

VAQT QATORLARI TAHLILI: TRENDLAR VA MAVSUMIY O'ZGARISHLARNI ANIQLASH

Raximova Umida Ziyadullayevna

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti "Oliy

Matematika" kafedrasida katta o'qituvchisi

E-mail: raximovaumida2018@gmail.com

Xolberdiyev Sanjarbek Samadjon o'g'li

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti

Iqtisodiyot fakulteti IK-524-guruh talabasi

E-mail: xolberdiyevsanjarbek@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada 2015–2024-yillar oralig'ida O'zbekiston Respublikasi sanoat mahsuloti ishlab chiqarish hajmining dinamikasi vaqt qatorlari tahlili yordamida tadqiq etilgan. Tadqiqotning asosiy maqsadi sanoat o'sishidagi asosiy trendlarni aniqlash hamda mahsulot hajmining narxlar indeksi va mehnat unumdorligi bilan bog'liqligini ekonometrik modellashtirishdan iborat. Tahlil davomida ko'p omilli chiziqli regressiya modeli qo'llanildi va modelning statistik ishonchliligi (R^2 , F-statistika, Durbin-Watson) tekshirildi. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, tahlil qilinayotgan davrda sanoat hajmi 8 baravarga oshgan bo'lib, bunda mehnat unumdorligining o'sishi hal qiluvchi (determinant) omil bo'lib xizmat qilgan. Maqola yakunida aniqlangan trend asosida 2025-yil uchun sanoat mahsuloti hajmining prognoz ko'rsatkichlari hisoblab chiqilgan va sohani barqaror rivojlantirish bo'yicha ilmiy takliflar berilgan.

Kalit so'zlar: vaqt qatorlari, trend tahlili, sanoat mahsuloti hajmi, mehnat unumdorligi, regressiya modeli, prognozlash, ekonometrik tahlil.

KIRISH

Zamonaviy iqtisodiy sharoitda sanoat ishlab chiqarishi har qanday davlatning makroiqtisodiy barqarorligi va yalpi ichki mahsuloti (YaIM) o'sishini ta'minlovchi fundamental poydevor hisoblanadi. O'zbekiston iqtisodiyoti so'nggi o'n yillikda tub tarkibiy islohotlarni boshdan kechirdi. Xususan, sanoat tarmoqlarini modernizatsiya qilish, ishlab chiqarishga innovatsion texnologiyalarni joriy etish va mehnat unumdorligini oshirish masalalari davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlariga aylandi. 2015–2024-yillar oralig'idagi sanoat ko'rsatkichlarini vaqt qatorlari tahlili (Time Series Analysis) yordamida o'rganish, o'tgan davrdagi o'sish qonuniyatlarini tushunish va kelajak uchun aniq strategik bashoratlar ishlab chiqish nuqtai nazaridan g'oyat dolzarbdir.

Iqtisodiy o'sish drayverlarini aniqlashda regressiya tahlili va vaqt qatorlari metodologiyasi xalqaro amaliyotda keng qo'llaniladi. Biroq, sanoat mahsuloti hajmining o'zgarishi ko'p hollarda faqat nominal (narx) omillari bilan izohlanadi. Mazkur tadqiqotda esa asosiy e'tibor ishlab chiqarish hajmining nafaqat narxlar indeksi, balki sifat ko'rsatkichi bo'lgan mehnat unumdorligi bilan o'zaro bog'liqligini miqdoriy jihatdan baholashga qaratilgan.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari. Maqolaning asosiy maqsadi 2015–2024-yillar davomida sanoat mahsuloti ishlab chiqarish hajmining o'zgarish trendlarini (tendensiyalarini) aniqlash va ushbu dinamikaga ta'sir etuvchi asosiy determinanlarni ekonometrik modellashtirishdir. Ushbu maqsaddan kelib chiqib, quyidagi vazifalar belgilab olindi:

1. Sanoat mahsuloti hajmining 10 yillik statistik dinamikasini o'rganish va asosiy o'sish bosqichlarini tavsiflash.
2. Narxlar indeksi va mehnat unumdorligining sanoat mahsuloti hajmiga ta'sirini ko'p omilli regressiya modeli orqali baholash.
3. Modelning statistik ishonchligini tekshirish va olingan natijalar asosida 2025-yil uchun prognoz ko'rsatkichlarini hisoblash.

Tadqiqot obyekti va predmeti. Tadqiqot obyekti sifatida O'zbekiston Respublikasining 2015–2024-yillardagi sanoat tarmog'i ko'rsatkichlari olindi. Tadqiqot predmeti esa sanoat mahsuloti hajmining vaqt davomida o'zgarishi va uning asosiy makroiqtisodiy omillar bilan o'zaro aloqadorligi hisoblanadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Vaqt qatorlari va iqtisodiy o'sish ko'rsatkichlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni tadqiq etish iqtisodiyot fanining ustuvor yo'nalishlaridan biri bo'lib kelgan. Klassik iqtisodiy nazariyaga ko'ra, xususan, Robert Solouning o'sish modelida ishlab chiqarish hajmining ortishi nafaqat mehnat va kapital miqdoriga, balki texnologik progressni ifodalovchi "qoldiq" omil - unumdorlikka bog'liq ekanligi asoslangan.

Xorijiy tadqiqotchilardan R. Pindayk va D. Rubinfeld o'zlarining ekonometrik modellashtirishga oid ishlarida vaqt qatorlarining chiziqli bo'lmagan xususiyatlarini tahlil qilib, sanoat ko'rsatkichlarini bashorat qilishda ko'p omilli regressiya modellarining samaradorligini isbotlaganlar[2]. Shuningdek, K. Granjer va S. Johansen kabi iqtisodchilar vaqt qatorlarining statsionarliligi va uzoq muddatli muvozanat (kointegratsiya) aloqalarini o'rganish orqali ishlab chiqarish dinamikasini prognozlash metodologiyasini rivojlantirganlar.

Mahalliy iqtisodchi olimlarning tadqiqotlarida, xususan, O'zbekiston sanoatidagi tarkibiy o'zgarishlar tahlilida, ishlab chiqarish hajmining o'sishi ko'pincha makroiqtisodiy barqarorlik va investitsion faollik bilan bog'lanadi. Biroq, 2015–2024-yillar oralig'idagi o'sish dinamikasida mehnat unumdorligining (intensiv omil) narxlar indeksidan (ekstensiv omil) ustunligi masalasi ekonometrik jihatdan yetarlicha qiyosiy

tahlil qilinmagan. Ushbu maqola aynan shu ilmiy bo'shliqni to'ldirishga, ya'ni sanoat hajmi o'zgarishida sifat omillarining miqdoriy ulushini aniqlashga xizmat qiladi.

METODOLOGIYA

Ushbu tadqiqotda sanoat mahsuloti ishlab chiqarish hajmining vaqt davomidagi o'zgarish dinamikasini baholash va unga ta'sir etuvchi omillarning miqdoriy ulushini aniqlash maqsadida miqdoriy tahlil va ekonometrik modellashtirish metodologiyasidan foydalanildi. Tadqiqotning empirik bazasini O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligining 2015–2024-yillar oralig'idagi rasmiy yillik ma'lumotlari tashkil etadi. Vaqt qatorlari tahlilida o'nta yillik kuzatuv nuqtasi ($n=10$) asosiy tanlanma sifatida olingan bo'lib, bu o'rta muddatli trendlarni modellashtirish va ekonometrik bog'liqliklarni o'rnatish uchun yetarli statistik ishonchlilikni ta'minlaydi.

Tadqiqot jarayonida sanoat mahsuloti hajmining (y - trln so'm) shakllanishiga narxlar indeksi (x_1 - %) va mehnat unumdorligi (x_2 - %) kabi makroiqtisodiy determinanlarning ta'siri eng kichik kvadratlar usuli (OLS – Ordinary Least Squares) yordamida ko'p omilli chiziqli regressiya modeli orqali ifodalandi.

Modelning matematik strukturasi $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \varepsilon$ ko'rinishida shakllantirilib, bunda β_1 va β_2 koeffitsientlari tegishli omillarning natijaviy ko'rsatkichga nisbiy ta'sir kuchini belgilaydi. Olingan natijalarning ilmiy asoslanganligini tekshirish maqsadida modelning adekvatligi Fisherning F-testi, omillarning statistik ahamiyatligi esa Studentning t-testi (p -qiymati) yordamida baholandi. Shuningdek, vaqt qatorlariga xos bo'lgan avtokorrelyatsiya muammosini aniqlash uchun Durbin-Watson (DW) statistik ko'rsatkichidan foydalanildi.

Yakuniy bosqichda aniqlangan regressiya parametrlari va o'rnatilgan o'sish trendi asosida 2025-yil uchun sanoat hajmining prognoz ko'rsatkichlarini hisoblashda ekstrapolyatsiya metodi qo'llanildi, bu esa mavjud iqtisodiy tendensiyalarning kelajakdagi rivojlanish ssenariylarini shakllantirish imkonini berdi.

TAHLIL VA NATIJALAR

2015–2024-yillar oralig'idagi vaqt qatorlari tahlili O'zbekiston sanoat tarmog'ida barqaror va jadal o'sish trendi mavjudligini ko'rsatmoqda. Tadqiqot davrining boshida, ya'ni 2015-yilda sanoat mahsuloti hajmi 97,6 trln so'mni tashkil etgan bo'lsa, 2024-yil yakuniga kelib bu ko'rsatkich 780,4 trln so'mga yetdi, bu esa nominal qiymatda 8 baravarlik o'sishdan dalolat beradi. Dinamik qatorni vizual va statistik tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, 2018-yilga qadar o'sish sur'ati mo'tadil xarakterga ega bo'lgan (o'rtacha yillik o'sish 25-30 trln so'm), biroq 2019-yildan boshlab ishlab chiqarish hajmi sakrashsimon (leap-frog) o'sish bosqichiga o'tgan. Xususan, 2023–2024-yillarda mahsulot hajmining yillik mutlaq o'sishi 120 trln so'mdan oshib ketishi sanoat salohiyatining kutilganidan yuqori sur'atlarda kengayayotganini tasdiqlaydi.

Sanoat mahsuloti, narxlar indeksi va mehnat unumdorligi (2015–2024¹)

Yil	Vaqt (t)	Sanoat mahsuloti (y, trln so‘m)	Narxlar indeksi (x1, %)	Mehnat unumdorligi (x2, %)
2015	1	97,6	108,2	105,4
2016	2	111,9	110,5	106,1
2017	3	148,9	125,4	102,8
2018	4	235,3	128,1	108,4
2019	5	342,0	115,2	112,6
2020	6	374,3	110,1	103,4
2021	7	461,1	112,8	110,8
2022	8	553,5	114,5	115,3
2023	9	655,8	110,3	121,2
2024	10	780,4	109,8	128,5

Omillararo bog‘liqlikni aniqlash maqsadida qurilgan ko‘p omilli regressiya modeli natijalari ($\hat{y} = -2187,61 - 1,94x_1 + 24,99x_2$) sanoat hajmining shakllanishida intensiv va ekstensiv omillarning ulushini miqdoriy jihatdan tavsiflaydi. Modelning determinatsiya koeffitsienti ($R^2 = 0,804$) tanlangan mustaqil o‘zgaruvchilar - narxlar indeksi va mehnat unumdorligi – natijaviy ko‘rsatkichdagi variatsiyaning 80,4 foizini tushuntirib berishini ko‘rsatadi. F-Fisher koeffitsientining 14,32 ga tengligi modelning umumiy statistik adekvatligini 99% ishonchlilik bilan tasdiqlaydi. Durbin-Watson ko‘rsatkichi (1,056) vaqt qatorida qoldiqlar orasida kuchsiz ijobiy avtokorrelyatsiya borligini ko‘rsatsa-da, bu modelning prognoz xususiyatlariga salbiy ta’sir ko‘rsatmaydi.

Regressiya koeffitsientlarining alohida tahlili shuni ko‘rsatadiki, mehnat unumdorligi (x_2) koeffitsienti (+24,99) statistik jihatdan eng ahamiyatli ($P=0,002$) parametr hisoblanadi. Ushbu miqdoriy bog‘liqlik shuni anglatadiki, mehnat unumdorligi indeksining har bir foiz bandiga ortishi sanoat mahsuloti hajmini o‘rtacha 24,99 trln so‘mga ko‘paytiradi. Aksincha, narxlar indeksining (x_1) ta’siri berilgan modelda manfiy va statistik jihatdan ahamiyatsiz chiqdi, bu esa sanoat hajmining so‘nggi yillardagi o‘sishi inflyatsion bosimdan ko‘ra ko‘proq real ishlab chiqarish

¹ O‘zbekiston statistika do‘mitasi ma’lumotlari asosida muallif ishlanmasi

samaradorligi va texnologik unumdorlik hisobiga ta'minlanayotganini isbotlaydi. Shu bilan birga, 2025-yil uchun o'tkazilgan ekstrapolyatsiya natijalari, agar mavjud texnologik unumdorlik trendi (128-130% atrofida) saqlanib qolsa, kelgusi yilda sanoat mahsuloti hajmi 847,7 trln so'mga yetishi bashorat qilinmoqda.

XULOSA

2015–2024-yillar oralig'idagi sanoat ko'rsatkichlari asosida o'tkazilgan vaqt qatorlari tahlili O'zbekiston sanoat tarmog'ida chuqur tarkibiy va sifat o'zgarishlari yuz berayotganini tasdiqladi. Tadqiqot davomida qurilgan ekonometrik model sanoat mahsuloti hajmining o'sishi ko'p jihatdan intensiv omil - mehnat unumdorligiga bog'liq ekanligini miqdoriy jihatdan isbotladi. Olingan natijalar iqtisodiy nazariyadagi Solou modeli prinsiplariga mos keladi, ya'ni barqaror o'sish faqatgina inflyatsion yoki ekstensiv omillar hisobiga emas, balki texnologik samaradorlik va inson kapitalining unumdorligi hisobiga ta'minlanmoqda.

Xususan, tahlil natijasida aniqlangan mehnat unumdorligining yuqori elastiklik koeffitsienti (+24,99) sanoat rivojlanishining asosi sifatida mehnat samaradorligini oshirish strategik jihatdan to'g'ri tanlanganligidan dalolat beradi. Narxlar indeksining mahsulot hajmi variatsiyasidagi past ulushi esa, so'nggi yillarda sanoat o'sishi real ishlab chiqarish hajmlari hisobiga shakllanayotganini anglatadi. 2025-yil uchun hisoblangan 847,7 trln so'mlik prognoz ko'rsatkichi ishlab chiqarish salohiyatining hali to'liq ishga solinmagan imkoniyatlari mavjudligini ko'rsatadi.

Tadqiqot natijalaridan kelib chiqib, sanoat sohasini yanada rivojlantirish bo'yicha quyidagi ilmiy va amaliy xulosalar shakllantirildi:

1. **Texnologik modernizatsiya:** Sanoat hajmining o'sish sur'atlarini saqlab qolish uchun mehnat unumdorligini oshiruvchi innovatsion texnologiyalarni joriy etishni jadallashtirish lozim.
2. **Kadrlar salohiyati:** Mehnat unumdorligi asosiy drayver bo'lganligi sababli, ishchi kuchining malakasini oshirish va raqamli ko'nikmalarni shakllantirish bo'yicha davlat dasturlarini kengaytirish zarur.
3. **Barqarorlikni ta'minlash:** Vaqt qatorlarida aniqlangan yuqori o'sish trendini saqlash uchun makroiqtisodiy barqarorlik va barqaror narxlar indeksini ta'minlash, bu orqali real ishlab chiqarish hajmlarini rag'batlantirish talab etiladi.

Xulosa qilib aytganda, vaqt qatorlari tahlili sanoat tarmog'ining kelajakdagi rivojlanish trayektoriyasini aniq belgilashda samarali vosita bo'lib xizmat qiladi. Taklif etilgan ekonometrik model nafaqat joriy holatni tahlil qilish, balki o'rta muddatli prognozlarni ishlab chiqishda ham iqtisodiy qarorlar qabul qiluvchi organlar uchun amaliy ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi. (2015-2024). *O'zbekistonning sanoat ishlab chiqarishi: Statistik to'plamlar*. Toshkent.

2. Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2018). *Econometric Models and Economic Forecasts* (4th ed.). McGraw-Hill Education. (Ekonometrik modellashtirish va vaqt qatorlari tahlili bo'yicha asosiy qo'llanma).
3. Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. (Mehnat unumdorligi va texnologik o'sish nazariyasi).
4. Gujarati, D. N. (2011). *Econometrics by Example*. Palgrave Macmillan. (Regressiya tahlili va amaliy misollar).
5. Mustafakulov, Sh. I. (2017). *Investitsion muhit jozibadorligi*. Ilmiy-amaliy qo'llanma. Toshkent: "Badiiy akademiya". (Sanoat va investitsiya bog'liqligi tahlili).
6. Box, G. E., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. John Wiley & Sons. (Vaqt qatorlari va prognozlash metodologiyasi).
7. Wooldridge, J. M. (2019). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. Cengage Learning. (Zamonaviy ekonometrik usullar).
8. Vahobov, A. V., & Jumaev, N. H. (2021). *Iqtisodiy tahlil*. Darslik. Toshkent. (Sanoat ko'rsatkichlari tahlili bo'yicha mahalliy metodika).
9. Raximova Umida Ziyadullayevna Foreign Strategic Approaches to Optimizing the Innovative System of Regionalism. *American Journal of Economics and Business Management*. Vol. 8 Issue 4 | pp. 1652-1658 | ISSN: 2576-5973 (08.00.00, OAK Rayosatining 2024-yil 28-avgustdagi 360-son qarori)
10. Raximova Umida Ziyadullayevna. "Turizm infratuzilmasini innovatsion rivojlantirishdagi asosiy manbalar tahlili". *Iqtisodiy taraqqiyot va tahlil*. Ilmiy elektron jurnal. 7-son, iyul, 2024y.
11. Raximova Umida Ziyadullayevna. Turizm infratuzilmasining hozirgi holati. *SERVIS jurnali*, №4. 2024 й. (08.00.00; №20).
12. Raximova Umida Ziyadullayevna Mintaqada milliy turizmni innovatsion rivojlanish tendensiyalari va barqarorligi tahlili. *Journal of Science and education in agriculture*. March 2025. Volume 3, Issue 3
13. Raximova Umida Ziyadullayevna. Mintaqa turizmi infratuzilmasini innovatsion rivojlantirish strategiyalari. "Raqamli iqtisodiyot" ilmiy-elektron jurnali | 11-son. 1867-1877. 2025.
14. U. Z. Raximova. Turizm sohasini rivojlanishida turistik firma va tashkilotlarning ahamiyati. *Academic Research in Educational Sciences*. ISSN: 2181-1385 Volume 5 | Issue 5 | 2024.
15. U. Z. Raximova. The role of mathematics in the development of the tourism industry. // "Экономика и социум" халқаро журналі. – 2024 - №4(119). (11.00.00; №11).