

SANOATNI RAQAMLASH ASOSIDA TO'PLANGAN MA'LUMOTLARNI TAHLIL QILISH VA OPTIMALLASHTIRISH MODELLARI

Vaydullayev Ilyos Hamidulla o'g'li

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti mustaqil izlanuvchisi

vaydullayevi@gmail.com

Kirish. Zamonaviy don mahsulotlari sanoatida ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va raqamlashtirish mahsulot sifatini oshirish, resurs sarfini kamaytirish hamda ishlab chiqarish unumdorligini ta'minlashning asosiy yo'nalishiga aylandi. "Sanoat 4.0" texnologiyalarini qo'llash orqali ishlab chiqarish liniyalaridan olinadigan ma'lumotlar real vaqt rejimida yig'ilib, tahlil qilinadi va optimallashtirish modellarida qo'llanadi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi – don mahsulotlari korxonasida ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish asosida to'plangan ma'lumotlarni tahlil qilish va optimallashtirish algoritmlarini ishlab chiqishdir. Taklif etiladigan yondashuvlar yordamida ishlab chiqarish bosqichlarini avtomatlashtirish, energiya va xomashyo sarfini kamaytirish, shuningdek, nosozliklarni oldindan aniqlash imkoniyatlari yaratiladi.

Asosiy qism. Bugungi kunda mamlakatimizda don mahsulotlarini ishlovchi korxonalar ishlab chiqarish moliyaviy faoliyatini tahlil qilish orqali ularning barqaror rivojlanishini ta'minlash mumkin. Korxonalarda boshqarishning muhim yo'nalishlaridan biri – bu mahsulot ishlab chiqarishga sarflanadigan xarajatlarni samarali boshqarish hisoblanadi. Xarajatlarni samarali boshqarish bir tomonidan korxonaning moliyaviy, boshqa tomondan ichki bozorda mahsulotlar narxining barqarorligini ta'minlaydi.

Korxonalarda ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, EPR va MES tizimlarini joriy etish, qo'lda bajariladigan jarayonlarni avtomatlashtirish hamda innoatsiyalarga investitsiyalarni kiritish – bu mazkur korxonalarning samarali ishlashini ta'minlaydi, mahsulot tannarxini pasayishiga olib keladi va bu o'z navbatida ishlab chiqarilayotgan mahsulotning narxini pasaytirishga imkon beradi.

Zamonaviy sanoat korxonalarida raqamli texnologiyalar asosida ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va optimallashtirish muhim strategik ustuvorlikka aylangan. Xususan, avtomatlashtirilgan tizimlar, robotlashtirilgan uskunalar, sun'iy intellekt algoritmlari, ERP (Enterprise Resource Planning) tizimlari, SCADA va MES kabi boshqaruv platformalari yordamida to'plangan ma'lumotlar asosida tahlillar olib borish samaradorlikni sezilarli darajada oshiradi. Ushbu bo'limda aynan shunday texnologiyalarni qo'llash bo'yicha O'zbekiston sanoat korxonalarida amalga oshirilgan ishlar va mavjud imkoniyatlar tahlil qilinadi.

So'nggi yillarda yirik sanoat korxonalarida jarayonlarni avtomatlashtirishga qaratilgan yondashuvlar kuchaymoqda. Masalan, konveyer liniyalari, saralash, qadoqlash, payvandlash va yig'ish jarayonlarida robotlashtirilgan tizimlar keng tatbiq etilmoqda. Bu uskunalar bir tomondan mehnat unumdorligini oshirsa, ikkinchi tomondan inson omili sababli yuzaga keladigan xatoliklarni kamaytiradi. Robotlar ishlab chiqarish rejimiga moslashtirilgan holda ishlaydi va ular tomonidan ishlab chiqarilgan real vaqtdagi ma'lumotlar markaziy monitoring tizimiga uzatiladi.

Mazkur dissertatsiya ishida "Samarqand don mahsulotlari" aksionerlik jamiyatida ishlab chiqarish va boshqarish jarayonlarida avtomatlashtirish, turli biznes-jarayonlarini modellashtirish hamda buning natijasida korxona sof foydasini oshirishda ekonometrik tadqiqotlar amalga oshirilgan. Aksionerlik jamiyatida korxona sof foydasini tahlil qilishda ko'p omilli ekonometrik model tuzish va uning natijalari bo'yicha ilmiy xulosalar qilish va takliflar ishlab chiqarishdan iborat.

Tuziladigan ko'p omilli ekonometrik modelda natijaviy omil bo'lib, korxonaning sof foydasi, mln. so'm, (Y), ta'sir etuvchi omillar esa – ishlab chiqarishni avtomatlashtirish darajasi, %, (X_1), ERP va MES tizimlarining integratsiyasi darajasi, % (X_2), korxonada avtomatlashtirish va robotlashtirish darajasi, % (X_3), ishlab chiqarishda resurslardan foydalanish samaradorligi, % (X_4), korxona axborot tizimlarida ishlayotgan xodimlarning malaka oshirishi, nafar (X_5) va korxonada innovatsiyalarga kiritilayotgan investitsiyalar, mln. so'm, (X_6) olindi.

"Samarqand don mahsulotlari" AJ korxonasining sof foydasi va unga ta'sir etuvchi omillar bo'yicha ekonometrik tadqiqotlar o'tkazish uchun mazkur korxonaning 2010-2024 yillar bo'yicha faoliyat ko'rsatkichlari asosida tavsifiy statistika o'tkazamiz (o'zgaruvchilarning o'lchov birliklari turlicha bo'lganligi uchun ularni logarifmlash orqali yagona o'lchov birligiga keltiramiz). Tavsifiy statistika natijalari quyidagi 1-jadvalda keltirilgan

1-jadval

Omillar bo'yicha tavsifiy statistika

	$\ln Y$	$\ln X_1$	$\ln X_2$	$\ln X_3$	$\ln X_4$	$\ln X_5$	$\ln X_6$
Mean	15.42719	44.64667	25.14667	28.76667	66.21333	3.428638	4.369422
Median	15.45544	46.70000	22.60000	30.40000	63.50000	3.433987	4.458988
Maximum	16.03606	55.10000	35.40000	44.70000	80.80000	3.806662	4.815431
Minimum	14.50190	29.40000	18.40000	12.40000	56.80000	2.995732	3.758872
Std. Dev.	0.390894	8.092224	5.470814	9.449465	7.644967	0.211850	0.329336
Skewness	-0.614368	-0.512896	0.572643	-0.038148	0.661166	-0.469196	-0.390133
Kurtosis	3.361933	2.088217	1.953659	2.113863	2.176288	3.160437	1.930579

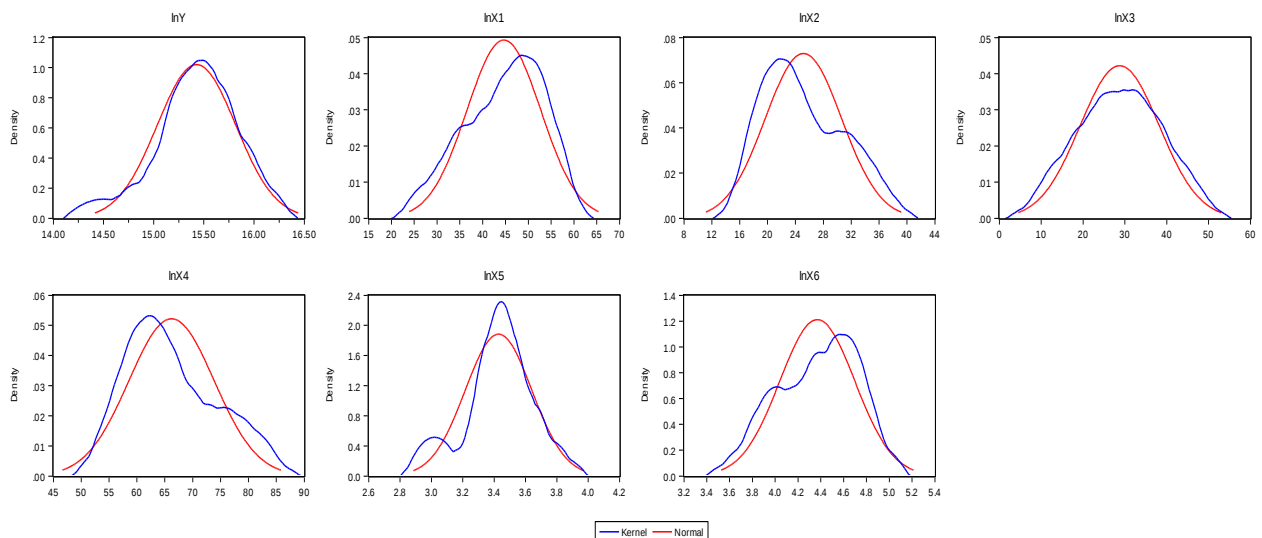
Jarque-Bera	1.025491	1.177249	1.504068	0.494412	1.516916	0.566451	1.095298
Probability	0.598849	0.555090	0.471407	0.780980	0.468388	0.753350	0.578308
Sum	231.4079	669.7000	377.2000	431.5000	993.2000	51.42957	65.54134
SumSq. Dev.	2.139173	916.7773	419.0173	1250.093	818.2373	0.628328	1.518472
Observations	15	15	15	15	15	15	15

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 – asimmetriya 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 asimmetrik hisoblanadi (ya'ni, simmetrik emas). Agar asimmetriya 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 funksiyalari grafiklari quyidagi 1-rasmda keltirilgan.

Normal taqsimot funksiyasi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \cdot e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}, -\infty < x < \infty, \quad (1)$$



1-rasm. Omillarning normal taqsimot funksiyalari grafiklari

1-rasmdan shuni ko'rish mumkinki, barcha omillar normal taqsimot qonuniga bo'ysunar ekan.

Ko'p omilli ekonometrik modelga kiritilayotgan $\ln Y$, $\ln X_1$, $\ln X_3$, $\ln X_5$ va $\ln X_6$ omillarning asimmetriya koeffitsientlari manfiy bo'lganligi sababli, ular grafiklarining chap "dumi" nazariy normal taqsimot grafiklaridan chapga surilgan. Qolgan barcha omillar $\ln X_2$ va $\ln X_4$ omillarning asimmetriya koeffitsienti musbat bo'lganligi sababli, ularning grafiklariga "dumi" nazariy normal taqsimot grafiklaridan o'ngga surilgan.

Ushbu surilishlar asosan o'rganilayotgan omillarni dinamikasidagi o'zgarishlarni ko'rsatadi. Ayrim yillarda o'rganilayotgan jarayonlar bo'yicha ba'zi omillar keskin ortishga ega bo'lgan bo'lsa, ayrim yillarda esa o'zgarishlar sezilarli darajada bo'lmagan. Umuman olgandan o'rganilayotgan barcha omillar normal taqsimot qonuniga bo'ysunar ekan.

Xulosa. Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, ko'p omilli ekonometrik modelga kiritilgan barcha omillar umumiy holda normal taqsimot qonuniga bo'ysunadi.

Asimmetriya koeffitsientlari qiymatlariga qarab, ayrim omillar taqsimotining chap yoki o'ng dumlari nazariy normal taqsimotdan og'ishi kuzatilgan bo'lsa-da, bu farqlar omillar dinamikasidagi tabiiy yillik o'zgarishlar bilan izohlanadi. Bu esa modelning statistik jihatdan ishonchliligini ta'minlab, kelgusida iqtisodiy jarayonlarni prognoz qilish va tahlil qilishda samarali qo'llash imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Industrie 4.0 va IoT texnologiyalari asosida monitoring tizimlarini joriy etish tajribalari. Germaniya: Industrie 4.0 Platformasi (2022). URL: <https://www.plattform-i40.de>.
2. AQSH logistika sohasida sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar texnologiyalari. Amazon kompaniyasi tahlillari (2023). URL: <https://www.aboutamazon.com>.
3. 5G texnologiyalari va robotizatsiya monitoring tizimlarida: Janubiy Koreya tajribasi. Korea Institute of Science and Technology (2022). URL: <https://www.kist.re.kr>.