

**IQTISODIY TAHLILDA QO'LLANILADIGAN MATEMATIK USULLAR VA
ULARGA QO'YILADIGAN TALABLAR**

*Xoliqulov Anvar Nematovich – SamISI “Iqtisodiy tahlil va statistika” kafedrası
mudiri, i.f.n., professor*

Bozor iqtisodiyoti sharoitida ishlab chiqarish korxonalari, firmalar va ularning bo'linmalarini faoliyatini chuqur iqtisodiy tahlil qilishda qo'llaniladigan eng takomillashgan yo'nalish bo'lib, matematik usullardan keng foydalanish hisoblanadi. Iqtisodiy tahlilda matematik usullardan foydalanish tahlil qilish muddatini qisqartirish, tijorat faoliyati natijalariga ta'sir etuvchi omillarni to'la qamrab olish, taxminiy va sodda hisob-kitoblarni aniq hisoblashlar bilan almashtirish, tahlilning yangi, ko'p o'lchamli masalalarini qo'yish va echishda qo'l mehnati va an'anaviy usullar bilan amaliyotda bajarib bo'lmaydigan masalalarni echish imkonini beradi. Shuning bilan menejerda o'z g'oyalari va istaklarini matematik modellar yordamida tekshirib ko'rish va ishlab chiqilayotgan biznes-rejaning bir necha variantlarini ishlab chiqib tekshirib ko'rish, ularning orasidan eng yaxshisini tanlash imkoniyatini yaratadi.

Korxonalar faoliyatini iqtisodiy tahlil qilishda matematik usullarni qo'llash quyidagilarni talab qiladi:

-korxona iqtisodiyotini o'rganishga tizimli yondashish, uning turli faoliyati bilan bog'liq bo'lgan o'zaro aloqalarini barchasini hisobga olish. Bunday sharoitlarda tahlilning o'zi kibernetik ma'noda tizimli xususiyatlarni o'zida jamlaydi, namoyon etadi;

- iqtisodiy tahlil yordamida echiladigan iqtisodiy jarayon va masalalarni miqdoriy xarakteristikalarini ifodalovchi iqtisodiy-matematik modellar kompleksini tuzish;

- korxona faoliyati bilan bog'liq iqtisodiy axborotlar tizimini takomillashtirish;
- iqtisodiy tahlil qilish maqsadida iqtisodiy axborotlarni to'plash, saqlash, qayta ishlash va uzatishni amalga oshiruvchi hisoblash texnikasi vositalarining mavjud bo'lishi;

- ishlab chiqarish bilan bog'liq iqtisodchi, matematik modellashtirish, matematik hisobchilar, dasturchi-operatorlardan tashkil topgan maxsus analitiklar jamoasini tashkil etish.

Turmushimizda uchraydigan ko'pgina iqtisodiy masalalarni hal qilishda belgilangan maqsadga erishish uchun eng yaxshi variantni topishga harakat qilamiz.

Bunday masalalar optimizatsiya masalalari hisoblanadi va ularni hal qilishda matematik usullardan foydalanamiz.

Ko'pgina optimizatsiya masalalari maqsad funksiyasi yoki sifat kriteriysi (mezoni) deb ataluvchi qandaydir funksiyaning eng katta yoki eng kichik qiymatini topish masalasiga keltiriladi. Masalani qo'yilishi va uni yechish usullari maqsad funksiyasi va u haqidagi oldindan berilgan ma'lumotlarga bog'liq. Matematik nuqtai nazardan, agar maqsad funksiyasi aniq formula ko'rinishida berilgan differentsiallanuvchi funksiya bo'lsa, masalaning yechilishi juda soddalanadi. Bunday funksiyaning eng katta yoki eng kichik qiymatlarini hosila yordamida topish mumkin. Hozirgi vaqtda, fan-texnikaning jadal o'sishi bilan optimizatsiya masalalari doirasi kengayib ketdi. Bunday masalalarning ko'pida maqsad funksiyasining ko'rinishi murakkab yoki tajriba natijalariga ko'ra olingan bo'ladi. Bunday masalalarni yechish kompyuterlar yordamida murakkab matematik usullarni qo'llab bajariladi. Masalalarning murakkabligi funksiya argumentlarining soniga ham bog'liq. Shunga ko'ra bir o'lchovli optimizatsiya masalalari yechiladi.

Shunday masalalardan biri eng yaxshi konserva bankasi haqidagi masaladir.

Masalaning 'oyilishi quyidagicha:

Silindr shakldagi, V hajmga ega bo'lgan konserva bankasining eng yaxshi varianti ko'rsatilsin. Bunda o'z-o'zidan savol tug'iladi: "qanday banka eng yaxshi hisoblanadi, bankalarning qaysi alomatiga ko'ra solishtirish kerak?" boshqacha qilib aytganda, optimizatsiya maqsadini ko'rsatish kerak.

Masalaning ikki hil variantini ko'raylik:

Eng yaxshi bankaning sirti S minimal bo'lsin. Uni yasash uchun eng kam tunika sarflanadi.

Eng yaxshi bankaning choklari uzunligi l minimal bo'lsin. Choklarni kavsharlash uchun kam ish bajarilsin.

Masalani yechish uchun bankaning hajmi, to'la sirti va choklarining uzunligini hisoblash uchun formulalarni yozib olamiz:

$$V = \pi r^2 h, \quad S = 2\pi r^2 + 2\pi rh, \quad l = 4\pi r + h \quad (1.2.1)$$

Bankaning hajmi ma'lumligidan uning radiusi va balandligi orasidagi munosabatni yozib olamiz

$$h = \frac{V}{\pi r^2} \quad (1.2.2)$$

Endi hosil qilingan ifodani S va l ni topish formulalariga olib borib qo'yamiz. Natihada quyidagilar hosil bo'ladi

$$S(r) = 2\pi^3 + 2\frac{V}{r^3}, \quad 0 < r < \infty \quad (1.2.3)$$

$$l(r) = 4\pi + \frac{V}{\pi^3}, \quad 0 < r < \infty \quad (1.2.4)$$

Shunday qilib, masala $S(r)$ va $l(r)$ funksiyalar minimumga erishuvchi r ning qiymatini topishga keltirildi.

Endi $S(r)$ funksiyaning birinchi tartibli hosilasini hisoblab, uning ishorasini tekshiramiz:

$$S'(r) = 4\pi - \frac{2V}{r^3} = \frac{2}{r^3}(2\pi^3 - V) \quad (1.2.5)$$

$$0 < r < r_1 = \sqrt[3]{\frac{2\pi^3}{V}}$$

oralikda hosila manfiy va $S(r)$ funksiya kamayadi, $r_1 < r < \infty$ oralikda hosila musbat va $S(r)$ funksiya o'sadi. Demak, $S(r)$ funksiya o'zining eng kichik qiymatiga $r = r_1$ nuqtada erishadi, bu nuqtada uning hosilasi 0ga aylanadi.

To'la sirti minimal bo'lgan bankaning radiusi va balandligi quyidagi munosabatlarda aniqlanadi:

$$r_1 = \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}, \quad h_1 = 2r_1 \quad (1.2.6)$$

$$\text{bunda } S(r_1) = 3\sqrt[3]{2\pi V^2} \leq S(r). \quad (1.2.7)$$

Endi masalani ikkinchi tomondan, ya'ni choklar uzunligi minimal bo'ladigan holini ko'raylik.

$l(r)$ funksiyasining hosilasini olamiz:

$$l'(r) = 4\pi - \frac{2V}{\pi^3} = \frac{2}{\pi^3}(2\pi^3 r^3 - V) \quad (1.2.8)$$

bu holda ham $0 < r < r_1 = \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}$ oralikda $l(r)$ funksiyasining hosilasi manfiy va funksiya kamayadi, $r_1 < r < \infty$ oralikda hosilasi musbat va funksiya o'sadi. Demak,

o'zining eng kichik qiymatiga $l(r)$ funksiya $r=r_2$ nuqtada erishadi va bu nuqtada funksiya hosilasi 0ga aylanadi. Shunday qilib, choklar uzunligini minimal qiladigan bankaning radiusi va balandligi quyidagi formulalardan aniqlanadi:

$$r_2 = \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}, \quad h_2 = 2\pi r_2 \quad (1.2.9)$$

$$\text{bunda } l(r_2) = 3\sqrt[3]{4\pi V} \leq l(r). \quad (1.2.10)$$

Ko'rinib turibdiki, optimizatsiyaning turli kriteriyalari uchun turlicha javoblar olindi. Birinchi holda (1.2.6) "eng yaxshi" bankaning balandligi diametriga teng bo'lsa, ikkinchi holda (1.2.10) balandlik diametrdan marta ko'p. Korxonaning mahsulot ishlab chiqarish va uni sotish bilan bog'liq bo'lgan iqtisodiy tahlilning masalalarini ishlab chiqilgan turli matematik usullar bilan echish mumkin. Iqtisodiy-matematik modellarning tasnifiy belgilari bir muncha shartlidir. Masalan, zaxiralarni boshqarish masalalari matematik dasturlash usullari yordamida va ommaviy xizmat ko'rsatish nazariyasini qo'llash orqali ham echilishi mumkin. To'rtli modellar yordamida echiladigan rejalashtirish va boshqarish masalalari boshqa matematik usullar bilan ham echilishi mumkin. Operatsiyalarni tadqiq qilish usullari ba'zida shunchalik keng talqin qilinadiki, natijada ular barcha iqtisodiy-matematik usullarni qamrab oladi.

Elementar matematika usullari odatdagi an'anaviy iqtisodiy hisob-kitoblar bo'lib, ishlab chiqarish ehtiyojlariga asoslangan holda turli resurslarga bo'lgan talablarni asoslash, mahsulot ishlab chiqarish bilan bog'liq xarajatlar va daromadlarni hisoblash, turli maqsadlarga erishish rejalarini tuzishda, balans hisob-kitoblarini qiyoslashda va boshqa ko'p hollarda foydalaniladi. Bunday usullar yordamida iqtisodiy tahlillar har bir korxonada, uning har bir bo'limlarida, doimiy hisob-kitoblarda o'z ifodasini topadi.

Oliy matematikaning klassik usullarini ajratib ko'rsatish shuni bildiradiki, ular faqat boshqa usullar doirasidagina qo'llanibgina qolmay, ba'zi o'zlari alohida ham qo'llaniladi. Ko'pgina iqtisodiy ko'rsatkichlarning o'zgarishini omilli tahlili differentsiallash va integrallash yordamida ham amalga oshirilishi mumkin.

Matematik statistika usullaridan iqtisodiy tahlilda foydalanish keng tarqalgan. Bu usullar tahlil qilinayotgan ko'rsatkichlarning o'zgarishi tasodifiy jarayon sifatida deb tasavvur qilinadigan holatlarda qo'llaniladi.

Statistik usullar ommaviy, takrorlanadigan hodisalarni o'rganishda asosiy vosita bo'lib, natijada aniqlangan tendensiyalarga tayanib, iqtisodiy ko'rsatkichlarni o'zgarishini bashoratlashda muhim o'rin egallaydi. Agar tahlil qilinayotgan xarakteristikalar o'rtasidagi bog'lanish determinallashmagan, balki stoxastik bo'lsa, bunda statistika va ehtimollar modellari amalda yagona tahlil vositasi bo'lib hisoblanadi.

Iqtisodiy tahlilda eng ko'p qo'llaniladigan matematik statistika usullaridan juft korrelyatsiya tahlili va ko'p omilli korrelyatsiya tahlilidir. Bu usullar ham nazariy, ham amaliy jihatdan to'liq o'rganilib chiqilgan va iqtisodiy adabiyotlarda har tomonlama to'liq yoritilgan.

Bir o'lchamli statistik to'plamlarni o'rganish uchun variastion qatorlar, taqsimot qonunlari, tanlash usullaridan foydalaniladi. Ko'p o'lchamli statistik to'plamlarni o'rganish uchun nazariy statistika kursida o'rganiladigan korrelyatsiya, regressiya, dispersiya, kovariatsiya, spektral, komponent, omilli tahlillar turlari qo'llaniladi.

Ekonometrika usullari uchta bilim sohalari: iqtisodiyot, matematika va statistika fanlarining sintezi asosida quriladi. Ekonometrikaning asosi bo'lib iqtisodiy-matematik modellar hisoblanadi va bu ma'noda iqtisodiy hodisa yoki jarayonning ilmiy abstraktsiya yordamida ifodalangan sxematik ko'rinishi tushuniladi. Modelda iqtisodiy hodisa yoki jarayonning xarakterli tomonlari o'z ifodasini topadi. Zamonaviy iqtisodiyotda eng keng tarqalgan usul – «xarajat-ishlab chiqarish» usulidir. Bu matristali model (balans) bo'lib, shaxmat sxemasi kabi tuziladi va ishlab chiqarish xarajatlari hamda natijalarini bir muncha qulay ko'rinishda ifodalash imkonini beradi. Hisob-kitoblarning qulayligi va iqtisodiy talqinlarning aniqligi – matristali modellarning asosiy xususiyatlaridir.

Iqtisodiy axborotlarni tahlil qilish uchun ifodalashning eng qulay ko'rinishi – ularni jadval shaklida ifodalashdir. Matristali modellarni afzallik tomonlari shundan iboratki, ular yordamida tahlil qilinayotgan iqtisodiy jarayon yoki ob'ekt haqidagi to'liq ma'lumotlar tadqiqotchining ko'z oldida to'la ifodasini topadi. Bu esa murakkab bozor iqtisodiyoti sharoitida aniq, samarali qarorlar qabul qilishga imkon beradi.

Matematik dasturlash usuli zamonaviy amaliy matematikani iqtisodiyotning talablariga mos ravishda tezda rivojlanib borayotgan bo'limi hisoblanadi. Matematik dasturlash usullari ishlab chiqarish – xo'jalik faoliyatlarini optimallashtirish masalalarini echishda asosiy vositadir. O'z mazmuniga ko'ra, bu usullar optimal rejalashtirishni hisoblash qurolidir. Ularni korxona biznes-rejasini tuzishda va bajarilishini iqtisodiy tahlil qilishda qimmatligi shundan iboratki, rejalashtirilgan vazifalarning jiddiyligini

asoslash va baholash imkoniyatini beradi, ishlab chiqarishni chegaralab turuvchi – limitlashtiruvchi uskunalar guruhi, xomashyo, materiallar turlari, ishlab chiqarish omillarining tanqisligini baholab beradi. Shu bilan birga tuzilgan barcha variantlar ichidan maqsadga mos keluvchi – eng optimalini tanlash imkoniyatini beradi.

Operastiyalarni tadqiq qilish usullari deganda, tanlangan maqsadga yo'naltirilgan harakatlar (jarayonlar) ketma-ketligini ishlab chiqish, olingan natijalarni miqdoriy baholash va ular orasidan eng yaxshilarini tanlab olish tushuniladi. Operastiyalarni tadqiq qilishning predmeti bo'lib iqtisodiy tizimlar, shuningdek, korxonalarining biznes-rejalaridagi ishlab chiqarish va xo'jalik yuritish faoliyati hisoblanadi. Maqsad etib, iqtisodiy tizim tarkibidagi o'zaro bog'langan elementlarning shunday nisbatini tashkil etish hisoblanadiki, bunda u, iqtisodiy ko'rsatkichni imkoni borlari orasidan eng yaxshisini tanlash masalasiga yuqori darajada mos kelishini ta'minlaydi.

O'yinlar nazariyasi – operastiyalarni tadqiq qilish usulining bir bo'limi sifatida turli manfaatlarga ega bo'lgan bir necha tomonlarning noaniqlik yoki ziddiyatli sharoitlarda optimal qaror qabul qilishning matematik modellari nazariyasidir. Bozor ishtirokchilarining xatti-harakatlari ko'p jihatdan o'yinlar nazariyasi jarayonlariga mos keladi.

Ommaviy xizmat ko'rsatish nazariyasi ehtimollar nazariyasi asosida ommaviy xizmat ko'rsatish jarayonlarini miqdoriy baholashning matematik usullarini o'rganadi. Masalan, sanoat korxonasining har qanday tarkibiy bo'limini xizmat ko'rsatish tizimi ob'ekti sifatida tasavvur qilish mumkin.

Ommaviy xizmat ko'rsatish bilan bog'liq bo'lgan barcha masalalarning umumiy xususiyatlari bo'lib, o'rganilayotgan hodisaning tasodifiy xarakterga ega ekanligi hisoblanadi. Xizmat ko'rsatishga bo'lgan talab miqdori va ularning kelib tushishi o'rtasidagi intervallari vaqti tasodifiy xarakterga ega, ularni tushishini bir xil aniqlikda oldindan aytib bo'lmaydi. Ammo o'zining to'plamida bunday talablarning ko'plari aniq bir statistik qonuniyatlarga bo'ysunadi, ularni miqdoriy o'rganish va amalda qo'llash ommaviy xizmat ko'rsatish nazariyasining predmeti hisoblanadi.

Iqtisodiy kibernetika usullari iqtisodiy hodisa va jarayonlarni boshqarish qonunlari va mexanizmlarini ularda axborotlarni harakati nuqtai-nazaridan juda murakkab tizim sifatida tahlil qiladi va o'rganadi. Iqtisodiy tahlilda kibernetik modellashtirish usullari va tizimli tahlilning eng ko'p qo'llanilishi kengayib bormoqda. Bunga asosiy sabab, boshqa usullar yordamida murakkablashib borayotgan iqtisodiy va ijtimoiy jarayonlarni uyg'unlashtirish yo'llarini chuqur iqtisodiy tahlil o'tkazish imkoniyatlarining mavjud emasligidadir.

So'nggi yillarda iqtisodiy bilimlarda inson tafakkuri, tajribasi – intuistiyadan foydalangan holda iqtisodiy jarayonlarda optimal sharoitni borishini empirik izlash usullarini ifodalashga qiziqish ortib bormoqda. Evristik usullar (echimlar) – iqtisodiy masalalarni echishni noformallashtirish usullari bo'lib, shakllangan xo'jalik vaziyatlaridan kelib chiqqan holda intuistiya, avvalgi tajriba, mutaxassislarning ekspert baholashlari va boshqalar bilan bog'liqdir.

Ishlab chiqarish, tijorat va biznes faoliyatini tahlil qilish uchun yuqoridagi taxminiy sxemada keltirilgan ko'pgina usullarning amaliyotda qo'llanish sohalari topilmadi va faqat iqtisodiy tahlil nazariyasida foydalanish ishlab chiqildi. Shu bilan birga ko'pgina iqtisodiy-matematik usullar iqtisodiy tahlil amaliyotida keng qo'llanib kelinmoqda.

Yuqorida keltirilgan u yoki bu iqtisodiy-matematik usulning iqtisodiy tahlilda qo'llanilishi xo'jalik jarayonlarini iqtisodiy-matematik modellashtirish uslubiyati va tahlil usullari hamda masalalarining ilmiy asoslangan tavsiflanishiga tayanadi.

Optimallikni tavsiflash belgisi bo'yicha barcha iqtisodiy-matematik modellar (masalalar) ikki guruhga bo'linadi: optimallashtiriluvchi va optimallashtirilmaydigan. Agar usul yoki masala berilgan optimallik mezoni bo'yicha echimni izlash imkonini bersa, unda bu usulni optimallashtiruvchi usullar guruhiga kiritiladi. Agar echimni izlash usuli optimallik mezonisiz olib borilsa, bunday holatlarda foydalaniladigan usul optimallashtirilmaydigan usullar guruhiga kiritiladi.

Aniq echimni olish belgisi bo'yicha barcha iqtisodiy-matematik usullar aniq va taqribiy usullarga bo'linadi. Agar usul algoritmi berilgan optimallik mezoni bo'yicha yoki u usulsiz faqat yagona echimni topish imkonini bersa, bu usul aniq usullar guruhiga kiritiladi. Agar echimni topishda stoxastik ma'lumotlardan foydalanilsa va masalaning echimini har qanday aniqlik darajasi bilan topish mumkin bo'lsa, foydalanayotgan usul taqribiy usullar guruhiga kiritiladi. Taqribiy usullar guruhiga belgilangan optimallik mezoni bo'yicha yagona echim olish kafolatlanmagan sharoitdagi usullar ham kiritiladi.

Shunday qilib, tavsiflashning faqat ikkita belgisidan foydalanib, barcha iqtisodiy-matematik usullarni to'rt guruhga bo'lish mumkin:

- optimallashtiruvchi aniq usullar;
- optimallashtiruvchi taxminiy usullar;
- optimallashtirilmaydigan aniq usullar;
- optimallashtirilmaydigan taxminiy usullar.

Optimallashtiruvchi aniq usullarga optimal jarayonlar nazariyasi usullari, matematik dasturlashning ba'zi bir usullarini va operastiyalarni tadqiq qilish usullarini kiritish mumkin.

Optimallashtiruvchi taxminiy usullarga matematik dasturlashning alohida usullarini, operastiyalarni tadqiq qilish usullari, iqtisodiy kibernetika usullari, ekstremal eksperimentlarni rejalashtirish nazariyasining matematik usullarini, evristik usullarni kiritish mumkin.

Optimallashtirilmaydigan aniq usullarga elementar matematika usullari va matematik tahlilning klassik usullari, ekonometrika usullari kiritiladi.

Optimallashtirilmaydigan taxminiy usullarga statistik sinovlar usuli va matematik statistikaning boshqa usullari kiritiladi.

Yuqorida keltirilgan sxemada iqtisodiy-matematik usullarning umumlashtirilgan guruhlari ifodalangan bo'lib, bu guruhlardagi ba'zi bir usullardan turli iqtisodiy masalalarni echishda foydalaniladi.

Xo'jalik faoliyatini tahlil qilishda qo'llaniladigan usullarni balansli va omilli guruhlarga ajratish katta ahamiyatga ega. Balans usullari – bu tarkib, proporstiya, nisbatlarni tahlil qilish usulidir.

Iqtisodiy tahlilda o'rganilayotgan hodisalar asosan matematika va boshqa matematik vositalar yordamidagi modellardan foydalaniladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. «O'zbekiston — 2030» strategiyasi to'g'risida. –Toshkent. 12.09.2023 yil.
2. Sh.M. Mirziyoev. Tanqidiy taxlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik-xar bir raxbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. -Toshkent: O'zbekiston, 2022. -104 b.
3. Pardayev M, Xasanov B., Ispoilov J., Pulatov M., Eshboyev O', Xoliqulov A.N. Moliyaviy va boshqaruv tahlili. O'quv-qo'llanma, T.: CHO'lpon, 2012, 400 bet.
4. Pardayev M.Q., Pardayev O. Xoliqulov A.N., Babanazarova S.A. Raqobatbardoshlikni mustahkamlashda klaster va sinergetik samaradoklik tahlili. O'quv-qo'llanma, Samarqand.: Fan bulog'i nashriyoti uyi, 2022, 256 bet
5. Pardaev M.Q., Xoliqulov A.N., Yahyoyev T.I. Boshqaruv tahlili. O'quv-qo'llanma, Samarqand.: Fan bulog'i nashriyoti uyi, 2022, 256 bet.

6. Xoliqulov A.N., Usmanova D.Q., Raximov X.A. Korxonalarni raqobatbardoshligini baholash. O‘quv qo‘llanma. Samarqand.: “Turon nashr” nashriyoti, 2021. – 212-bet.
7. Xoliqulov A.N., Babanazarova S.A., Yaxyoyev T.I. Risklar tahlili. O‘quv qo‘llanma Samarqand.: “STEP-SEL” MCHJ. Nashriyoti, 2025, 237 bet.
8. Xoliqulov A.N., Ibodov K.B. Monopoliyaga qarshi boshqaruv nazariyasi. Darslik, Samarqand.: Fan bulog‘i nashriyoti uyi, 2024, 360 bet
9. Xoliqulov A.N. Iqtisodiy tahlil va audit. O‘quv qo‘llanma Samarqand.: Fan bulog‘i nashriyoti uyi, 2023, 209 bet
10. Xoliqulov A.N. Iste’mol bozorida monopoliyaga qarshi boshqaruv tizimini takomillashtirish mexanizmlari. Monografiya. Samarqand iqtisodiyot va servis instituti – Samarqand.: “STEP-SEL” MCHJ. Nashriyoti, 2025 - 190 bet