	8.863503	0.352723	0.422043	0.322338	-----
	0.0000	0.126342	0.102312	0.136244	-----

* Muallif hisob-kitoblari

Ushbu 2-jadvaldan ko'rish mumkinki, xususiy korrelyatsiya koeffitsientlari - bu natijaviy omil ($\ln Y$) va unga ta'sir etuvchi omillar o'rtasidagi bog'lanishlar zichligini ko'rsatadi. Demak, xususiy korrelyatsiya koeffitsientlari natijaviy omil – "O'zbekiston Respublikasida ilmiy darajali kadrlar soni ($\ln Y$) va ta'sir etuvchi omillar ($\ln X_i$) o'rtasida turli xil bog'lanishlar mavjudligini ko'rsatmoqda.

Demak, O'zbekiston Respublikasida ilmiy darajali kadrlar soni ($\ln Y$) va OTM va ITI-lardagi ixtisoslashgan ilmiy kengashlar soni ($\ln X_1$) o'rtasida bog'lanish zichligi 0,9695 ga teng. Bu esa o'rganilayotgan mazkur omillar o'rtasida zich bog'lanish mavjudligini ko'rsatayapti. Shuningdek, O'zbekiston Respublikasida ilmiy darajali kadrlar soni ($\ln Y$) bilan DSc va Phd talabgorlari uchun kvotalar soni ($\ln X_2$) o'rtasida zich aloqa mavjud ekan, ya'ni ular o'rtasidagi xususiy korrelyatsiya koeffitsientining qiymati 0,9701 teng ekan. Bundan tashqari O'zbekiston Respublikasida ilmiy darajali kadrlar soni ($\ln Y$) va Phd va DSclar o'rtacha stipendiyasi ($\ln X_3$) o'rtasida kuchli aloqa mavjud ekan. Buning sababi mazkur ikki omil o'rtasidagi xususiy korrelyatsiya koeffitsienti 0,8802 teng ekan. Shuningdek, O'zbekiston Respublikasida ilmiy darajali kadrlar soni ($\ln Y$) va Web of Science va Scopus bazalarida maqolalar soni ($\ln X_4$) o'rtasida kuchli bog'lanish mavjud ekan. Ushbu omillar o'rtasidagi xususiy korrelyatsiya koeffitsienti 0,8304 ga teng.

Yuqorida keltirilgan 2-jadvalda juft korrelyatsiya koeffitsientlari ham mavjud bo'lib, ular ta'sir etuvchi omillar ($\ln X_1$, $\ln X_2$, $\ln X_3$ va $\ln X_4$) o'rtasida bog'lanish zichliklarini ko'rsatadi. Bu yerda eng muhim holat bo'lib, ta'sir etuvchi omillar bir-biri bilan zich bog'lanmasligi kerak. Ya'ni, ta'sir etuvchi omillar o'rtasida mul'tikollinearlik mavjud bo'lmasligi lozim. Agar ikkita ta'sir etuvchi omil o'rtasida juft korrelyatsiya koeffitsienti qiymati 0,7 dan katta bo'lsa, mul'tikollinearlik mavjud deyiladi. 2-jadval ma'lumotlaridan ko'rish mumkinki, ta'sir etuvchi omillar o'rtasida bog'lanish zichliklari 0,7 dan katta emas ekan. Korrelyatsion matritsadagi juft korrelyatsiya koeffitsientlari bo'yicha xulosa qiladigan bo'lsak, ta'sir etuvchi omillar o'rtasida mul'tikollinearlik mavjud emas ekan.

Shuningdek, 2-jadvalda korrelyatsiya koeffitsientlarining ishonchligi va ehtimolligini aniqlash bo'yicha koeffitsientlar hisoblangan (hisoblangan korrelyatsiya koeffitsientlarining pastki qismida joylashgan qatorlardagi qiymatlar). Har bir

korrelyatsiya koeffitsientining pastki qismida uning Stъudentning t -mezoni hisoblangan qiymati va ehtimolligi keltirilgan. Omillar o'rtasida hisoblangan ehtimollik 0,05 dan katta bo'lmaslik sharti qo'yiladi. Masalan, O'zbekiston Respublikasida ilmiy darajali kadrlar soni ($\ln Y$) va OTM va ITIldagi ixtisoslashgan ilmiy kengashlar soni ($\ln X_1$) o'rtasida xususiy korrelyatsiya koeffitsienti $r_{Y, X_1} = 0,9695$, $t = 13,1158$ va $\text{prob.} = 0,0000$ ga teng. Bu esa mazkur ikki omil o'rtasida zich bog'lanish borligini, xususiy korrelyatsiya koeffitsienti ishonchli ekanligi va 95 foiz aniqlikda ikki omil o'rtasida musbat bog'lanish mavjudligini ko'rsatadi.

Juft korrelyatsiya koeffitsienti bo'yicha tahlil qiladigan bo'lsak, OTM va ITIldagi ixtisoslashgan ilmiy kengashlar soni ($\ln X_1$) va Phd va DSc lar o'rtacha stipendiyasi ($\ln X_3$) o'rtasida juft korrelyatsiya koeffitsienti $r_{\ln X_1, \ln X_3} = 0,6690$, $t = 1,3099$ va $\text{prob.} = 0,0872$ ga teng. Bu ushbu ikki omil o'rtasida sust bog'lanish mavjudligini hamda juft korrelyatsiya koeffitsienti ishonchli emas ekanligini ko'rsatadi.

Ta'sir etuvchi omillar o'rtasida mul'tikollinearlik mavjud emasligini tekshirishning yana bitta usuli - bu VIF (Variance Inflation Factors - mul'tikollinearlik samarasini) koeffitsientlarini hisoblashdir. Har bir omil bo'yicha hisoblangan VIF koeffitsientlari quyidagi 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

**Ta'sir etuvchi omillar o'rtasida mul'tikolleniari-
lik samarasini o'lchash***

Variance Inflation Factors

Date: 05/27/23 Time: 22:52

Sample: 2010 2022

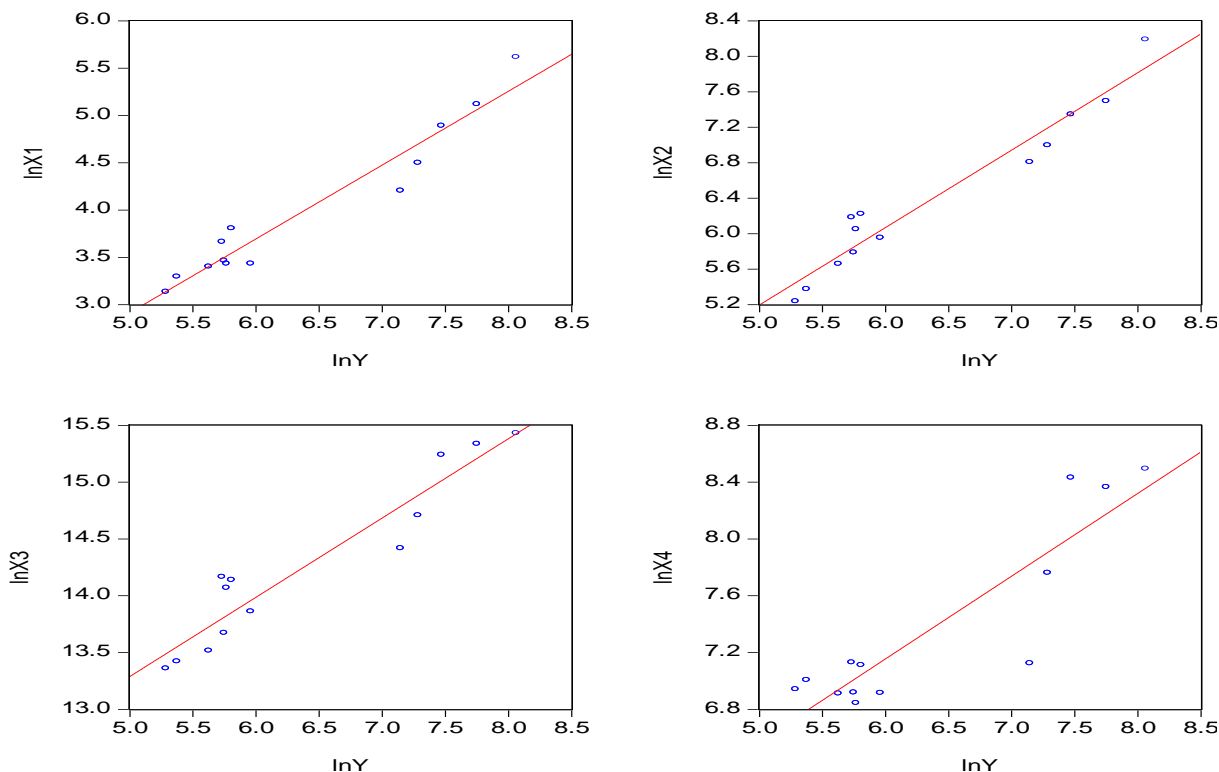
Included observations: 13

	Coefficient	Centered
Variable	Variance	VIF
LN1	0.007894	1.270611
LN2	0.003477	1.767783
LN3	0.000582	4.453089
LN4	0.035269	1.950199
C	9.405478	NA

* Muallif hisob-kitoblari

Agar ta'sir etuvchi omillar o'rtasida mul'tikolleniari-lik mavjud bo'lsa, u holda Centered $VIF > 10$ bo'ladi. 3-jadvaldan ko'rish mumkinki, barcha ta'sir etuvchi omillarning VIF koeffitsientlari 10 dan kichik. Demak, bu ham omillar o'rtasidagi korrelyatsiya tahlili kabi ta'sir etuvchi omillar o'rtasida mul'tikolleniari-lik mavjud emasligini ko'rsatmoqda.

Yuqorida aytilganlarni tekshirishda, ya'ni omillar o'rtasida bog'lanish zichliklari va shakllarini aniqlashda har bir omilning natijaviy ko'rsatkich ($\ln Y$) bilan bog'liqligini aniqlash uchun ularning nuqtali grafiklarini ko'rib chiqamiz (2-rasm).



2-rasm. O'zbekiston Respublikasi ilmiy darajalilar soni ($\ln Y$) va unga ta'sir etuvchi omillar o'rtasida bog'lanish shakllarining ko'rinishi⁴

Ko'p omilli ekonometrik modelga kiritilayotgan omillar vaqtli qatorlar ko'rinishida keltirilgan va ularning stasionarligini tekshirishda Kengaytirilgan Diki-Fuller statistikasidan foydalanamiz (4-jadval).

4-jadval

Kengaytirilgan Diki-Fuller statistikasi*

Null Hypothesis: $\ln Y$ has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		2.677884	0.0028
Test critical values:	1% level	-4.121990	
	5% level	-3.144920	
	10% level	-2.713751	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.			

* Muallif hisob-kitoblari

⁴ Муаллиф ҳисоб-китоблари

Kengaytirilgan Diki-Fuller statistikasida t-statistikaning hisoblangan qiymati 2,6778 teng va u jadval qiymatidan katta. Shu bilan birga ehtimolligi (prob.=0,0028) teng va u 0,05 dan kichik bo'lgani uchun ko'p omilli ekonometrik modelga kiritiladigan vaqtli qatorlar statsionar ekan.

NATIJARLAR BO'LIMI

Demak, ko'p omilli ekonometrik modelga kiritiladigan omillar bo'yicha xulosa qiladigan bo'lsak, xususi korrelyatsiya koeffitsientlari ishonchli va zich bog'lanishlar mavjudligini ko'rsatmoqda hamda ta'sir etuvchi omillar o'rtasida mul'tikollinearlik mavjud emas ekan. Shuningdek, vaqtli qatorlar statsionar ekan (Diki-Fuller statistikasi).

Shunday qilib, omillar o'rtasida mul'tikolleniarlik hamda natijaviy omil qatorida geteroskedastlik mavjud emasligini hisobga olgan holda ilmiy darajalilar soni ($\ln Y$) va unga ta'sir etuvchi omillar ($\ln X_i$) bo'yicha ko'p omilli ekonometrik model tuzamiz. Ushbu ko'p omilli ekonometrik model quyidagi ko'rinishga ega:

$$\ln y = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln x_1 + \beta_2 \ln x_2 + \dots + \beta_n \ln x_n + \varepsilon, \quad (1)$$

bu yerda $\ln y$ – natijaviy omil, $\ln x_i$ – ta'sir etuvchi omillar, ε – tasodifiy xato.

Ko'p omilli ekonometrik modeldagi (1) noma'lum $\ln \beta_0, \ln \beta_1, \ln \beta_2, \dots, \ln \beta_n$ parametrlarning qiymatlarini aniqlashda "eng kichik kvadratlar usuli" dan foydalandik. Natijalar quyidagi 5-jadvalda keltirilgan.

5-jadval

Ilmiy darajalilar soni va unga ta'sir etuvchi omillar bo'yicha hisoblangan ko'p omilli ekonometrik model parametrlari*

Dependent Variable: LNY

Method: Least Squares

Date: 05/31/23 Time: 00:14

Sample: 2010 2022

Included observations: 13

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNx1	1,043684	0,290819	3,5887751	0.0021***
LNx2	0,252581	0,096541	2,6163081	0.0304***
LNx3	0,120907	0,051427	2,3045413	0.0545**
LNx4	-0,292091	0,135818	-2,1506061	0.0627**
C	1,028686	5,559042	0,1850474	0.8578
R-squared	0.949067	Mean dependent var		6.386942
Adjusted R-squared	0.923600	S.D. dependent var		0.990516
S.E. of regression	0.273784	Akaike info criterion		0.530768
Sum squared resid	0.599661	Schwarz criterion		0.748056

Loglikelihood	1.550010	Hannan-Quinn criter.	0.486105
F-statistic	37.26709	Durbin-Watson stat	2.026809
Prob (F-statistic)	0.000032		

* Manba: muallif hisob-kitoblari.

** - 0,1; *** - 0,05 foiz aniqlikda

Yuqoridagi 5-jadval ma'lumotlaridan foydalanib, respublikada ilmiy darajalilar soni ($\ln Y$) bo'yicha hisoblangan ko'p omilli ekonometrik modelni analitik ko'rinishda quyidagicha ifodalaymiz:

$$\ln \hat{Y} = 1,0287 + 1,0437 \ln X_1 + 0,2526 \ln X_2 + 0,1209 \ln X_3 + 0,2921 \ln X_4. \quad (2)$$

Hisoblangan ko'p omilli ekonometrik model shuni ko'rsatadiki, OTM va ITI-lardagi ixtisoslashgan ilmiy kengashlar soni ($\ln X_1$) o'rtacha bir foizga ortsa, respublikada ilmiy darajali kadrlar soni ($\ln Y$) o'rtacha 1,0437 foizga ortar ekan. DSc va Phd lar uchun kvotalar soni ($\ln X_2$) o'rtacha bir foizga ortsa, respublikada ilmiy darajali kadrlar soni ($\ln Y$) o'rtacha 0,2526 foizga ortar ekan. Phd va DSclar o'rtacha stipendiyasi ($\ln X_3$) o'rtacha bir foizga ortishi, respublikada ilmiy darajali kadrlar sonini ($\ln Y$) o'rtacha 0,1209 foizga ortishiga olib kelar ekan. Web of Science va Scopusda indekslangan maqolalar soni ($\ln X_4$) o'rtacha bir foizga ortishi, respublikada ilmiy darajali kadrlar sonini ($\ln Y$) o'rtacha 0,2921 foizga kamayishiga olib kelar ekan.

Respublikada ilmiy darajali kadrlar soni bo'yicha tuzilgan ko'p omilli ekonometrik model (2) sifatini tekshirish uchun determinatsiya koeffitsientini tekshiramiz. Determinatsiya koeffitsienti natijaviy omil necha foizga modelga kiritilgan omillardan tashkil topishini ko'rsatadi. Hisoblangan determinatsiya koeffitsienti (R^2 - R-squared (5-jadval)) 0,9491 ga teng. Bu esa respublikada ilmiy darajali kadrlar soni ($\ln Y$) 94,91 foizi hisoblangan (2) ko'p omilli ekonometrik modelga kiritilgan omillardan tashkil topishini ko'rsatmoqda. Qolgan 5,09 foizi (100,0-94,91) esa hisobga olinmagan omillar ta'siri ekanligini ko'rsatmoqda.

Respublikada ilmiy darajali kadrlar soni ($\ln Y$) bo'yicha tuzilgan ko'p omilli ekonometrik modelning (2) statistik ahamiyatligini yoki o'rganilayotgan jarayonga adekvatligini (mos kelishini) tekshirishda Fisherning F -mezonidan foydalanamiz. Fisherning hisoblangan F -mezoni qiymati uning jadvaldagi qiymati bilan taqqoslanadi. Agar $F_{\text{hisob}} > F_{\text{jadval}}$ bo'lsa, u holda ko'p omilli ekonometrik model (2) statistik ahamiyatli deyiladi va undan natijaviy ko'rsatkich – respublikada ilmiy darajalilar sonini ($\ln Y$) kelgusi davrlarga prognozlashda foydalanish mumkin bo'ladi.

Endi, respublikada ilmiy darajalilar soni bo'yicha tuzilgan (2) ko'p omilli ekonometrik modelning statistik ahamiyatligini tekshirish uchun F -mezonning jadval

qiymatini topamiz. Buning uchun ozodlik darajalari $k_1 = m$ va $k_2 = n - m - 1$ hamda α ahamiyatlik darajasi bo'yicha qiymatlarni hisoblaymiz. Ahamiyatlik darajasi $\alpha = 0,05$ va ozodlik darajalari $k_1 = 4$ va $k_2 = 13 - 4 - 1 = 8$ dan kelib chiqib, F -mezonning jadval qiymati $F_{\text{жадвал}} = 3,84$ ga teng. F -mezonning hisoblangan qiymati $F_{\text{hisob}} = 37,267$ va jadval qiymati $F_{\text{jadval}} = 3,84$ ga teng ekanligidan kelib chiqib va $F_{\text{hisob}} > F_{\text{jadval}}$ sharti bajarilganligi uchun (2) ko'p omilli ekonometrik modelni statistik ahamiyatli deyish mumkin hamda undan respublikada ilmiy darajalilar sonini ($\ln Y$) kelgusi davrlarga prognozlashda foydalanish mumkin.

Respublikada ilmiy darajalilar soni ($\ln Y$) bo'yicha tuzilgan ko'p omilli ekonometrik modelning (2) hisoblangan parametrlari ishonchliligini tekshirishda St'uyudentning t -mezonidan foydalaniladi. St'uyudent t -mezonining hisoblangan (t_{hisob}) va jadval (t_{jadval}) qiymatlarini taqqoslab, N_0 gipotezani qabul qilamiz yoki rad etamiz. Buning uchun t -mezonning jadval qiymatini tanlangan ishonchlik ehtimoli (α) va ozodlik darajasi (d.f. = $n - m - 1$) shartlar asosida topamiz. Bu yerda n - kuzatuvlar soni, m - omillar soni. Ishonchlik ehtimoli $\alpha = 0,05$ va ozodlik darajasi d.f. = $13 - 4 - 1 = 8$ bo'lganda, t -mezonning jadval qiymati $t_{\text{жадвал}} = 2,3060$ ga teng.

Ko'p omilli ekonometrik modelni tuzish bo'yicha olib borilgan hisob-kitoblardan shuni ko'rish mumkinki, ozod haddan tashqari, ko'p omilli ekonometrik modelga kiritilgan barcha omillar bo'yicha t -mezonning hisoblangan qiymatlari $\alpha = 0,05$ ($\ln X_1$ va $\ln X_2$) va $\alpha = 0,1$ ($\ln X_3$ va $\ln X_4$) aniqlikda jadval qiymatidan katta ekanligini ko'rish mumkin (5-jadval). Bu esa barcha omillarni ishonchli ekanligini bildiradi va mazkur omillarga ko'p omilli ekonometrik modelda ishtirok etishiga imkon beradi.

Respublikada ilmiy darajalilar soni bo'yicha tuzilgan ko'p omilli ekonometrik modelni (2) bo'yicha natijaviy omil ($\ln Y$) qoldiqlarida avtokorrelatsiya mavjudligini tekshirish uchun Darbin-Uotson (DW) mezonidan foydalanamiz. Hisoblangan DW qiymati jadvaldagi DW_L va DW_U bilan taqqoslanadi. Agar $DW_{\text{hisob}} < DW_L$ dan kichik bo'lsa, natijaviy omil qoldiqlarida avtokorrelatsiya mavjud deyiladi. $DW_{\text{hisob}} > DW_U$ dan katta bo'lsa, natijaviy omil qoldiqlarida avtokorrelatsiya mavjud emas deyiladi. Darbin-Uotson mezonining pastki chegarasi qiymati $DW_L = 0,69$ ga teng va yuqori chegarasi qiymati $DW_U = 1,97$ ga teng. $DW_{\text{hisob}} = 2,0268$ ga teng. Demak, $DW_{\text{hisob}} > DW_U$ bo'lgani uchun natijaviy omil (respublikada ilmiy darajalilar soni ($\ln Y$)) qoldiqlarida avtokorrelatsiya mavjud emas ekan.

Natijaviy omil qoldiqlarida avtokorrelatsiyaning mavjud emasligi ham yuqorida keltirilgan (2) ko'p omilli ekonometrik modeldan prognozda foydalanish mumkinligini ko'rsatadi.

Quyidagi 6-jadval omillar o'rtasida avtokorrelyatsiya va xususiy avtokorrelyatsiyani aniqlash bo'yicha hisob-kitoblar keltirilgan.
























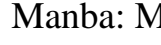
6-jadval

Omillar o'rtasida avtokorrelyatsiya va xususiy avtokorrelyatsiyani aniqlash*

Date: 05/31/23 Time: 00:13

Sample: 2010 2022

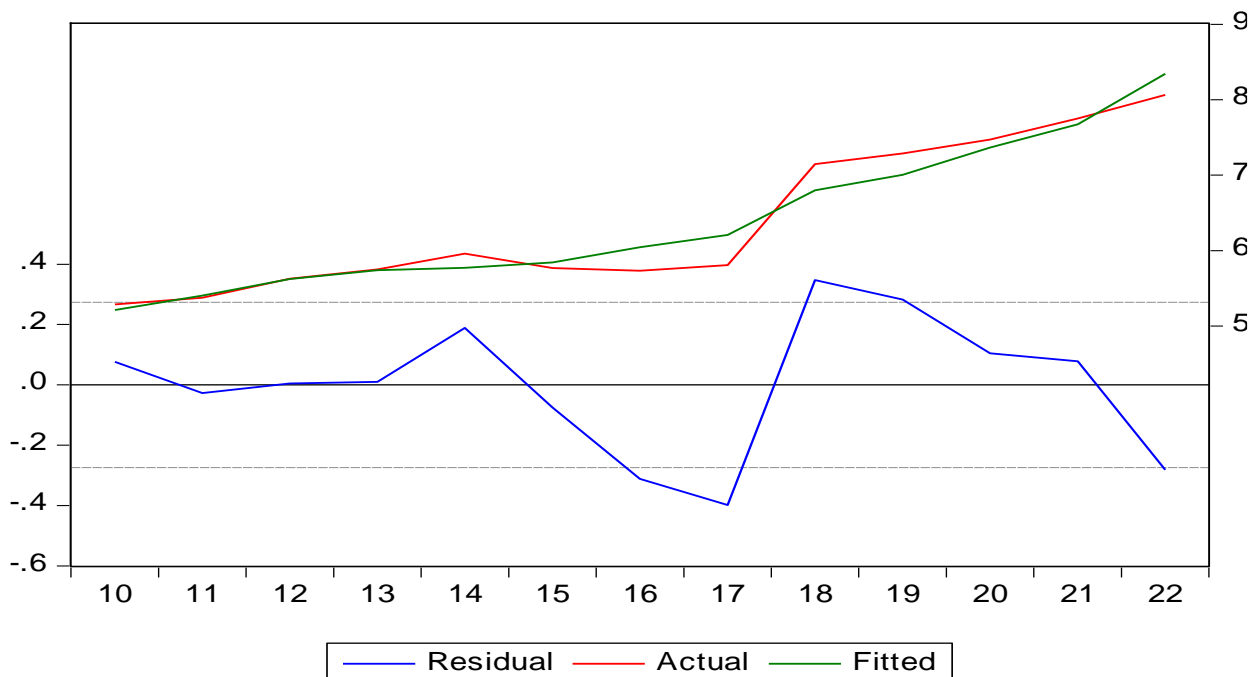
Included observations: 13

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.736	0.736	8.8112	0.003
		2	0.483	-0.129	12.946	0.002
		3	0.265	-0.091	14.317	0.003
		4	0.072	-0.116	14.431	0.006
		5	-0.138	-0.219	14.892	0.011
		6	-0.191	0.133	15.908	0.014
		7	-0.265	-0.191	18.197	0.011
		8	-0.353	-0.172	23.047	0.003
		9	-0.356	0.028	29.223	0.001
		10	-0.327	-0.118	36.158	0.000
		11	-0.271	0.048	43.338	0.000
		12	-0.156	0.053	48.105	0.000

* Manba: Muallif hisob-kitoblari

Omillar o'rtasida avtokorrelyatsiya va xususiy avtokorrelyatsiya testi ham yuqori olingan natijalarga mos keldi. Ya'ni, o'rganilayotgan vaqtli qatorlarda avtokorrelyatsiya mavjud emas ekan. Chunki, kuzatuvlarning barchasidan shuni ko'rish mumkinki, qoldiqlarning barchasida ehtimolliklarining qiymati 0.05 dan kichik ekan. Bundan tashqari avtokorrelyatsiya (AS) va xususiy avtokorrelyatsiya koeffitsientlari (RAS) qiymatlari kamayish tartibiga ega.

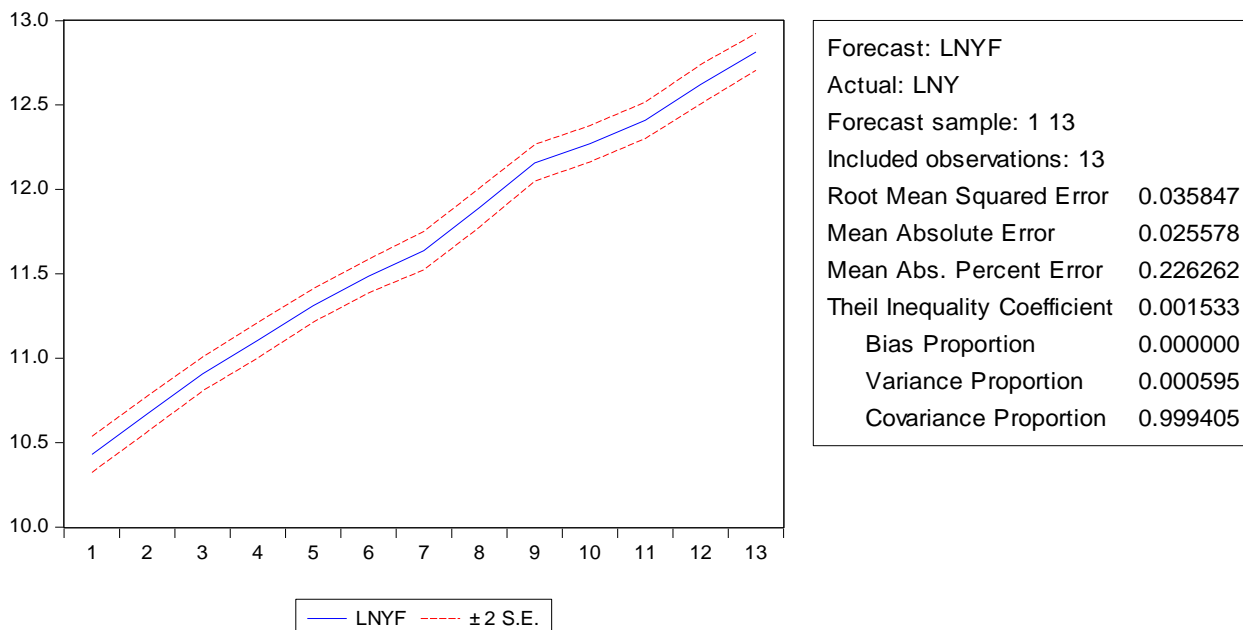
Respublikada ilmiy darajalilar soni bo'yicha hisoblangan (2) ko'p omilli ekonometrik modelning haqiqiy (Actual), hisoblangan (Fitted) qiymatlari va ular o'rtasidagi farqlar (Residual) quyidagi 3-rasmda keltirilgan.



3-rasm. Respublikada ilmiy darajalilar sonining haqiqiy (Actual), hisoblangan (Fitted) qiymatlari va ular o'rtasidagi farqlar (Residual) grafigi

3-rasmdan ko'rish mumkinki, hisoblangan (2) ko'p omilli ekonometrik model bo'yicha respublikada ilmiy darajalilar sonining hisoblangan qiymatlar grafigi uning haqiqiy qiymatlari grafigi bilan juda yaqin joylashgan, ular o'rtasidagi farqlar ham unchalik katta emas. Bu esa hisoblangan (2) ko'p omilli ekonometrik modeldan respublikada ilmiy darajalilar sonini kelgusi davrlarga prognozlashda foydalanish mumkinligini yana bir isboti hisoblanadi.

Respublikada ilmiy darajalilar soni bo'yicha hisoblangan (2) ko'p omilli ekonometrik modeldan kelgusi davrlarga natijaviy ko'rsatkichni prognozlashda MARE (Mean absolute percent error – foizlardagi o'rtacha absolyut xatolik) koeffitsienti hisoblanadi. Agar hisoblangan MARE koeffitsienti qiymati 15,0 foizdan kichik bo'lsa, modeldan natijaviy omilni prognozlashda foydalanish mumkin bo'ladi, aks holda foydalanib bo'lmaydi. Tadqiq qilinayotgan respublikada ilmiy darajalilar soni ($\ln Y$) bo'yicha MARE koeffitsientining qiymati 0,2263 foizni tashkil etmoqda (4-rasm).



4-rasm. Hisoblangan modeldan prognozda foydalanish ko'rsatkichlari

Bu esa 15,0 foizdan kichik (MAPE=0,2263), ya'ni u 0,22 foizni tashkil etmoqda. Shuning uchun ham (2) ko'p omilli ekonometrik modeldan respublikada ilmiy darajalilar sonini prognozlashda foydalanish mumkin degan xulosaga kelish mumkin.

Shunday qilib, respublikada ilmiy darajalilar soni va unga ta'sir etuvchi omillar bo'yicha tuzilgan ko'p omilli ekonometrik model (2) bir qator mezonlar yordamida tekshirildi va undan kelgusi davrlarda omillarni prognozlashda foydalanish mumkinligi aniqlandi. Shuning uchun ham ushbu (2) ko'p omilli ekonometrik model yordamida respublikada ilmiy darajalilar sonini kelgusi davrlarga prognoz hisoblarini amalga oshiramiz.

Buning uchun avvalo har bir ta'sir etuvchi omillar bo'yicha trend modellari tuzamiz. Trend model – bu ta'sir etuvchi omilning vaqtga bog'liq funktsiyasidir hamda u umumiy holda quyidagi ko'rinishga ega:

$$X_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot t + \varepsilon \quad (3)$$

Dastlab, OTM va ITI lardagi ixtisoslashgan ilmiy kengashlar soni ($\ln X_1$) bo'yicha trend model tuzamiz. Trend model quyidagi ko'rinishga ega:

$$\ln \hat{X}_1 = 2,6523 + 0,1921 \cdot t \quad (4)$$

$$R^2 = 0,8811, F_{\text{хисоб}} = 81,499, t_{\text{хисоб}} = 9,0277$$

DSc va Phd uchun kvotalar soni ($\ln X_2$) bo'yicha trend model quyidagi ko'rinishga ega:

$$\ln \hat{X}_2 = 4,8476 + 0,2228 \cdot t \quad (5)$$

$$R^2 = 0,9476, F_{\text{хисоб}} = 198,887, t_{\text{хисоб}} = 14,1027$$

Phd va DSc lar o'rtacha stipendiyasi ($\ln X_3$) bo'yicha trend model' quyidagi ko'rinishga ega:

$$\ln \hat{X}_3 = 12,9802 + 0,1824 \cdot t \quad (6)$$

$$R^2 = 0,9536, F_{\text{хисоб}} = 226,098, t_{\text{хисоб}} = 15,0366$$

Web of Science va Scopusda maqolalar soni ($\ln X_4$) bo'yicha trend model' quyidagi ko'rinishga ega:

$$\ln \hat{X}_4 = 6,4038 + 0,1396 \cdot t \quad (7)$$

$$R^2 = 0,7192, F_{\text{хисоб}} = 28,1669, t_{\text{хисоб}} = 5,3072$$

Ta'sir etuvchi omillar ($\ln X_i$) va vaqt omili (t) o'rtasida tuzilgan trend modellar tahlili shuni ko'rsatadiki (4) – (7) trend modellardagi barcha hisoblangan koeffitsientlarning statistik ahamiyatligi, parametrlarining ishonchliligi aniqlandi.

Shunday qilib, (4) – (7) trend modellarini prognoz davridagi qiymatlarini hisoblaymiz va ularning hisoblangan qiymatlarini (2) ko'p omilli ekonometrik modelga qo'yib, avvalo ta'sir etuvchi omillarning prognoz qiymatlarini, keyin esa natijaviy omilni prognoz qiymatlarini hisoblaymiz. Prognoz qilingan qiymatlarni logarifmdan ozod etish uchun ularni potentsirlaymiz. Natijada respublikada ilmiy darajalilar soni bo'yicha tuzilgan ko'p omilli ekonometrik modelga kiritilgan o'zgaruvchilarining prognoz davridagi qiymatlariga ega bo'lamiz (7-jadval).

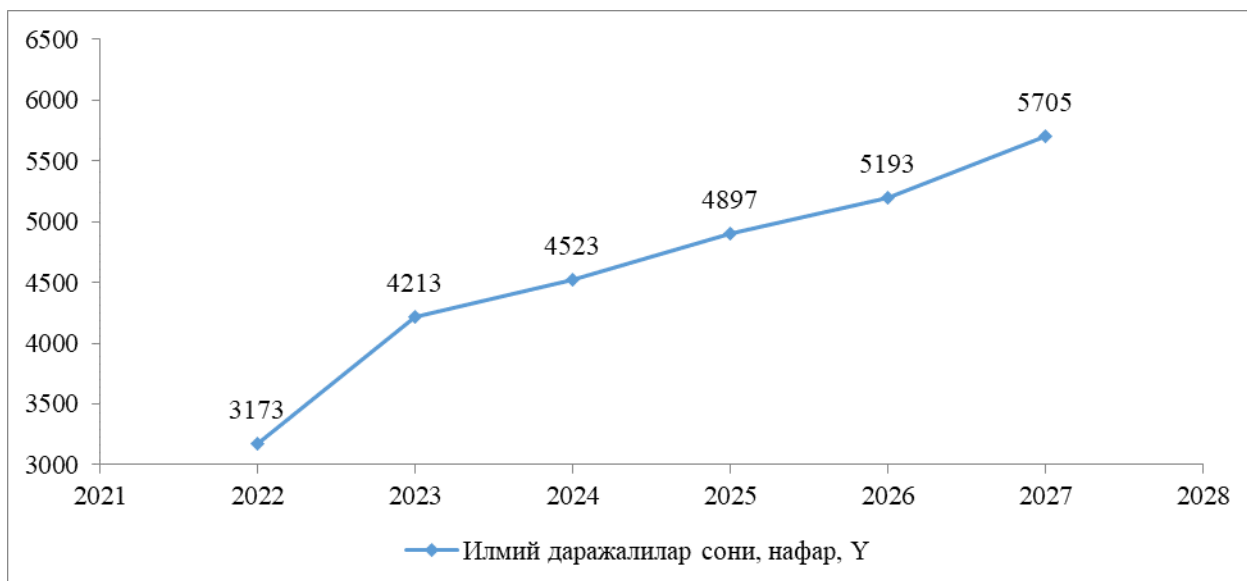
7-jadval

Respublikada ilmiy darajalilar soni va unga ta'sir etuvchi omillarning 2023-2027 yillarga prognoz qiymatlari*

Yillar	Ilmiy darajalilar soni, nafar, Y	OTM va ITI lardagi ixtisoslashgan ilmiy kengashlar soni, birlik, X1	Kvotalar soni DSc va PhD, o'rin, X2	PhD va DSc lar o'rtacha stipendiyasi, so'm, X3	Web of Science va Scopusda maqolalar soni, dona, X4
2022	3173	275	3600	5033517,0	4886
2023	4213	277	3986	5575764,5	4266
2024	4523	286	4236	6691509,2	4906
2025	4897	297	4507	8030521,3	5641
2026	5193	303	5632	9637477,9	6486
2027	5705	320	7038	11565996,3	7458

*Muallif hisob-kitoblari

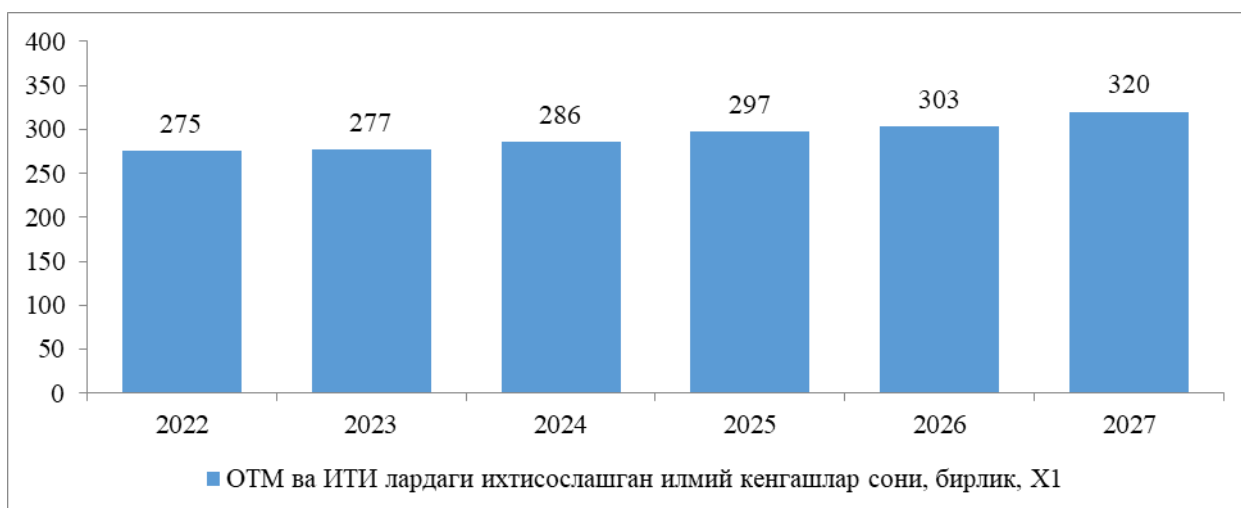
Prognoz davrida, yangi 2023-2027 yillarda respublikada ilmiy darajalilar soni 2022 yilga nisbatan mutloq ko'rsatkichlarda 2532 nafarga yoki 1,8 barobarga ortishi mumkin ekan (5-rasm.).



5-rasm. Respublikada ilmiy darajalilarning 2023-2027 yillarda prognoz qiymatlari

Bundan tashqari prognoz davrida respublikada ilmiy darajalilar yiliga o'rtacha 555 nafarni tashkil etmoqda.

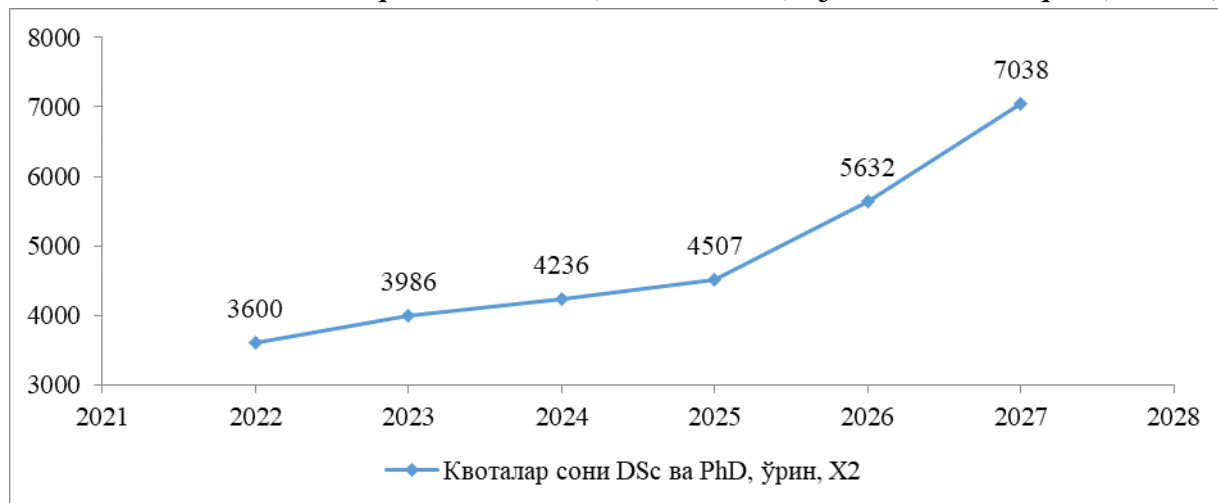
Prognoz davrida OTM va ITI lardagi ixtisoslashgan ilmiy kengashlar sonining ortib borish tendentsiyasi kuzatilmoqda (ko'plab yangi ixtisosliklar ochilishi natijasida). 2022 yilda respublika bo'yicha 275ta ixtisoslashgan ilmiy kengashlar mavjud bo'lgan bo'lsa, 2027 yilga kelib 320 tani tashkil etishini kuzatishimiz mumkin. Demak, prognoz davrida OTM va ITI larda yana 50 ga yaqin yangi ixtisoslashgan ilmiy kengashlar tashkil etilishini kuzatish mumkin (6-rasm.)



6-rasm. OTM va ITI lardagi ixtisoslashgan ilmiy kengashlar sonining 2023-2027 yillarda prognoz qiymatlari

Prognoz davrida yangi sohalarda (“yashil iqtisodiyot”, sun’iy intellekt, iqtisodiy xavfsizlik va bir qator ilm ko’p talab qiladigan ixtisosliklar bo’yicha ixtisoslashgan ilmiy kengashlar) ixtisoslashgan ilmiy kengashlar ochilishi kuzatilmoqda.

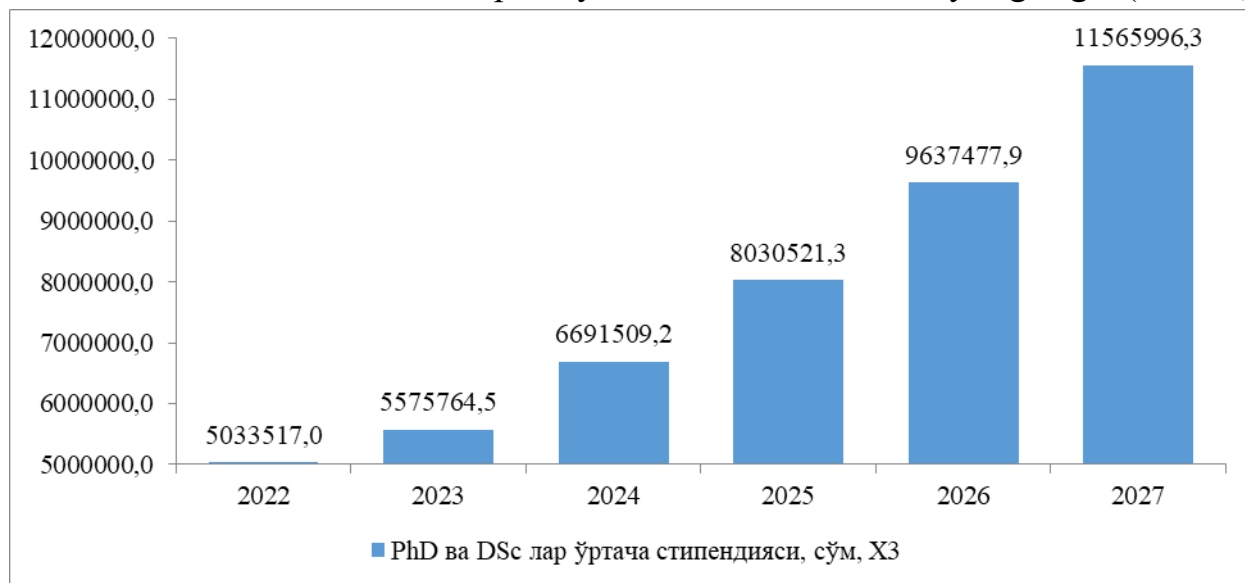
Respublikamizda ilmiy-tadqiqotlar bilan shug’ullanadigan yoshlar uchun hukumat tomonidan bir qator kvotalar (DSc va PhD) ajratib kelinmoqda (7-rasm).



7-rasm. DSc va PhD lar uchun kvotalarning 2023-2027 yillarda prognoz qiymatlari, o’rin

Agar 2022 yilda DSc va PhD lar uchun kvotalar soni 3600 o’rin bo’lgan bo’lsa, bu ko’rsatkich prognoz davrida, ya’ni 2027 yilda 7038 o’rinni tashkil etayotganligini ko’rish mumkin. Prognoz davrida (2023-2027 y.y.) DSc va PhD lar uchun kvotalar soni 3438 o’ringa yoki bo’lmasa 1,96 marotaba ortishi kuzatilmoqda.

PhD va DSc lar o’rtacha stipendiyasi ham ortish tendentsiyasiga ega. (8-rasm)

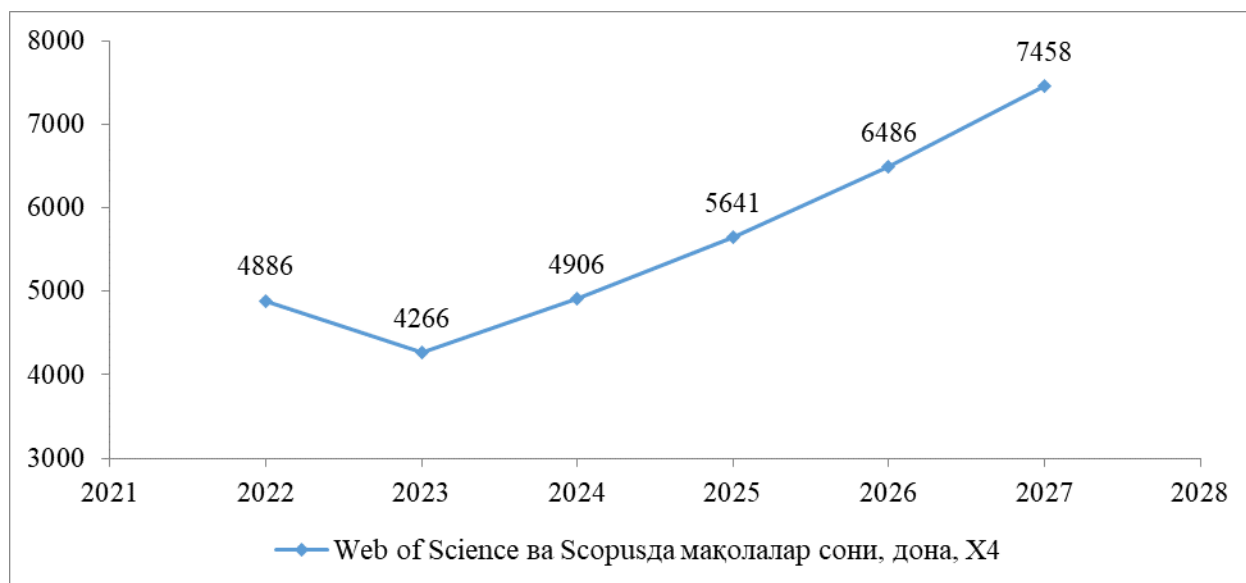


8-rasm. DSc va PhD lar o’rtacha stipendiyasining 2023-2027 yillarda prognoz qiymatlari, so’m

Prognoz davrida, masalan 2027 yilda DSc va PhDLar o'rtacha stipendiyasi miqdori 11 565 996,3 so'mni tashkil etar ekan. Bu 2022 yilga nisbatan 2,3 barobarni tashkil etadi. DSc va PhD lar uchun stipendiyalar miqdorining oshirilishi o'z navbatida ularning tezda dissertatsiyalarini himoya qilishlarida moliyaviy rag'bat hisoblanadi.

MUNOZARA BO'LIMI

Web of Science va Scopus xalqaro bazalarida ilmiy maqolalar chop etish bir paytning o'zida mashaqqatli va obro'li faoliyatlardan biri hisoblanadi (9-rasm). Mazkur nufuzli xalqaro bazalarda ilmiy maqolalar chop etish DSc va PhD lar uchun majburiy hisoblanadi. Lekin shu bilan bir vaqtda ilmiy maqolalar chop etishda ma'lum moliyaviy mablag'larni talab qiladi. Bu bir tomonidan himoya qilish yo'lida DSc va PhD lar uchun to'siq sifatida ham ko'rish mumkin. Shunga qaramasdan DSc va PhD lar mazkur jurnallarda ilmiy tadqiqot natijalarini chop etish orqali universitetlarning obro'sini oshirishda katta rol o'ynamoqda.



9-rasm. Web of Science va Scopus xalqaro bazalarida ilmiy maqolalar chop etish

9-rasmdan ko'rish mumkinki, 2027 yilda Web of Science va Scopus xalqaro bazalarida chop etilgan ilmiy maqolalar soni 7458 donani tashkil etgan. Bu ko'rsatkich 2022 yilga nisbatan 1,5 barobarga ortishini kuzatish mumkin.

XULOSA

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, respublikada ilmiy darajalilar soni oshirish uchun bir qator tashkiliy, amaliy, masalalarni hal qilish lozim. Ular orasidan eng muhimi bu DSc va PhD larni dissertatsiya ishini real himoyaga undaydigan narsa

moddiy rag'batlantirish tizimini yaratish va eng yaxshi DSc va PhDLarga taqdim etish lozim.

Shunday qilib, O'zbekistonda professor-o'qituvchilar sonining ekonometrik o'rganilishi ijobiy tendentsiyani ko'rsatdi, biroq mamlakatda oliy ta'lim tizimini takomillashtirish bo'yicha ishlarni davom ettirish zarur. Pedagog kadrlarni ta'lim muassasalari va hududlar bo'yicha teng taqsimlashni ta'minlash, o'qituvchilarning mehnatiga haq to'lash darajasini oshirish muhim ahamiyatga ega.

ADABIYOTLAR RO'YXATI (REFERENCES)

1. Mirziyoyev SH.M. Yangi O'zbekiston strategiyasi. – T.: “O'zbekiston” nashriyoti, 2021. – 446 b.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi ma'lumotlari