

RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA STATISTIK MA'LUMOTLARNI TAHLIL QILISHDA MATEMATIK MODELLASHTIRISHNING AHAMIYATI

Z.K.Kusharov, dotsent

Toshkent iqtisodiyot va pedagogika instituti

D.Z.Mixriddinova

Axborot texnologiyalar fakulteti, I-kurs talabasi

Annotatsiya: Raqamli iqtisodiyot jadal rivojlanayotgan bugungi kunlarda statistik ma'lumotlarning tahlili biznes strategiyalarini ishlab chiqish, iste'molchilarning ishonchiga kirish va korxonalar siyosatini shakllantirishda muhim rol o'ynadi. Raqamli ma'lumotlarning to'liqligini o'stirda, matematik modellashtirish amaliy tushunchalarni olish, tendensiyalarni bashorat qilish va raqamli sohaga xos bo'lgan murakkab munosabatlarni tushunish uchun ajralmas vosita hisoblanadi. Ushbu maqolada, raqamli iqtisodiyotning dinamikasini statistik ma'lumotlarini tahlil qilishda, matematik modellashtirishning muhim ahamiyatga ega ekanligi va uning qarorlar qabul qilishdagi roli, innovatsiyalar va barqaror o'sish uchun sabablari tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: raqamli iqtisodiyot, innovatsiya, dinamika, ma'lumotlar, tahlil, model, modellashtirish, biznes strategiya, matematik model, regressiya va regression tahlil, iqtisodiy o'sish, prognoz qilish, tranzaksiyalar, retseptiv tahlil.

Kirish. Shiddat bilan rivojlanayotgan raqamli iqtisodiyotda statistik ma'lumotlar tahliliga tayanish tobora kengayib bormoqda, chunki korxonalar amaliy tushunchalarga ega bo'lishga va kafolatli qarorlar qabul qilishga intiladi. Ushbu ma'lumotlarga asoslangan muhitda matematik modellashtirishning roli juda muhim ahamiyatga ega. Matematik modellashtirish, raqamli iqtisodiyotning boshqarish uchun zarur bo'lgan, murakkab dinamik ma'lumotlar to'plamini, tub rivojlanish qonuniyatlarini ifodalovchi trend qismini (tendensiyalarini) aniqlab, kelajakda qabul qiladigan qiymatlarini 90-95% li kafolat bilan bashorat (prognoz) qilish masalalari o'rganilgan.

Raqamli iqtisodiyot raqamli tranzaksiyalar, o'zaro ta'sirlar va majburiyatlarning misli ko'rilmagan tarqalishi bilan tavsiflanadi. Shunday qilib, ishlab chiqarilgan ma'lumotlarning hajmi, xilma-xilligi va tezligi oshib, biznes uchun imkoniyatlar va muammolarni keltirib chiqardi. Shu nuqtayi nazardan, statistik ma'lumotlarni tahlil qilish dalillarga asoslangan qarorlar qabul qilishning asosi bo'lib xizmat qiladi va ma'lumotlar landshaftidagi mazmunli korrelyatsiya va bog'liqliklarni aniqlash uchun tizimli yondashuvni taklif qiladi. Biroq, ma'lumotlarning to'liq salohiyatini olish uchun matematik modellashtirish ajralmas holga keladi.

Математик modellashtirish tahlilchilarga raqamli iqtisodiyotning nozik tomonlarini miqdoriy doirada qamrab olish imkoniyatini beradi. Regressiya tahlili, vaqt seriyasini modellashtirish va mashinani o'rganish algoritmlari kabi matematik usullardan foydalangan holda, korxonalar mijozlar xatti-harakatlarini tushunish, bozor tendensiyalarini bashorat qilish va operatsion jarayonlarni optimallashtirish uchun o'z ma'lumotlarining imkoniyatlaridan foydalanishlari mumkin. Bundan tashqari, matematik modellarning integratsiyasi korxonalariga tavsifiy tahlildan tashqariga o'tish va bashoratli va retseptiv tahlillarni o'rganish imkonini beradi va shu bilan raqamli sohada proaktiv strategiyalarga yo'l ochadi.

Bundan tashqari, Bayes statistikasi va tarmoq tahlili akademik hamjamiyatda tobora ortib borayotgan qiziqishni uyg'otdi, buni Gelman, Karlin, Stern va Dunsonning ishlari tasdiqlaydi, bu noaniqliklarni modellashtirish va raqamli tahlilga oldingi bilimlarni kiritishda Bayes usullarining qo'llanilishini ta'kidlaydi. iqtisodiy ma'lumotlar. Xuddi shunday, tarmoq tahlili bo'yicha adabiyotlar grafik nazariyasi va ijtimoiy tarmoq tahlili korxonalariga yashirin aloqalarni ochish, ta'sirchan tugunlarni aniqlash va raqamli makonda strategik qarorlar qabul qilishni yaxshilashga qanday imkon berishini tushuntiradi .

Bundan tashqari, iste'molchilarning xohish-istaklari va bozor dinamikasi doimiy ravishda o'zgarib turadigan raqamli iqtisodiyot kontekstida matematik modellashtirish real vaqtda moslashish va javob berish vositalarini taqdim etadi. Ushbu moslashuvchanlik korxonalar uchun o'z strategiyalarini rivojlanayotgan iste'molchilar talablari va raqobatbardosh kuchlar bilan muvofiqlashtirish, raqamli bozorda tezkorligini oshirish uchun juda muhimdir. Bundan tashqari, matematik modellar ssenariy tahlilini osonlashtiradi, bu esa korxonalariga turli xil potensial natijalarni simulyatsiya qilish va baholash imkonini beradi, bu raqamli iqtisodiyotda axborot risklarini boshqarish va strategik rejalashtirish uchun zarur bo'lgan qobiliyatdir. Raqamli iqtisodiyot doirasida statistik ma'lumotlarni tahlil qilishda matematik modellashtirishning ahamiyatini oshirib bo'lmaydi. Korxonalar raqamli landshaftning murakkabliklarida harakat qilar ekan, matematik modellar kompas bo'lib xizmat qiladi, ongli ravishda qaror qabul qilishda rahbarlik qiladi, faol strategiyalarni qo'llab-quvvatlaydi va misli ko'rilmagan o'zgarishlarga moslashishga yordam beradi. Matematik modellashtirishni qo'llagan holda, korxonalar statistik ma'lumotlarni tahlil qilishning haqiqiy imkoniyatlaridan foydalanishlari va raqamli iqtisodiyotda raqobatdosh ustunlikka ega bo'lishlari mumkin.

METODLAR. Umumiy holda iqtisodiy diskret dinamik qatorlar quyidagicha ketma-ketlikda tahlil qilinadi:

1) Avvalo bu raqamli ma'lumotlarni statistik taqsimoti tuzilib dekart koordinatalar sistemasida geometrik izohlanadi :

$$y_1, y_2, y_3, \dots, y_t \quad \{y_t, t \in T\}$$

bu yerda y_t –dinamik jarayonni t-vaqtda kuzatish natijasi.

2) Uning asosiy sonli xarakteristikalariga nuqtaviy va intervalli statistik baholar quriladi.

3) Eng muhimi o'rganilayotgan iqtisodiy jarayonni bosh yo'nalishini xarakterlovchi trend qismi (tendensiyasi), statistik ma'lumotlarni dekart koordinatalar sistemasida geometrik izohlanishi yordamida (chiziqli, ko'rsatkichli, ko'phadli, logistik va boshqacha) tanlanib, unda qatnashuvchi noma'lum parametrlar o'rganilayotgan tasodifiy dinamik qator ma'lumotlari yordamida, eng kichik kvadratlar usuli bilan baholanib, bosh yo'nalishini xarakterlovchi trend qismi aniqlanadi.

4). Bu jarayonni xarakterlovchi trend matematik modelni to'g'ri tanlanganligi haqidagi statistik gipoteza H_0 , statistik kriteriyalar yordamida tekshirilib qabul qilinganidan keyin, bu model trendi yordamida o'rganilayotgan dinamik jarayonning kelajakda qabul qiladigan qiymatlari 90-95 % li kafolat bilan bashorat(prognoz qilinadi).

5) Ko'p o'lchovli holda, regression tahlil usuli qo'llanib u raqamli iqtisodiyot sharoitida statistik ma'lumotlarni modellashtirishning asosiy usuli bo'lib xizmat qiladi. Bu raqamli iqtisodiy hodisalarga ta'sir etuvchi asosiy omillarni aniqlash imkonini beruvchi o'zgaruvchilar o'rtasidagi munosabatlar miqdorini aniqlash imkonini beradi. Chiziqli, logistik yoki polinomli regressiya kabi regressiya usullarini qo'llash orqali korxonalar raqamli tendensiyalar, mijozlar xatti-harakatlari va iqtisodiy ko'rsatkichlar ortidagi ta'sir etuvchi omillar haqida qimmatli tushunchalarni olishlari mumkin, shu bilan raqamli iqtisodiyotda ma'lumotlarga asoslangan qarorlarni qabul qilish mumkin.

Bayes statistikasi. Bayes statistik usullari noaniqlikni modellashtirish va raqamli iqtisodiy ma'lumotlarni tahlil qilishda oldingi bilimlarni kiritishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Bayes xulosasi orqali korxonalar mavjud bilimlarni yangi ma'lumotlar bilan samarali birlashtirib, raqamli iqtisodiyotdagi ehtimolliklar, xavflar va noaniqliklarni yanada ishonchli va ishonchli baholashga olib keladi. Bayes tarmoqlari va Markov zanjiri Monte-Karlo usullari korxonalar raqamli iqtisodiy noaniqliklar sharoitida murakkab qaramliklarni modellashtirish va to'g'ri qarorlar qabul qilish imkonini beradi.

Tarmoq tahlili. Raqamli iqtisodiyotning o'zaro bog'langan landshaftida ijtimoiy tarmoq tahlili va grafiklar nazariyasi kabi tarmoqni tahlil qilish usullari obyektlar, tranzaksiyalar va o'zaro munosabatlar o'rtasidagi munosabatlarni modellashtirish va vizualizatsiya qilishni osonlashtiradi. Tarmoq tahlilini qo'llash orqali korxonalar yashirin naqshlarni ochishi, ta'sirli tugunlarni aniqlashi va raqamli tarmoq tuzilmalarini optimallashtirishi mumkin, natijada raqamli iqtisodiy muhitda strategik qarorlar qabul qilish va resurslarni taqsimlashni yaxshilaydi.

NATIJARLAR. Statistik ma'lumotlarni tahlil qilishda matematik modellashtirishning tobora kuchayib borayotgan integratsiyasi raqamli iqtisodiyotga

chuqur ta'sir ko'rsatdi, qarorlar qabul qilishda inqilob qildi, innovatsiyalarni rag'batlantirdi va barqaror o'sishni rag'batlantirdi. Quyida raqamli sohaga matematik modellashtirishning kiritilishidan olingan asosiy natijalar yoritilgan.

1. **Kengaytirilgan bashorat qilish imkoniyatlari:** Matematik modellashtirish raqamli iqtisodiyotda faoliyat yurituvchi korxonalariga bashoratli tahlil kuchidan foydalanish imkoniyatini berdi, bu ularga iste'molchilarning xatti-harakatlari, talab o'zgaruvchanliklari va bozor tendensiyalarini misli ko'rilmagan aniqlik bilan bashorat qilish imkonini berdi. Regressiya tahlili va mashinani o'rganish algoritmlari kabi usullardan foydalangan holda, tashkilotlar kelajakdagi trayektoriyalarni ekstrapolyatsiya qilish, potensial xavflarni aniqlash va dinamik raqamli landshaftda paydo bo'ladigan imkoniyatlardan foydalanishga muvaffaq bo'ldi.

2. **Axborot asosida strategik qarorlar qabul qilish:** Matematik modellardan foydalanish qaror qabul qiluvchilarni statistik ma'lumotlarni tahlil qilish natijasida olingan amaliy tushunchalar bilan jihozladı va shu bilan resurslarni taqsimlash, mahsulotni joylashtirish va bozorni kengaytirish uchun asosli strategiyalarni shakllantirish imkonini berdi. Murakkab modellashtirish yondashuvlari orqali korxonalar mijozlarning xohish-istaklari, raqobat dinamikasi va makroiqtisodiy ta'sirlar haqida keng qamrovli tushunchaga ega bo'ldilar, bu esa raqamli iqtisodiyotda chaqqonlik va moslashuvchanlikni osonlashtirdi.

3. **Operatsion jarayonlarni optimallashtirish:** Matematik modellashtirish raqamli iqtisodiyot doirasidagi operatsion jarayonlarni optimallashtirishga yordam berdi, bu esa korxonalariga ta'minot zanjiri boshqaruvi, inventar nazorati va logistika rejalashtirishni soddalashtirish imkonini berdi. Optimallashtirish modellarini qo'llash orqali tashkilotlar xarajatlarni minimallashtirish, samaradorlikni oshirish va raqamli qiymat zanjiriga xos bo'lgan xatarlarni kamaytirishga muvaffaq bo'ldi va shu bilan tez rivojlanayotgan bozorda raqobatbardoshligi va chidamliligini oshirdi.

4. **Shaxsiylashtirilgan mijozlar tajribasi:** Statistik ma'lumotlarni tahlil qilishda matematik modellashtirishning integratsiyasi raqamli iqtisodiyotda shaxsiylashtirilgan mijozlar tajribasini taqdim etishni asos qilib oldi, bu tavsiyalar tizimlari, hissiyotlarni tahlil qilish va xatti-harakatni maqsadli algoritmlardan foydalanishning tobora ortib borayotganidan dalolat beradi. Ilg'or modellashtirish usullaridan foydalangan holda, korxonalar mahsulot takliflarini, marketing kampaniyalarini va xizmatlarni ko'rsatishni individual imtiyozlarga moslashtirishga muvaffaq bo'ldilar, bu esa mijozlarning qoniqishi va sodiqligini oshiradi.

5. **Xatarni kamaytirish va rioya qilish:** Matematik modellashtirish raqamli iqtisodiyotda xavflarni kamaytirish va muvofiqlikni boshqarishda muhim rol o'ynadi, bu esa tashkilotlarga kiberxavfsizlik risklaridan tortib tartibga solinmaganlikgacha bo'lgan potensial tahdidlarni faol ravishda aniqlash, baholash va yumshatish imkonini berdi. Ehtimoliy modellar, simulyatsiya usullari va ssenariy tahlilidan foydalanish

orqali korxonalar raqamli uzilishlar va noaniqliklarga chidamlilikni ta'minlab, risklarni boshqarish tizimini mustahkamlashga muvaffaq bo'lishdi.

МУНОКАМАЛАР

Raqamli asrda statistik ma'lumotlarni tahlil qilish iqtisodiy sharoitlarni tushunish va asoslangan qarorlar qabul qilish uchun juda muhimdir. Raqamli iqtisodiyot jadal rivojlanar ekan, statistik ma'lumotlarni tahlil qilishda matematik modellashtirishning ahamiyatini oshirib bo'lmaydi. Matematik modellashtirish murakkab ma'lumotlar to'plamini tahlil qilish, tendensiyalarni aniqlash va raqamli iqtisodiyot tomonidan taqdim etilgan qiyinchiliklar va imkoniyatlarni boshqarish uchun zarur bo'lgan bashorat qilish uchun kuchli asosni taqdim etadi. Statistik ma'lumotlarni tahlil qilishda matematik modellashtirishning asosiy afzalliklaridan biri raqamli iqtisodiy sharoitlarning o'zaro bog'liqligi va dinamikligini hisobga olish qobiliyatidir.

An'anaviy statistik usullar raqamli tranzaksiyalarning murakkabliklarini, iste'molchilarning onlayn xatti-harakatlarini va tez o'zgaruvchan texnologiyalarning ta'sirini aniqlash uchun kurash olib borishi mumkin. Boshqa tomondan, matematik modellashtirish raqamli iqtisodiyotning rivojlanayotgan landshaftiga moslasha oladigan ko'p qirrali yondashuvni taklif etadi. Matematik modellardan foydalangan holda, iqtisodchilar va tahlilchilar turli iqtisodiy omillar o'rtasidagi munosabatlarni yaxshiroq tushunishlari va turli ssenariylarning potensial natijalarini oldindan bilishlari mumkin. Bundan tashqari, matematik modellashtirish raqamli iqtisodiyotga xos bo'lgan katta va xilma-xil ma'lumotlar to'plamlarini o'rganish imkonini beradi. Onlayn tranzaksiyalar, ijtimoiy media o'zaro ta'siri va raqamli platformalar tomonidan yaratilgan katta hajmdagi ma'lumotlar bilan an'anaviy tahlil usullari mazmunli tushunchalarni olishda etishmasligi mumkin. Matematik modellar ushbu boy ma'lumotlarni qayta ishlash va sharhlashning tizimli va samarali usulini ta'minlaydi, bu iqtisodchilarga strategik qarorlar qabul qilishda ma'lumot beruvchi qimmatli naqsh va korrelyatsiyalarni ochishga imkon beradi.

XULOSA. Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, statistik ma'lumotlarni tahlil qilishda matematik modellashtirishni qo'llash raqamli iqtisodiy vaziyatni tushunish va rivojlantirish uchun juda muhimdir. Matematik modellashtirishni qo'llagan holda, iqtisodchilar va tahlilchilar raqamli iqtisodiyotning murakkab dinamikasini chuqurroq tushunish uchun ma'lumotlar kuchidan foydalanishlari mumkin. Bu ularga asoslangan qarorlar qabul qilish, ishonchli prognozlarni ishlab chiqish va raqamli texnologiyalar va iste'molchilar xatti-harakatlarining tez o'zgaruvchan manzarasiga moslashish imkonini beradi. Raqamli iqtisodiyot global bozorlarni shakllantirishda davom etar ekan, statistik ma'lumotlarni tahlil qilishda matematik modellashtirishning ahamiyati oshib boradi, bu zamonaviy iqtisodiy tizimlarning murakkabliklarini tushunish, bashorat qilish va navigatsiya qilish uchun muhim vosita bo'lib xizmat qiladi. Natijalar raqamli iqtisodiyot doirasida statistik ma'lumotlarni tahlil qilishda matematik

modellashtirishning o'zgaruvchan ta'sirini ta'kidlaydi, qaror qabul qilish, optimallashtirilgan jarayonlar, shaxsiylashtirilgan tajribalar va ishonchli xavflarni boshqarish bilan tavsiflangan landshaftni rivojlantiradi. Tashkilotlar raqamli sohaning murakkabliklarida harakat qilishda davom etar ekan, matematik modellashtirishning integratsiyasi ma'lumotlarga asoslangan iqtisodiyotda barqaror innovatsiyalar va raqobatbardosh ustunlik uchun asosiy vosita sifatida paydo bo'lishga tayyor.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Friedman, J., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2000). Special invited paper. additive logistic regression: A statistical view of boosting. *Annals of statistics*, 337-374.
2. Gelman, A., & Carlin, J. (2017). Some natural solutions to the p-value communication problem—and why they won't work. *Journal of the American Statistical Association*, 112(519), 899-901.
3. Stern, H. S. (2015). Bayesian statistics. *International encyclopedia of the social & behavioral sciences*., 373-377.
4. Koch, T., & Windsperger, J. (2017). Seeing through the network: Competitive advantage in the digital economy. *Journal of Organization Design*, 6, 1-30.
5. Rakhimova, S., Yusupova, F., Andryushchenko, I., Yumashev, A., & Karapetyan, A. (2024). Forecasting Development of Medical Services Market in the Context of Model-Based Innovation Economy. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 82, p. 05001). EDP Sciences.
6. Kusharov Z., Turgunov T. Qishloq xo'jaligi ilm-fanlarida matematik modellashtirish usullaridan foydalanish (maqola). «Matematik modellashtirish, hisoblash matematikasi va dasturiy ta'minot injeneriyasining dolzarb muammolari» mavzusida Respublika miqyosidagi ilmiy anjuman materiallari to'plami, 2020 yil 23-24 oktyabr, Qarshi – 2020, 323-326 betlar
7. N.Noraliyev, Z.Kusharov. Raqamli iqtisodiyot sharoitida chorvachilik mahsulotlari yetishtirish jarayonlarini modellashtirish (monografiya). "Iqtisod-moliya" nashriyoti, "Xumoyunbek-istiqlol mo'jizasi" bosmaxonasi. 7.4 b.t. Toshkent – 2019 y