

Ochilov Sh.B., Norova S.Yu.

STATISTIKA ASOSLARI

Toshkent – 2021

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI
BUXORO MUHANDISLIK - TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

OCHILOV SH.B., NOROVA S.YU.

STATISTIKA ASOSLARI

*Texnikumlarning 5.32.12.01-Statistika mutaxassisligi
bo‘yicha ta’lim olayotgan talabalar uchun mo‘ljallangan*

**“TURON NASHRIYOT”
Toshkent – 2021**

UO'K 311(075.8)
KBK 65.051ya73
O95

Statistika asoslari [Matn] : o'quv qo'llanma / Sh.B. Ochilov, S.Yu. Norova .-Toshkent: "TURON NASHRIYOT", 2021.- 136 b.

Bu o'quv qo'llanmada statistikaning nazariy asoslari va uning fan sifatida rivojlanish tarixi, statistik kuzatish, jamlash, guruhlash, statistik ko'rsatkichlar va ularni taqqoslashda jadval va grafiklardan foydalanish tartibi, o'rtacha miqdorlar hamda variatsiya ko'rsatkichlari, statistik tahlilning indeksli usuli, ommaviy-ijtimoiy hodisalar va jarayonlarni dinamikada o'rganish, ijtimoiy hodisalar o'rtasidagi bog'lanishlar keng yoritilgan. Shu masalalar asosida statistika ishini talab darajasida bajarish, qonunchilik qoidalarini asosida statistik usullarni qo'llab, sifatli statistik tahlilni amalga oshirishga e'tibor qaratilgan.

O'quv qo'llanma texnikumlarning 5.32.12.01-Statistika mutaxassisligi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan.

UO'K 311(075.8)
KBK 65.051ya73

Taqrizchilar:

Tadjiyeva S.U. - Buxoro Davlat universiteti, "Servis sohasi iqtisodiyoti" kafedrasining mudiri, i.f.n., dotsent.

Xayitov Sh.N. - BuxMTI "Menejment" kafedrasining mudiri, i.f.n., dotsent.

ISBN – 978-9943-7611-7-9

87455

©"Turon nashriyot", 2021

MUNDARIJA

SO'Z BOSHI	5
1-mavzu. Statistika fanining predmeti va uslubi.	6
1.1. Statistika to'g'risida umumiy tushuncha.....	6
1.2. Statistika fanining predmeti va usuli.....	7
1.3. Statistika fanining tarmoqlari va uning boshqa fanlar bilan aloqadorligi.....	9
1.4. Bozor iqtisodiyoti sharoitida statistikaning tutgan o'rni va ahamiyati.....	11
2-mavzu. STATISTIK KUZATISH	14
2.1. Statistik kuzatish to'g'risida umumiy tushuncha.....	14
2.2. Statistik kuzatish shakllari.....	17
3-mavzu. STATISTIK JAMLASH VA GURUHLASH	26
3.1. Jamlash to'g'risida tushuncha va uning turlari.....	26
3.2. Guruhlash to'g'risida tushuncha va uning unsurlari.....	28
3.3. Guruhlash belgisi va ularning turlari.....	29
3.4. Ikkilamchi guruhlash.....	31
4-mavzu. STATISTIK JADVALLAR VA GRAFIKLAR	37
4.1. Statistik jadvallar va ularning mohiyati.....	37
4.2. Statistik grafiklar va ularning ahamiyati.....	38
4.3. Chiziqli diagramma to'g'risida tushuncha.....	40
5-mavzu. STATISTIK KO'RSATKICHLAR	46
5.1. Statistik ko'rsatkichlarning mohiyati va ahamiyati.....	46
5.2. Mutlaq miqdorlar va ularning turlari.....	47
5.3. Nisbiy miqdorlar to'g'risida tushuncha.....	50
5.4. Nisbiy miqdorlarning turlari va ularni hisoblash tartibi.....	51
6-mavzu. O'RTACHA MIQDORLAR	57
6.1. Statistika o'rtacha miqdorlarning tutgan o'rni.....	57
6.2. O'rtacha arifmetik miqdorlarning turlari va ularni hisoblash tartibi.....	58
6.3. O'rtacha garmonik miqdorlarning turlari va ularni hisoblash tartibi.....	62
6.4. Moda va mediana.....	64
7-mavzu. VARIATSIYA, ASIMMETRIYA VA EKSTSESS KO'RSATKICHLARI	68
7.1. Variatsiya to'g'risida tushuncha.....	68
7.2. Variatsiya ko'rsatkichlari.....	69

7.3. Asimmetriya ko'rsatkichlari va ekstsess me'yorlari.....	71
8-mavzu. TANLAMA KUZATISH.....	74
8.1. Tanlanma kuzatish haqida umumiy tushuncha.....	74
8.2. Tanlanmaning representativligi va uni ta'minlaydigan tanlash usullari.....	77
8.3. Tanlanma kuzatish xatolarini aniqlash.....	78
8.4. Tanlanmaning zaruriy miqdorini aniqlash.....	82
8.5. Tanlanma kuzatish natijalarini bosh to'plamga tarqatish usullari.....	84
9-mavzu. KORRELYATSION-REGRESSION TAHLIL.....	89
9.1. O'zaro bog'lanishlar haqida tushuncha va ularning turlari	89
9.2. Regression va korrelyatsion tahlil vazifalari va bosqichlari	93
9.3. Boshlang'ich ma'lumotlar asosida hisoblanadigan regressiya tenglamasi va korrelyatsiya koeffitsienti.....	94
9.4. Guruhlangan ma'lumotlar asosida to'g'ri chiziqli regressiya tenglamasini aniqlash. Korrelyatsiya jadvali.....	98
10-mavzu. DINAMIKA QATORLARI.....	104
10.1. Dinamika qatorlari va ularning tarkibiy unsurlari.....	104
10.2. Dinamika qatorlarining turlari.....	105
10.3. Dinamika qatorlarini tahlil qilish ko'rsatkichlari.....	107
10.4. Dinamika o'rtacha ko'rsatkichlarini hisoblash yo'llari.....	108
10.5. To'g'ri chiziqli trend tenglamasi.....	110
11-mavzu. IQTISODIY INDEKSLAR.....	115
11.1. Indeks so'zining lug'aviy ma'nosi va qo'llanishi.....	115
11.2. Indeksning turlari va tasnifi.....	116
11.3. Yakka indekslar va ularning turlari.....	120
11.4. Yakka indekslarning xossalari.....	121
11.5. Vaznsiz umumiy indekslar.....	124
11.6. Vaznli o'rtacha indekslar.....	127
11.7. Bazis vaznli agregat indekslar. Laspeyres indekslari.....	129
11.8. Joriy vaznli agregat indekslar. Paashe indekslari.....	130
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	134

SO'Z BOSHI

Ijtimoiy iqtisodiy hayotda hammamiz o'z fikr va mulohazalarimizni tasdiqlash uchun har kuni iqtisodiy o'sish, inflyatsiya darajasi, ishsizlik, aholining o'rtacha yoshi yoki o'rtacha nominal oylik ish haqi, valyuta kursi, o'rtacha narx va shunga o'xshagan boshqa tushuncha va ko'rsatkichlardan foydalanamiz. Ammo ushbu ko'rsatkich yoki ko'rsatkichlarning qanday aniqlanishi to'g'risida ko'pchilik yetarli darajada ma'lumotga ega emas. Aynan shuning uchun statistikani bilish kerak, chunki ushbu fan ommaviy ijtimoiy hodisa va jarayonlarning barchasini miqdor va sifat jihatdan uzviy aloqadorlikda o'rganadi. Shu bilan birga statistika ko'p tarmoqli ijtimoiy fan bo'lib, Statistika fani uchun umumiy xos bo'lgan xususiyatlarni statistika nazariyasi o'rganadi. Mazkur o'quv qo'llanma statistikani o'rganuvchi barcha talabalar uchun mo'ljallangan. Qo'llanmani ushbu tartibda yozilishi, uning mazmuni va tarkibini, nazariy va amaliy masalalarini yoritishni, prinsipial holatlarni misollar yordamida aniq ko'rsatib berishni oldindan belgilab beradi. O'quv qo'llanmada statistika nazariyasi va metodologiyasi, statistik kuzatish shakllari va turlari, mutloq va nisbiy miqdorlar, o'rtacha miqdorlar, tuzilmaviy o'rta ko'rsatkichlar, variatsiya ko'rsatkichlari, ilmiy gipotezalarni statistik tekshirish, dispersion, korrelyatsion va regression tahlil, tanlama kuzatish, dinamikani statistik o'rganish usullari, iqtisodiy indekslar va ularni hisoblash masalalari jalb qilingan.

Qo'llanmaning maqsadi — barcha hodisa va jarayonlarni xarakterlovchi ko'rsatkichlarni hisoblash tartibini, ularning tarkibini, dinamikasini, o'zaro bog'liqligini, ularga ta'sir qiluvchi omillarni aniqlashda va tahlil qilishda zarur bo'lgan iqtisodiy-statistik usullarni qo'llash hamda statistik tahlil qilish yordamida mavjud imkoniyat va foydalanilmayotgan salohiyatni aniqlab, ularni tezkorlik bilan xo'jalik faoliyatiga kiritish yo'llarini o'rgatishdir.

1-mavzu. STATISTIKA FANINING PREDMETI VA USLUBI

Reja:

- 1.1. Statistika to'g'risida umumiy tushuncha.
- 1.2. Statistika fanining predmeti va usuli.
- 1.3. Statistika fanining tarmoqlari va uning boshqa fanlar bilan aloqadorligi.
- 1.4. Bozor iqtisodiyoti sharoitida statistikaning tutgan o'rni va ahamiyati.

Tayanch iboralar:

Statistika, statistik tadqiqot, statistik to'plam, statistik ma'lumot, statistik ko'rsatkichlar

1.1. Statistika to'g'risida umumiy tushuncha

Ilk bor statistikaning vujudga kelishi amaliy ehtiyojlar bilan uzviy bog'liq bo'lgan. Qadim zamonlardayoq qurolli kuchlarga layoqatli kishilar sonini bilish, soliqlar tortish obyektlarini belgilash zarurati tug'ilgan, natijada aholi soni, uning yoshi va jinsi jihatdan tuzilishi haqidagi ma'lumotlarga ehtiyojlar paydo bo'lgan. Bu esa davlatni aholi soni va tarkibida bo'layotgan o'zgarishlar ustidan kuzatishlar olib borishga undagan. Fuqarolik munosabatlari rivojlanib borgan sari ular bilan bevosita bog'liq bo'lgan voqealarni qayd qilishga zaruriyat ortib borgan. Shuning uchun tug'ilish, o'lish, nikohga olish, ajralish kabi hodisalarni yozib borish tartibi o'rnatilgan, keyinchalik esa odamlarning bir joydan ikkinchisiga ko'chib yurishi bilan bog'liq bo'lgan migratsiyasi (harakati)ni qayd qilish tartibi belgilangan. Qishloq xo'jaligi, savdo-sotiq, hunarmandchilik, sanoat va boshqa sohalar hamda iqtisodiy aloqalarning taraqqiy etishi xo'jalikka oid hodisa va amallar ustidan muntazam ravishda kuzatish olib borishni taqozo etgan. Natijada baholar va savdo-sotiq statistikasi, mahsulotlarni ishlab chiqarish va taqsimoti statistikasi va boshqa iqtisodiy statistika tarmoqlari vujudga kelgan va rivoj topgan.

«Statistika» atamasi lotincha «Status» so'zidan olingan bo'lib, hodisalarning holati, ahvolini bildiradi. «Status» so'zi negizidan «Stato» - davlat, «statusta» - davlatni biluvchi, «statustica», ya'ni davlat to'g'risida muayyan bilim, ma'lumotlar yig'indisi degan tushunchalar kelib chiqqan.

Hozirgi kunda statistika deyilganda:

- o'z obyekti va usuliga ega bo'lgan mustaqil fanni;
- amaliy faoliyatni;

• ijtimoiy hayotning turli tomonlarini ta'riflaydigan umumiy ko'rsatkichlar, statistik raqamlar ham tushuniladi.

Statistika ko'p asrlik tarixga egadir. Ayrim ma'lumotlarga ko'ra, eramizdan 3500-yil ilgari Misrda aholi hisobi (ro'yxati) o'tkazilgan. Rossiya (Moskva)da ikki marta (1362 va 1389-yillarda) aholi ro'yxati o'tkazilgan.

Statistika fani XVII asrning oxirlariga kelib mustaqil fan sifatida shakllana boshladi. Bu davrda endigina feodalizm o'rnini kapitalizm tuzumi egallayotgan edi. Kapitalistik tuzumning barqaror bo'lishi ko'pgina fanlarning, shu jumladan statistikaning ham rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi. XVII asrda Angliyada «Siyosiy arifmetika» degan fan vujudga keldi. Uning asoschilari ingliz olimlari U.Petti (1623-1687) va Jon Graunt (1620-1674) bo'lganlar. U.Pettini o'z vaqtida iqtisodning «otasi» va ma'lum darajada statistikaning xitirochisidir, deb atashgan.

Yevropada statistikaning asoschisi bo'lib belgiyalik olim A.Kettle (1796-1874) hisoblangan. O'sha davrda Germaniyada G.Axenval (1719-1772) birinchi marta «statistika» so'zini qo'llagan. Angliyada esa A.Bouli (1869-1957) statistikaning taraqqiy etishiga asos solgan.

1.2. Statistika fanining predmeti va usuli

Ommaviy-ijtimoiy hodisalar deyilganda quyidagilar tushuniladi:

Birinchidan, iqtisodiy hodisalar tushuniladi. eng avvalo bu yerda moddiy ne'mat ishlab chiqarish ko'zda tutiladi. Statistika iqtisodiy hodisalar miqdorini, ijtimoiy taraqqiyot negizi – iqtisodiy qonun va qonuniyatlarni aniq vaqt va joy sharoitida qanday miqdoriy bog'lanish va nisbatlarda yuzaga chiqayotganligini o'rganadi. Bu o'rinda u ishlab chiqarishni uning ikki tomoni – ishlab chiqaruvchi kuchlar va ishlab chiqarish munosabatlarini bir butunligida olib tekshiradi.

Ikkinchidan, madaniy va ta'lim-tarbiya sohasidagi hodisalar tushuniladi. Statistika ularni ham miqdor jihatdan o'rganadi. Jumladan, u madaniy-ma'rifiy munosabatlarning, o'quv yurtlarining, maktab, bog'cha, kutubxona va hokazolarning rivojlanishini o'rganadi.

Uchinchidan, siyosiy va mafkuraviy hodisalar tushuniladi. Barcha bo'lib o'tgan va bo'layotgan qurultoylar, plenumlar, sessiyalar, saylovlar, ulardagi qatnashchilarning soni, ovozlarining taqsimlanishi (ish tashlashlar, namoyishlar) kabilar ana shunday hodisalar turkumiga kiradi.

To'rtinchidan, tabiiy hodisalar tushuniladi. Tabiiy ofatlar, ya'ni zilzila, suv toshqinlari, do'l yog'ishi, yong'in, portlash kabi hodisalar statistika fanining o'rganish obyekti hisoblanadi.

Ma'lumki, tabiat va jamiyatda uchraydigan har qanday hodisa o'zining sifat va miqdor tomoniga ega.

- **Sifat** deyilganda hodisaning ichki qiyofasi va aniqligi, uning rivojlanish qonuni va qonuniyatlari bilan bevosita bog'liq bo'lgan tub mohiyati tushuniladi.

- **Miqdor** deyilganda hodisaning u yoki bu xususiyati va belgisining yuzaga chiqish me'yori, soni va darajasida ifodalangan uning tashqi qiyofasi, aniqligi tushuniladi.

Quyidagi tushunchalar ham statistika fani va uning usuli bilan chambarchas bog'liqdir.

- Qonun va qonuniyatlari. **Qonun** – bu ikki hodisa o'rtasidagi ichki va zaruriy bog'lanishdir.

- **Qonuniyat** deyilganda ko'pincha hodisalardagi takrorlanish, ketma-ketlik, izchillik va tartib tushuniladi.

Hozirgi zamon fani namoyandalari obyektiv borliqning ikki turdagi qonuniyatlari to'g'risida fikr yuritadilar: **dinamik va statistik qonuniyatlari**.

- Faqat alohida hodisalarda ro'y beradigan qonuniyatlari **dinamik qonuniyatlari** deb ataladi.

- Ommaviy ma'lumotlarni umumlashtirish yo'li bilan aniqlanadigan qonuniyatlari esa **statistik qonuniyatlari** deyiladi.

Statistik ko'rsatkich – aniq sharoitda sodir bo'lgan voqea va hodisaning miqdorini, hajmini, qiymatini ifodalaydi. **Ko'rsatkichlar tizimi** esa bir-biri bilan o'zaro bog'langan yaxlit tizim bo'lib, hodisa va voqealarni bir butunligicha tavsiflaydi.

Har qanday fan o'z obyektni ma'lum usullar yordamida o'rganadi. Barcha fanlar uchun umumiy usul – dialektik usuldir. Chunki bu usul ijtimoiy hodisalarni rivojlanish jarayonida, o'zaro bog'langan holda o'rganishni taqozo etadi. Ijtimoiy hodisa va jarayonlarda sodir bo'ladigan barcha o'zgarishlarning tub sababi ularning o'zaro ta'sirida bo'lishidir. Masalan, odam moddiy ishlab chiqarish orqali tabiat bilan bog'langan. Bu bog'lanishning shakli – insoniyatning yaxshi yashashi uchun zarur va shart bo'lgan mehnatdir. Mehnat jarayonida kishilarning iqtisodiy ishlab chiqarish munosabatlari tarkib topadi, shu munosabatlar asosida ularning boshqa aloqalari – siyosiy, huquqiy, mafkuraviy, etnik aloqalari ham vujudga keladi. Demak, hodisalarni kuzatayotganda ulardagi tomonlarni alohidalikda, bir-biridan ajralgan holda emas, balki shu hodisaga taalluqli barcha tomonlarni, aloqalarni birgalikda olib o'rganish zarur. Alo-

qalarni bilish juda katta ahamiyatga ega, odamlar bu aloqalarni bilib olib, obyektiv dunyoning qonunlarini kashf etadilar.

Statistika dialektikaning qonun-qoidalariga asoslanib o'zining xususiy usullarini yaratgan. Ular quyidagilardan iborat:

- ommaviy statistik kuzatish;
- kuzatish materiallarini svodkalash va guruhlash;
- turli umumlashtiruvchi ko'rsatkichlarni (masalan, mutlaq va nisbiy miqdor, o'rtacha iqdor, indeks, dinamik ko'rsatkichlar va hokazo) hisoblash;
- statistik ma'lumotlarni jadval va grafiklar ko'rinishida tasvirlash.

1.3. Statistika fanining tarmoqlari va uning boshqa fanlar bilan aloqadorligi

Statistika ko'p tarmoqli ijtimoiy fandır. Uning tarmoqlarini shartli ravishda quyidagicha turkumlash mumkin (1.1-chizma).

Statistikaning bunday tarkibiy qismlarga bo'linishi o'rganiladigan obyektlar xarakteri bilan belgilanadi.

Statistika fani uchun umumiy xos bo'lgan xususiyatlarni statistikaning umumiy nazariyasi o'rganadi. Agar statistika tarixi shu fanning kelib chiqishi, shakllanishi, tashkil topishi, uning rivojlanish bosqichlarini batafsil o'rgatsa, matematik statistika esa tarmoqlararo balanslarni tuzish, korrelyatsion-regression tahlil usullarini qo'llash, ko'p variantli bashorat (istiqbolli) larni tuzish yo'llarini o'rgatadi.

Umumiy nazariy statistika	Ijtimoiy statistika	Iqtisodiy statistika	
		Makroiqtisodiy statistika	Mikroiqtisodiy statistika
1. Statistika tarixi	1. Aholi statistikasi	1. Mintaqaviy (hududiy) statistika	1. Sanoat statistikasi
2. Statistika nazariyasi	2. Jinoyat va sud statistikasi	2. Xalqaro statistika	2. Qishloq xo'jaligi statistikasi
3. Matematik statistika	3. Sog'liqni saqlash statistikasi	3. Moliya statistikasi	3. Savdo statistikasi
	4. Mehnat statistikasi	4. Bozor iqtisodiyoti statistikasi va h.k.	4. Qurilish statistikasi
	5. Maorif statistikasi va hokazo		5. Transport va aloqa statistikasi
			6. Kommunal xo'jalik statistikasi
			7. Kichik qo'shma korxona, fermer xo'jaligi statistikasi va h.k.

1.1-chizma. Statistikaning tarkibiy qismlari

Ijtimoiy statistika aholi turmush tarzi bilan bog'liq bo'lgan barcha hodisalarni statistik usullarda batafsil o'rganadi. Jumladan, aholi (demografik) statistikasi aholining soni, tarkibi, dinamikasi, tabiiy o'sishi, migratsiyasi va hokazolarni o'rgansa, jinoyat va sud statistikasi esa aholi o'rtasidagi qonunbuzarlikni, jinoyat va unga qarshi kurash, sud jarayonlarini o'rganadi. Mehnat statistikasi aholining faol ishini, ya'ni xalq xo'jaligida band bo'lgan aholi soni, tarkibi, dinamikasi, ulardan foydalanish darajasi kabilarni statistik usullarda o'rganadi.

Iqtisodiy statistika ikkita yirik tarmiqqa bo'linadi. Birinchi tarmoqdagi fanlar (mintaqaviy statistika, xalqaro statistika, bozor iqtisodiyoti statistikasi va hokazo) xalq xo'jaligi miqyosida ro'y berayotgan hodisa va voqealarning miqdoriy tomonlarini ularning sifat tomonlari bilan uzviy bog'lanishda olib o'rganadi. Ayrim tarmoqlar va korxonalar statistikasi (sanoat statistikasi, qishloq xo'jaligi statistikasi, savdo statistikasi va hokazo), nazariy va iqtisodiy statistika ko'rsatkichlariga asoslanib, xalq xo'jaligining ayrim tarmoq va sohalari xususiyatlarini hisobga oladigan ko'rsatkichlar tizimini aniqlaydi va ularni hisoblash hamda tahlil qilish usullarini bayon etadi.

Statistika eng avvalo iqtisodiy nazariya fani bilan bog'langan. U ushbu fandan iqtisodiy kategoriyalar – qiymat, ish haqi, tovar, mehnat unumdorligi, ijtimoiy mahsulot, milliy daromad, foyda va shu kabilarni haqidagi tushunchani hamda iqtisodiy qonunlarning mohiyatini bilib oladi, keyin esa aniq sharoitda ular qanday amal qilayotganini miqdor jihatdan belgilaydi. Bu bog'lanishni quyidagicha ifodalash mumkin: «...foйда me'yorini hosil qilishda amal qilayotgan munosabatni bilgag taqdirdagina statistika turli mamlakatlarda, turli davrlar uchun ish haqi darajasini haqiqiy tahlil qilishga qodir bo'la oladi». Bu xususda akademik S.G.Strumilinning «Iqtisodiyot nazariyasi» tugagan joydan statistika boshlanadi» degan so'zi ham juda o'rinlidir.

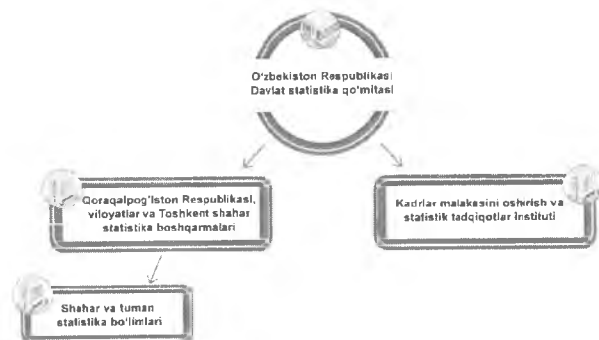
Statistika falsafa fani bilan ham chambarchas bog'langan. Falsafaning sifat, miqdor va o'lchov, mohiyat va hodisa, tasodif va zaruriyat, alohidalik va umumiylik kabi kategoriyalari hamda miqdorning sifatga o'tish, ziddiyatlar kurashi va birlik qonunlari ham statistika uchun katta ahamiyatga ega.

1.4. Bozor iqtisodiyoti sharoitida statistikaning tutgan o'rni va ahamiyati

Bozor islohotlarini yanada chuqurlashtirish va iqtisodiyotni boshqarishning bozor uslublarini joriy etish, respublikani rivojlantirishning maqbul makroiqtisodiy nisbatlarini va barqaror sur'atlarini ta'minlash, statistiklarning xalqaro me'yorlar va andozalarga muvofiq samarali ishlashini tashkil qilish maqsadida:

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 1992-yil 5-avgustdagi “O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Vazirlar Mahkamasi-ning Istiqbolni belgilash va statistika davlat komitetini tashkil etish to'g'risida” gi PF-449-sonli Farmoniga asosan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Vazirlar Mahkamasi-ning Istiqbolni belgilash va statistika davlat komiteti tashkil etilgan. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 1997-yil 15-maydagi “O'zbekiston Respublikasi Istiqbolni belgilash va statistika davlat qo'mitasini Makroiqtisodiyot va statistika vazirligiga aylantirish to'g'risida”gi PF-1870-sonli farmoniga asosan O'zbekiston Respublikasi Makroiqtisodiyot va statistika vazirligi tashkil etilgan.

O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2002-yil 24-dekabrda “O'zbekiston Respublikasi Makroiqtisodiyot va statistika vazirligini qayta tashkil etish to'g'risida” PF- 3183- sonli Farmoniga muvofiq ta'sis etilgan.



O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasining tashkiliy tuzilmasi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 31-iyuldagi

“O‘zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo‘mitasining faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ- 3165- sonli Qarori va O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 2-sentabrda “O‘zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo‘mitasi to‘g‘risidagi nizomni tasdiqlash haqida”gi 690- sonli qarori bilan tasdiqlangan.

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 2-sentabrda “O‘zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo‘mitasi to‘g‘risidagi nizomni tasdiqlash haqida”gi 690-sonli qaroriga muvofiq, Davlat statistika qo‘mitasining asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- rasmiy statistika sohasida yagona davlat siyosatini ishlab chiqish va amalga oshirish, rasmiy statistikani tashkil etishning samarali tizimini ta‘minlash;

- rasmiy statistika sohasini muvofiqlashtirish va funksional tartibga solish;

- xalqaro standartlarga muvofiq bo‘lgan yagona statistika metodologiyasini hamda davlat statistika kuzatuvlari shakllarini ishlab chiqish, tasdiqlash va joriy etish;

- ijtimoiy-iqtisodiy va demografik hodisalar, jarayonlar va ularning natijalari to‘g‘risidagi statistika axborotlarini yig‘ish, qayta ishlash, to‘plash, saqlash, umumlashtirish, tahlil qilish va e‘lon qilish;

- davlat organlari, yuridik shaxslar, xalqaro tashkilotlar va aholini belgilangan tartibda statistika axboroti bilan ta‘minlash;

- Korxonalar va tashkilotlarning yagona davlat registrini yuritish, statistika ishlarini tashkil etish uchun zarur bo‘lgan iqtisodiy-statistik klassifikatsiyalar tizimini ishlab chiqish, joriy etish va yuritish;

- davlat statistikasi tizimida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish, foydalanuvchilarning respublikaning rivojlanishini to‘liq tavsiflovchi va iqtisodiyot tarmoqlari va sohaslarining rivojlanishidagi, shuningdek, aholi turmush darajasidagi sifat o‘zgarishlarini yanada to‘liq ochib beruvchi ko‘rsatkichlarning keng ro‘yxatidan erkin foydalanishlarini ta‘minlash;

- Davlat statistika qo‘mitasi markaziy apparati va uning tarkibiy bo‘linmalarining ish usullari va shakllarini yanada takomillashtirish, fuqarolarning murojaatlariga o‘z vaqtida munosabat bildirish, yuklangan vazifalar o‘z vaqtida va sifatli bajarilishi uchun xodimlarning mas‘uliyatini oshirish;

- ro‘yxatga olish jarayonlarini tashkil etish va amalga oshirish.

Qisqacha xulosalar

Statistika deganda ilk bor mamlakatning iqtisodiy va siyosiy ahvolidini sonlar va iboralar yordamida izohlash tartibi haqidagi fan tushunilgan bo‘lsa ham, hozirgi kunda bu so‘z ko‘p ma’noda qo‘llaniladi: Statistika-bu: 1) turmush, jamiyat hayoti haqidagi aniq sonlar, ko‘rsatkichlar to‘plami; 2) mazkur ma’lumotlarni to‘plash, ishlash, umumlashtirish, saqlash va yetkazib berish bilan bog‘liq bo‘lgan faoliyat sohasi; 3) ommaviy jarayonning ustidan ko‘p kuzatishlar o‘tkazish natijasida olingan umumlashtiruvchi mezonlar, ko‘rsatkichlar; 4) ilm-fanning maxsus sohasi. Statistika fani ommaviy hodisa va jarayonlarni o‘rganadi, ularda namoyon bo‘ladigan statistik qonuniyatlarni aniqlaydi, ularning me’yorini belgilaydi. U o‘z uslubi-yatiga ega va ommaviy jarayonni o‘rganish uslubi sifatida moddiy dunyo va ilm-fanning hamma sohalarida qo‘llaniladi. Ayniqsa ijtimoiy-iqtisodiy, ommaviy hodisalarni bilishda, idrok qilishda statistika beqiyos katta rol o‘ynaydi. Bu sohada olib borilgan tekshirish va kuzatishlarni umumlashtirish natijasida statistika fan sohasi tarzida shakllanganligi va taraqqiy etib kelayotganligi bejiz emas. Uning uslubi-yati barkamol topishda matematika va boshqa aniq fanlar hissasini ham inkor etib bo‘lmaydi.

Iqtisodiy statistika yagona statistika fanining tarkibiy qismi va tarmog‘idir. Shu bilan birga uning o‘rganish obyekti muhim o‘ziga xos tomonlarga egaligi va ularga umumstatistik usullarni moslashtirish yo‘li bilan yangi mazmun va shakllar baxsh etilgani va natijada birmuncha takomillashgan uslubi-yat yaratilganligini hisobga olib iqtisodiy statistikaning ma’lum darajada mustaqil fan deb qarash ham mumkin.

Nazorat va mustaqil ishlash uchun savollar va topshiriqlar

1. Statistika atamasi qanday kelib chiqqan va ilk bor nimani anglatgan?
2. Statistika so‘zi hozir nimalarni bildiradi?
3. Statistika predmetli fanmi?
4. Statistika uslubi?
5. Statistika universal fanmi?
6. Ommaviy hodisa va jarayon nima va ular qanday xususiyatlarga ega?

2-mavzu. STATISTIK KUZATISH

Reja:

- 2.1. Statistik kuzatish to'g'risida umumiy tushuncha.
- 2.2. Statistik kuzatish shakllari.
- 2.3. Statistik kuzatish turlari va usullari.
- 2.4. Statistik kuzatish xatolari va ularni tekshirish.

Tayanch iboralar:

Statistik kuzatish, kuzatish obyekti va birligi, uzlukli va uzluksiz kuzatish, yoppasiga va qiyman kuzatish, bevosita kuzatish, hujjatli kuzatish, so'roqнома, reprezentativ xato.

2.1. Statistik kuzatish to'g'risida umumiy tushuncha

Har qanday statistik tadqiqot uch bosqichni o'z ichiga oladi:

- statistik kuzatish;
- kuzatish materiallarini svodkalash va guruhlash;
- kuzatilayotgan voqeani har tomonlama tavsiflovchi-umumlashtiruvchi ko'rsatkichlarni hisoblash va ularni tahlil qilish.

Hayot turli xil hodisalarning almashinuvidir. Istagan joyda qulay ahvolda qolish uchun ularni o'rganish va kuzatish kerak, degan edi fransuz yozuvchisi Balzak. Binobarin, har qanday statistik tadqiqot o'sha o'rganilayotgan obyekt haqida tegishli ma'lumotlarni to'plash bilan boshlanadi. Ijtimoiy hodisalar va jarayonlar haqidagi ma'lumotlarni rejali, ilmiy, uyushtirilgan asosda to'plash jarayoni **statistik kuzatish** deb ataladi. U tekshirishning poydevori, birinchi va eng mas'uliyatli bosqichi hisoblanadi. U qanchalik to'g'ri va chuqur ilmiy mulohazalar asosida tashkil etilsa, oqibatda tekshirish natijalari ham aniq va maqsadga javob bera oladigan bo'ladi. Mas'uliyatsizlik bilan to'plangan noaniq va palapartish boshlang'ich ma'lumotlar o'rganilayotgan hodisa xususida noto'g'ri yakun va xulosalarni yasashga sabab bo'ladi.

Statistik kuzatish amalga oshirilayotganda bir qator shart-sharoitlarning hisobga olinishi talab qilinadi. Aks holda to'plangan ma'lumotlar ilmiy tekshirish talablarini to'la qondirmasligi va hattoki butunlay yaroqsiz ham bo'lishi mumkin. eng muhim ilmiy talablar, shart-sharoitlar quyidagilardan iborat:

- Statistik kuzatish dalillarni bir-biri bilan **o'zaro bog'lanishda va bir butunlikda** qayd qilishi lozim.

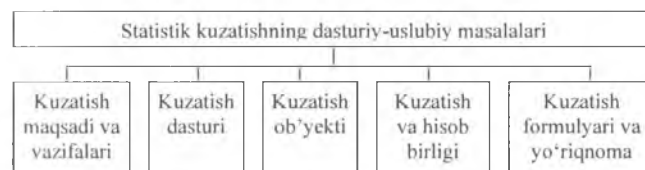
- Ma'lumotlar to'la-to'kis bo'lishi uchun eng avvalo kuzatilayotgan to'plamdagi birliklar **makon (mintaqa, hudud) chegarasida to'la hisobga olinishi** kerak.

- Statistik kuzatishning to'laligi **ma'lumotlarning vaqt bo'yicha qamrab olinishi** bilan ham belgilanadi. Agarda birinchi yilda to'plam kuzatilsa-yu, ikkinchi yilda uning ayrim birliklari, uchinchi yilda esa qandaydir boshqa birliklar tushib qolsa va shu tarzda kuzatish davom etaversa, u holda olingan ma'lumotlar vaqt bo'yicha to'la-to'kis bo'lmasdan, ularning taqqoslamaligiga putur yetadi.

- Olinayotgan ma'lumotlar **aniq, haqqoniy va ishonchli bo'lishi shart**, aks holda ular isbotlab beradigan kuchga ega bo'la olmaydi. Bu yerda gap ma'lumotlarning faqat arifmetik jihatdangina (masalan, tiyin, grammgacha) aniq bo'lishi to'g'risida emas, balki u ma'lumotlarning obyektiv haqiqatni aks ettirishi to'g'risida boryapti.

O'rganilayotgan hodisa va voqealarni tavsiflovchi ma'lumotlar yagona dastur va metodologiya asosda to'planishi lozim. Ma'lumotlarni to'plash dasturi va metodologiyasi hamma hududlar, idora va tashkilotlar hamda davrlar uchun bir xil bo'lishi kerak. Aks holda ular taqqoslama bo'lmaydi va ilmiy tekshirish uchun yaroqsiz hisoblanadi.

Kuzatishning dasturiy-uslubiy masalalari quyidagilarni o'z ichiga oladi (2.1-chizma).



2.1-chizma. Statistik kuzatishning dasturiy-uslubiy masalalari.

Kuzatish dasturi deyilganda o'rganilayotgan to'plamning har bir boshlang'ich unsuri haqida kuzatish davomida qayd (registratsiya) qilinishi lozim bo'lgan belgilar to'plami tushuniladi. Masalan, aholi ro'yxati dasturi – bu ro'yxat varaqasiga va boshqa formulyalarga kiritiladigan savollar bo'lib, ro'yxat o'tkazish jarayonida mamlakatdagi har bir kishi yoki aholining ayrim guruhlaridan bu savollarga javob olinadi.

Kuzatish obyekti deyilganda o'rganilayotgan hodisa va jarayonlar to'plami tushuniladi.

Ayrim hollarda kuzatish obyektini belgilayotganda maxsus senzlar-dan foydalaniladi. *Senz* deganda barcha obyektlar ichidan ayni kuzatish-da hisobga olinishi lozim bo'lganlarini belgilash uchun qabul qilingan ma'lum miqdoriy me'yor tushuniladi.

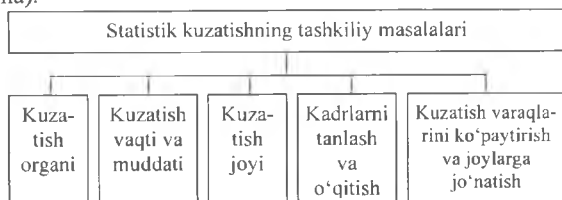
Kuzatish birligi deyilganda kuzatilayotgan to'plamning bir-birligi tushuniladi.

Kuzatish dasturida savollarga javob maxsus hujjatda aks ettiriladi. Bu hujjat **statistik formulyar** deb ataladi. U har xil nom bilan yuritiladi, jumla-dan, hisobot formasi, tabel, nakladnoy, ro'yxatga olish varaqasi va h.k.

Statistik formulyar ikki xil bo'ladi:

- alohida shakldagi formulyar;
- ro'yxat shaklidagi formulyar.

Kuzatishning tashkiliy masalalari quyidagilarni o'z ichiga oladi (2.2-chizma).



2.2-chizma. Statistik kuzatishning tashkiliy masalalari.

Kuzatish organi – bu statistik kuzatishni bevosita tashkil qiladigan va o'tkazadigan tashkilotlardir.

Kuzatish vaqti va muddati kuzatishni qachon va necha kunda amal-ga oshirishni aniqlaydi. Masalan, 1989-yilga aholi ro'yxati 12-yanvardan 19-yanvargacha bo'lgan, 8 kun davomida o'tkazilgan. Shu davr aholi ro'yxati uchun kuzatish muddati edi.

Kritik fursat (moment) deyilganda ma'lumotlarni ma'lum vaqt (da-qiqa, soat, kunga)ga to'g'rilab (moslab) ro'yxatga olish tushuniladi. Aynan shu holatga nisbatan hodisalar ro'yxatga olinadi. Masalan, 1989-yilgi aholi ro'yxatida kritik fursat 11-yanvardan 12-yanvargacha o'tar kechasi – soat 24 ga belgilangan edi. Mavjud aholi aynan shu fursatga to'g'rilab ro'yxatga olingan, ya'ni 12-yanvar soat 00 gacha tug'ilgan bo-lalar ro'yxatga olingan, undan keyin tug'ilganlar esa ro'yxatga olinma-gan. Shu vaqtgacha o'lgan shaxslar esa ro'yxatdan o'tmagan.

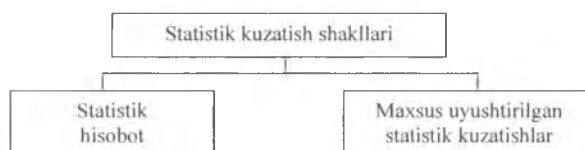
Observing the values of the variables for one or more people or things yield data. Each individual piece of data is called an observation

and the collection of all observations for particular variables is called a data set or data matrix. Data set are the values of variables recorded for a set of sampling units¹.

2.2. Statistik kuzatish shakllari

Mamlakatimizda statistik kuzatish ikki shaklda:

- statistik hisobotni taqdim etish;
- maxsus uyushtirilgan statistik tekshirishlarni amalga oshirish yo'li bilan tashkil etiladi (2.3-chizma).



2.3-chizma. Statistik kuzatish shakllari.

Statistik hisobot deyilganda Makroiqtisodiyot va statistika vazirligi yoki uning mahalliy tashkilotlari hamda Moliya vazirligi tomonidan tasdiqlangan, tegishli ko'rsatkichlarga ega bo'lgan, mustaqil balansda tu-ruvchi barcha korxona, muassasa va tashkilotlar tomonidan belgilangan muddatlarda qonuniy tartibda uyushtiriluvchi, statistika va yuqori tashki-lotlarga yuborilib turiladigan hisobot shakllari tushuniladi.

Hisobot statistik kuzatishning asosiy shakli bo'lib, u barcha korxo-nalar va tashkilotlar faoliyati haqidagi boshlang'ich haqqoniy ma'lumot-larni keng dasturda muttasil olib turish imkoniyatini yaratadi. Buxgal-teriya va operativ-texnika hisobi hujjatlarida qayd etilgan boshlang'ich hisob-kitob yozuvlari hisobot uchun ma'lumotlar manbai hisoblanadi.

Hisobot buxgalteriya hisoboti va statistik hisobotlarga bo'linadi. Buxgalteriya hisoboti buxgalteriya balansi va schetlaridagi ma'lumotlar-ni sharhlash va batafsil tekshirish uchun xizmat qiladi.

Statistik hisobotning asosiy vazifasi xalq xo'jaligini rivojlantirish bo'yicha ko'zlangan rejalarning bajarilishi ustidan nazorat olib borishdir. Har bir statistik hisobotda quyidagi uch turdagi ma'lumotlar keltiriladi:

- joriy davrda haqiqatda erishilgan ko'rsatkichlar;
- joriy davr rejalarda ko'zlangan topshiriqlar;
- o'tgan (basis) davrda haqiqatda erishilgan ko'rsatkichlar.

¹ Basics of Statistics, Jarkko Isotalo

Har bir hisobot shakli quyidagi rekvizitlarni (unsurlarni) o'z ichiga oladi:

- hisobotning nomi va raqami;
- tasdiqlangan vaqti;
- taqdim etiladigan manzili;
- qaysi davr uchun tuzilayotganligi va qachon yuborilishi lozimligi;
- hisobotni yuborayotgan tashkilotning manzili;
- hisobot ma'lumotlari yoziladigan jadval maketi;
- o'lchov birliklari;
- korxona rahbarlarining imzosi va muhr bosilgan vaqt.

Bunday hisobotni har bir korxona, muassasa va tashkilot belgilangan muddatda tziib, statistika tashkilotlariga topshirishga majburlar. Bu tartibga rioya qilmaslik hisobot intizomini buzish demakdir.

2.3. Statistika kuzatish turlari va usullari

Statistik kuzatish quyidagi turlarga bo'linadi (2.4-chizma).

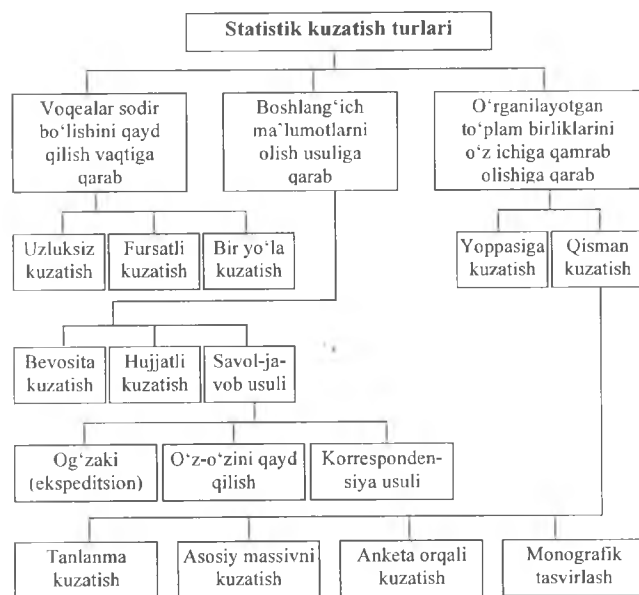
Uzluksiz kuzatishda voqea (hodisa) sodir bo'lishi bilanoq, ya'ni o'sha damning o'zida qayd qilindi. Masalan, tug'ilish, o'lish, nikohdan o'tish va ajralishlarni fuqarlik holatlarini qayd qilish organlarida qayd qilish, ishlab chiqarilgan mahsulotlarni boshlang'ich hujjatlarda hisobga olish, ishchi va xodimlarning ishga chiqishini tabel hisobida qayd qilish va hokazo.

Uzluqli kuzatish deyilganda voqea sodir bo'lgandan so'ng ma'lum vaqt o'tgach uni qayd qilish tushuniladi. Odatda, bunday kuzatishlar teng vaqt oralig'ida takrorlanib turadi. Shunga qarab, uzluqli kuzatish: davriy va fursatli kuzatishlarga bo'linadi. **Davriy kuzatish** ma'lum teng muddat o'tishi bilan takrorlanib turadi. Masalan, har o'n yilda aholi ro'yxatining o'tkazilishi, har yilning boshida qoramollarning hisobini olish tadbirlari bunga misol bo'la oladi.

Bir yo'la kuzatish qandaydir masalani yechish maqsadida zaruriyat tug'ilgan hollarda turlicha muddatlarda qayta amalga oshirib turiladi. Bunday kuzatishga uy-joy fondi ro'yxati, ko'p yillik mevali daraxtlar ro'yxati, tabiiy ofat natijasida ko'rilgan zararni aniqlash kabilar misol bo'la oladi. Boshlang'ich ma'lumotlarni olish usuliga qarab, statistik kuzatish turli usullarda amalga shiriladi.

Bevosita kuzatish usuli. Bu usulning xarakterli tomoni shundaki, tekshirishni amalga oshirayotgan tashkilotning vakili kuzatishda bevosita

qatnashadi. U kuzatayotgan narsalarni birma-bir ko'rib, sanab, tortib va o'lchab, olingan natijalarni kuzatish varaqasiga yozadi. Masalan, kuzatuvchi paxta punktidagi paxtani maxsus asboblarni bilan tekshirish natijasida uning 80 foizi birinchi, 15 foizi ikkinchi, 5 foizi uchinchi nav ekanligini aniqlaydi. Bu yerda kuzatuvchi boshlang'ich ma'lumotlarni olishda bevosita kuzatish usulini qo'llaydi.



2.4-chizma. Statistika kuzatish turlari.

Hujjatli usulda zarur bo'lgan ma'lumotlar tegishli hujjatlardan olinadi. Bu usul ko'pincha hisobot usuli deb yuritiladi, chunki barcha korxona, muassasa va tashkilotlar statistik hisobotlarni boshlang'ich hisobga asoslanib tuzadilar. Masalan, yillik hisobot ma'lumotlariga asoslanib, kuzatuvchi Toshkent viloyatidagi paxtachilik jamoa xo'jaliklarining 90 foizini rentabelli xo'jaliklar, qolgan xo'jaliklarning rentabelli xo'jalik emasligini aniqlaydi. Kuzatuvchi boshlang'ich ma'lumotni aniqlashda hujjatli usulni qo'llagan.

Savol-javob usulida kuzatilayotgan shaxslarga savollar berilib, olingan javoblar asosida kuzatish varaqalari to'ldiriladi. Bu holda hech qanday hujjat talab qilinmaydi. 1998 yilgi aholi ro'yxatini o'tkazishda hisobchilar har bir oilaga kirib ro'yxat varaqasini yashovchilardan so'rab to'ldiradi. Bunday kuzatishlar savol-javob usulidagi kuzatish deb yuritiladi.

Savol javob usuli o'z navbatida uchga bo'linadi:

- og'zaki usuli;
- o'z-o'zini qayd qilish usuli;
- korrespondensiya usuli.

Og'zaki usulda maxsus tayyorlangan kishilar (hisobchilar) kuzatilayotgan shaxslarga kuzatish varaqasidagi savollarni berib, olgan javoblarni varaqaga yozadilar.

O'z-o'zini qayd qilish usulida kuzatishni o'tkazuvchi tashkilotning vakillari maxsus varaqalarni kuzatayotgan shaxslarga tarqatadilar va ma'lum vaqtdan so'ng to'ldirilgan varaqalarni yig'ishtirib oladilar. Masalan, har bir talaba haqida to'la ma'lumotga ega bo'lish maqsadida hisob-iqtisod fakulteti dekanati I-kurs talabalariga maxsus varaqalar tarqatdi. Bu varaqalar talabalar tomonidan to'ldirilib, dekanatga qaytarilib berildi. Bunday kuzatish o'z-o'zini qayd qilish usulidagi kuzatish deb yuritiladi.

Korrespondensiya usulida zarur ma'lumotlar statistika tashkilotlariga ixtiyoriy korrespondentlar tomonidan yuborib turiladi.

O'rganilayotgan to'plam birliklarini o'z ichiga qamrab olishga qarab, statistik kuzatish: yoppasiga va qisman kuzatishlarga bo'linadi.

Yoppasiga kuzatish to'plamdagi barcha birliklar haqidagi zaruriy ma'lumotlar to'plandi. Statistik hisobot shu tarzda tashkil etiladi. Uni barcha korxona, muassasa va tashkilotlar tuzishi va statistika tashkilotlariga taqdim etishi shart. Aholi ro'yxati, chorva ro'yxati, ekin maydonlarining hisobi kabilar yoppasiga kuzatishga misol bo'la oladi.

Qisman kuzatish o'rganilayotgan to'plamdagi birliklardan qandaydir bir qismi haqida kerakli ma'lumotlarni olish imkoniyatini yaratadi.

Qisman kuzatish to'rtta turga bo'linadi:

- tanlama kuzatish;
- asosiy massivni kuzatish;
- anketa orqali kuzatish;
- monografik kuzatish.

Tanlama kuzatish deyilganda umumiy bosh to'plamdan bir qismini ilmiy asoslangan, vakolatni to'la ta'minlab beradigan usullar yordamida

tanlab olib tekshirish tushuniladi. U to'g'ri tashkil etilsa, olingan natijalar umumiy to'plam haqida to'la-to'kis va aniq fikr yuritish imkoniyatini beradi.

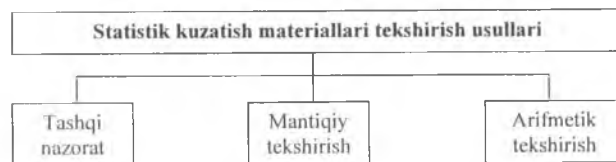
Asosiy massivni kuzatishda o'rganilayotgan belgining umumiy hajmiga eng salmoqli o'rin tutgan to'plamning asosiy qismi ajratib olinadi. Masalan, kolxoz-kooperativ savdo statistikasi ana shu massivni tekshirish prinsiplarida olib boriladi. Jamoa xo'jaligi bozorlari besh mingdan ortiq shahar va shahar tipidagi shaharchalarda mavjuddir. Tekshirish esa 264 ta katta shaharlardagi asosiy jamoa xo'jaligi bozorlarida olib boriladi. Bu shaharlarda shahar aholisining yarmidan ko'pi yashaydi, jamoa xo'jaligi savdosi oborotida esa ular asosiy salmoqni (50 foizni) egalaydi.

Anketa orqali kuzatishda kuzatilayotgan kishilarga oldindan maxsus tayyorlangan varaqalar tarqatiladi. Anketa orqali kuzatish kerakli ma'lumotlarni kam xarajat qilib olish imkoniyatini yaratada, ammo ularning aniqligi javob berilayotgan shaxslarga bog'liqdir. Varaqalarga javob yozish ixtiyoriy bo'lganligi uchun odatda tarqatilgan anketalarning faqatgina bir qismi qaytib kelishi mumkin. Natijada qisman kuzatishga ega bo'lamiz.

Monografik tasvirlash deganda tipik hodisalarni har taraflama chuqur va sinchiklab o'rganish tushuniladi. U ko'pincha yoppasiga kuzatish natijalarini boyitish maqsadida ilg'or tajribani o'rganish va ommalashtirishda qo'llaniladi. Monografik tasvirlash barcha to'plam haqida fikr yuritish uchun ma'lumot to'plashni ko'zlamaydi va shu bilan qisman kuzatishning boshqa turlaridan farq qiladi. Uning ma'lumotlari ayni tekshirilayotgan hodisa, obyektga tegishlidir.

2.4. Statistik kuzatish xatolari va ularni tekshirish

Statistik kuzatish o'tkazilgandan so'ng uning natijalarini qabul qilish boshlanadi. Qabul qilish jarayonida ma'lumotlar uch nuqtai nazardan tekshiriladi (2.5-chizma).



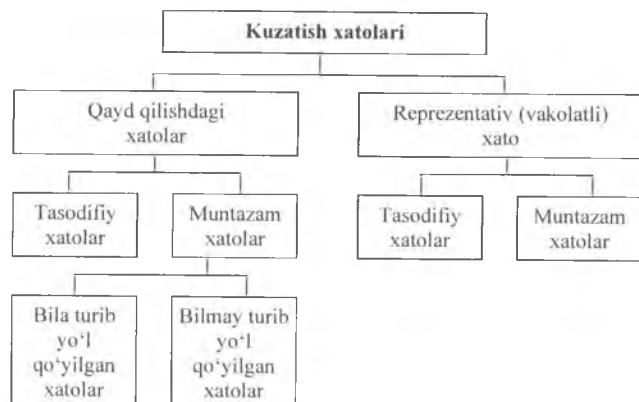
2.5-chizma. Statistik kuzatish materiallarini tekshirish usullari.

Statistik kuzatish ma'lumotlarini tekshirish usullari bir-biridan farq qiladi. **Tashqi nazoratda** asosan hujjatlarning to'g'ri rasmiylashtirilishi, ya'ni yo'riqnoma talabiga javob berish darajasi va ma'lumotlarning to'laligi tekshiriladi. Masalan, instruktor-nazoratchi aholi ro'yxati materiallarini qabul qilayotganda avvalo ro'yxat varaqalari qanday rasmiylashtirilganligini, undagi rekvizitlarga javoblar to'la yoki to'lamasligini tekshirib chiqadi. Shu bilan birga kuzatish birliklari, uylar va xonalarning to'laligini tekshiradi.

Mantiqiy tekshirish deyilganda statistik ma'lumotlarni mazmunini tekshirish tushuniladi. Bunda rekvizitlarga berilgan javoblar ko'zdan kechiriladi va ularda qarama-qarshiliklar bor-yo'qligini aniqlanadi.

Arifmetik tekshirish deb o'zaro bog'liq bo'lgan ma'lumotlarni son (raqam) jihatdan tekshirishga aytiladi. Masalan, savdo bazasidan yil boshlanishidagi tovar qoldig'iga yil davomida qabul qilingan tovar qiymati qo'shilsa, yil davomida jo'natilgan mahsulot qiymati kelib chiqadi. Agar bunday balans kelib chiqmasa, demak, ma'lumotlarda qandaydir xatoga yo'l qo'yilgan bo'ladi.

Statistik kuzatish materiallarini tekshirish va qabul qilish davomida ikki tipdagi xatolar aniqlanishi mumkin: qayd qilishdagi xatolar va representativ (vakolatli) xato. Qayd qilishdagi xatolar o'z navbatida tasodifiy va muntazam xatolarga bo'linadi. Muntazam xatolar ham ikki turda bo'lishi mumkin: bila turib yo'l qo'yilgan xatolar va bilmasdan yo'l qo'yilgan xatolar (2.6-chizma).



26-chizma. Kuzatish xatolari.

Qayd qilishdagi xatolar hodisani kuzatish formulyariga yozayotganda yoki ma'lumotlarning mazmunini noto'g'ri tushunib qayd qilish natijasida vujudga keladi. Bunday xatolar yoppasiga kuzatishda ham, tanlama kuzatishda ham ro'y beradi.

Tasodifiy xatolar har xil ko'rinishda bo'lib, yozuvdan tushirib qoldirish va sanashda xatolikka yo'l qo'yish, kuzatuvchining toliqishi, charchashi natijasida yuzaga chiqadi. Bunday xatolar faqatgina kuzatuvchi tomonidan emas, balki so'roqqa oluvchi tomonidan ham yo'l qo'yilishi mumkin. Bu xatolar kuzatish natijasiga ikki yoqlama (ham ko'payish, ham kamayish jihatidan) ta'sir qiladi. Ko'p birliklardan tashkil topgan to'plamlarda katta sonlar qonuniga binoan manfiy yo'nalishli xatolar musbatlari bilan yeyishadi va umumiy yakunlarga deyarli ta'sir qilmaydi.

Muntazam xatolar har doim bir yo'nalishda bo'ladi va umumiy ko'rsatkichlarga kuchliroq ta'sir ko'rsatadi. Natijada ular haqiqatdan yiroqlashadi. Demak, muntazam xatolar xavflidir. Bunday xatolarga bila turib yoki bilmay turib yo'l quyish mumkin. Masalan, hisobot ma'lumotlariga qo'shib yozish ma'lum maqsadni ko'zlaydi va ataylab, bila turib qilingan xatoga misol bo'la oladi. U mansabni suiiste'mol qilish yoki hisobotga punja ortidan qarash natijasida yuzaga chiqadi.

Bilmasdan yo'l qo'yilgan xatolar qilingan muntazam xatoga misol qilib aholini ro'y-xatga olish vaqtida yoshni butunlashtirib aytishni olish mumkin. Odatda, 78 yoki 81 yoshli qariyalar 80 yoshdalar deb aytladi. Butun sonlar bilan yoshni ifodalash barcha kishilarga taalluqli xislatdir.

Representativ xato deb bosh to'plam bilan tanlama to'plam natijalari o'rtasidagi taflovutga aytiladi. Bu xato faqat tanlama kuzatishga xosdir. U ham tasodifiy va muntazam xatolarga bo'linadi. Tasodifiy xato tanlama kuzatish mohiyatidan kelib chiqadi va ikki yoqlama yo'nalishga egadir. Muntazam xato odatda bir yo'nalishda bo'lib, tanlab olish prinsiplarini qo'pol ravishda buzish natijasida yuzaga chiqadi.

Qisqacha xulosalar

Statistik kuzatish statistik tekshirishning birinchi bosqichidir. U tasviri statistikaning asosi, ommaviy hodisa va jarayonlarni o'rganishning eng muhim va mas'uliyatli davri hisoblanadi, chunki tekshirishning pirovard natijasi avvalom bor kuzatish jarayonida to'plangan ma'lumotlarga bog'liq. Aniqlik, to'lalilik va taqqoslamalik statistik kuzatishning asosiy ilmiy prinsiplari va qonunidir. Statistik kuzatish hisobdan, oddiy bir predmetli kuzatishdan ko'p jihatlar bilan farq qiladi. Statistik kuzatish

har doim ommaviy xarakterga ega, uning obyekti bo'lib ommaviy hodisa va jarayonlar xizmat qiladi. Hisob esa har bir hodisani qayd etadi, u yakkaqandir, yolg'izlantirish xarakteriga ega. Yolg'iz hodisa hisob va bir predmetli kuzatishning obyekti hisoblanadi. Statistik kuzatish hisobni, oddiy bevosita kuzatishni o'z ichiga oladi, chunki ayrim hodisalarni qayd qilish yo'li bilan ularning to'plami haqida ma'lumotlar olinadi. Bu holda ayrim hodisa statistik kuzatish obyekti birligi hisoblanadi. Statistik kuzatish qator dasturiy-uslubiy va tashkiliy masalalarni ilmiy asosda yechishni talab qiladi. U haqqoniy ma'lumotlar yetkazib berishi uchun kuzatish obyekti va birligi to'g'ri aniqlanishi, chegaralanishi, uning dasturi, hujjati (statistik formulyasi) va yo'riqnomasi to'g'ri tuzilishi, vaqti va joyi to'g'ri belgilanishi kerak. Boshqa masalalar, chunki kuzatish usuli va turi, shakli, yo'llari va hokazolar ham ilmiy asosda yechilishi lozim. To'g'ri, ilmiy asosda deganda zikr etilgan masalalarni yechish jarayonida kuzatilayotgan hodisalarning mohiyatiga ichki bog'lanishlariga, rivojlanish qonun va qonuniyatlariga tayanish zarurligi nazarda tutiladi. Ma'lumki, ular tegishli nazariy fanlar predmeti hisoblanadi, masalan iqtisodiy hodisalar mohiyatini, ularning muhim xususiyatlarini, ichki bog'lanishlarini, rivojlanish qonuniyatlarini yoritish iqtisodiy nazariya va boshqa iqtisodiy fanlar predmetidir. Tarixiy manbalar asosida u yoki bu davrga tegishli buyumlar, ularning xususiyatlari va o'zaro bog'lanishlarini aniqlash, turli joylarda izlanishlar o'tkazib, har xil buyumlar yoki ularning parchalarini topish, topilmalarning xususiyatlarini aniqlash va modullar yasash va hokazolar – bularning hammasi arxeologiya fanining predmeti hisoblanadi. Bunday nazariy ta'limotlarni bilmasdan, ularga tayanmasdan statistik kuzatish obyekti va birligi, uning dasturini muvaffaqiyatli aniqlash va boshqa uslubiy va tashkiliy masalalarni salgina bo'lsada to'g'ri yechish mumkin emas.

Statistik kuzatish uch bosqichga ega: 1) kuzatishni tayyorlash; 2) uni amalga oshirish; 3) kuzatish materiallarini qabul qilish. Ular o'zaro bog'langan bo'lib, ma'lum masalalarni yechadi. Hamma bosqichlarda kuzatish natijasida to'planadigan ma'lumotlarning haqqoniyligini ta'minlovchi tadbir-choralar amalga oshirilishi kerak. Agarda birinchi bosqichda yechimlar qabul qilish jarayonida nazariy adekvatlikni ta'minlash tadbir-choralari ko'rilsa, ikkinchi bosqichda ularga qat'iy rioya qilish ustidan uzluksiz nazorat olib boriladi, uchinchi bosqichda esa kuzatish materiallarini har taraflama tekshirish yo'li bilan ulardagi xatolar aniqlanadi va bartaraf etish tadbir - choralari amalga oshiriladi.

Nazorat va mustaqil ishlash uchun savollar va topshiriqlar

1. O'zbekistonda davlat statistikasi qanday tashkil etilgan?
2. Ma'muriy idora statistikasi nima, u qanday ishlar bilan shug'ullanadi?
3. Kuzatish maqsadi va vazifalari deganda nimalar tushuniladi?
4. Kuzatish obyekti nima va u qanday tartibda chegaralanadi?
5. Kuzatish birligi nima? Hisob birligi-chi?
6. Kuzatish sub'yekti nima?
7. Senz, milliy standartlar va xalqaro standartlar nima, qanday maqullarni ular ko'zlaydi?
8. Kuzatish formulyasi nima va uning qanday turlari bor?
9. Yo'riqnoma nima va u nima uchun tuziladi?
10. Kuzatish vaqti va joyi deganda nima tushuniladi va qanday tartibda ular aniqlanadi?
11. Kuzatish muddati va keskin fursat nima va ular qanday maqsadlarni ko'zlaydi?

3-mavzu. STATISTIK JAMLASH VA GURUHLASH

Reja:

- 3.1. Jamlash to'g'risida tushuncha va uning turlari.
- 3.2. Guruhlash to'g'risida tushuncha va uning unsurlari.
- 3.3. Guruhlash belgisi va ularning turlari.
- 3.4. Ikkilamchi guruhlash.

Tayanch iboralar:

Statistik jamlash, statistik guruhlash, guruhlash turlari, guruhlash belgilari, oddiy guruhlash, ko'p o'lchovli guruhlash, kombinatsion guruhlash, ierarxik guruhlash.

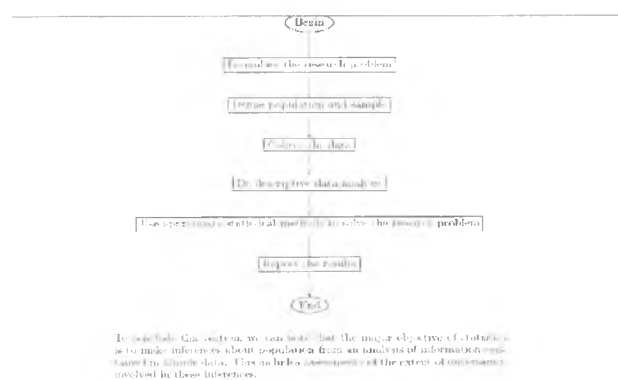
3.1. Jamlash to'g'risida tushuncha va uning turlari

Statistik kuzatish o'rganilayotgan hodisa to'g'risida ko'pdan-ko'p ma'lumotlarni to'plashga imkon tug'dirsa-da, lekin olingan ma'lumotlarning tarqoqligi sababli hodisa to'g'risida umumiy xulosalar yasashga imkon bermaydi. Shuning uchun ham mazkur ma'lumotlarni bir tizimga solish, qayta ishlash navbatdagi vazifa hisoblanadi. Bu bosqich har qanday statistik tadqiqotning ikkinchi bosqichi bo'lib, statistik kuzatish materiallarini **svodkalash va guruhlash** deb yuritiladi.

Svodkalash oldindan tuzilgan va tasdiqlangan dastur hamda reja asosida amalga oshiriladi. Dasturda ayrim belgilar bo'yicha ajratilishi lozim bo'lgan guruhlar ro'yxati, shu guruhlar uchun hisoblanadigan ko'rsatkichlar tizimi, qaysi hudud chegarasida va ma'muriy tomondan tobelik jihatidan materiallarni svodkalash lozimligi kabi masalalar yechiladi. Svodkalash rejasida esa kim va qanday tartibda svodkalashning bajarilishi, uning natijalarini qanday rasmiylashtirish va matbuotda ma'lumotlarning qaysi qismini nashr etish kabi tashkiliy masalalar yoritiladi.

Svodkalash oddiy va murakkab svodkalashlarga bo'linadi. **Oddiy svodkalash** deganda olingan ma'lumotlarni guruhlariga bo'lmasdan to'plam bo'yicha umumiy yakunlarni chiqarish tushuniladi. Masalan, institutda ta'lim olayotgan jami talabalarning sonini hisoblash uchun kunduzgi, kechki va sirtqi fakul'tetlardagi talabalar sonini qo'shib chiqishning o'zi kifoya. Shuning o'zi oddiy svodkalash bo'ladi. **Murakkab svodkalash** deyilganda ma'lumotlarni dasturda ko'zda tutilgan belgilar asosida ayrim guruhlariga bo'lib o'rganish tushuniladi. Jami talabalarni kurslarga va mutaxassisliklarga bo'lib o'rganish bunga misol bo'la oladi.

The goal of statistics is to gain understanding from data. Any data analysis should contain following steps¹:



Svodkalash tashkil qilinishiga qarab: markazlashgan va markazlashmagan svodkalashlarga bo'linadi.

Qayta ishlash texnikasiga qarab svodkalash qo'lda yoki mexanizatsiyalashgan usulda mashinada bajarilishi mumkin.

Mexanizatsiyalashgan usulda kam mehnat sarflanadi va svodkalash arzonga tushadi, uni bajarish muddati qisqaradi va olingan natijalarning aniqligi oshadi. Hozirgi kunda ko'pgina statistika tashkilotlari zamonaviy mikro eHMLar, va zamonaviy komp'yuterlar bilan tin'minlangan.

Keng ma'noda svodkalash deyilganda to'plangan boshlang'ich ma'lumotlarni ilmiy tekshirishda ko'zlangan maqsad va vazifalar nuqtai nazaridan qayta ishlanishi tushuniladi. Bu holda svodkalash:

- ma'lumotlarni guruhlash;
- tipik guruhlar va guruhchalarni tavsiflovchi ko'rsatkichlar tizimini ishlab chiqish;
- har bir guruh va guruhlar bo'yicha umumiy yakunlarni chiqarish;
- guruhlash natijalarini statistik jadval larga joylashtirish va ularni grafiklarda tasvirlash kabi bosqichlarni o'z ichiga oladi.

¹ Basics of Statistics, Jarkko Isotalo

3.2. Guruhlash to'g'risida tushuncha va uning unsurlari

Statistik guruhlash deb ijtimoiy hodisa va jarayonlarni chuqur va har tomonlama o'rganish maqsadida eng muhim, xarakterli belgilar bo'yicha bir xil guruh va guruhchalarga ajratib o'rganishga aytiladi. Guruhlash o'rganilayotgan hodisaning xarakterli xususiyatini, undagi qonuniyatni aniqlashga imkon beradi. Ana shu tomoni bilan u ilmiy svodkalashning asosiy unsuri bo'lib hisoblanadi.

Arastu jamiyatdagi kishilarni 3 tabaqaga bo'ladi: 1) eng boy tabaqa; 2) o'rtacha boy tabaqa; 3) eng kambag'al tabaqa. Bulardan eng boy va o'rtacha tabaqalar go'zal fazilatlariga ega bo'lib, kambag'al kishilarda bu axloqiy fazilatlar yo'qdir, deb xulosa qiladi.

Guruhlash usuli ommaviy to'plamlarda miqdor o'zgarishlaridan sifat o'zgarishlariga o'tish jarayonini aniqlash maqsadida juda keng qo'llaniladi. Masalan, korxonalarni:

samaradorlik darajasi bo'yicha quyidagi uch guruhga:

- ilg'or;
- o'rta;
- qoloq;

katta-kichikligiga qarab:

- yirik;
- o'rta;
- kichik;

mulkchilik shakliga qarab:

- davlat; jamoa;
- xususiy kabi guruhlariga bo'lish mumkin.

Murakkab hodisalarni o'rganishda **kombinatsion guruhlash** usuli juda keng qo'llaniladi.

Guruhlash usuli yordamida bir-biri bilan bog'liq bo'lgan quyidagi uch turdagi vazifa yechiladi:

- hodisalar ijtimoiy-iqtisodiy tiplarga ajratiladi;
- ijtimoiy-iqtisodiy hodisalar tuzilmasi o'rganiladi;
- hodisalar o'rtasidagi bog'lanish aniqlanadi.

Har qanday guruhlashni amalga oshirish uchun dastlab guruhlash belgisi va oralig'i aniqlab olinadi. Agar bular noto'g'ri belgilab olingan bo'lsa, u holda guruhlash ham siyosiy, ham iqtisodiy, ham ijtimoiy hayotni bo'yab ko'rsatuvchi natijalarni beradi.

3.3. Guruhlash belgisi va ularning turlari

Guruhlash belgisi deyilganda guruhlash uchun asos qilib olingan belgi tushuniladi. Boshqacha qilib aytganda guruhlashni aynan qaysi belgi asosida amalga oshirilishi tushuniladi. Uni tanlashda quyidagi asosiy shartlarga e'tibor berish lozim:

- guruhlash uchun har doim hodisani to'la tavsiflab beruvchi muhim belgilar asos qilib olinishi kerak;

- guruhlash belgisini tanlashda uning aniq vaqt va joy sharoitini, o'sha davrning mohiyatini ifodalovchi, hozirgi zamon iqtisodiyotini tavsiflovchi masalalarni yoritib oluvchi belgilar ekanligiga e'tibor berish kerak;

- murakkab hodisalarni o'rganishda guruhlashni faqat bitta belgi bo'yicha emas, balki bir necha muhim belgilar bo'yicha amalga oshirishi kerak.

Ifodalanishga qarab, guruhlash belgilari atributiv va miqdoriy belgilarga bo'linadi. **Atributiv belgi** deyilganda son bilan ifodalanmaydigan, bir-biridan mazmunan va sifat jihatdan farq qiluvchi belgilar tushuniladi. Odamlar toifasi, fazilati, kishining kasbi, millati, mahsulot turi, ish haqi shakli kabilar bu belgiga misol bo'la oladi. Masalan, Abu Bakr Varroh Termiziyning marhamat qilishlaricha, odamlar uch toifaga bo'linadi:

Birinchisi – umaro (amirlar).

Ikkinchisi – ulamo.

Uchinchisi – fuqaro.

Agar amirlar buzilsa, xalqning hayot tarzi buziladi; ulamo buzilsa, xalqning din-diyonati nuqsonga uchraydi, fuqaro buzilsa, xalq o'rtasida halollik va himmat buziladi. Amirlarning buzilishi – jabr-zulm qilishi; ulamolarning buzilishi – mol-dunyoga berilish va havo nafsga ergashish; fuqaroning buzilishi esa, toatni tark etish va rizoga muxolafat qilishdir¹.

Muqobil (альтернатив) belgi atributiv belgining bir ko'rinishi bo'lib, ikkita qarama-qarshi, bir-birini taqozo etmaydigan belgilardir. Masalan, ma'lumotli-ma'lumotsiz, tajribali-tajribasiz, ha - yo'q va h.k.

Miqdoriy belgi deb son (raqam) bilan ifodalanuvchi belgilarga aytiladi. Masalan, mahsulot hajmi, talabalar soni, stanoklar soni va hokimlar bevosita raqamlarda ifodalanadi.

Hodisalar o'rtasidagi o'zaro bog'lanish ularning omil va natijaviy belgilari bo'yicha guruhlariga ajratib o'rganiladi. **Omil belgi** natijaga

¹ Qur'an. Musulmonlar taqvim kitobi. T., Movarounnahr, 2001, 72-bet.

ta'sir qiluvchi belgidir. **Natijaviy belgi** esa omil belgi ta'sirida o'zgarib turuvchi belgidir. Masalan, mehnat unumdorligi guruhlash belgisi bo'lib, uning ta'siri ostida mahsulot tannarxining o'zgarishi kuzatilayotgan bo'lsa, u holda mehnat unumdorligi *omil belgi*, tannarxning o'zgarishi *natijaviy belgi* bo'lib hisoblanadi.

Ko'zlangan maqsad va vazifalarga qarab, hodisalarni muhim va muhim bo'lmagan belgilar bo'yicha guruhlash mumkin.

Muhim belgilar hodisaning mohiyatini, xususiyatini ifodalaydi. Korxonalarni mahsulot hajmi, ishlab chiqarish fondlari bo'yicha guruhlash muhim belgi bo'yicha guruhlashga misol bo'la oladi.

Muhim bo'lmagan belgilar hodisaning faqatgina tashqi tomonini tavsiflaydi. Bunga korxonalarni ularning nomi, kimga qarashligi kabi belgilar bo'yicha guruhlashlar misol bo'la oladi.

Birlamchi belgilar o'rganilayotgan hodisaning (masalan, davlat xo'jaligida ishchilar sonini, asosiy fondlar qiymatini, ishlab chiqarilgan mahsulot hajmini va hokazo) mutlaq sonini, hajmini, miqdorini tavsiflaydi.

Ikkilamchi belgilar esa birlamchi belgilarni bir-biriga bo'lish natijasida olingan hosila bo'lib, hodisaning intensivligini, tuzilmasini, dinamikasini tavsiflaydi. Masalan, mehnat unumdorligi ikkala birlamchi belgini, ya'ni mahsulot hajmini ketgan vaqtga bo'lish natijasida olinadi. Bu yerda olingan natija, ya'ni mehnat unumdorligi ikkilamchi belgi bo'lib hisoblanadi.

Guruhlash oraliq'i belgining eng katta va eng kichik variantlari ayirmasining guruhlar soniga nisbati bilan aniqlanadi. Oraliqlar:

- teng va teng bo'lmagan;
- ochiq va ochiq bo'lmagan;
- maxsus ko'rinishlarda bo'lishi mumkin.

Teng oraliq deyilganda barcha guruhlar uchun bir xil bo'lgan oraliq tushuniladi. U quyidagicha hisoblanadi:

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n}$$

Bu yerda:

h – oraliq kattaligi;

$x_{\max}$ – belgining eng katta varianti;

$x_{\min}$ – belgining eng kichik varianti;

n – guruhlar soni.

Ko'zlangan maqsad va vazifalarni hal qilish nuqtai nazaridan statistik guruhlash uch turga:

- tipologik;
- tuzilmaviy;
- analitik guruhlashlarga bo'linadi.

Har bir turdagi guruhlash muayyan maqsad va vazifalarni yechadi.

Tipologik guruhlash yordamida to'plamning turli xildagi birliklari sifat jihatidan bir xil guruhlar, bir xil tiplarga ajratiladi. Xalq xo'jaligini tarmoqlarga bo'lish, aholini sinflarga bo'lib o'rganish, qishloq xo'jaligini jumoa va ijara, shaxsiy xo'jaliklar miqyosida o'rganishlar tipologik guruhlashlarga misol bo'la oladi.

Tuzilmaviy guruhlash yordamida bir xil tipdagi, sifat jihatidan bir xil bo'lgan guruhlarning (birliklarning) salmog'i hisoblanadi va shu tariqa to'plam tarkibi o'rganiladi. Bunday guruhlashlar yordamida aholining milliy, jinsiy tarkibi, ishchilarning kasbiy tarkibi yoki tuzilmasi kabilari o'rganiladi.

Analitik guruhlash yordamida hodisalar o'rtasidagi o'zaro bog'lanish o'rganiladi. Bunday guruhlashlar omil va natijaviy belgilar bo'yicha amalga oshiriladi. Masalan, ishchi malakasining oshishi (omil belgi) mehnat unumdorligining (natijaviy belgi) oshishiga olib keladi.

Ikki va undan ortiq belgilar bo'yicha amalga oshirilgan guruhlashlar **kombinatsion guruhlashlar** deyiladi. Bunday guruhlashlar bitta belgi bo'yicha bajarilgan guruhlashlarga qaraganda kengroq analitik xususiyatga ega bo'ladi.

3.4. Ikkilamchi guruhlash

Dastlabki guruhlangan ma'lumotlarga asosanib, yangi guruhlarini hosil qilish statistikada ikkilamchi guruhlash deb yuritiladi. Bu usul odatda:

- sifat jihatidan bir xil tipga ega bo'lgan guruhlarini hosil qilish;
- bir yoki bir necha guruhlarini bir-biri bilan taqqoslash;
- umumiy qonuniyat yaqqol ko'rinishdagi yirik oraliqli guruhlarini hosil qilish maqsadida qo'llaniladi.

Statistik guruhlashning yuqoridagi turlari asosan dastlabki statistik ma'lumotlar bo'yicha amalga oshiriladi. Ikkilamchi guruhlash:

- dastlabki guruhlash oraliqlarini yiriklashtirish;
- oraliqlarning nisbatiga asosanib, yangi guruhlarini hosil qilish usullarida amalga oshirilishi mumkin.

Amaliyotda har ikkala usulni ham juda keng qo'llash maqsadga muvofiqdir. Xususan, ikkilamchi guruhlashning ikkinchi yo'li tadqiqotchi qo'lida turlicha dastur va metodologiya asosida hisoblangan ma'lumotlar salmoq ko'rinishida bo'lgan hollarda keng qo'llaniladi.

3.1-jadval

Tijorat magazinlarining tovar aylanmasi hajmi bo'yicha guruhlanishi

№	IV chorakda tijorat do'konlarining tovar oborot hajmi bo'yicha guruhleri (ming so'm)	Do'konlar soni	IV chorakda tovar oborot hajmi (ming so'm)
1	2	3	4
1.	10 ming so'mgacha	15	93,0
2.	10-15	8	112,0
3.	15-20	13	200,0
4.	20-30	3	68,0
5.	30-50	9	378,0
6.	50-60	7	385,0
7.	60-70	3	180,0
8.	70-100	8	600,0
9.	100-200	22	2400,0
10.	200 va undan yuqori	12	3744,0
	Jami	100	8160,0

Ko'rinib turibdiki, ushbu keltirilgan guruhlash ma'lumotlari yetarli darajada yaqqol emas va umumiy qonuniyatni ifodalab berolmaydi. Bu yerda faqat to'plam tuzilishini payqay olishimiz mumkin, xolos.

Tovar oborotining umumiy hajmi va bitta do'konga to'g'ri kelgan tovar oborot hajmi o'rtasidagi bog'lanish darajasini aniqlash maqsadida yuqoridagi o'nta guruhni 5 ta guruhga ajratib tegishli ko'rsatkichlarni hisoblaymiz (3.2-jadval).

3.2-jadval

Oraliqni yiriklashtirish usuli yordamida ikkilamchi guruhlash tartibi

№	IV chorakda tovar oborot hajmi bo'yicha do'konlar guruhi (ming so'm)	Do'konlar soni	IV chorakda tovar oborot hajmi (ming so'm)	1 ta do'konga to'g'ri kelgan o'rtacha tovar oborot (ming so'm)
1	2	3	4	5 = 4:3
1.	10 ming so'mgacha	15	93,0	6,2
2.	10-20	21	312,0	14,8
3.	20-50	12	446,0	37,2

1	50-100	18	1165,0	64,7
2	100-200	22	2400,0	109,1
3	200 va undan yuqori	12	3744,0	312,0
	Jami	100	8160,0	81,6

Ushbu usulda yangi guruhlar soni boshlang'ich guruhlarining tegishli oraliqlarini qo'yilgan maqsadga muvofiq yiriklashtirish yo'li bilan aniqlanadi. Masalan, shartga binoan ikkinchi guruhga 10 ming so'mdan 20 ming so'mgacha tovar oborot hajmiga ega bo'lgan 2 va 3-guruhdagi do'konlar kiradi (8+13). Xuddi shu tariqa ular bo'yicha tovar oborotning umumiy hajmi aniqlanadi (112+200). Natijada guruhlash ixcham va yaqqol ko'rinishni oladi. Umumiy qonuniyat esa ko'zga tashlanadi: tovar oborot hajmi oshib borgan sari 1 ta do'konga to'g'ri keladigan tovar oborot hajmi ham muttasil o'sib borish yo'nalishiga ega (5-ustunga qarang).

Oraliqlar nisbatiga asoslanib, ikkilamchi guruhlash tartibini yuqoridagi misol ma'lumotlarida ko'rib chiqamiz. O'nta guruh o'rniga yirikroq guruhlar tashkil qilish maqsadida ularni beshta guruhga bo'lamiz (3.3-jadval).

3.3-jadval

Oraliqlar nisbatiga asoslanib, ikkilamchi guruhlash tartibi

№	IV chorakda tijorat do'konlarining tovar oborot hajmi bo'yicha guruhleri (ming so'm)	Do'konlar soni	IV chorakda tovar oborot hajmi (ming so'm)	1 ta do'konga to'g'ri kelgan o'rtacha tovar oborot (ming so'm)
1	2	3	4	5 = 4:3
1.	40 ming so'mgacha	15+8+13 +3+4,5 $\left(9 \cdot \frac{50-40}{50-30}\right) =$ 43,5	93+112+200 +68+75,6 $\left(378 \cdot \frac{10}{20}\right)$ = 548,6	12,7

2.	40-80	$4,5(9-4,5)+7$ $+3+2,67$ $\left(8 \cdot \frac{80-70}{100-70}\right) =$ 17,2	$302,4(378-75,6)$ $+385+180+200$ $\left(600 \cdot \frac{10}{30}\right) =$ 1067,4	62,8
3.	80-120	$5,33(8-2,67)$ $+4,4$ $\left(22 \cdot \frac{120-100}{200-100}\right)$ $= 9,7$	$400(600-200)$ $+480 \left(2400 \cdot \frac{20}{100}\right)$ $= 880,0$	88,0
4.	120-160	$22-4,4=17,6$	$2400-480=1920$	106,7
5.	160 va undan yuqori	12	3744	312,4
	Jami	100	8160	81,6

Birinchi guruh (40 ming so'mgacha) tovar oborot hajmiga ega bo'lgan do'konlarga boshlang'ich guruhlashning 1, 2, 3, 4-guruhlardagi do'konlar soni (15+8+13+3) va 5-guruhning esa faqat bir qismi kiradi. Birinchi oraliq 40 sonini tashkil qilishi uchun beshinchi guruhdan 10 sonini ajratib olish kerak. Bu guruhning oraliq kattaligi 20 (50-30). Demak, 10 soni oraliqning 1/2 qismini (10/20) tashkil qilargan. Shu nisbat asosida beshinchi guruhdan do'konlar sonini aniqlab olamiz:

$$9 \cdot \frac{50-40}{50-30} = 9 \cdot \frac{10}{20} = 4,5$$

Natijada birinchi guruhda do'konlar sonini hisoblash quyidagi umumiy ko'rinishni oladi:

$$15 + 8 + 13 + 3 + 4,5 \left(9 \cdot \frac{50-40}{50-30}\right) = 43,5$$

Tovar oborot hajmi ham shu nisbat asosida aniqlanadi:

$$93 + 112 + 200 + 68 + 75,6 \left(378 \cdot \frac{50-40}{50-30}\right) = 548,6$$

Qisqacha xulosalar

Tasniflash va guruhlash hodisa va jarayonlarni o'rganish uchun statistik to'plamlarni tuzish, ularni chegaralash va statistik axborotlarni yamitishning muhim qurolidir. Bu usul yordamida statistik kuzatish natijasida to'plangan besanoq, tarqoq, tasodifiyot girdobida o'ralib qolgan, hom boshlang'ich materiallar asosida ixcham bir-biri bilan uzviy bog'langan, ma'lum tartib-qoidalarga, qonuniyatga bo'ysungan, tuzilmaviy shakllarga ega to'plamlar barpo etiladi.

Tasniflar hamma ilmiy va amaliy sohalarida qo'llanadi. Kimyo, biologiya, fizika, astronomiya va boshqa tabiiy fanlarda yaratilgan tasniflar olamshumul kashfiyotlar hisoblanadi, masalan, Mendeleevning davriy elementlar sistemasi, Linneyning botanika sistemasi, Charlz Darvinning o'simliklar sistematikasi, Ulug'bekning astronomik jadval - lari («Zij Kuragoniy») va h.k. shular jumlasidandir.

Statistikada ham ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarning tasniflar tizimi ishlab chiqilgan. Ularni eHM yordamida tuzish uchun xalqaro va milliy tasniflagichlar yaratilgan.

Tasniflash hodisa va jarayonlarni sifat xossalari asoslanib, o'zaro bog'lanishda tartiblash bo'lsa, guruhlash tasniflarni kundalik hayotda tuzish va ijtimoiy-iqtisodiy tahlil jarayonida qo'llashdir. Guruhlash ko'p- roq miqdoriy belgilarga tayanadi. Shu bilan birga u guruhlarini tuzish va chegaralash uchun belgilarni saylab olish va hamda pirovard natijalarini talqin (tahlil qilish) qilishda o'rganilayotgan obyektlarning sifat mohiyatini hisobga olishni talab qiladi.

Shunday qilib, guruhlash to'la qonli statistik usulidir.

Tasniflashning har xil turlari va usullari bo'lganidek, guruhlashning ham turli usullari mavjud. Tipologik, analitik va tuzilmaviy guruhlashlar, oddiy va kombinatsion, bir o'lchovli va ko'p o'lchovli, birlamchi va ikkilamchi guruhlashlar shular jumlasidandir.

Guruhlash usulidan amaliy ishda foydalanayotganda guruhlarini tuzish va ularni ta'riflovchi birlamchi mutlaq va o'rtacha ko'rsatkichlarni hisoblash bilan odatda chegaralaniladi. Ammo bu holda statistika uslubi ya'ni analitik statistika to'la qonlikda qo'llanildi, deb bo'lmaydi, chunki u guruhli ko'rsatkichlarni va ular orasidagi bog'lanishlarni baholashni, bahonchli ekanligini aniqlashni talab qiladi. Shuning uchun guruhlash natijalarini elastiklik va barqarorlik ko'rsatkichlarini hisoblash hamda dispersion tahlil bilan to'ldirish va takomillashtirish kerak. Natijada guruh-

lash statistika usuli sifatida boy mazmunga ega bo'ladi va analitik ahamiyati kuchayadi.

Nazorat va mustaqil ishlash uchun savol va topshiriqlar

1. Tasniflash nima va nima uchun ommaviy hodisa va jarayonlarni o'rganishda uni qo'llash kerak?
2. Tasniflash qanday ilmiy va amaliy ahamiyatga ega?
3. Tasniflashning qanday turlari va usullari mavjud?
4. Faset nima? Ierarxiyaviy tuzilma-chi?
5. Tasniflash obyekti deganda nima tushuniladi, uning birligi deganda-chi?
6. Tasniflash sub'yekti nima?
7. Statistika guruhlash deganda nima tushuniladi, u qanday ahamiyatga ega?
8. Guruhlash qoidalarini deganda nimalar tushuniladi?
9. O'zbekiston aholisini jinsi-yoshi bo'yicha taqsimladigiz, bu tasniflashmi yoki guruhlashmi?
10. Kichik va katta korxonalarni aniqlovchi belgilar (miqdoriy belgilar bilan) belgilab qo'yilgan, bu tasniflashmi yoki guruhlashmi?
11. 2020 yil ma'lumotlari asosida O'zbekistonda faoliyat qiluvchi sub'yektlar kichik va katta korxonalarga taqsimlangan. Bu guruhlashmi yoki tasniflashmi?
12. Tipologik guruhlash nima? Analitik guruhlash-chi, tuzilmaviy guruhlash-chi?
13. Oddiy va murakkab guruhlash nima, bir o'lchovli va ko'p o'lchovli-chi?
14. Ko'p o'lchovli guruhlashning qanday usullarini bilasiz?
15. Birlamchi va ikkilamchi guruhlash nima?
16. Ikkilamchi guruhlashning qanday usullarini bilasiz?

4-mavzu. STATISTIK JADVAL LAR VA GRAFIKLAR

Reja:

- 4.1. Statistika jadvallari va ularning mohiyati.
- 4.2. Statistika grafiklari va ularning ahamiyati.
- 4.3. Chiziqli diagramma va gistogramma to'g'risida tushuncha.

Tayanch iboralar:

Statistika jadvali, jadval skeleti, jadval egasi va kesimi, jadval maketi, jadval sarlavhasi, oddiy jadval, murakkab jadval, guruhli jadval, kombinatsion jadval, oddiy kesimli jadval, murakkab kesimli jadval, chiziqli grafiklar, yassi grafiklar, fazoviy grafiklar, kartogramma va kartodiagrammalar.

4.1. Statistika jadval lari va ularning mohiyati

Statistika ma'lumotlarini shunday taqdim etish kerakki, ulardan foydalanish qulay bo'lsin, ularni o'qish va tushunish oson bo'lsin. Ularni taqdim etishning eng kamida 3 ta usuli mavjud: matnda so'z bilan bayon etish, jadval yordamida va grafiklar orqali tasvirlash.

Statistika axborotlarini jadvalda ifodalash so'z bilan bayon etishga qaraganda o'rganilayotgan voqealarni ravshan va jozibali qilish imkonini beradi.

Statistikadagi jadvallar logarifmik, karra va boshqa jadvallardan tubdan farq qiladi. Ular ijtimoiy-iqtisodiy hayotimiz, turmushimizning turli tomonlarini ta'riflovchi ko'rsatkichlarni yaqqol va ixcham shaklda, o'zaro bog'lanishda ifodalab, umumiy va o'ziga xos xususiyatlarini oydinlashtiradi.

Jadval yotiq va tik to'g'ri chiziqlar kesilmalaridan tuzilgan geometrik shakl bo'lib, qator va ustunlardan tarkib topadi. Ularda o'rganilayotgan obyektlar va ularning ko'rsatkichlari joylashtiriladi. Har bir qator va ustun o'z nomiga, jadval esa umumiy sarlavhalarga ega bo'lib, bular jadvalning asosiy unsurlari hisoblanadi.

Agarda jadval qatorlari va ustunlari o'z nomlariga hamda umumiy sarlavhaga ega bo'lib, sonlar bilan to'ldirilgan bo'lsa, u **jadval maketi** deb ataladi. Har bir jadval qisqa, aniq va tushunarli, shu bilan birga ma'lumotlar ma'nosini oydinlashtiradigan sarlavhaga ega bo'lishi shart.

Statistika jadval chuqur ma'noga ega bo'lib, ijtimoiy voqea va hodisalarni ifodalashi bo'yicha uni o'ziga xos mantiqiy gapga o'xshatish

mumkin. shuning uchun har bir statistik jadval ning egasi va kesimi mavjuddir. Har xil ko'rsatkichlar orqali ta'riflanayotgan statistik to'plam jadval ning egasi, ko'rsatkichlar esa jadval ning kesimi hisoblanadi. Jadval ning egasi, odatda, jadval ning chap qismida, kesimi o'ng tomonida bo'ladi. Lekin ular aksincha joylanishi ham mumkin.

Eganing tuzilishiga qarab statistik jadval lar uch tuga bo'linadi: oddiy, gruppaviy va kombinatsion.

Oddiy jadval deb o'rganilayotgan obyektlar va ularning ko'rsatkichlari birma-bir ro'yxat ko'rinishida yozilgan jadval ga aytiladi.

Gruppaviy jadval deganda o'rganilayotgan obyektlarni birbelgi asosida guruhlash natijalarini ifodalaydigan jadval nazarda tutiladi.

Kombinatsion jadval – bu ega qismida obyektlarni ikkita va undan ortiq belgilari asosida guruhlash natijalarini aks ettiradigan jadvallar.

Statistik jadval ixcham va ko'rimli chiqishi uchun uni tuzishda quyidagi qoida va tartiblarga amal qilish kerak:

1. Jadvallar hajmi katta bo'lmazligi kerak. Murakkab to'plamlarni o'rganishda jadval hajmini kengaytirmasdan, yaxshisi ikki va undan ortiq o'zaro bog'langan jadval lar tuzish kerak. Jadval lar aniq, tushunarli va o'qishga oson ko'rinishda tuzilishi kerak.

2. Jadval ning umumiy nomi undagi ega va kesimlar mazmunini ifodalashi lozim, uni qisqartirib yozish mumkin emas.

3. Jadval da bir-biri bilan bog'liq ko'rsatkichlar birin-ketin, soddadan murakkabga o'sib borish tartibida joylashtirilishi lozim.

4. Jadval dagi ma'lumotlar mazmunini anglash oson bo'lishi uchun ularni bir xil aniqlik darajasi bilan butunlashtirib, kattaroq sonlar orqali ifodalash lozim.

5. Shartli belgilashlarga katta e'tibor berish kerak. Zarur bo'lganda ayrim ko'rsatkichlar yoniga yulduzcha yoki raqamlar qo'yilib, ularni qayerdan yoki qanday hisoblab olinganligi ilova tarzida berilishi kerak.

6. Hodisa sodir bo'lganligi to'g'risida ma'lumotlar bo'lmasa, jadval da shu ko'rsatkich o'miga «ma'lumot yo'q» yoki nuqtalar (...) qo'yiladi, agarda hodisa umuman sodir bo'lmagan bo'lsa, tire (-) belgisi bilan ifodalaniadi. Jadval larni tuzish texnikasi yaxshi egallansa, ularni o'qish va tushunish ishi ancha osonlashadi.

4.2. Statistik grafiklar va ularning ahamiyati

Grafik – bu statistik ma'lumotlarni ta'sirchan va jozibali qilib tasvirlaydigan geometrik shakldir.

Statistik ma'lumotlarni keng omma uchun tushunarli, ta'sirchan, diqqatga sazovor va lo'nda qilib bayon etish juda muhimdir. Grafik usuli ana shu maqsad uchun xizmat qilib, amalda keng qo'llanadi.

Statistikada grafiklar deganda ijtimoiy hayot haqidagi ma'lumotlarni shartli olingan me'yorda tuziluvchi har xil geometrik shakl va chiziqlar, predmetlarning tasvirlari (suratlari) hmda geografik xaritalarda nishonlangan shartli belgilar yordamida tasvirlash tushuniladi. Ular kishining diqqatini o'ziga tez jalb etish bilan birga ma'lumotlarni esda yaxshiroq saqlash, to'laroq va chuqurroq tasavvur qilishga imkon beradi. Shuning uchun grafiklar iqtisodiy, madaniy va umuman ijtimoiy taraqqiyotning barcha soarida erishilayotgan yutuqlarimizni ommalashtirishda muhim qurol vazifasini o'taydi.

Statistik ma'lumotlarni grafiklarda tasvirlash natijasida ularni soddalashtirish, oydinlashtirish, umumlashtirish, yakunlashtirish va pirovardida tasavvurimizni boyitish kabi muhim fazilatlarga ega bo'lamiz.

Diagramma deganda statistik ma'lumotlar geometrik shakllar yordamida tasvirlash tushuniladi. Agar ma'lumotlar shartli belgilarni geografik kartalarga tushirish yo'li bilan tasvirlansa, bunday grafiklar **kartogrammalar** deb ataladi. Kartodiagrammalar diagramma va kartogrammalar-ning aralashmasidan tashkil topadi. Bu holda geografik kartalar hodisalarning hududiy taqsimlanishiga qarab konturlarga (bo'laklarga) bo'linadi va ularda ma'lumotlarni tasvirlovchi diagrammalar keltiriladi. Kartogramma va kartodiagrammalar hodisalarning makonda (territorial) joylanishini tasvirlashda qo'llanadi.

Grafiklarning asosiy turi diagrammalardir. Ularini tuzayotganda ko'pincha yassi geometrik shakllar va chiziqlardan foydalaniladi.

Musshtab deb sonlar bilan ifodalangan ko'rsatkichlarni tekislikdagi tasviriy nisbatlarga aylantiruvchi shartli me'yorga aytiladi. U o'rganilayotgan hodisaning qanday miqdori tekislikdagi chiziqning bitta birligiga teng deb shartli ravishda qabul qilinganligini bildiradi.

Shkala deganda shunday chiziq tushuniladiki, uning ayrim nuqtalari ta'riflanayotgan hodisaning ma'lum miqdorlariga teng bo'ladi va demak, shu miqdor deb o'qilishi mumkin. U uchta elementdan iboratdir.

- 1) shkala tayanchi deb ataluvchi chiziq;
- 2) chiziqlar bilan nishonlanib ma'lum tartibda shkala tayanchiga joylashgan nuqtalar;
- 3) shu nuqtalarga taalluqli sonlarni belgilovchi raqamlar.

4.3. Chiziqli diagramma to'g'risida tushuncha

Chiziqli va yassi diagrammalarning juda ko'p turlari mavjud bo'lib, ular orasida eng muhimlari quyidagilardan iborat.

Chiziqli diagrammalar. Bu diagrammalar eng keng tarqalgan bo'lib, ular yordamida dinamika qatorlari, hodişalar orasidagi bog'lanishlar, taqsimlanish qatorlari va shartnoma (reja)ni bajarish ko'rsatkichlari tasvirlanadi. Chiziqli diagrammalar koordinat maydoni yoki raqamli setka asosida tuziladi. Vertikal o'qqa (ordinata o'qi) olingan masshtabda dinamika qatorining ko'rsatkichlari yoki natijaviy belgining qiymatlari nuqtachalar bilan nishonlanib joylashtiriladi. Gorizontal o'qqa (absissa o'qi) ma'lum masshtabda qatorning davrlari (vaqtlari) yoki omil belgining qiymatlari nuqtachalar bilan nishonlanadi. Keyin o'qlardagi har qaysi nuqtachalardan qarama-qarshi o'qqa nisbatan parallel ravishda perpendikulyar chiziqlar o'tkaziladi. Ularning o'zaro uchrashgan nuqtalari (ordinata cho'qqilari) bir-biri bilan birlashtiriladi va natijada siniq chiziq hosil bo'ladi. Bu siniq chiziq dinamika qatorini yoki o'rganilayotgan hodisalarning o'zaro bog'lanishini tasvirlaydi.

Quyidagi ma'lumotlarni chiziqli diagramma shaklida ifodalaylik.

4.1-jadval

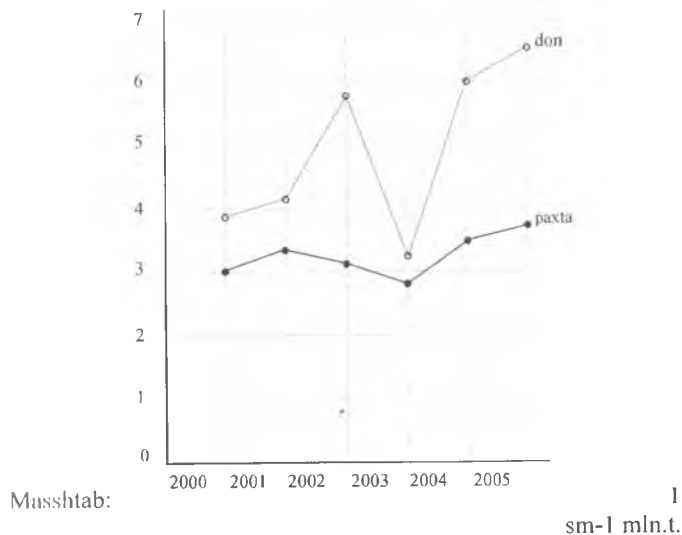
O'zbekistonda 2010-2016 yillarda yetishtirilgan paxta va don yalpi hosili, mln. tonna

Yillar	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ko'rsatkichlar							
Paxta	3002	3265	3122.4	2803.3	3536.8	3749.0	3002
Don	3929	4072	5792,6	6319,2	6000,8	6540,9	3929

Koordinat sistemasini chizib, vertikal o'qqa paxta va don yalpi hosilini, gorizontal o'qqa esa yillarni joylashtiramiz. Agar masshtab qilib davrlar uchun 1 sm : 1 yilga, ko'rsatkichlar uchun esa 1 sm : 1 mln. t. paxta va donga teng deb olsak, u holda yuqoridagi ma'lumotlar absissa va ordinata o'qlarining shkalalarida quyidagi nuqtachalar bilan ifodalanadi:

Yillar (sm)	1	2	3	4	5	6	7
Paxta	3,0	3,3	3,1	2,8	3,5	3,7	3,0
Don	3,9	4,1	5,8	3,2	6,0	6,5	3,9

Bu nuqtachalarni tegishli o'qlarda nishonlab, ulardan perpendikulyar chiziqlar o'tkazamiz, keyin ularning o'zaro kesishgan joyidagi nuqtalarni birlashtirib, 10-chizmadagi paxtachilik va don yetishtirishga tegishli siniq chiziqlarni hosil qilamiz.



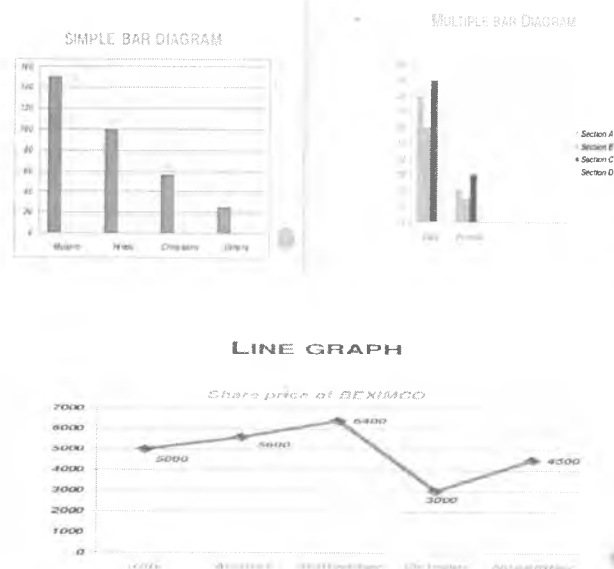
4.1-chizma. O'zbekistonda paxta va don yetishtirishning o'sishi.

Chiziqli diagrammada bir nechta hodisa dinamikasini ham tasvirlash mumkin. Bu holda siniq chiziqlar har xil rang bilan yoki bir-biridan ajralib turadigan ko'rinishda (yo'g'on chiziq, ingichka, punktir va h.k) chizilishi kerak (4.1-chizma).

Dinamika qatorlarini chiziqli diagramma shaklida tasvirlayotganda shuni esda saqlash lozimki, grafikning ko'rimli va oson tushunarli bo'lishi uchun masshtabni to'g'ri olish muhim ahamiyatga ega.

Agar davrlar uchun olingan masshtab juda kichik bo'lsa, u holda diagramma sur'ati, ya'ni taraqqiyot qonuniyatini buzib, sun'iy tarzda kuchaytirib aks ettiradi. Ushbu masshtab haddan tashqari katta olinganda esa, aksincha, o'sish sur'ati sun'iy ravishda so'nish tarzida gavdalanadi. Demak, bu ham maqsadga muvofiq emasdir.

Shuning uchun masshtabni shunday belgilash kerakki, u ko'rsatkichlar orasidagi proportsionallik va nisbatlarni to'la va aniqroq tasvirlash imkoniyatini tug'dirsin.



Qisqacha xulosalar

1. Statistik ma'lumotlar jonsiz sonlar ustuni va qatorlari bo'lib, ular orqasida yashirinib yotgan hodisalarni bilish, ular o'rtasidagi o'zaro aloqalarni anglash va rivojlanish qonuniyatlarini aniqlash ma'lumotlardan foydalanuvchi shaxslarning ularni o'qiy olish, sonlar tilini bilish qobiliyatiga bog'liq. Statistikaning vazifasi esa ularga barcha qulay sharoitlarni tudirib ko'maklashishdan iborat. Bu jarayonda uning zimmasiga tushadigan yukni tovar bozorida faoliyat qilayotgan savdogarning vazifasiga qiyoslash mumkin. Bozorda o'z molini haridorgir qilib ko'rsatish maqsadida sotuvchi uni to'la ma'noda tovar qilib e'tirof etishga, ya'ni barcha oliy omonlarini ko'rsatishga intilganidek, statistik ham o'z faoliyatining mahsuli bo'lmish ma'lumotlarni yaqqol, ko'rkam, jozibali

qilib, barcha mantiqiy-mazmuniy tomonlarini oydinlashtirib taqdim etilishi kerak. Shu maqsad uchun statistik ma'lumotlarni jadvallar shaklida ifodalash va grafikda tasvirlash xizmat qiladi.

Jadvallar statistik ma'lumotlarni ixcham shaklda, o'ziga xos xususiyat va bog'lanishlarni yaqqol qilib taqdim etish imkoniyatini beradi, statistik grafiklar ularni ko'rkam, jozibali, o'ziga tortuvchan, o'zaro nisbatlari, o'xshashlik va farqlarini ko'zga ilinarli qilib tasvirlaydi. Natijada son tilini bilish, ularni o'qish va talqin etish osonlashadi.

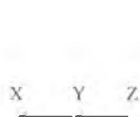
Jadval va grafiklarni tuzish san'atdir, ammo samarali ilmiy vosita sifatida ular xizmat qilishi uchun bu san'atdan to'g'ri foydalana bilish lozim. Sonlar bilan ishlashni bilmaydigan shaxslarga ular, qanchalik yaxshi ishlov berilgan bo'lmasin, juda oz ma'no kasb etadi yoki butunlay hech narsani anglatmasligi mumkin. Statistik raqamlar bilan birinchi to'qnashishdayoq, ular sarosimaga tushib qoladi. Agarda buning ustiga biror kimsa tezroq uqdirish maqsadida bu sonlarni hadeb qayta-qayta o'qitib turadigan bo'lsa, parokandalik vaziyati yanada kuchayadi. Bunday holatlarda odam jadval ning ma'lum qismigagina e'tibor qilishga moyil bo'ladi, undan biror ma'no chiqarishga intiladi, ammo bu holda uning belgisini noo'rin qo'yish xavf-xatari ortadi. Umumlashtirilmagan xomaki ma'lumotlarga duch kelgan odamzod kayfiyatini bepoyon chakalakzor o'rmonda kompassiz adashib qolgan kishining holati bilan qiyoslash mumkin. Xo'sh, bu holatdan qanday chiqish kerak? Qaysi tomon sharqu, qaysi tomon g'arb? Barglar orasidan taralayotgan yorug'lik muriga qarab yo'l tutsa, u o'rmondan tashqariga olib chiqishi yoki aksincha uning yanada qalin chakalakzor zulmatiga olib borishi mumkin.

Shuning uchun ma'lumotlar mohiyatini anglash, bilish jarayonini yengillashtirish uchun ularni sodda va asl ma'nosida taqdim etish kerak. Demak, jadvallarni tuzayotganda ma'lumotlarning tabiatiga e'tibor berish zarur va yana shuni ham hisobga olish kerakki, ayrim ma'lumotlar birmuncha oson yo'l bilan umumlashtirilsa va soddalashtirilsa boshqalari esa, aksincha ancha-muncha qiyinchilik tudiradi. Masalan, korporatsiya rahbarlari moliyaviy barqarorlik haqida darak olish bilanoq, ularda qaysi bo'lim qanday ko'rsatkich bilan faoliyat qilayotganini bilish ishtiyoqi paydo bo'ladi. Shu sababli moliyaviy natijalar haqidagi jadvalda har qaysi bo'lim bo'yicha foyda yoki zarar hajmini ko'rsatish va ularni mahsulot turlari bo'yicha taqsimlash yetarlidir. Ammo bunday jadvalni ortiqcha ma'lumotlar bilan to'ldirib yuborish mumkin emas, jumladan foyda keltirgan bo'limlar haqida qo'shimcha buning sabablarini yori-

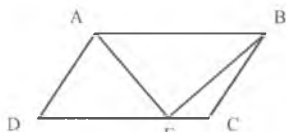
tuvchi ma'lumotlar berish noo'rindir, chunki ularga boshliqlar muhtoj emas. Qanchalik jadvallar sodda shaklda tuzilsa, shunchalik ulardagi ma'lumotlarni talqin etish oson bo'ladi.

Ammo bunday soddalashtirish me'yorda bo'lishi kerak, bu esa jadval va grafiklar tuzish qoida-tartiblarida belgilanadi.

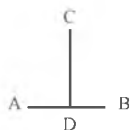
4. Statistik ma'lumotlarni tasvirlovchi diagramma va chizmalarga nazar tashlash, ular ustida fikrlashga qaraganda nafaqat oson va qulay, balki shu bilan birga tafsilotlarni yozma yoki ozaki bayon qilishga nisbatan ko'proq taassurot qoldiradi. Kuzatuvchi o'zining ko'rib sezish qobiliyatidan foydalanib shakllardagi, tashqi qiyofadagi va jismoniy kattaliklardagi o'xshashlik va farqlarni tezroq ilab oladi, ikir-chikirlaridan esa chetlanadi. Ammo diagramma va tasvirlar yordamida statistik ma'lumotlarni soddalashtirish va yuzakilashtirishning ma'lum chegarasi (optimal me'yori) mavjud. Bu me'yor grafiklarda ifodalangan tasviriy mutanosibliklar haqiqatda ma'lumotlarda kuzatiladigan nisbatlar va xususiyatlarga qanchalik mos kelishi bilan belgilanadi. Undan oshirib yuborish muayyan tasviriy vositalarini suiiste'mol qilish ya'ni ulardan yomon niyatda foydalanish hisoblanadi. Nazar tashlash, ko'rish odamzod idrokini chalitishi, noto'g'ri fikrga olib kelishi mumkin.



4.2-chizma.



4.3-chizma.



4.4-chizma.

4.2-chizmada XYZ chizig'ida qaysi kesim XY yoki YZ uzun ko'rinishda XY kesimi uzunroqqa o'xshaydi, aslida esa ikkala kesim tengdir. 4.3-chizmada AE chizig'i EB chizig'iga qaraganda uzunroqqa o'xshaydi, aslida ular teng. 4.4-chizmada CD tik chiziqli yotiq AB chizig'idan uzunroq ko'rinadi, haqiqatda esa ular teng. Hurmatli o'quvchilarimiz chizich bilan o'lchab tekshirib ko'radilar degan umiddamiz. Bevosita birgina diagramma va tasvirlarning o'zi ko'zning aldanishiga, chalitishiga sabab bo'libgina qolmasdan, ularga yuzaki nazar tashlash, sinchiklab qaramaslik ham bunday soxta tassurotga sabab bo'ladi. Aniq ma'lumotlarga ega bo'lmasdan puch hayollarga berilib, xomaki fikrlarning tasdiqini diagramma va tasvirlar orqali yuzaga chiqarish uchun intilish aslo noto'g'ri

harakatdir. Bunday ojizlik odamzod tabiatida uchrab turadigan nuqsonlardan biri bo'lib, diagramma va tasvirlar tuzish qoidalarini esa ularning oldini olish uchun samarali chora hisoblanadi.

Nazorat va mustaqil ishlash uchun savollar va topshiriqlar

1. Statistik jadvallar deganda nimani tushunasiz? Ular so'z bilan bayon etishga qaraganda afzalliklarga egami?
2. Statistik jadval qanday unsurlardan tarkib topgan? Uning ega va kesimi deganda nima tushuniladi? Jadval maketi deganda-chi?
3. Statistik jadvallarning qanday turlarini bilasiz?
4. Oddiy jadvallar nima? Gruppoviy-chi? Kombinatsion jadvalchi?

5-mavzu. STATISTIK KO'RSATKICHLAR

Reja:

- 5.1. Statistik ko'rsatkichlarning mohiyati va ahamiyati.
- 5.2. Mutlaq miqdorlar va ularning turlari.
- 5.3. Nisbiy miqdorlar to'g'risida tushuncha.
- 5.4. Nisbiy miqdorlarning turlari va ularni hisoblash tartibi.

Tayanch iboralar:

Statistik ko'rsatkich, individual va jamlama ko'rsatkich, birlamchi va hosilaviy ko'rsatkichlar, mutlaq ko'rsatkich, nisbiy ko'rsatkichlar, o'rtacha ko'rsatkichlar, dinamika va reja topshiriqli nisbiy ko'rsatkichlari, natural, mehnat va qiymat ko'rsatkichlari.

5.1. Statistik ko'rsatkichlarning mohiyati va ahamiyati

Statistik kuzatish, svodkalash va guruhlash amalga oshirilgandan so'ng o'rganilayotgan hodisa va jarayonlarning hajmini, miqdorini, darajasini ta'riflovchi qator ko'rsatkichlarga ega bo'lamiz. Bunday ko'rsatkichlar boshlang'ich hisob ma'lumotlari asosida umumlashtirilgan va qayta ishlangan miqdorlar bo'lib, ular:

- mutlaq;
- nisbiy;
- o'rtacha ko'rinishda bo'lishi mumkin.

Statistik kuzatish natijasida dastlab mutlaq sonlar olinadi, so'ngra shu sonlar asosida nisbiy va o'rtacha miqdorlar hisoblab chiqiladi.

Mutlaq miqdorlar kuzatilayotgan miqdor birliklarini qo'shish yoki ayirish yo'li bilan aniqlanadi. Birinchi holda mutlaq miqdorlar «bir», «ikki», «uch», «to'rt» va hokazo tartibda sanaladi va aniqlanadi. Masalan, guruhda talabalar, jamoa xo'jaligida jamoa a'zolari; zavodda ishlab chiqarilgan mashina, stanoklar soni bevosita sanash yo'li bilan aniqlanadi. Bunday miqdorlar **son ko'rsatkichlari** deb yuritiladi. Ular butun sonlar ko'rinishida bo'ladi.

Ikkinchi holda mutlaq miqdorlar bevosita o'lchash yordamida aniqlanadi. Masalan, jamoa xo'jaligida yetishtirilgan sabzavot va poliz mahsulotlarining miqdori, fabrikada ishlab chiqarilgan matoning hajmi, ko'mir shaxtasida qazib chiqarilgan ko'mir miqdori kabilar o'lchash yordamida hisoblanadi. Bunday usulda olingan miqdorlar **hajm ko'rsatkich-**

lari deb yuritiladi. Ular butun yoki irratsional (butun bo'lmagan) sonlar bo'lishi mumkin.

Agar so'z aholi turmush tarzi yoki turmush darajasi to'g'risida bora-digan bo'lsa, u holda eng avvalo aholining real daromadi darajasi va uning o'zgarish yo'nalishi nazarda tutiladi. Quyidagilar, ya'ni:

- aholining umumiy soni, shu jumladan erkaklar va ayollarning soni, yoshi, ularning qanchasi shaharda va qanchasi qishloqda yashayotganligi;
- qanchasi sanoatda, qishloq xo'jaligida, qurilishda, transport, savdo va boshqa sohalarda ishlayotganligi;
- qanchasi muhandis, shifokor, o'qituvchi, iqtisodchi, ilmiy xodim ekanligi;
- qanchasi ishchi, jamoa a'zosi, xizmatchi va ularning malakasi, ma'lumot darajasi;
- mamlakatda necha kishi o'qimoqda va boshqalar to'g'risidagi qator mutlaq va nisbiy miqdorlar xalq xo'jaligi istiqbolini belgilash uchun asos qilib olinadi.

5.2. Mutlaq miqdorlar va ularning turlari

Hodalanishiga qarab, mutlaq miqdorlar: yakka va umumiy miqdorlarga bo'linadi. **Yakka mutlaq miqdorlar** statistik kuzatish jarayonida olinib, boshlang'ich hisob va kuzatish hujjatlarida qayd qilinadi. Bunday miqdorlar kuzatilayotgan to'plamning alohida birliklarini tavsiflaydi va statistik tekshirish uchun manba bo'lib hisoblanadi. Guruhdagi har bir talaba, davlat xo'jaligidagi ayrim ekinlar maydoni, zavoddagi har bir ishchining olayotgan ish haqi va hokazolar yakka mutlaq miqdorlarga misol bo'la oladi. Ular svodkalash va guruhlash uchun manbagina bo'lmasdan, ilg'or tajribalarni ommalashtirishda, ijobiy va salbiy voqealarni yoritishda keng qo'llaniladi.

Umumiy mutlaq miqdorlar deganda kuzatilayotgan to'plamning har bir birligini emas, balki uning yig'indisini ta'riflovchi miqdorlar tushuniladi. Ular boshlang'ich statistik kuzatish materiallarini svodkalash natijasida olinadi. Bunday mutlaq miqdorlarga guruhdagi yoki institutdagi jami talabalar soni, qishloq xo'jaligidagi hamma ekinlar maydoni, zavoddagi barcha ishchilarning ish haqi fondi misol bo'la oladi. Demak, umumiy mutlaq miqdorlar mohiyati jihatdan bir xil bo'lgan yakka mutlaq miqdorlarning yig'indisidir. Buni quyidagicha yozish mumkin:

$$A_{um} = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n = \sum_{i=1}^{i=n} a_i$$

bu yerda: A_{um} – umumiy mutlaq miqdor;

$a_1 \dots a_n$ – kuzatilayotgan to'plam birliklari, yakka mutlaq miqdorlar;

$\sum_{i=1}^{i=n} a_i$ – to'plam birliklarining yig'indisi.

Umumiy mutlaq miqdorlar hodisa va jarayonlarning umumiy sonini, hajmini, qiymatini o'zida aks ettirib, muayyan olingan xo'jalik, tarmoq, viloyat, jumhuriyat mavqeini, imkoniyatini tavsiflaydi. Mutlaq miqdorlar:

- naturada;
- shartli naturada;
- pulda;
- kompleks o'lchov birliklarida ifodalanishi mumkin.

Natura-o'lchov birligi deyilganda, o'rganilayotgan hodisaning ichki xususiyatini ifodalovchi og'irlik, uzunlik, hajm va boshqa birliklar tushuniladi. Masalan, ishlab chiqarilgan ko'mir – tonna, aholi soni – kishi, ekin maydoni – gektar, bosib o'tilgan masofa – kilometrda ifodalanadi.

Ba'zi murakkab hodisalarni ikkita va undan ortiq o'lchov birliklarining o'zaro birikmasi bilan tavsiflashga to'g'ri keladi. Masalan, yuk transportining bajargan ishi – tonna-kilometr (tashilgan yuk hajmi va bosib o'tilgan masofa), ish vaqti – kishi-soat yoki kishi kuni (ishlangan kun yoki soat va kishilar soni), iste'mol qilingan elektr energiya – kilovatt-soat (kilovatt va soat) va hokazolarda ifodalanadi.

Shunday qilib, murakkab hodisalarni ifodalovchi ikki va undan ortiq o'lchov birliklarining o'zaro birikmasi statistikada **kompleks o'lchov birliklari** deyiladi.

Shuni ham qayd qilish kerakki, natura-o'lchov birliklari ayrim hodisalarning iste'mol xususiyatlarini to'la hisobga olmaydi. Masalan, traktorni olaylik. Ularning sonini donada aniqlash mumkin. Ammo ayrim olingan traktorlar turlicha quvvatga, ya'ni turlicha iste'mol qiymatiga ega. Shunday ekan ularni to'g'ridan-to'g'ri dona hisobida sanab, umumiy sonini aniqlash mumkin emas, aks holda ularning iste'mol qiymatini hisobga olmagan bo'lamiz. Natijada raktor bilan ta'minlanish va undan foydalanish haqida noto'g'ri ma'lumotga ega bo'lish mumkin. Bu sohada aniq tasavvur hosil qilish uchun traktorlarni shartli-natura birliklarida hisoblash kerak. Buning uchun maxsus shartli birlik qilib olingan shartli traktorga keltirish koeffitsientlaridan foydalaniladi.

Shartli natura – o'lchov birligi deyilganda bir xil turdagi iste'mol qiymatga ega bo'lgan hodisalarni bir xil birlikka keltiruvchi o'lchov birliklari tushuniladi. Bu birlik (koeffitsientlar) negizida o'rganilayotgan hodisalarning muhim iste'mol qiymatiga asoslangan nisbatlar yotadi. Masalan, statistika va rejalashtirish amaliyotida traktorlar – etalon traktorlarda, 4 o'qli yuk vagonlari – ikki o'qlilikka, sovunlar – 40 foiz yog'ilik darajasiga aylantirilgan holda ifodalanadi.

Quyidagi jadvalda O'zbekiston Respublikasi hududlarida iste'mol mollari ishlab chiqarish hajmining puldagi ifodasi keltirilgan.

Hududlar kesimida iste'mol mollari ishlab chiqarish¹
(amaldagi narxlarda, mlrd.so'm)

	2010-y	2017-y	2018-y	2019-y	2020-y
O'zbekiston Respublikasi	13683,8	59690,4	83512,6	110321,0	119 159,8
Qoraqalpog'iston Respublikasi	250,7	1209,2	1815,023	2377,6	2 818,3
<i>viloyatlar:</i>					
Andijon	3266,9	9853,1	21385,38	26179,4	26 611,1
Buxoro	764,1	3112,1	3661,298	5311,1	6 634,5
Jizzax	256,9	1299,5	1821,466	2351,6	2 591,8
Qashqadaryo	651,7	2549,3	2891,736	3899,8	4 480,3
Navoiy	455,8	2193,6	2528,294	3243,4	3 866,3
Namangan	581,8	3090,5	4135,575	6030,0	6 192,1
Samarqand	1412,4	5919,2	7848,18	8745,3	11 677,9
Surxondaryo	290,7	1068,4	1217,967	1601,3	2 032,4
Sirdaryo	252,9	1516,6	1895,164	2840,3	2 525,4
Toshkent	1335,3	5785,5	7700,895	10859,0	13 153,1
Farg'ona	1136,8	3740,8	4530,083	7216,3	7 450,0
Xorazm	346,8	2374,3	3904,729	5673,9	6 202,7
Toshkent sh.	2681	14275,8	17840,07	21997,7	21 971,1

¹ <https://www.stat.uz/uz/rasmiy-statistika/industry-2>

5.3. Nisbiy miqdorlar to'g'risida tushuncha

Jamiyat taraqqiyotini nisbiy miqdorlarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Hamma narsa taqqoslanishda bilinadi.

Ijtimoiy-iqtisoiy hodisalarni bilish va o'rganishda mutlaq miqdorlar muhim qurol vazifasini o'ynasa-da, ammo ular bilan cheklanib qolish mumkin emas. Chunki svodkalash natijasida olingan dastlabki mutlaq miqdorlar hodisa va jarayonlarning qanday suratda rivojlanayotganligini, ularning intensivligini tavsiflay olmaydi. Shunday qilib, ikkita taqqoslama mutlaq miqdorni bo'lish natijasida olingan umumlashtiruvchi miqdor statistikada **nisbiy miqdorlar** deb ataladi.

Nisbiy miqdorlar har xil shakllari ifodalanish mumkin. ularning ifodalanish shakli bazis miqdorning (nisbat maxrajini) qanday birlikka tenglashtirib olinishiga bog'liqdir. Shunga qarab, nisbiy miqdorlar koef-fitsientlarda, foizda, promilleda, prodetsimilleda ifodalanadi.

• Agar bazis miqdor 1 ga tenglashtirib olinsa, u holda nisbiy miqdorlar koefitsientda ifodalangan bo'ladi. masalan, 2001-yilda viloyatda 41,9 mln.m³ gaz qazib olingan bo'lsa, 2011-yilda uning miqdori 49 mln.m³ dan oshdi. Agar 41,9 mlrd.m³ bir birlik deb qabul qilinsa, u holda 49 mln.m³ necha birlikni tashkil etadi. Oddiy proportsiya tuzaiz:

$$\frac{41,9 - 1}{49,0 - x}; \quad x = \frac{49,0}{41,9} = 1,170 \quad \text{birlikka teng.}$$

Demak, viloyat gazi shu davr ichida 1,17 martadan ortiqroq ko'paygan.

* Agar bazis miqdor 100 ga tenglashtirilsa, uholda nisbiy miqdorlar foizda ifodalangan bo'ladi:

$$\frac{41,9 - 100}{49,0 - x}; \quad x = \frac{49,0 \cdot 100}{41,9} = 117,0 \text{ foiz.}$$

Bundan shunday xulosa chiqadiki, 2001 yilda har 100 birlikka 41,9 mlrd.m³ gaz qazib olingan bo'lsa, 2011 yilda esa bu son 49,0 mln.m³ ni tashkil qilib, taqqoslanadigan baza miqdoriga nisbatan 17,0 foizga oshgan.

* Agar bazis miqdor 1000 ga tenglashtirilsa, u holda nisbiy miqdorlar promilleda (‰)² ifodalangan bo'ladi:

$$\frac{41,9 - 1000}{49,0 - x}; \quad x = \frac{49,0 \cdot 1000}{41,9} = 1170 \text{ promille.}$$

Nisbiy miqdorlarning ifodalanish turlari va ularning shartli ishoralari

Bazis miqdor	Nisbiy miqdorlarning ifodalanishi	Ifodalanishlarning shartli belgilari	Misolimizda
1	koefitsientlarda	1/10	1,170
100	foizda	0/00	117,0
1000	promilleda	0/000	1170
10000	prodetsimilleda	0/0000	11700

5.4. Nisbiy miqdorlarning turlari va ularni hisoblash tartibi

Nisbiy miqdorlar hisoblanayotganda taqqoslash bazasi (maxraj) qilib har xil miqdorlar qabul qilinishi mumkin. Jumladan, bazis miqdor sifatida davlat buyurtmasi, o'tgan davr miqdori (hajmi), o'rganilayotgan hodisa yig'indisi, boshqa mintaq (hudud) ko'rsatkichi yoki qandaydir boshqa hodisalar ko'rsatkichi olinishi mumkin. Shunga qarab, nisbiy miqdorlar quyidagi asosiy turlarga bo'linadi:

- Reja topshirig'i nisbiy miqdorlari.
- Buyurtma (shartnoma) bajarilishi nisbiy miqdorlari.
- Dinamika nisbiy miqdorlari.
- Tuzilma (struktura) nisbiy miqdorlari.
- Koordinatsiya nisbiy miqdorlari.
- Intensiv nisbiy miqdorlar.
- Obyektlararo va hududiy taqqoslash nisbiy miqdorlari.

Har bir nisbiy miqdor turi muayyan vazifani bajaradi.

Reja topshirig'i nisbiy miqdori rejalashtirilayotgan davr ko'rsatkichining oldingi yilning haqiqiy ko'rsatkichiga nisbatan qanday o'zgarish ko'rsatadiganligini ko'rsatadi va quyidagicha hisoblanadi:

$$RT_{um} = \frac{D_{RT} \cdot 100}{D_o}$$

bu yerda: RT_{um} – reja topshirig'i nisbiy miqdori.

D_{RT} – joriy davr uchun reja topshirig'i.

D_o – bazis davrda haqiqiy bajarilgan ko'rsatkich.

Buyurtma (shartnoma) bajarilishi nisbiy miqdori muayyan davr ichidagi shartnomadagi topshiriqlarning qay darajada bajarilganligini tavsiflaydi. Buning uchun haqiqiy bajarilgan ko'rsatkich buyurtmadagi ko'rsatkich bilan taqqoslanadi:

$$RT_{nm} = \frac{D_i \cdot 100}{D_{BT}}$$

bu yerda: RT_{nm} – buyurtma (shartnoma) bajarilishi nisbiy miqdori.

D_i – joriy davrda haqiqiy bajarilgan daraja.

D_{BT} – buyurtmadagi topshiriq darajasi.

Dinamika nisbiy miqdorlari bir xil turdagi hodisa va jarayonlarning vaqt bo'yicha o'zgarishini tavsiflaydi. Ular joriy davr ko'rsatkichini bazis davr ko'rsatkichiga bo'lish yo'li bilan aniqlanadi. Agar davrlar soni uch va undan ortiq bo'lsa, u holda har bir keyingi davr darajasini undan oldingi davr darajasiga taqqoslash yo'li bilan ham dinamika nisbiy miqdorlarini aniqlash mumkin. Birinchi ko'rinishda hisoblangan dinamika nisbiy miqdorlari bazisli, ikkinchisi esa zanjirsimon deb yuritiladi. Umumiy ko'rinishda ular quyidagicha hisoblanadi:

$$1. D_{nm}^b = \frac{D_i \cdot 100}{D_o}$$

$$2. D_{nm}^z = \frac{D_i \cdot 100}{D_i - 1}$$

bu yerda: D_{nm}^b – bazisli usulda hisoblangan dinamika nisbiy miqdorlari.

D_i – i davr darajasi.

D_{i-1} – har bir keyingi davrdan oldingi davr darajasi.

D_o – bazis davr darajasi.

Bazisli yoki zanjirsimon nisbiy miqdorlarni qo'llash tahlil oldida qo'yilgan maqsadga bog'liq. Agar faqat bazis davrga nisbatan keyingi davrlar darajasi qancha o'zgarganligini bilmoqchi bo'lsak, u holda **bazisli usul**, agar har bir keyingi davr o'zidan oldingi davr darajasiga nisbatan qancha o'zgarib borayotganini kuzatmoqchi bo'lsak, u holda **zanjirsimon usul** qo'llaniladi.

Hududlar kesimida iste'mol mollari ishlab chiqarish dinamikasi¹

	2010	2011	2015	2016	2017	2018	2019	2020
O'zbekiston Respublikasi	111,5	106,5	109,7	106	106,7	114,7	110,3	103,6
Qoraqalpog'iston Respublikasi	109,4	106,5	118,8	104,3	106,4	122,2	102,2	110,0
Andijon	108,9	101,8	92,4	70,1	134,9	165,2	119,9	99,6

Buxoro	109,4	103,2	113,4	105,1	104,2	102,6	105,9	113,5
Jizzax	116,2	110,8	113,9	120,5	109,5	106,7	101,3	106,7
Qashqadaryo	109,6	102,3	110,1	112,7	91,2	100,7	110,2	105,7
Navyoiy	112,1	104,1	113,7	111,5	92,9	100,1	101,1	104,4
Namangan	113,7	114	119,4	122,2	113,2	111,6	111,7	109,1
Namangand	118,5	105,2	108,2	108,9	102,1	111,6	101,6	115,4
Xorazmdaryo	107,9	103,1	116	119,4	97	101,5	108,9	111,7
Qirdaryo	107,7	119,3	108,7	111,8	96,6	104,4	101,8	89,6
Toshkent	116,6	109,7	122,6	114,5	94,6	111,7	100	108,7
Farg'ona	109,7	103,3	113,1	112,5	106,5	101,3	102,4	100,1
Xorazm	111,1	105,8	124,8	93,8	110,8	130,4	124,1	104,5
Toshkent sh.	110,5	111,2	114,6	119,4	107,4	101,7	106,2	102,0

Reja topshirig'i (D_{RT}/D_o), rejaning bajarilishi (D_i/D_{RT}) va dinamika (D_i/D_o) nisbiy miqdorlari o'rtasida quyidagi bog'lanish mavjud: reja topshirig'i nisbiy miqdori bilan reja bajarilishi nisbiy miqdorining ko'paytmasi dinamika nisbiy miqdoriga teng. Buni quyidagicha yozish mumkin:

$$\frac{D_i}{D_o} = \frac{D_{RT}}{D_o} \cdot \frac{D_i}{D_{RT}}$$

Tuzilma (struktura) miqdorlari deyilganda to'plamdagi ayrim guruhlarining shu to'plamning umumiy yig'indisiga bo'lgan nisbati tushuniladi. Umumiy ko'rinishda bu ko'rsatkich quyidagicha hisoblanadi:

$$T_{NM} = \frac{n}{\sum n} \cdot 100$$

bu yerda: T_{NM} – tuzilma nisbiy miqdorlari.

n – to'plamdagi ayrim guruhlar (bo'laklar).

$\sum n$ – to'plam yig'indisi.

Tuzilma nisbiy miqdorlari o'rganilayotgan to'plamning tarkibini tavsiflaydi va shu to'plamdagi har bir guruh (bo'lak) lar umumiy to'plamning qancha qismini (ulushini) tashkil qiladi, degan savolga javob beradi. Tuzilma nisbiy miqdorlari, odatda, to'plam o'z mohiyati jihatidan bir-biridan tubdan farq qiluvchi guruhlariga, bo'laklarga ajratilgan hollarda keng qo'llaniladi. Quyidagi jadval da yillar davomida O'zbekiston Respublikasida Iste'mol mollari ishlab chiqarish tarkibi keltirilgan, ya'ni uning strukturasi o'rganilgan.

¹ <https://www.stat.uz/uz/rasmiy-statistika/industry-2>

Iste'mol mollari ishlab chiqarish tarkibi, (%)¹

	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Jami	100	100	100	100	100	100	100	100
shu jumladan:								
oziq-ovqat mahsulotlari	46,9	38,2	43,1	45,5	39	28,8	31,3	33,6
vino-arop mahsulotlari va pivo	7,3	3,7	2,9	3	2,8	2,3	2,3	2,7
nooziq-ovqat mahsulotlari	45,8	58,1	54	51,5	58,2	68,9	66,4	63,7

Koordinatsiya nisbiy miqdorlari deyilganda to'plamdagi guruhlar (bo'laklar)ning bir-biriga bo'lgan nisbati tushuniladi. Ular tuzilma nisbiy miqdorlarini to'laroq xarakterlash, shuningdek to'plam birliklari o'rtasidagi zaruriy nisbatlarni nazorat qilish uchun keng qo'llaniladi. Masalan, sanoat mahsulotini ishlab chiqarishda «A» va «B» guruh mahsulotlari, milliy daromad qiymatida iste'mol va jamg'arma nisbati, korxonalarda xodimlar toifalari o'rtasidagi zaruriy nisbatlar koordinatsiya nisbiy miqdorlarini hisoblash yordamida kuzatiladi.

Misol uchun O'zbekiston Respublikasi eksport hajmining uning import hajmiga nisbati bilan ham koordinatsiya nisbiy miqdorlarini topish mumkin. Xuddi shu miqdorlar quyidagi jadvalda aks ettirilgan.

O'zbekiston Respublikasining tashqi savdosi (Million. Doll)²

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Tashqi savdo aylanmasi	27530,0	24924,2	24232,2	26566,1	33429,9	41751,0	36299,3
eksport	13545,7	12507,6	12094,6	12553,7	13990,7	17458,7	15127,7
import	13984,3	12416,6	12137,6	14012,4	19439,2	24292,3	21171,5
Koordinatsiya nisbiy miqdorlari	0,9686	1,0073	0,9965	0,8959	0,7197	0,7187	0,7145

¹<https://www.stat.uz/uz/rasmiy-statistika/industry-2>

² Davlat statistika qo'mitasi ma'lumotlari asosida mualliflar tomonidan hisoblangan.

Intensiv nisbiy miqdorlar hodisa va jarayonlarning tarqalish zichligini, uchrashish tezligini tavsiflaydi. Bunday miqdorlar bir-biri bilan bog'langan turli xildagi hodisalarni taqqoslash natijasida olinadi.

Statistikada turli-tuman intensiv nisbiy miqdorlar qo'llaniladi. Jumladan, aholining turmush darajasini tavsiflovchi ko'rsatkichlar, masalan, jon boshiga to'g'ri kelgan milliy daromad, 100 kishiga to'g'ri kelgan o'rta va oliy ma'lumotlar soni, shifokorlar, 1 ga yerga solingan o'g'it, 1 km² ga to'g'ri kelgan aholi va hokazo.

Intensiv nisbiy miqdorlarning boshqa turdagi nisbiy miqdorlardan farqi shundaki, bu miqdorlarning natijalari mavhum ko'rinishda, ya'ni ko'effitsient, foizda emas, balki aniq son, hajm va miqdorlarda ifodalanaadi. Obyektlararo va hududiy taqqoslash nisbiy miqdorlari turli obyekt va mintaqaga mansub bo'lgan har bir ko'rsatkichning nisbatini tavsiflaydi. Ular ko'effitsientda yoki foizda hisoblanadi va bir mintaq (obyekt)ning tegishli ko'rsatkichi ikkinchisiga necha marta (foiz) ko'p yoki ozligini ko'rsatadi.

Qisqacha xulosalar

1. Statistik ko'rsatkichlar ommaviy hodisa va jarayonlar haqida asbobotlar beradi, ularning istiqbol dasturlarini ishlab chiqish uchun zamin yaratadi va ularni amalga oshirish ustidan kuchli qurol hisoblanadi. Ulu nemis yozuvchisi, shoiri va mutafakkiri I.V.Gyote abadiy ko'z yumishidan ikki yil oldin o'z kotibasi ekkermann bilan suhbatda: «Aytinislarki, sonlar go'yo olamni boshqaradi. Ammo aminmanki, sonlar olam qanday boshqarilayotganini o'rgatadi».¹-degan edi. Rossiyada birinchi marotaba chop etilgan statistika darsligining muallifi K.F.German (1762-1838) o'z kitobida yozgan edi: «Statistika yaxshilikni ham, yomonlikni ham oshkor etuvchi darakchi va hukumat nazorat-chibidir».² Haqiqatda ham safsatavoz nutqlar yoki reklama xabarlariga tayyib emas, balki ishonchli aniq statistik ko'rsatkichlarga asoslanib, soliq ayrim rahbarlarning faoliyatini baholashi mumkin va kerak.

2. Ilmiy bilishda va amaliy faoliyatda statistik ko'rsatkichlar qo'yi-dagi funksiyalarni bajaradi:

• o'rganilayotgan hodisa va jarayonlarni miqdoriy ifodalash va baholash, ya'ni o'lchash funksiyasi;

¹ Ekkermann J.P. Gesprache mit Gothe – Leipz, 1902, b 313

² German K.F. Всеобщая теория статистики – СПб, 1809-П. б 78

- ularning muhim tomonlariga e'tiborni jalb qilish, yuzaki tomonlarini soqit qilish, ya'ni umumlashtirish funksiyasi;
- hodisalar orasidagi o'zaro bog'lanishlarni tavsiflash va qonuniyatlarni miqdoriy ifodalash, ya'ni analitik funksiya;
- axborotlarni ommalashtirish, ya'ni reklama funksiyasi;

3. Statistik ko'rsatkichlar rang-barang bo'lib, ular o'rganilayotgan hodisa yoki jarayonning turli jihatlarini ta'riflaydi. Hech qaysi ko'rsatkich turi ustuvorlikka ega emas, uning plyusi va minusi mavjud. Shu sababli iqtisodiy-ijtimoiy tahlilda barcha ko'rsatkichlar majmui, ularning tizimi qo'llanilishi kerak.

Nazorat va mustaqil ishlash uchun savol va topshiriqlar

1. Hodisaning sifati va miqdori deganda nimalar tushuniladi?
2. Statistik ko'rsatkich nima, ilmiy bilishda va amaliy faoliyatda u qanday ahamiyatga ega?
3. Statistik ko'rsatkich bilan hodisa belgisi o'rtasida qanday munosabat mavjud?
4. Statistik ko'rsatkichlarning qanday turlari bor?
5. Mutlaq ko'rsatkich deganda nima tushuniladi?
6. Mutlaq ko'rsatkichlarning qanday turlarini bilasiz?
7. Mutlaq ko'rsatkichlar qanday shakllarda (o'lchov birliklarida) ifodalanadi?
8. Shartli o'lchov birliklari nima va qachon qo'llanadi?
9. Nisbiy ko'rsatkichlar nima va ular qanday ifodalanadi? Foiz bilan koeffitsient, foiz bilan promille o'rtasida qancha farq bor?
10. Taqqoslash deganda nima tushuniladi, uning qanday turlari mavjud?
11. Nisbiy ko'rsatkichlarning qanday turlarini bilasiz?
12. Nisbiy ko'rsatkich turlari orasida qanday o'zaro bog'lanishlar bor?

6-mavzu. O'RTACHA MIQDORLAR

Reja:

- 6.1. Statistikada o'rtacha miqdorlarning tutgan o'rni.
- 6.2. O'rtacha arifmetik miqdorlarning turlari va ularni hisoblash tartibi.
- 6.3. O'rtacha garmonik miqdorlarning turlari va ularni hisoblash tartibi.
- 6.4. Moda va mediana.

Tayanch iboralar:

O'rtacha miqdorlar, o'rtacha arifmetik miqdorlar, oddiy va tortilgan o'rtacha miqdorlar, intensivlik nisbiy ko'rsatkichi, o'rtacha garmonik miqdor, o'rtacha geometrik miqdor, mediana, moda, kvantililar, kvartil, kvintil, detsil, pertsentil.

6.1. Statistikada o'rtacha miqdorlarning tutgan o'rni

Kundalik hayotimizda, turmushimizda o'rtacha miqdorlarni har qandanda uchratamiz va qo'llaymiz, ammo odatda o'rtacha so'zining o'zini iborimizda kam ishlatamiz. Bir nechta misollar keltiraylik. Bozor narx-navosini aniqlayotib, ayrim mahsulotlar qanday baholarda sotilayotganini surishtiramiz. Odatda unisi muncha so'm, bunisi buncha so'm degan javob eshitamiz. Ammo hamma sotuvchilar o'z mahsulotlarini o'sha baholalarda sotayotgani yo'q, albatta. Bu yerda, demak, o'rtacha baholar nazarda tutiladi. Qancha ish haqi olayapsiz degan savolga oyiga shuncha so'm deb javob qilamiz. Aslida hamma oylarda o'sha miqdorda ish haqi o'rayotganimiz yo'q, bu yerda ham o'rtacha oylik ish haqi nazarda tutilmoqda.

Har qanday hodisa o'zining yakka (individual) va umumiy miqdoriga ega. Ammo yakka miqdor ham, umumiy miqdor ham o'sha hodisani umumlashtirilgan holda ta'riflay olmaydi. Masalan, agar gap ishchilarning ish haqi ustida borsa, ish haqi darajasi va uning o'zgarishini aniqlash zarur bo'lib qolsa, buning uchun ayrim ishchining ish haqi to'g'ri fikridagi ma'lumot yetarli bo'lmaydi. Chunki ish haqi har kimda har xil.

O'rtacha miqdor deyilganda bir turdagi (xildagi) hodisaning o'zgaruvchan belgilari asosida umumlashtirib ta'riflovchi miqdor, ko'rsatkich tushuniladi. O'rtacha miqdorning xususiyati shundaki, u to'plamning umumiy darajasini yoki undagi ayrim birliklarning darajasini tavsifla-

masdan, balki o'rganilayotgan belgi umumiy darajasining to'plam birliklariga bo'lgan nisbatini ifodalaydi. Yuqoridagi ish haqi xususidagi misolimizda ish haqi fondi va jami ishchilarning soni umumiy daraja bo'lsa, ularning nisbati natijasida olingan daraja esa o'rtacha miqdor hisoblanadi.

$$\text{O'rtacha ish haqi} = \frac{\text{ish haqi fondi}}{\text{ishchilar soni}}$$

O'rtacha miqdorlarni hisoblashda quyidagi asosiy qoidalarga rioya qilish lozim:

- o'rtalashtirilayotgan yakka (individual) miqdorlar bir xil turdagi to'plamga xos bo'lishi va mohiyatlari jihatdan tubdan farq qilmasligi shart, miqdoran esa bir-biridan tafovutda bo'lib, ularning soni yetarlicha ko'p bo'lishi lozim. Agar o'rtacha mohiyati jihatdan tubdan farq qiluvchi yakka miqdorlar bo'yicha hisoblansa, u holda bu o'rtacha o'z mazmunini mutlaqo yo'qotadi va qalbaki (soxta) ko'rsatkichga aylanadi;

- o'rtacha miqdorlar yetarli darajada ulkan bo'lgan bir turdagi ommaviy to'plamlar uchun hisoblanishi kerak. Aynan shu qoidaga asoslanib hisoblangan o'rtacha o'rganilayotgan hodisaning tub mohiyatini to'liq ochib bera oladi. Chunki o'rganilayotgan to'plam qancha katta (albatta, nisbatan) bo'lsa, o'rtacha natijaga salbiy ta'sir qiluvchi tasodifiy omillar ta'siri shuncha kamayib boradi. Shu jihatdan o'rtacha miqdorlar **ulkan sonlar** qonuniga bo'ysunadi;

- o'rtacha miqdor faqat umumiy to'plam uchun hisoblanmasdan, balki to'plamning ayrim guruhlari, qismlari (bo'laklar) uchun ham hisoblanishi kerak. Bunday vazifa dastlab umumiy to'plamning mohiyati jihatdan o'xshash bo'lgan guruhlariga ajratish, so'ngra esa guruhlar uchun o'rtachalarni hisoblash yo'li bilan bajariladi. Shu yo'sinda hisoblangan guruhlar o'rtachalari umumiy o'rtacha ochib bera olmaydigan tomonlarni ochib beradi.

6.2. O'rtacha arifmetik miqdorlarning turlari va ularni hisoblash tartibi

Statistikada o'rtacha miqdorlarning turli shakllari mavjud. Chunonchi:

- o'rtacha arifmetik;
- o'rtacha garmonik;
- o'rtacha xronologik;
- o'rtacha kvadratik;
- o'rtacha geometrik shular jumlasidandir.

U yoki bu o'rtachani qo'llash o'rganilayotgan hodisa xarakteriga bog'liq. Har qanday o'rtachani hisoblash uchun quyidagilar bo'lishi shart:

- o'rtalashtirilayotgan belgi va uning variantlari – $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$;
- to'plamda o'rganilayotgan belgilar soni yoki alohida miqdorlarning uchrashish tezligi, vazni – f ;
- o'rtacha miqdor – $\bar{X}$;
- yig'indi (sigma) – Σ .

Masalan, ishchilarning o'rtacha ish haqini hisoblashda o'rtalashtirilayotgan yoki o'zgaruvchan belgi bo'lib – **ish haqi**, variantlari bo'lib – har bir ishchining alohida ish haqi va vazni bo'lib – ishchilar soni hisoblanadi. Misol uchun quyidagi jadvalda O'zbekiston Respublikasidagi o'rtacha hisoblangan oylik ish haqi qiymati keltirilgan.

O'rtacha hisoblangan oylik ish haqi¹

Ko'rsatkichlar	2010-yil	2020-yil 3-chorak	2020-yil 4-chorak	2021-yil 1-chorak	2021-yil 2-chorak
O'rtacha hisoblangan oylik ish haqi, so'm *	504796,8	2583135,9	2673284,5	2876422,2	2968475,7
Iqtisodiy faoliyat turlari bo'yicha o'rtacha hisoblangan oylik ish haqi					
Sanoat	789275,5	3485596,8	3679179,6	3653931,1	3795911,8
Qurilish	882455,7	3147852,9	3311790,1	3572875,1	3740265,9
Savdo	625982,2	2555550,6	2766943,9	2833496,5	3003963,1
Tadvish va saqlash	710670,4	3304805,8	3409753,6	3657529,8	3689473,8
Yashash va ovqatlanish bo'yicha xizmatlar	333117,4	1793631,8	1839536,5	2093318,6	2240089,1
Axborot va aloqa	741255,5	4306162,6	4390482,5	4832904,5	5140612,7
Moliyaviy va sug'urta faoliyati	510313,0	5814233,7	6270653,2	6421145,1	7331342,0
Ta'lim	399001,1	1939415,6	1980329,5	2242595,5	2256859,4
Sog'liqni saqlash va	384776,2	1799364,7	1811171,7	2040620,4	2057802,8

¹ <https://www.stat.uz/uz/rasmiy-statistika/labor-market-2>

ijtimoiy xizmatlar					
San'at, ko'ngil ochish va dam olish	463303,7	2216990,2	2262525,7	2418134,3	2546013,2
Boshqa turlari	313160,4	2715390,5	2729630,5	2977843,4	3200623,9

O'rtacha arifmetik miqdor – o'rtachaning eng sodda va amaliyotda juda keng qo'llaniladigan turidir. U oddiy va tortilgan ko'rinishda bo'ladi. Oddiy arifmetik o'rtacha o'rtalashtirilayotgan belgi miqdorlari (variantlari) bir yoki teng marta takrorlangan paytda qo'llaniladi, uni aniqlash uchun dastlab o'rtalashtirilayotgan alohida (individual) miqdorlar (x) yig'indisi (Σ) aniqlanadi, so'ngra olingan natija ularning soni (f) ga bo'linadi. Buni quyidagicha yozish mumkin:

$$\bar{X}_{ar.od} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{f} = \frac{\Sigma x}{f}$$

Masala. Bitta smenada har bir ishchi tomonidan ishlabchiqarilgan «A» mahsulot miqdorlari quyidagilar bilan tavsiflanadi:

Ishchilarning raqamlari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bitta smenada ishlab chiqarilgan mahsulot (dona)	16	17	18	17	16	17	18	20	10	18

Mazkur smenada bitta ishchi tomonidan o'rtacha necha dona «A» mahsulot ishlab chiqarilgan? Buning uchun yuqoridagi formuladan foydalanamiz:

$$\bar{X}_{ar.od} = \frac{\Sigma x}{f} = \frac{16+17+18+17+\dots+18}{10} = \frac{177}{10} = 17,7$$

Agar ishchilarni ishlab chiqarilgan mahsulot soni bo'yicha taqsimlab chiqsak, u holda quyidagi variatsion qatorga ega bo'lamiz (5-jadval).

Ma'lumotlar bunday variatsion qator ko'rinishida keltirilgan bo'lsa, u holda o'rtacha miqdorni hisoblash uchun:

- ishlab chiqarilgan mahsulotning yakka (individual) miqdorlari (x) ishchilar soni (f)ga ko'paytirib chiqiladi (xf);
- ko'paytma yig'indisi aniqlanadi (Σxf);

- aniqlangan yig'indi (Σxf) ishchilarning umumiy soniga (f) bo'linadi.

6.1-jadval

Ishchilarning ishlab chiqarilgan mahsulot miqdori bo'yicha taqsimlanishi

Bitta smenada ishlab chiqarilgan mahsulot, dona	Ishchilar soni	Jami ishlab chiqarilgan mahsulot
x	f	$x \cdot f$
16	2	32
17	3	51
18	3	54
20	2	40
-	$\Sigma f = 10$	$\Sigma xf = 177$

Natijada quyidagi formulani hosil qilish mumkin:

$$\bar{X}_{ar.od} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + x_3 f_3 + \dots + x_n f_n}{f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_n} = \frac{\Sigma xf}{\Sigma f}$$

Bu formula topilgan o'rtacha arifmetik bo'lib, alohida individual miqdorlarning har biri bir necha marta uchrashgan hollarda qo'llaniladi. Misolimizda ishlab chiqarilgan mahsulotning o'rtacha soni (x) jami ishlab chiqarilgan mahsulot (Σxf) ning jami ishchilar soniga (Σf) bo'lgan nisbati natijasiga teng:

$$\bar{X}_{ar.od} = \frac{(16 \cdot 2) + (17 \cdot 3) + (18 \cdot 3) + (20 \cdot 2)}{2 + 3 + 3 + 2} = \frac{\Sigma xf}{\Sigma f} = \frac{177}{10} = 17,7 \text{ dona.}$$

Ayrim hollarda o'rtacha miqdorlar oraliq qatorlar, umumiy va guruh o'rtachalar, shuningdek nisbiy miqdorlar asosida ham hisoblanishi mumkin.

O'rtacha miqdorni oraliq intervalli qatorda hisoblashning o'ziga xos xususiyatlari bor. Buning uchun dastlab har bir oraliq guruh bo'yicha o'rtachani, so'ngra esa jami qatorlar bo'yicha umumiy o'rtachani hisoblash lozim. Agar oraliq yopiq ko'rinishda bo'lsa, u holda har bir oraliq guruh uchun o'rtacha oraliq belgining quyi darajasi bilan yuqori darajasi yig'indisining yarmiga teng. Agar oraliq ochiq ko'rinishda bo'lsa, u

holda birinchi guruhning quyi darajasini topish uchun ikkinchi guruh oralig'ini birinchi guruhning yuqori darajasidan ayirish kerak, oxirgi guruhning yuqori darajasini topish uchun esa o'zidan oldingi guruh oralig'ini shu guruhning quyi darajasiga qo'shish kerak.

O'rtacha arifmetik miqdor faqat umumiy to'plam uchun xos bo'lgan o'rtachani tavsiflaydi. Ammo amaliy ishda umumiy o'rtachani hisoblash bilan birgalikda shu umumiy to'plam uchun progressiv va regressiv o'rtacha ham hisoblanadi. Progressiv o'rtacha umumiy to'plam o'rtachasini emas, balki shu o'rtachadan yuqori bo'lgan birliklar o'rtachasini tavsiflaydi. Bu o'rtachani hisoblash tartibini 162 savolda keltirilgan har bir ishchi tomonidan ishlab chiqarilgan «A» mahsulot miqdori misolida ko'rib chiqamiz. Misolimizda umumiy o'rtacha 17,7 dona, 3, 7, 8, 9 va 10-ishchilarda esa ishlab chiqarilgan «A» maot donasi shu o'rtachadan yuqori. Agar keyingi beshta ishchi bo'yicha o'rtacha aniqlansa, bu o'rtacha **progressiv** o'rtacha bo'ladi.

$$X_{\text{progressiv}} = \frac{\sum xf}{f} = \frac{18+18+20+20+18}{5} = \frac{94}{5} = 18,8 \text{ dona.}$$

Agar o'rtacha (17,7) dan kam detal ishlab chiqargan ishchilar bo'yicha aniqlansa, bu o'rtacha **regressiv** o'rtacha bo'ladi:

$$X_{\text{regressiv}} = \frac{\sum xf}{f} = \frac{16+17+17+16+17}{5} = \frac{83}{5} = 16,6 \text{ dona.}$$

6.3. O'rtacha garmonik miqdorlarning turlari va ularni hisoblash tartibi

O'rtacha arifmetik miqdor o'rtacha hisoblanishi lozim bo'lgan belgining alohida variantlari (x) va ularning vaznlari (f) mavjud bo'lgan taqdirdagina qo'llaniladi. Ammo ayrim hollarda belgining alohida variantlari (x) ma'lum bo'la turib, ularning vaznlari (f) noma'lum va f lar o'rniga esa x bilan f ning ko'paytmasi (xf) keltirilgan bo'ladi. Bunday hollarda o'rtachani hisoblash uchun o'rtacha garmonik formulasi qo'llaniladi. Statistika o'rtacha garmonik miqdor o'rtalashtirilayotgan miqdorlarning teskari darajalari asosida hisoblangan o'rtacha arifmetikning teskari darajasiga tengdir. O'rtacha garmonik ham oddiy va tortilgan formulalarga ega.

Agar xf ko'paytmasi hamma variantlar uchun bir xil bo'lsa (yoki $w=1$ bo'lsa), u holda o'rtachani hisoblash uchun o'rtacha oddiy garmonik formula qo'llaniladi:

$$X_{\text{garmonik oddiy}} = \frac{1+1+1+\dots+1}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \dots + \frac{1}{x_n}} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$$

bu yerda: n – vazn, alohida miqdorlar soni;

$\sum \frac{1}{x}$ – alohida miqdorlar teskari darajalarining yig'indisi.

Misol. Ikkita traktorchi 10 soat yer haydadi. Haydash davomida birinchi traktorchi har gektar yerga 30 minut, ikkinchi traktorchi esa 20 minutdan vaqt sarfladi. Har ikkala traktorchi o'rtacha 1 gektarga qancha vaqt sarflagan?

O'rtacha sarflangan vaqtni hisoblash uchun jami sarflangan vaqtni, jami haydalgan yer maydoniga bo'lish kerak, ya'ni:

$$X_{\text{sarflangan vaqt}} = \frac{\text{jami sarflangan vaqt (kishi – minut)}}{\text{jami haydalgan yer (ga)}}$$

• jami sarflangan vaqt = 10 soat. 2 traktorchi 60 minut ishlasa = 1200 kishi-minut;

• birinchi traktorchi gektariga 30 min. sarflab, 1 soatga 2 ga, ikkinchi traktorchi esa gektariga 20 min. sarflab, 1 soatda 3 ga yer haydagan.

Demak, har ikkala traktorchining 10 soatda haydagan yeri 50 gektarga teng ($2 \times 10 + 3 \times 10$):

$$\bar{X}_{\text{sarflangan vaqt}} = \frac{1200}{50} = 24 \text{ min.}$$

Agar ushbu raqamlar formulaga qo'yib chiqilsa, u holda quyidagilarga ega bo'linadi:

$$X_{\text{garmonik oddiy}} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}} = \frac{1+1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{20}} = \frac{1+1}{0,033+0,050} = \frac{2}{0,083} = 24 \text{ min.}$$

O'rtacha tortilgan garmonik miqdor o'rtalashtirilayotgan miqdorlar bir xil vaznga (f) o'lgan taqdirda qo'llaniladi va quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\bar{X} = \frac{\frac{W_1}{x_1} + \frac{W_2}{x_2} + \frac{W_3}{x_3} + \dots + \frac{W_n}{x_n}}{\frac{W_1}{x_1} + \frac{W_2}{x_2} + \frac{W_3}{x_3} + \dots + \frac{W_n}{x_n}} = \frac{\sum \frac{W}{x}}{\sum \frac{W}{x}}$$

6.4. Moda va mediana

O'rtacha miqdor bir-biridan tafovutda bo'lgan alohida miqdorlarning o'rtachasidir. Shu tufayli ular, bir tomondan, to'plam uchun xos bo'lgan umumiy yo'nalishni, qonuniyatni ochib bersa, ikkinchi tomondan, belgining alohida qiymatlarini niqoblaydi. Vaholanki, ayrim hodisa va jarayonlarni kuzatishda alohida belgilarning aniq qiymatlarini hisobga olish zaruriyati tug'iladi. Masalan, kiyim-kechak, oyoq kiyimlariga bo'lgan talab ularning o'rtacha o'lchamiga binoan emas, balki har bir o'lchamning aniq soni bo'yicha hisoblanadi. Avtomashinalar uchun benzina bo'lgan talab benzinning o'rtacha markasiga binoan emas, balki uning aniq markalari (66, 72, 76, 93 va hokazolar) bo'yicha aniqlanadi. Bunday hollarda statistikada o'rtacha miqdorlar bilan bir qatorda belgilar o'rtasidagi tafovutni tavsiflash uchun moda va mediana qo'llaniladi.

Moda deyilganda to'plamda eng katta songa yoki salmoqqa ega bo'lgan ko'rsatkich tushuniladi. U oraliq va oraliq bo'lmagan (diskret) qatorlar uchun aniqlanishi mumkin.

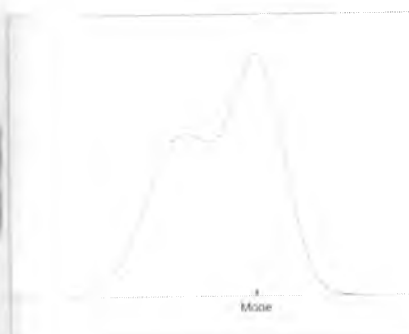
Diskret qatorlarda modani aniqlashda hech qanday qiyinchilikka duch kelinmaydi. Bunday qatorlarda qaysi bir variantning vazni ko'p uchragan bo'lsa, shu variant moda bo'lib hisoblanadi.

Misol. Poyabzal magazinida sotilgan oyoq kiyimlar o'lchamlari bo'yicha quyidagicha taqsimlangan:

Erkaklar oyoq kiyimi o'lchami	38	39	40	41	42	43	44	45
Sotilgan kiyimlar soni	10	40	58	180	62	30	5	2

Misolimizda 41 o'lchamdagi oyoq kiyimi eng ko'p harid qilingan. Ana shu o'lcham ushbu to'plam uchun moda bo'lib hisoblanadi.

Mediana deyilganda to'plamni teng ikkiga bo'luvchi ko'rsatkich tushuniladi. Agar qator ranjirlangan (ko'payib borish yoki kamayib borish bo'yicha tekislangan) bo'lsa, u holda mediana variatsion qatorning o'rtasida joylashgan bo'ladi. Agar ranjirlangan qator toq sonli bo'lsa, u holda, masalan, 9 ta sonli qatorda 5-qator, 13 ta sonli qatorda 7-qator mediana hisoblanadi. Bunday variatsion qatorda mediananing o'rnini topish uchun qatorlar soniga 1 sonini qo'shib, natijani teng ikkiga bo'lish kerak.



Definition

The **sample mode** of a set of sample data is the most frequently occurring value.

Misol. Bir guruh jamoa xo'jaliklarida paxta hosildorligi quyidagilar bilan tavsiflanadi:

Xo'jaliklarning tartib raqamlari	1	2	3	4	5	6	7
Xo'jaliklarda paxta hosildorligi (ts/ga)	18	20	21	23	24	26	29

Dastlab variatsion qatorda mediananing o'rnini aniqlab olamiz. Uning uchun qatorlar soni 7 ga 1 na qo'shib, uni teng ikkiga bo'lamiz: $(7 + 1) : 2 = 4$. Demak, mediana variatsion qatorning 4-o'rnida joylashgan bo'lib, u 23 ts/ga ga teng.

Agar ranjirlangan qator juft sonli bo'lsa, u holda mediana variatsion qator o'rtasida joylashgan ikkala variant yig'indisining teng ikkiga bo'linganiga teng.

Misol. 6 ta traktorining smenadagi ish unumi quyidagilar bilan tavsiflanadi:

Traktorlarning tartib raqamlari	1	2	3	4	5	6
Traktorlarning smenadagi ish unumi (ga)	5	6	7	8	9	10

Mediananing tartib raqami $(6 + 1) : 2 = 3,5$ ga teng. Demak, medianaga mos tushuvchi variant 3 bilan 4 o'rtasida bo'lib, qatorni teng ikkiga bo'luvchi ko'rsatkich, ya'ni mediana 7,5 gektarga teng: $(7 + 8) : 2 = 7,5$ ga.

Variatsion qatorni teng, masalan, 4, 5, 10 va 100 bo'laklarga (qism-larga) bo'luvchi hadlar (varianta qiymati) kvantillar deb ataladi. Qatorni to'rtta teng bo'lakka ajratuvchi miqdor (varianta qiymati) kvartili, besh

qismga bo'luvchi – kvintili, o'n bo'lakka ajratuvchi – detsili va yuz bo'lakka bo'luvchi pertsentili deb nomlanadi. Har bir qator 3 ta kvartili, 4 ta kvintili, 9 ta detsili va 99 ta pertsentiliga ega. Ular medianaga o'xshash tartibda hisoblanadi. Masalan, quyi kvartili saflangan qatorning shunday variantasining qiymatiki, to'rt dan bir qism to'plam birliklarida belgining qiymati undan kichik uchdan to'rt qismda esa katta bo'ladi. Yuqori kvartili aksincha holatga ega bo'ladi, ya'ni uchdan to'rt qism to'plam birliklarida belgi qiymati undan kichik, $\frac{1}{4}$ qismida esa katta bo'ladi. quyi kvartili Q_1 va yuqori kvartili Q_3 ishorasi bilan belgilanadi. Mediana bilan birgalikda kvartili to'plam birliklarini to'rt qismga bo'ladi. Shuning uchun medianani o'rta kvartili sifatida qarash mumkin ($\mu_c = Q_2$)

Qisqacha xulosalar

O'rtachalar to'plam taqsimotida belgi darajasini yoki birliklar joylanish markazini ta'riflovchi me'yorlardir. Ular statistik to'plam va taqsimot qatorlarini umumlashtirib tavsiflaydi, ayrim o'rtachalashtirilayotgan miqdorlarga nisbatan u yoki bu tomonga tafovutlanib, ularni baravarlashtiradi, hodisalarning rivojlanish va taqsimlanish qonuniyatlarini miqdoran ifodalaydi.

O'rtalashtiruvchi miqdorlarning ikki turkumi mavjud: 1) o'rtachalar; 2) taqsimot qatorining o'rta ko'rsatkichlari. O'rtachalar, o'z navbatida, har xil turlarga va shakllarga bo'linadi, jumladan arifmetik o'rtacha, geometrik o'rtacha, garmonik o'rtacha, darajali o'rtachalar va h.k. Taqsimot qatorining o'rta (markaziy) ko'rsatkichlari ham bir qancha turlarga ega: mediana, moda va kvantililar shular jumlasidan hisoblanadi.

O'rtacha miqdorlarning eng sodda va amaliyotda ko'p qo'llanadigan turi arifmetik o'rtachadir. U sifat jihatidan aniq mazmunga ega bo'lgan, muayyan to'plamni ta'riflovchi, ikkita jamlama o'lehamlarni taqqoslashga asoslanadi: biri qator miqdorlarining yig'indisi bo'lib to'plam bo'yicha belgining umumiy qiymatini, ikkinchisi ularning sonini ya'ni to'plam birliklari sonini ifodalaydi. Ammo taqsimotlarning tuzilishi va qonuniyatlarini o'rganish quroli sifatida arifmetik o'rtacha o'zining umumlashtiruvchi funksiyasini doimo mukammal ado etishga qodir emas. Faqat normal taqsimotlardagina bu funksiyani u bekami-ko'st bajaradi. Lekin alhaq voqelikda, ayniqsa, ijtimoiy-iqtisodiy hayotda aksariyat hodisalar o'ng yoqlama assimetrik taqsimotlarga ega, chunki ular birgina tasodifiyat girdobida shakllanmasdan, balki ko'pdan ko'p

omillarni o'zaro va sharoit bilan uzviy birikishi, bir-biriga va oqibat jara-yoniga to'g'ri va teskari aloqadorlikda ta'siri natijasida yuzaga chiqadi. Taqsimot assimetriyasi qator xadlarining bir-biri bilan ketma-ket nisbatlarida yaqqol ko'zga tashlanadi. Bunday o'ng yoqlama assimetrik taqsimotlarda umumlashtiruvchi funksiyani geometrik o'rtacha arifmetik o'rtachaga nisbati mukammalroq bajaradi.

Nazorat va mustaqil ishlash uchun savol va topshiriqlar

1. O'rtacha miqdor nima?
2. Geometrik o'rtacha nima? U qachon qo'llanadi. Taqsimot o'rtacha darajasini bu o'rtacha asosida aniqlab bo'ladimi?
3. Ikkita aholi ro'yxati yakunlariga asosanib, har bir viloyat va respublika bo'yicha o'tgan davrning o'rta yili uchun aholi sonini aniqlab bo'ladimi?
4. Garmonik o'rtacha nima va qanday sharoitda u qo'llanadi?
5. 13 ta sonlarning arifmetik o'rtachasi 10, 42 ta sonlarniki esa 16. Bu misolda 10 va 16 garmonik o'rtacha yordamida bilan aniqlangan deb umumiy o'rtachani hisoblang.
6. Boshlang'ich natural sonlar uchun arifmetik o'rtacha bilan garmonik o'rtachani hisoblang. Ulardan qaysi biri medianaga teng?
13. O'zbekistondagi 2020 yildagi o'rtacha ish haqi to'g'risida nima?

7-mavzu. VARIATSIYA, ASIMMETRIYA VA EKSTSESS KO'RSATKICHLARI

Reja:

- 7.1. Variatsiya to'g'risida tushuncha.
- 7.2. Variatsiya ko'rsatkichlari.
- 7.3. Asimmetriya ko'rsatkichlari va ekstsess me'yorlari.

Tayanch iboralar:

Variatsiya, dispersiya, o'rtacha kvadratik tafovut, asimmetriya va ekstsess ko'rsatkichlari, normal taqsimot.

7.1. Variatsiya to'g'risida tushuncha

Ommaviy hodisalar to'plami, ularning taqsimotlari murakkab tuzilmali va ko'p qirrali masaladir. Ularni o'rganishga statistika turli jihatdan yondoshadi. Avvalambor belgining o'rtacha darajasi (miqdoriy qiymati)ni aniqlab to'plamni umumlashtirib ta'riflaydi, mazkur to'plam birliklarida u olgan miqdoriy qiymatlar o'rtasidagi farqlardan chetlanib, ularni tekislab (silliqlab) muayyan hodisalar to'plamining rivojlanish qonuniyatlarini yoritadi. Bu – taqsimot qatorlarini tahlil qilishning bir tomoni. Mazkur masalaning ikkinchi tomoni qator variatsiyasini, o'rganilayotgan belgi miqdoriy qiymatlari o'rtasidagi farqlarni sinchilik o'rganishdan, ularni umumlashtiruvchi ko'rsatkichlarni hisoblash va ular yordamida taqsimot qatoriga xos og'uvchanlik, bo'yiga cho'ziluvchanlik, birliklarning ayrim oraliqlarda to'planishi konsentratsiyalanishi kabi xususiyatlarni aniqlashdan iborat. Bu ko'rsatkichlarda ommaviy hodisa va jarayonlarning sifat aniqligi va xususiyatlari ham namoyon bo'lishini hisobga olsak, u holda masalaning mazkur tomoni nazariy va amaliy jihatdan qanchalik katta ahamiyat kasb etishi haqida tasavvur hosil qilish qiyin emas.

Variatsiya – bu qator hadlarining tebranuvchanligi, varianta qiymatlarining o'zgaruvchanligidir.

To'plamda biror belgi qiymatlarining variatsiyasi deganda ayni zamon va makon sharoitida belgi miqdorlarining to'plam birliklari bo'yicha farqlanishi, tebranishi (o'zgaruvchanligi) tushuniladi. To'plam birliklari turli muhitda harakat qiladi va natijada variatsiya vujudga keladi. Demak, variatsiya sababi - sharoitlarning xilma-xilligi, ulardan ko'pdan-ko'p omil va kuchlar mavjudligi va tulicha amal qilib, natijaga har xil me'yorda ta'sir etishidir. Hattoki, bir ota-onadan tug'ilgan egizaklar

o'lish belgilarida, jumladan bo'yi, og'irligi, xulq-qiliqlarida farqlar kuza-tiladi, bu onda ular ulg'aygandan so'ng ega bo'ladigan mutaxassisligi, bilim darajasi, zurriyotlar soni va boshqa shu kabi belgilari ustida so'z yuritmasa ham bo'ladi. beqiyos murakkab sharoitda va ko'pdan-ko'p omillar ta'siri ostida korxonalar, firmalar, uy xo'jaliklari va boshqa xo'jalik yurituvchi sub'yektlar faoliyati kechadi, ularning ish natijalari shakllanib, keng miqyosda bir-biridan farq qiladi.

Ayrim belgilarni hisobga olmasak, deyarlik barcha jamiyat va tabiat hodisalariga variatsiya xosdir. Aksariya statistika usullari yoki variatsiyani o'lchashga asoslanadi, undan chetlanish (abstraktsiyalanish) yo'llarini yaratishga tayanadi. Variatsiya ommaviy hodisalarning barqaror topishi va rivojlanishi uchun, so'zsiz, zaruriy shart hisoblanadi.

O'rtacha miqdor bir-biridan tafovutda bo'lgan alohida miqdorlarni umumlashtirib tavsiflashda, lekin o'ziga nisbatan alohida miqdorlarning qancha darajada tafovutda ekanligini, tafovutning qanchalik katta-kichikligini ifodalay olmaydi. Vaholanki, o'rtachaning real qiymatga ega bo'lishi bevosita alohida miqdorlar o'rtasidagi tafovutga bog'liq.

Agar alohida miqdorlar o'rtasidagi tafovut (o'zgaruvchanlik) qancha kichik bo'lsa, ular asosida hisoblangan o'rtacha shuncha real bo'ladi va aksincha, o'rtadagi tafovut qancha katta bo'lsa, ular asosida hisoblangan o'rtacha shuncha ishonchsizroq, haqiqatdan uzoqroq bo'ladi. Masalan, o'rtacha miqdor – 30 soni 1 ga 59 ni qo'shib, uni ikkiga bo'lish natijada olinishi mumkin. Ravshanki, bu tipik va real o'rtacha bo'la olmaydi, chunki 1 bilan 29 o'rtasidagi tafovut juda xam katta. Shu o'rtacha, ya'ni 30 soni 29 ga 31 ni qo'shib, uni ikkiga bo'lish natijasida ham olinishi mumkin. Albatta, bu o'rtacha oldingiga nisbatan haqiqatga yaqinroq, chunki u alohida miqdorga yaqin.

Demak, ijtimoiy hodisalarni tahlil qilishda faqatgina umumlashtiruvchi ko'rsatkich – o'rtacha miqdorni hisoblash bilan cheklanmasdan, balki shu o'rtachadan alohida miqdorlarning qanchalik tafovutda ekanini ham tahlil qilish lozim.

Statistikada variatsiya deyilganda to'plam birliklari o'rtasidagi tafovut (farqlanish), o'zgaruvchanlik tushuniladi.

7.2. Variatsiya ko'rsatkichlari

Statistikada variatsiya quyidagi ko'rsatkichlar yordamida tavsiflanadi (6-jadval):

7.1-jadval

Variatsiya ko'rsatkichlari

t/r	Ko'rsatkichlar	Ishora	Hisoblash tartibi	
			oddiy qatorlarda	vaznli qatorlarda
1.	Variatsion kenglik	R	$R = X_{max} - X_{min}$	
2.	O'rtacha mutlaq tafovut	$\bar{d}$	$\bar{d} = \frac{\sum (x - \bar{x})}{f}$	$d = \frac{\sum (x - \bar{x})f}{\sum f}$
3.	O'rtacha kvadrat tafovut (dispersiya)	σ^2	$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{f}$	$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}$
4.	O'rtacha kvadratik tafovut	σ	$\sigma = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{f}$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}}$
5.	Variatsiya koeffitsienti	v	$v = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}}$	

Bu yerda: X_{max} – belgining eng katta darajasi;

X_{min} – belgining eng kichik darajasi;

x – variatsion qatorning alohida miqdorlari;

$\bar{x}$ – ularning o'rtacha miqdori;

f – hadlar soni (vazn);

Σf – hadlar yig'indisi.

Variatsion kenglik (R) deyilganda belgining eng katta va eng kichik darajalari o'rtasidagi farq tushuniladi. Bu ko'rsatkich ranjirlangan qatorning ikkita chetki hadlariga asoslanganligi sababli ayrim hollarda o'zgaruvchanlikni noto'g'ri ta'riflashi mumkin. Bunday holat, odatda, chetki hadlar tasodifiy bo'lgan taqdirda sodir bo'ladi. Bu ko'rsatkichdan qatorning hadlari bir-biridan unchalik katta miqdorda farq qilmaydigan sharoitlarda foydalanish maqsadga muvofiqdir.

O'rtacha mutlaq tafovut ($\bar{d}$) alohida miqdorlar bilan ularning o'rtacha miqdori o'rtasidagi farqlarning to'plamdagi birliklar soni yig'indisiga bo'lgan nisbat natijasidir.

Dispersiya (σ^2) alo miqdorlar bilan ularning o'rtacha miqdori o'rtasidagi farqlar kvadratining to'plamdagi birliklar soni yig'indisiga bo'lgan nisbat natijasidir.

Agar dispersiyani kvadrat ildizdan chiqarsak, u holda o'zgaruvchanlikning haqiqiy darajasi kelib chiqadi. Bu ko'rsatkich o'rtacha kvadratik tafovut deb ataladi.

Variatsiya koeffitsienti (v) o'rtacha kvadratik tafovutning (σ) o'rtacha miqdorga ($\bar{x}$) bo'lgan nisbat natijasiga teng. Bu koeffitsient qiymati, agar u foizda ifodalangan bo'lsa, 0 bilan 100 orasida bo'ladi. U 0 ga qancha yaqin tursa, o'zgaruvchanlik shuncha kuchsizligidan va 100 ga qanchalik yaqinlashsa, o'zgaruvchanlikning shunchalik kuchliligidan dalolat beradi.

Variatsiya koeffitsientini foizda ifodalash yordamida turlicha ifodlangan o'rtacha kvadratik tafovutlar bir xil asosga keltiriladi va ular yordamida turlicha hodisalar o'zgaruvchanligi qiyosiy tahlil qilinadi.

7.3. Asimmetriya ko'rsatkichlari va ekstess me'yorlari

Asimmetriya – grekcha «asymmetria» – o'zaro o'Ichamsiz so'zidan olingan bo'lib, o'zaro o'Ichamlik buzilishi yoki yo'q bo'lishi degan lug'aviy mazmunga ega. Asimmetrik taqsimot u yoki bu yoqqa og'ishmay, qlyshaygan shaklda to'plam birliklarining taqsimlanishidir.

Taqsimot asimmetriya me'yorini, ya'ni uning nosimmetrik darajasini qanday o'lchash mumkin degan savol tug'iladi.

Ma'lumki, taqsimot ordinasida moda arifmetik o'rtacha miqdor nuqtasidan u yoki bu tomondagi nuqta bilan ifodalanadi. Demak, moda bilan arifmetik o'rtacha orasidagi farqdan taqsimot asimmetriyasining darajasini o'lchashda foydalanish mumkin. lekin $\bar{x} - \mu_0$ ayirmaning berilgan qiymatida dispersiya katta bo'lsa asimmetriya ko'zga ilinar-ilinmas tushlanadi, ya'ni og'ishma daraja kichik bo'ladi, aksincha dispersiya kichik bo'lsa, nosimmetriklik yaqqol ko'rinadi, uning darajasi katta bo'ladi. shuning uchun asimmetriya me'yori qilib arifmetik o'rtacha bilan moda orasidagi $\bar{x} - \mu_0$ farqni emas, balki bu ayirmaning kvadratik o'rtacha tafovutga nisbatini olish mumkin, ya'ni

$$\sigma = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma_{\bar{x}}}$$

Bu ko'rsatkichni mashhur ingliz statistiki K.Pirson taklif etgan, shuning uchun Pirson koeffitsienti deb ataladi. Muayyan sharoitda bu ko'rsatkich noldan katta bo'lsa $a > 0$, u holda asimmetriya musbat hisoblanadi, aks holda ($a < 0$), u manfiy deb hisoblanadi. Agarda to'plam birliklari qator o'rtachasidan chaproqdagi guruhlarda ko'proq to'plangan bo'lsa, koeffitsient manfiy ishoraga ega bo'ladi, taqsimot ham chap yoqqa og'ishgan bo'ladi, va aksincha, ular o'rtachadan o'ng tomondagi guruhlarda ko'proq to'plangan bo'lsa, Pirson koeffitsienti musbat ishora oladi, taqsimot ham o'ng yoqlama og'ishmalikka ega bo'ladi.

Ekstsess lotincha «excessus» - og'ishgan, o'tkir qiyshaygan, bukur, kuchli bukchaygan va grekcha «xuproc» so'zidan olingan «kurtosis» - do'ng, bukur, o'tkir uchli qiyalik degan lug'aviy ma'noga ega. Statistika-da ekstsess deganda taqsimot shaklining bo'yiga cho'ziqligi yoki yassiligi nazarda tutiladi.

Bir uchli taqsimotlar og'ishmalikdan tashqari yana boshqa xususiyatlarga ham ega. Ularning bunday muhim xossalardan biri markaziy variantalarning to'plam birliklari bilan trlcha zichlanishida namoyon bo'ladi. Agarda ular moda atrofida ko'proq to'planib, uning yonbag'ridagi variantalarda g'ujlansa, demak, muayyan qator gistogrammasi o'tkir uchlidir. Va aksincha, birliklar modadan olisroqda joylashib tegishli uzoqlikdagi variantalarda g'ujlansa, u holda gistogramma yassi shaklda, do'ngroq yoki bukurroq ko'rinishga ega. Gistogramma shakli haqida aytilgan so'zlar taqsimot egri chizig'i shakliga ham to'la taalluqlidir. Bu holda yassi yoki o'tkir uchli egri chiziq haqida so'z yurita turib, uning modaga yaqin ordinataga tegishli shaklini nazarda tutamiz. Butun egri chiziq tig'izligi, aniqrog'i cho'ziqligi kvadratik o'rtacha tafovut bilan aniqlanadi.

Ekstsess me'yori bo'lib to'rtinchi momentning to'rtinchi darajali kvadratik o'rtacha tafovutga nisbati xizmat qiladi, ya'ni

$$K_{ekc} = \frac{\mu^4}{\sigma^4} = \frac{\sum (x - \bar{x})^4 f}{\sum f * \sigma^4} = \frac{\sum f * \sum (x - \bar{x})^4 f}{\sum (x - \bar{x})^2 f * \sum (x - \bar{x})^2 f}$$

Ekstsess – taqsimot bo'yicha cho'ziluvchanlik yoki yassilik bo'lib, uning me'yori to'rtinchi momentning to'rtinchi darajali kvadratik o'rtacha tafovutga nisbatidan iborat.

Qisqacha xulosalar

Variatsiya mohiyati va ko'rsatkichlari analitik statistikada eng muhim va boshlang'ich tayanch bo'lim hisoblanadi. Ular ilmiy muammolar bo'yicha statistik yechim va qarorlar qabul qilish asosida yotadi. Variatsiya - statistik to'plamda sodir bo'ladigan obyektiv miqdoriy va sifat o'zgarishlar natijasidir. U to'plam birliklari bo'yicha o'rganilayotgan belgi yoki belgilar qiymatlarida kuzatiladigan tebranuvchanlik, o'zgaruvchanlikni bildiradi.

Variatsiya darajasi mutlaq va nisbiy ko'rsatkichlar tizimi orqali o'lchanadi. Uning asosiy me'yorlari bo'lib dispersiya va kvadratik o'rtacha tafovut, mutlaq o'rtacha tafovut, nimkvartil kenglik, variatsion kenglik va variatsiya koeffitsientlari xizmat qiladi. Bular ichida dispersiya va kvadratik o'rtacha tafovut hamda uning variatsiya koeffitsienti eng muhim ko'rsatkichlar hisoblanadi.

cha tafovut, mutlaq o'rtacha tafovut, nimkvartil kenglik, variatsion kenglik va variatsiya koeffitsientlari xizmat qiladi. Bular ichida dispersiya va kvadratik o'rtacha tafovut hamda uning variatsiya koeffitsienti eng muhim ko'rsatkichlar hisoblanadi.

Umumiy dispersiya o'rtacha juz'iy (ichki guruh) va guruhlararo dispersiyalardan tarkib topadi. Nisbiy o'zgarishlarni o'rganayotganda va asimmetrik taqsimotda variatsiya darajasini baholayotganda geometrik o'rtachaga nisbatan dispersiyani hisoblash o'rinli hisoblanadi.

Variatsiya ko'rsatkichlari o'rganilayotgan to'plam bo'yicha belgi o'zgaruvchanlik darajasini umumlashtirib ta'riflaydi. Ammo ular taqsimot tuzilishi, uning shakli va ichki xususiyatlarni yoritib bermaydi. Bu muqsadlar uchun asimmetriya va ekstsess ko'rsatkichlari xizmat qiladi. Ular uchinchi va to'rtinchi tartibli markaziy momentlar usulida hisoblanadi.

Nazorat va mustaqil ishlash uchun savollar va topshiriqlar

1. Variatsiya mohiyati nimadan iborat va nima uchun uni o'lchash kerak?
2. Asosiy variatsiya ko'rsatkichlarini sanab chiqing?
3. Qaysi ko'rsatkich eng muhim hisoblanadi va nima uchun?
4. Dispersiya qanday hisoblanadi? U qanday afzalliklar va nuqsonlarga ega?
5. Kvadratik o'rtacha tafovut qanday shakllarga ega, har birini hisoblash tartibini birma-bir ketma-ketlikda bayon eting.
6. Kvadratik o'rtacha tafovut mutlaq o'rtacha tafovut (d modul)ga nisbatan har doim katta qiymatga ega ekanligini isbotlab bering.
7. Mutlaq o'rtacha tafovut qanday tartibda hisoblanadi? Nima uchun u d modul deb ataladi?
8. Variatsiya kengligi nima va qanday tartibda hisoblanadi? U qanday nuqsonlarga ega va qanday sharoitda qo'llanadi?
9. Nimkvartil kenglik mohiyatini izohlab bering. U variatsiya kengligiga nisbatan qanday afzalliklarga ega?

8-mavzu. TANLAMA KUZATISH

Reja:

- 8.1. Tanlanma kuzatish haqida umumiy tushuncha.
- 8.2. Tanlanmaning reprezentativligi va uni ta'minlaydigan tanlash usullari.
- 8.3. Tanlanma kuzatish xatolarini aniqlash.
- 8.4. Tanlanmaning zaruriy miqdorini aniqlash.
- 8.5. Tanlanma kuzatish natijalarini bosh to'plamga tarqatish usullari.

Tayanch iboralar:

Tanlama kuzatish, o'rtacha kvadratik va chegaraviy xatolar, reprezentativ tanlama kuzatish, tasodifiy tanlama kuzatish, mexanik tanlama kuzatish, tipik tanlama kuzatish, seriyali tanlama kuzatish, kombi-natsion tanlama kuzatish, dispersion tahlil.

8.1. Tanlanma kuzatish haqida umumiy tushuncha

Statistika amaliyotida shunday to'plamlar tez-tez uchrab turadiki, ularning barcha birliklarini o'rganish imkoniyati bo'lmaydi. Bunday to'plamlar jamiyat hayotida, turmushimizda ham, tabiyotda ham keng tarqalgan. Masalan, mamlakatda don, paxta va boshqa ekinlari qanchalik qishloq xo'jaligi zararkunandalari bilan shikastlangani yoki qancha qoramol va boshqa hayvonlar quturish kasalligiga chalinganini bilmoqchi bo'lsak, barcha ekinlar maydoni va hosilini, mollar tuyoini tekshirib chiqa olmaymiz, chunki bu juda mashaqqatli ish bo'lib, ko'p vaqt va kuch talab qiladi.

Ma'lumki, bozor iqtisodiyoti xususiy mulkchilikka, ko'p ukladli xo'jalikka tayanadi. Bunday sharoitda muhim iqtisodiy hodisa va jarayonlar ustida yoppasiga statistik kuzatish tashkil qilib bo'lmaydi. Ayniqsa, bozor baholari, tovar va xizmatlarni ishlab chiqarish, uy xo'jaliklari byudjeti, taklif va talablarning o'zgarishi va boshqa shunga o'xshash jarayonlarni tekshirishni har bir birlikda amalga oshirish amrimaholdir, chunki umumiy to'plam hajmi odatda noma'lumdir (masalan, xufiyona iqtisodiyot bilan shug'ullanuvchi sub'yektlar soni, ularning faoliyat natijalari va h.k. larning aniq hisobi yo'q). Bunday hollarda tekshiruvchi uchun eng yaxshi yo'l - cheklangan sonli birliklarni shunday olib tekshirishki, natijada umumiy o'rganilayotgan to'plam haqida amaliy ji-

hndan yetarli darajada to'la va aniq axborotlarni olish imkoni tug'ilsin. Tanlama tekshirish nazariyasi bu maqsad uchun xizmat qiladi.

Tanlanma - bu to'plamdan saylab olingan ma'lum birliklar majmui bo'lib, uning har biri mazkur to'plamning unsuridir. Mustasno hol sifatida tanlanma butun to'plamni o'z ichiga olishi mumkin. Tajriba va his-tuyg'ularga asoslangan umumiy imon komiligiga binoan, tanlanma doimo boshlang'ich to'plam haqida biror narsa anglatadi. Masalan, donfurushning moddiy farovonligi uning don sifatini aniqlash qobiliyatiga bog'liq, u ayrim qoplarga qo'l tiqib, namuna qilib olgan don sifatini sinaydi. Uning imoni komilki, tanlanma butun to'plamning vakili bo'lib xizmat qiladi, tajriba esa uning ishonchini tasdiqlaydi; u tanlanma bo'yicha mulohazaga tayanib don harid qiladi va sotadi. Xuddi shuningdek, komil ishonch bilan xulosa yasaladiki, tanlanma ko'lamliroq bo'lgani sari u boshlang'ich to'plam holatini aniqroq aks ettiradi.

Tanlanma tekshirish nazariyasi bunday va unga o'xshash imon komilikka mantiqiy asos yaratadi. Ularga miqdoriy ifoda ham bag'ishlaydi. O'rganiladigan to'plamdan yetarli miqdorda birliklar maxsus yo'llar bilan tanlanib, ular ustida o'tkazilgan kuzatish ma'lumotlari asosida boshlang'ich to'plam haqida qoniqarli axborot olish imkonini beradigan usul tanlanma tekshirish deb ataladi.

Tanlanma tekshirish umuman quyidagi maqsadlarni ko'zlaydi:

1) vaqt va mablan tejash. Agar tanlanma kuzatishda bosh to'plamning, masalan, faqat 2 foiz birliklari qatnashsa, u holda kuzatish ishlari-ning hajmi 50 marta (100:2) kamayadi, sarflanadigan vaqt va mabla ham deyarli shuncha marta tejaladi;

2) tekshirish jarayonida sifati buziladigan yoki foydalanish uchun butunlay yaroqsiz shaklga keladigan predmetlar (to'plam birliklari) soni ni qisqartirish;

3) kuzatish obyektni kengroq va to'laroq o'rganish, bu holda bevo-sita tekshiriladigan to'plam hajmi qisqarishi hisobiga kuzatish dasturini obyektlarning yangi muhim belgilari bilan boyitish va har bir birlik haqida to'la va batafsilroq ma'lumotlar to'plash imkoniyati tug'iladi;

4) yoppasiga kuzatish natijalarini nazorat qilish.

Tanlama tekshirish odatda sifatli axborotlar bilan ta'minlaydi. Chunki bu holda malakali mutaxassislarni jalb qilish, ularni kuzatish ijrochisi sifatida puxta tayyorlash va sinash uchun imkoniyat oshadi. Xo'sh, tanlanma kuzatish oldida qanday vazifalar turadi?

Asosiy vazifa shundan iboratki, kam kuch va mabla sarflab, bosh to'plam haqida iloji boricha ko'p va sifatli axborot olishdir. Bu, o'z navbatida, ma'lumotlar xarakteri va ularni olish usullariga bog'liq.

Tanlanma kuzatishda bizni ko'pincha bitta yoki bir nechta to'plam belgilari qiziqtiradi. Bunday hollarda boshlang'ich to'plamni ta'riflovchi barqaror ko'rsatkichlarni miqdoriy baholash bilan chegaralanamiz. Ko'pincha tanlanma tekshirish mana shunday yechimlarni olish bilan yakunlanadi. Shu munosabat bilan tanlanma tekshirish nazariyasining katta bo'limi tanlanma asosida bosh to'plamni ta'riflovchi barqaror ko'rsatkichlarni baholashga bag'ishlanadi. Tanlanma bo'yicha bosh to'plam ko'rsatkichlarini baholash usullari ko'p, ular bir-biridan yaxshi jihatlariga ega. Bunday masalalarni tadqiq qilish bilan baholash nazariyasi shug'ullanadi. U baholashlar oldiga qo'yiladigan talab va shartlarni belgilaydi, qanday sharoitlarda u yoki bu usulga ustuvorlik berish masalalarini yechadi, baholash natijalarini qiyosiy tahlil qiladi. Ta'kidlash lozimki, tanlama asosida olinadigan bilimlar va axborotlar matematikadagi kabi qat'iy, shak-shubhasiz xarakterga ega emas, balki biroq gumonli ishonchsizroqdir. Demak, tanlanma tekshirish ma'lumotlari asosida boshlang'ich to'plam haqidagi fikr yuritish qat'iy aniqlikka ega emas, balki ehtimollarga tayanadi.

Tanlanma tekshirish nazariyasining boshqa vazifasi bosh to'plam ko'rsatkichlarini baholash natijalarini ishonchlilik darajasini iloji boricha obyektiv holda aniqlashdan iborat.

Tanlanmalar kichik hajmda bo'lganda, ularni tekshirish natijalariga asoslanib boshlang'ich to'plamda belgining chin qiymati yotadigan tor chegaralarni aniqlash juda qiyin. Bu holda tekshirish vazifasi boshlang'ich to'plamdagi korrelyatsiya me'yori belgilash emas, balki me'yori qanday bo'lishidan qat'iy nazar, to'plamda korrelyatsiya mavjudligi aniqlik, boshqacha aytganda, tanlamada kuzatilgan korrelyatsiya muhimi degan masalani oydinlashtirishdan iborat. Shuning uchun kichik tanlanmalarga bag'ishlangan ko'pchilik tekshirishlar o'ziga xos xususiyatga ega. Ularda statistik ko'rsatkichlarning aniqliligini baholash, ularning muhimligini aniqlash asosiy maqsad deb qaraladi. Bunday baholashlar uchun ishlab chiqilgan usullar katta tanlamalarda ham qo'llanishi mumkin va haqiqatda qo'llanadi.

8.2. Tanlanmaning representativligi va uni ta'minlaydigan tanlash usullari

Tanlanma kuzatish ma'lumotlari bilan bosh to'plamni xarakterlash ularning umumiyashtiruvchi ko'rsatkichlari orqali amalga oshiriladi. Uning uchun tanlanma bosh to'plamning barcha muhim xususiyatlarini o'zida mujassamlashtirgan bo'lishi kerak. Agar tanlanmada bosh to'plamning muhim xususiyatlari namoyon bo'lsa, u representativ deyiladi.

Tanlanma qanchalik representativ bo'lishidan qat'i nazar bosh va tanlanma ko'rsatkichlar o'rtasida doimo tafovutlar bo'ladi. Chunki bosh to'plamda tanlanmaga kiritilmagan boshqa birliklar ham bor. Ana shu tafovutlar tanlanmaning *representativlik xatolari* deyiladi. Representativlik xatolari ikki turga bo'linadi:

- 1) tasodifiy xatolar;
- 2) sistematik (muntazam) xatolar.

Kuzatish jarayonida ko'rsatkichlarning miqdorlarini o'zgartirish ko'zlanmasdan, shuningdek, kuzatish usullari va asboblarning kamchiliklari bilan bog'liq bo'lmagan holda yo'l qo'yilgan xatolar tasodifiydir. Katta sonlar qonuniga binoan tanlanmaning miqdori oshgan sari tasodifiy xatolar kamayib boradi.

Muntazam xatolar o'z navbatida ko'zlanmagan va ko'zlangan bo'lishi mumkin. O'lchash asboblarning noaniqligidan, tanlash va kuzatish usullarining kamchiliklaridan ko'zlanmagan muntazam xatolar kelib chiqadi. Kuzatish natijalarini o'zgartirib ko'rsatish maqsadida qilingan xatolar ko'zlangan muntazam xatolardir. Masalan, ishlab chiqarilgan mahsulotlarning sifatini oshirib ko'rsatish uchun tanlanmada bosh to'plamga nisbatan sifatli mahsulotlarning salmog'ini sun'iy ko'paytirish natijasida muntazam xato hosil bo'ladi.

Statistikada tanlanmaning representativligini ta'minlaydigan turlicha tanlash usullari mavjud bo'lib, ular avvalo individual va seriyalab (yoki guruhlab) tanlashga bo'linadi. Individual tanlashda bosh to'plamdan birliklar alohida-alohida, seriyalab tanlashda esa ular seriyasi (guruhi) bilan olinadi. Bundan tashqari, tanlash usullari bosh to'plamdan birliklarini (seriyalarini) tanlab olish prinsiplariga qarab tasodifiy, mexanik va kombinatsion tanlashlarga bo'linadi.

Bosh to'plamdan birliklar tasodifiy ravishda olinib tanlanma tuzilsa, u tasodifiy tanlash deyiladi. Tasodifiy tanlash chek yoki qura tashlash yo'li bilan amalga oshiriladi.

Tasodifiy tanlash *takrorlanuvchi* yoki *takrorlanmaydigan* sxemalarda o'tkazilishi mumkin. Agar tanlab olingan birlik (yoki seriya) tanlanmaga kiritilganidan (ya'ni zaruriy ma'lumotlar yozib olinganidan) keyin yana bosh to'plamga qaytarilsa va bundan keyingi tanlash jarayonlarida teng huquqda qatnasha, tanlash tartibi takrorlanuvchi deb ataladi, aksincha, qaytarilmasa, takrorlanmaydigan sxema deb yuritiladi.

Bosh to'plamdan birliklar (yoki seriyalar) ma'lum oraliqlarda tanlab olinsa va tanlanmaga kiritilsa bunday usul **mexanik tanlash** deb ataladi.

Oraliq kengligi (i) bosh to'plam hajmini (N) tanlanma hajmiga (n) bo'lish yo'li bilan aniqlanadi, ya'ni

$$i = N/n$$

Tipologik tanlashda:

- 1) bosh to'plam bir jinsli guruhlariga ajratiladi;
- 2) har bir guruhning to'plamdagi salmoi aniqlanadi;
- 3) har bir guruhdan birliklar ularning salmoiga proporsional ravishda tasodifiy yoki mexanik usulda tanlanadi.

8.3. Tanlanma kuzatish xatolarini aniqlash

Ta'rifga ko'ra, tanlanmaning reprezentativlik xatolari (Δa) bosh ($\bar{a}$) va tanlama ko'rsatkichlarning ayirmalariga teng, ya'ni $\Delta a = \bar{a} - \bar{a}$ va $\Delta p = p - w$.

Tanlanma kuzatish ma'lumotlari bosh ko'rsatkichlarni aniqlash uchun yetarli bo'lmaganligi sababli uning reprezentativlik xatolarini hisoblash mumkin emas. Ammo statistikada ma'lum $p(t)$ ehtimol (ishonch darajasi) bilan xatolarning yuqori chegaralarini aniqlash usullari ishlab chiqilgan.

Ixtiyoriy tanlama ko'rsatkich (a) xatosining yuqori chegarasi (Δa) uning o'rtacha xatosi (μ_a) bilan ishonch koeffitsientining (t) ko'paytmasiga teng:

$$\Delta a = t \cdot \mu_a \quad (8.1)$$

Endi ishonch koeffitsienti va o'rtacha xatolarni aniqlash usullari bilan tanishib chiqamiz.

Ishonch koeffitsientini aniqlash. $P(t)$ ehtimol bilan ishonch koeffitsienti (t) o'rtasidagi bog'lanish ushbu integral bilan ifodalanadi:

$$P(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-t}^t e^{-\frac{z^2}{2}} dz \quad (8.2)$$

Ishonch koeffitsientining berilgan qiymatlari uchun ehtimollarni hisoblash jarayonini qulaylashtirish maqsadida ular o'rtasidagi bog'la-

nishni xarakterlaydigan jadval tuzilgan. Bu jadval berilgan ishonch koeffitsientiga ko'ra ehtimolni va aksincha istalgan ehtimolga mos keladigan ishonch koeffitsientini aniqlash imkonini beradi. Amaliy yoki o'quv masalalari yechilganda ishonch koeffitsientining asosan quyidagi qiymatlari keng qo'llaniladi:

t	1.00	1.96	2.00	2.58	3.00
P(t)	0.683	0.950	0.954	0.990	0.997

Jadval dan tanlanmaning miqdori (n) yetarlicha katta bo'lgan hollardagina foydalanish mumkin. Agar tanlanmaning miqdori $n \leq 30$ bo'lsa, u kichik tanlanma deb yuritiladi. Kichik tanlanmalar uchun ehtimol faqat ishonch koeffitsientiga emas, balki tanlanmaning miqdoriga ham bog'liq ravishda aniqlanadi. Masalan, $n = 10$ bo'lganda:

t	1	2	3
P(t)	0.657	0.923	0.985

Endi tanlanma ko'rsatkichlarning o'rtacha xatolari masalasiga kelgach, ular tanlanma to'plam hajmiga va o'rganilayotgan belgilarning variatsiyasiga bog'liqdir. Ular tanlash usullari va o'akllariga qarab turlicha aniqlanadi.

Quyida tanlanma o'rtacha miqdorning ($\bar{x}$) o'rtacha kvadratik xatosi (μ_x)ni aniqlash formulalar tanlash usullari va shakllari uchun keltirilgan:

№	Tanlash usullari va shakllari	Tanlash sxemalari		
		Takrorlanuvchi	Takrorlanmaydigan ¹	
1	Yakka tartibda tasodifiy tanlash	$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$	$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot \frac{N-n}{N-1}}$	9.3
2	Yakka tartibda mexanik tanlash	Qo'llanilmaydi	$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot \frac{N-n}{N-1}}$	9.4
3	Guruhlab (tiplarga ajratib) yakka tartibda tasodifiy tanlash	$\mu_{\bar{\sigma}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$	$\mu_{\bar{\sigma}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot \frac{N-n}{N-1}}$	9.5

¹ Tanlanma bosh to'plam hajmi katta bo'lganda, masalan, $N > 500$ formulalar maxrajidagi -1 ni hisobga olmaslik mumkin. Natijada qavs ichidagi koeffitsient quyidagicha ifodalanadi: $(1-n/N)$

4	Guruhlab (tiplarga) ajratib yakka tartibda mexanik tanlash	Qo'llanilmaydi	$\mu_{\bar{\sigma}} = \sqrt{\frac{\bar{\sigma}^2}{n} \left(\frac{N-n}{N-1} \right)}$	9.6
5	Seriyalab tasodifiy tanlash	$\mu_{\bar{\sigma}} = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{s}}$	$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{s} \left(1 - \frac{s-1}{S-1} \right)}$	9.7
6	Seriyalab mexanik tanlash	Qo'llanilmaydi	$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{s} \left(1 - \frac{s-1}{S-1} \right)}$	9.8

Formulalarda foydalanilgan belgilar:

N, n - bosh va tanlanma to'plam birliklarining soni;

S, S - bosh va tanlanma to'plamdagi seriyalar soni;

σ^2 - dispersiya;

$\bar{\sigma}^2$ - o'rtacha ichki guruhli dispersiya;

$\sigma_{\bar{x}}^2$ - guruhlararo (seriyalararo) dispersiya.

Umumiy dispersiya (σ^2), har bir guruhning dispersiyasi $\bar{\sigma}^2$ va guruhlararo dispersiya oldingi bobda ko'rib chiqilgan tartibda hisoblanadi.

Guruhli dispersiyalarning o'rtachasi va guruhlararo dispersiya quyidagicha aniqlanadi:

$$\bar{\sigma}_i^2 = \frac{\sum_{i=1}^k \delta_i^2 n_i}{\sum_{i=1}^k n_i}, \quad \sigma_{\bar{x}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (\bar{x}_i - \bar{x})^2 n_i}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (8.3)$$

bu yerda: n_i - i -guruhdagi to'plam birliklari soni;

$\bar{x}_i$ - belgining i -guruh bo'yicha o'rtacha miqdori.

Keltirilgan formulalardan kelib chiqadiki, tasodifiy va mexanik tanlashlarda ko'rsatkichlarning o'rtacha kvadratik xatolari bir xil bo'lib, tiplarga ajratib (guruhlab) tanlash xatolari esa doimo boshqa usullarnikidan kichik bo'ladi. Chunki dispersiyalarni qo'shish qoidasiga

biin $\sigma^2 = \bar{\sigma}^2 + \sigma_{\bar{x}}^2$.

Ma'lumki, $\sigma_{\bar{x}}^2 \geq 0$, bundan $\sigma^2 \geq \bar{\sigma}^2$ ekanligi ravshan bo'ladi.

Endi tanlanma o'rtacha miqdori ($\bar{x}$) va uning xatosining chegarasiga ($\Delta_{\bar{x}}$) asoslanib bosh o'rtacha miqdor uchun ishonch oraliqni aniqlash mumkin.

P.L.Chebichev teoremasi tasdiqlaydiki, $R(t)$ ehtimol bilan ushbu tengsizlik o'rinli

$$|\bar{x} - x| \leq \Delta_{\bar{x}}.$$

Bundan quyidagi tengsizliklar kelib chiqadi:

$$\bar{x} - \Delta_{\bar{x}} \leq \bar{x} \leq \bar{x} + \Delta_{\bar{x}} \quad (8.4)$$

Demak, $R(t)$ ehtimol bilan aytish mumkinki, belgining bosh o'rtacha

miqdori $\bar{x}$ ushbu $\bar{x} - \Delta_{\bar{x}}, \bar{x} + \Delta_{\bar{x}}$ oraliqda yotadi.

O'rganilayotgan belgiga ega bo'lgan birliklarning (m) tanlanmadagi

miqdori ($\omega = \frac{m}{N}$) o'rtacha kvadratik xatosi (μ_r) tanlash usullari va

sxemalariga qarab quyidagicha aniqlanadi:

№	Tanlash usullari va shakllari	Tanlash sxemalari ¹	
		Takrolanuvchi	Takrorlanmaydigan ²
1	Yakka tartibda tasodifiy tanlash	$\mu_r = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}$	$\mu_r = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} \left(\frac{N-n}{N-1} \right)}$
2	Yakka tartibda mexanik tanlash	Qo'llanilmaydi	$\mu_r = \sqrt{\frac{\omega_i(1-\omega_i)}{n} \left(\frac{N-n}{N-1} \right)}$
3	Tiplarga ajratib (guruhlab) yakka tartibda tasodifiy tanlash	$\mu_r = \sqrt{\frac{\omega_j(1-\omega_j)}{n}}$	$\mu_r = \sqrt{\frac{\omega_j(1-\omega_j)}{n} \left(\frac{N-n}{N-1} \right)}$
4	Tiplarga ajratib (guruhlab) mexanik tanlash	Qo'llanilmaydi	$\mu_r = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} \left(\frac{N-n}{N-1} \right)}$
5	Seriyalab tasodifiy tanlash	$\mu_r = \sqrt{\frac{\sigma_{\bar{x}}^2}{s}}$	$\mu_r = \sqrt{\frac{\sigma_{\bar{x}}^2}{s} \left(1 - \frac{s-1}{S-1} \right)}$
6	Seriyalab mexanik tanlash	Qo'llanilmaydi	$\mu_r = \sqrt{\frac{\sigma_{\bar{x}}^2}{s} \left(1 - \frac{s-1}{S-1} \right)}$

Keltirilgan formulalarda belgining guruhlardagi salmoqlarining (ω_i) o'rtachasi ($\bar{\omega}$) va guruhlararo dispersiyadan ($\sigma_{\bar{x}}^2$) foydalanilgan, ya'ni:

¹ Nazariy jihatdan formulalar - bosh to'plamdagi belgi salmog'i olinishi kerak. Natijada alternativ belgi dispersiyasi pq formula sur'atida bo'ladi. Ammo bu ko'rsatkich noma'lum bo'lgani uchun amaliyotda tanlama to'plam alternativ belgi dispersiyasi qo'llanadi. Xuddi shunga o'xshab o'rtacha tanlash xatosini aniqlashda ham bosh to'plam dispersiyasiga nazariy jihatdan asoslanishi kerak. Ammo u noma'lum bo'lgani uchun tanlanma dispersiya qo'llanadi.

² Eslatma: bosh to'plam katta hajmga ega bo'lsa, masalan, $N > 500$ formulalar maxrajidagi -1 hisobga olinmaydi. Natijada qavs ichidagi ifoda quyidagicha bo'ladi: $1-n/N$.

$$\bar{\omega}_i = \frac{\sum \omega_i n_i}{\sum n_i},$$

$$\overline{\sigma_{\omega}^2} = w(1-w) = \frac{\sum (\bar{\omega}_i - \bar{\omega})^2 n_i}{\sum n_i}.$$

Endi tanlanma salmoq (ω) va uning chegaraviy o'rtacha xatosiga ($\Delta_p = t^* \mu_p$) asosanib, bosh salmoq (R) uchun ishonch oraliqni aniqlaymiz.

P.L.Chebishev teoremasi tasdiqlashicha, $R(t)$ ehtimol bilan ushbu tengsizlik o'rinli

$$|P - \omega| \leq \Delta_p.$$

Bundan

$$\omega - \Delta_p \leq P \leq \omega + \Delta_p$$

yoki

$$(\omega - \Delta_p) * 100 \leq p(\%) \leq (\omega + \Delta_p) * 100$$

tengsizliklar kelib chiqadi.

Demak, $R(t)$ ehtimol bilan aytish mumkin, belgining bosh salmoi ushbu $\omega - \Delta_m \div \omega + \Delta_m$ oraliqda yotadi.

Tanlanma hajmi kichik bo'lsa, masalan, $n < 30$ uni kichik tanlanma deb ataladi. Bunday tanlanmalar uchun tanlanma o'rtacha va salmoqning o'rtacha kvadratik xatolari yuqorida keltirilgan formulalarga tuzatish kiritish yo'li bilan aniqlanadi. Bunda dispersiya tanlama hajmidan bitta

$$\sigma_{x m}^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

kamiga bo'lish orqali aniqlanadi, ya'ni

8.4. Tanlanmaning zaruriy miqdorini aniqlash

Tanlanma o'rtacha xatosining chegaraviy xatosi formulasiga (Δ_x) asosanib, tasodifiy tanlash usuli uchun tanlanmaning zaruriy miqdori quyidagicha aniqlanadi:

Ma'lumki, tanlash takrorlanuvchi sxemada bajarilganda,

$$\Delta_x \geq t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}},$$

bundan

$$n \geq \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_x^2}$$

Bu tengsizlikdan ko'rinadiki, tanlanmaning miqdori kamida

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_x^2} \quad (8.5)$$

bo'lishi kerak.

Tanlash takrorlanmaydigan sxemada bajariladigan bo'lsa,

$$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{\Delta_x^2 N + t^2 \sigma^2} \quad (8.6)$$

Ishonch koeffitsienti (t) ehtimolga ko'ra jadval dan topiladi. Ammo belgining tanlanma dispersiyasi noma'lum bo'lib, uni hisoblash uchun ma'lumotlar yo'q bo'lsa, dispersiya, taqriban oldin o'tkazilgan xuddi shunga o'xshash tekshirishlarning natijalriga yoki sinovlar o'tkazish yo'li bilan chamalab aniqlanadi.

Misol. $N = 10000$, $R(t) = 0,997$ ($t = 3$), $\sigma^2 = 80$ va $\Delta_x = 2$ bo'lganda tanlash sxemasiga qarab,

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_x^2} = \frac{3^2 \cdot 80}{2^2} = 180$$

yoki

$$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{\Delta_x^2 N + t^2 \sigma^2} = \frac{3^2 \cdot 80 \cdot 10000}{2^2 \cdot 10000 + 3^2 \cdot 80} = 177.$$

Demak, 0,997 ehtimol bilan tanlanma o'rtachaning xatosi 2 dan oshmasligi uchun yakka tartibda tasodifiy tanlash usuli bilan kamida 180 ta (takrorlanuvchi shaklda) yoki 177 ta (takrorlanmaydigan shaklda) birliklar olinishi kerak.

2. Tanlama salmoqning chegaraviy xatosi formulasiga (Δ_w) asosanib, yakka tartibda tasodifiy tanlash usuli uchun tanlanmaning zaruriy miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$n = \frac{t^2 \omega(1-\omega)}{\Delta_w^2} \quad (\text{takrorlanuvchi}) \quad (8.7)$$

va

$$n = \frac{t^2 \omega(1-\omega)N}{\Delta_w^2 N + t^2 \omega(1-\omega)} \quad (\text{takrorlanmaydigan}) \quad (8.8)$$

Misol. $N = 10000$, $P(t) = 0.954$ ($t = 2$), $\omega = 0.5$ va $\Delta_R = 0.08$ bo'lganda tanlash shakliga qarab,

$$n = \frac{t^2 \omega(1-\omega)}{\Delta_w^2} = \frac{2^2 \cdot 0.5(1-0.5)}{0.08^2} = 157$$

yoki

$$n = \frac{t^2 \omega(1-\omega)N}{\Delta_w^2 N + t^2 \omega(1-\omega)} = \frac{2^2 \cdot 0.5(1-0.5) \cdot 10000}{0.08^2 \cdot 10000 + 2^2 \cdot 0.5(1-0.5)} = 154.$$

Boshqa tanlash usullari uchun tanlanmaning zaruriy miqdori xuddi yuqoridagiga o'xshash tartibda aniqlanadi.

8.5. Tanlanma kuzatish natijalarini bosh to'plamga tarqatish usullari

Tanlanma kuzatish ma'lumotlari bosh to'plamga quyidagi ikki usul orqali tarqatiladi.

1. Ishonchli bosh to'plamning sonlarini aniqlash usuli. Faraz qilaylik, tanlanma kuzatish o'tkazilib biror belgining o'rtacha miqdori ($\bar{x}$) va salmoi (R) uchun ishonch oraliqlari aniqlangan:

$$\bar{x} - \Delta_x \leq \bar{x} \leq \bar{x} + \Delta_x$$

va

$$\omega - \Delta_w \leq \omega \leq \omega + \Delta_w.$$

Tengsizliklar bosh to'plam miqdoriga (N) ko'paytirilsa, belgi qiyamatlarining (x) yig'indisi ($\bar{x}N$) va o'rganilayotgan belgiga ega bo'lgan birliklarning miqdori (PN) uchun ishonch oraliqlari

$$\bar{x}N - \Delta_x N \leq \bar{x}N \leq \bar{x}N + \Delta_x N$$

va

$$\omega N - \Delta_w N \leq pN \leq \omega N + \Delta_w N$$

hosil bo'ladi.

Bu miqdorlarning xatolari $P(t)$ ehtimol bilan mos ravishda $\Delta_x N$ va $\Delta_w N$ dan oshmaydi.

Misol. 1-masalada ishchilarning o'rtacha oylik ish haqi uchun ishonch oraliq

$$149,71 \text{ ming so'm} \leq \bar{x} \leq 152,29 \text{ ming so'm}$$

aniqlangan edi. Agar tengsizlik bosh to'plam miqdoriga $Nq20000$) ko'paytirilsa, u holda oylik ish haqi fondi ($\bar{x}N$) uchun ishonch oraliq

$$2994100 \text{ ming so'm} \leq \bar{x}N \leq 3045800 \text{ ming so'm}$$

hosil bo'ladi. Oylik fondining xatosi $r(t) = 0,945$ ehtimol bilan $\Delta_{\bar{x}}N = 1,29 \cdot 20000 = 25800$ ming so'mdan oshmaydi.

Shu masalada 140 ming so'm va undan yuqori oylik maosh oluvchi ishchilarning salmoi uchun ham ishonch oraliq

$$0,6565 \leq R \leq 0,7435$$

aniqlangan edi. Bundan 140 ming so'm va undan yuqori oylik maosh oluvchi ishchilarning soni (RN) uchun ishonch oraliqni

$$13130 \leq RN \leq 14870 \text{ kishi}$$

hosil qilish mumkin.

Bu yerda yo'l qo'yilgan xato $P(t) = 0,997$ ehtimol bilan

$$\Delta_w N = 0,0435 \cdot 20000 = 870 \text{ kishidan oshmaydi.}$$

2. Koeffitsientlar usuli. Ba'zi hollarda yoppasiga kuzatish ma'lumotlari tanlanma usuli bilan tekshirib ko'riladi va unga tegishli o'zgarishlar kiritiladi.

Masalan, tuman aholisidagi qoramollarning soni xo'jalik daftariga asosan N ta bo'lsin. Buni tekshirib ko'rish uchun tumanning ayrim joylarida nazorat tekshirishlar o'tkaziladi. Nazorat tekshirishlar ko'rsatadiki, bu joylarda aholidagi qoramollarning soni xo'jalik daftarlari bo'yicha n ta bo'lib, haqiqatda n' ta ekan. U holda tuman aholisidagi qoramollarning umumiy soni ushbu kqn/n koeffitsientga binoan tuzatiladi, ya'ni:

$$N' = kN = \frac{n'}{n} N.$$

Misol uchun tekshirish o'tkazilayotgan tuman aholisidagi sigirlarning soni xo'jalik daftarlari bo'yicha $N = 8000$ ta bo'lib, nazorat tekshirishlar natijasida aniqlanadiki, $n = 400$, $n' = 402$. U holda tuzatish koeffitsienti $k = 402 : 400 = 1,005$; sigirlar soni:

$$N' = kN = 1,005 \cdot 8000 = 8040 \text{ bosh bo'ladi.}$$

Demak, tuman aholisidagi sigirlarning soni xo'jalik daftarlaridagiga nisbatan haqiqatda 40 boshga ko'p.

Qisqacha xulosalar

Tanlanma tekshirish nazariyasi tahliliy statistikada alohida o'rin egallaydi va turli amaliyot sohaslarida keng qo'llanadi. Bozor iqtisodiyoti muhim hodisa va jarayonlarni o'rganishda bu uslubdan foydalanish uchun obyektiv sharoit va zaruriyat yaratadi.

Katta hajmli yoki umuman cheksiz to'plamlar haqida kam mehnat va mabla sarflab nazariy va amaliy jihatdan qoniqarli axborotlarni olish yo'li - bu tanlanma kuzatishdir. Tanlanma ma'lumotlari asosida:

- bosh to'plam taqsimotlari aniqlanadi;
- ularning xarakteri o'rganiladi va turli egri chiziqlar shaklida matematik ifodalanadi;
- bosh to'plamning barqaror ko'rsatkichlari baholanadi;
- ularning ishonchlilik darajasi iloji boricha obyektiv belgilanadi;
- bosh to'plam ko'rsatkichlari haqidagi ilmiy gipotezalar va har xil eksperimental izlanish natijalari tekshiriladi.

Bu masalalarni yechish tartibi, yo'llari va usullari tanlanma tekshirish nazariyasida bayon etiladi.

Tanlanma asl ma'nosi bilan tasodifiy, ma'lum tartibda yo'naltirilgan va aralashma-quralashma bo'lishi mumkin. Tasodifiy tanlash alohida ahamiyatga sazovor bo'lishining sababi shundaki, olinadigan natijalar ehtimoliy muzokaralar shaklida baholanishi mumkin.

Kuzatuvchining shaxsiy hohishi kabi sub'yektiv holat mavjudligi tanlanma siljish hafv-xatarini tudiradi va muntazam xatoga olib keladi, shuning uchun oldini olishga intilish lozim.

Har bir holda tanlash usuli va texnikasini qo'llash ayni holat sharoitiga va mabla hamda resurslar bilan ta'minlanishga bog'liq. Agar tanlash tasodifiy bo'lmasa, u holda undan olinadigan bosh to'plamni baholash natijalarining ishonchlilik ma'lum darajada shaxsiy mulohazalar ta'sirida bo'ladi.

Oddiy tanlash sharoitida hodisaning tanlama bo'yicha olingan nisbiy soni yoki salmoini bosh to'plam uchun baholash sifatida qabul qilish mumkin. Xuddi shuningdek, o'rtacha va boshqa ko'rsatkichlarning tanlanma qiymatlarini ularning bosh to'plamdagi qiymatlarining baholari sifatida qabul qilish mumkin.

Katta hajmli tanlanmalarda hodisaning absolut soni uchun kvadratik xato $\sigma = \sqrt{npq}$, nisbiy soni (hissasi) esa $\mu = \sqrt{\frac{pq}{n}}$ va o'rtacha miqdor

uchun $\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ formula orqali aniqlanadi. Bu formulalar normal taqsimlangan bosh to'plam uchun o'rinlidir. Ammo bosh to'plam taqsimlanishi normal holatdan kuchli farq qilsa, bu formulalardan foydalanish bir oz xatarlidir.

Kuzatilgan hodisa soni yoki ko'rsatkich qiymati nazariy kutilayotganidan farqi 3 karra kvadratik xatodan katta bo'lish ehtimoli juda kichikdir. Bunga asosan tanlanma tekshirish natijalariga tayanib bosh to'plam ko'rsatkichlari yotadigan chegarani baholash mumkin:

$$\bar{x} - \Delta_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + \Delta_{\bar{x}} \quad \text{ba} \quad w + \Delta_w \leq P \leq w + \Delta_w$$

Bu yerda: $\Delta_{\bar{x}} = t\mu$, t - ehtimolli ishonch koeffitsienti.

Kichik hajmli tanlanmalarda ($n < 30$) yuqoridagi kvadratik xato formulalariga tuzatish kiritish lozim. Buning uchun tanlama to'plam hajmi n o'rniga $n-1$ olish kerak, chunki tanlama dispersiya bosh dispersiyadan $n/n-1$ ga farq qiladi.

Ilmiy gipotezalarni tekshirish tanlanma tekshirish nazariyasiga tayanadi va turli mezonlar yordamida bajariladi.

Nazorat va mustaqil ishlash uchun savol va topshiriqlar

1. Tanlanma kuzatish nima? Boshqa qisman kuzatish turlaridan nimalar bilan farq qiladi?
2. Tanlanma tekshirishlar qanday maqsad va vazifalarni ko'zlaydi?
3. Bozor iqtisodiyoti sharoitida qanday hodisa va jarayonlar tanlanma kuzatish yo'li bilan o'rganiladi? Misollar keltiring.
4. Bosh va tanlanma to'plam deganda nimani tushunasiz? Ular qanday umumlashtiruvchi ko'rsatkichlar bilan tavsiflanadi?
5. Reprezentativlik xatosi nima? U qayd qilish xatosidan nimalar bilan farq qiladi?
6. Reprezentativlik xatosining qanday turlarini bilasiz? Ular orasidagi farqlarni tushuntirib bering.
7. Qanday tanlash usullari tanlanmaning reprezentativ bo'lishi ta'minlanadi?
8. Asl ma'noda tasodifiy tanlash deganda nimani tushunasiz? U qanday yo'llar bilan amalga oshiriladi?

9. Siz Universitet talabalari statistika fanini o'zlashtirish darajasini baholash maqsadida tanlanma kuzatish o'tkazmoqchisiz. Buning uchun talabalarni qanday tartibda tanlab olasiz? Matematika yoki iqtisodiy nazariyani yaxshi biladigan talabalarni ko'proq tanlab olish mumkinmi? Universitetga kirish test sinovlarida talabalardan eng yuqori ballar olgan talabalarni-chi?

10. Tanlanmaga tushgan har bir talabani ozaki so'roq-javob yo'li bilan o'zlashtirish haqidagi ma'lumotlarni to'plash mumkinmi? Bu holda qanday xatolarga yo'l qo'yish mumkin?

9-mavzu. KORRELYATSION-REGRESSION TAHLIL

Reja:

- 9.1. O'zaro bog'lanishlar haqida tushuncha va ularning turlari
- 9.2. Regression va korrelyatsion tahlil vazifalari va bosqichlari
- 9.3. Boshlang'ich ma'lumotlar asosida hisoblanadigan regressiya tenglamasi va korrelyatsiya koeffitsienti.
- 9.4. Ranglar korrelyatsiya koeffitsienti
- 9.5. Guruhlangan ma'lumotlar asosida to'g'ri chiziqli regressiya tenglamasini aniqlash. Korrelyatsiya jadvali.

Tayanch iboralar:

Korrelyatsion-regression tahlil, juft chiziqli korrelyatsiya, juft chiziqli regressiya tenglamasi, giperbolik va parabolik regressiya tenglamalari.

9.1. O'zaro bog'lanishlar haqida tushuncha va ularning turlari

Hodisalar orasidagi o'zaro bog'lanishlarni o'rganish statistika fanining muhim vazifasidir. Bu jarayonda ikki xil belgilar yoki ko'rsatkichlar ishtirok etadi, biri erkli o'zgaruvchilar, ikkinchisi erksiz o'zgaruvchilar hisoblanadi. Birinchi toifadagi belgilar boshqalariga ta'sir etadi, ularning o'zgarishiga sababchi bo'ladi. Shuning uchun ular omil belgilar deb yuritiladi, ikkinchi toifadagilar esa natijaviy belgilar deyiladi. Masalan, paxta yoki bug'doyga suv, mineral o'g'itlar va ishlov berish natijasida ularning hosildorligi oshadi. Bu bog'lanishda hosildorlik natijaviy belgi, unga ta'sir etuvchi kuchlar (suv, o'g'it, ishlov berish va h.k.) omil belgilardir.

O'zaro bog'lanishlar xarakteriga qarab ikki turga bo'linadi:

- funksional bog'lanishlar;
- korrelyatsion bog'lanishlar.

Omil belgining har bir qiymatiga natijaviy belgining har doim bitta yoki bir necha aniq qiymati mos kelsa, bunday munosabat funksional bog'lanish deyiladi. Funksional bog'lanishning muhim xususiyati shundan iboratki, bunda barcha omillarning to'liq sonini nomma-nom aniqlash va ularning natijaviy belgi bilan bog'lanishini to'la ifodalovchi tenglamani yozish mumkin. Masalan, uchburchakning sathi (S) uning asosi (a) bilan balandligiga (h) bog'liq bo'lib, bu bog'lanish $S = \frac{1}{2}ah$ formula orqali hisoblanadi. Omillarning soniga qarab funksional bog'la-

nishlar bir yoki ko'p omilli bo'ladi. Ular tabiatda keng kuzatiladi. Shu sababli aniq fanlarga qaraganda funksional bog'lanishlarga ko'proq tayanadi. Omillarning har bir qiymatiga turli sharoitlarida natijaviy belgining har xil qiymatlari mos keladigan bog'lanish korrelyatsion bog'lanish yoki munosabat deyiladi. Korrelyatsion bog'lanishning xarakterli xususiyati shundan iboratki, bunda omillarning to'liq soni noma'lumdur. Shuning uchun bunday bog'lanishlar to'liqsiz hisoblanadi va ularni formulalar orqali taqriban ifodalash mumkin, xolos.

Korrelyatsiya so'zi lotincha correlation so'zidan olingan bo'lib, o'zaro munosabat, muvofiqlik, bog'liqlik degan lug'aviy ma'noga ega. Bu atamani statistika faniga ingliz biologlari va statistik Frensis Galto XIX asr oxirida kiritgan. O'sha paytda bu so'z «correlation» (muvofiqlik) ko'rinishida yozilib to'la qonli bog'lanish (relation) emasligini anglatgan. Ammo bir asr oldin paleontologiya fanida fransuz olimi Jorj Kuve hayvonlar qoldiqlari va a'zolarining «korrelyatsiya qonuni» degan iborani ishlatgan.

Umumiy holda qaralsa, korrelyatsion munosabatda erkin o'zgaruvchi X belgining har bir qiymatiga ($x_i, i=1...k$) erksiz o'zgaruvchi U belgining ($y_j, j=1...s$) taqsimoti mos keladi. O'z-o'zidan ravshanki, bu holda ikkinchi U belgining har bir qiymati (y_j) ham birinchi X belgining (x_i) taqsimoti bilan xarakterlanadi. Agar to'plam hajmi katta bo'lsa, belgi X va U larning juft qiymatlari x_i va y_j ham ko'p bo'ladi va ulardan ayrimlari tez-tez takrorlanishi mumkin. bu holda korrelyatsion bog'lanish kombinatsion jadval (korrelyatsiya to'g'ri) shaklida tasvirlanadi.

9.1-jadval

X va Y belgilar orasidagi bog'lanish matritsasi

x/y	y_1	y_2	y_3	...	y_s	Umuman y_j	f_x
x_1	$f_{1.1}$	$f_{1.2}$	$f_{1.3}$	...	f_{1s}	f_{1j}	f_{x1}
x_2	$f_{2.1}$	$f_{2.2}$	$f_{2.3}$	...	f_{2s}	f_{2j}	f_{x2}
x_3	$f_{3.1}$	$f_{3.2}$	$f_{3.3}$	...	f_{3s}	f_{3j}	f_{x3}
...	...	...	...	...	...	...	...
x_k	$f_{k.1}$	$f_{k.2}$	$f_{k.3}$	...	f_{ks}	f_{kj}	f_{xk}
Umuman x_i	f_{i1}	f_{i2}	f_{i3}	...	f_{is}	f_{ij}	f_{xi}
f_y	f_{y1}	f_{y2}	f_{y3}	...	f_{ys}	f_j	N

O'rganilayotgan to'plam taqsimoti normal taqsimotga mos yoki unga yaqin shaklda bo'lsa, korrelyatsion jadval o'rtasida joylashgan x va y ning juft qiymati odatda eng katta takrorlanish soniga ega bo'ladi. Unga qarab jadval to'rtta kataklarga bo'linadi. Birinchi katak jadvalning chap tomoni yuqori qismida joylashgan x va y larning qiymatlari va ularning takrorlanish sonlaridan tarkib topadi. Undan past qismda ikkinchi, o'ng qismda esa uchinchi kataklar o'rnatiladi. Ikkinchi katak x ning katta qiymatlariga mos keladigan y ning nisbatan kichik qiymatlari va ularning juftlari uchun takrorlanish sonlarini o'z ichiga oladi. Uchinchi katak esa, aksincha, x ning nisbatan kichik qiymatlariga mos keladigan y ning katta qiymatlari va ularni juftlikda takrorlanish sonlarini qamrab oladi. Va nihoyat, to'rtinchi katak birinchi katakning qarama-qarshi holati bo'lib, x va y larning o'zaro mos keladigan katta qiymatlari va ularni takrorlanish sonlaridan tuziladi.

Haqiqiy kuzatilgan x va y taqsimotlarining mazkur kataklarda joylashishiga qarab, ular orasida bog'lanish bor yoki yo'qligi, mavjud bo'lsa uning xarakteri haqida boshlang'ich umumiy fikr yuritish mumkin. Masalan, haqiqiy taqsimot takrorlanish sonlari barcha kataklar bo'yicha betartib sochilib yotsa, x va y belgilar orasida bog'lanish yo'qligidan darak beradi. Boshqa hollarda ularning kataklar bo'yicha joylanishi ma'lum tartibdagi oqimlar yo'nalishiga ega bo'lsa, demak, x va y belgilar orasida bog'lanish borligi haqida taxmin qilish o'rinli bo'ladi.

Bog'lanish o'zgarish yo'nalishlariga qarab to'g'ri yoki teskari bo'ladi. Agar belgining ortishi (yoki kamayishi) bilan natijaviy belgi ham ortib (yoki kamayib) borsa, ular o'rtasidagi bog'lanish to'g'ri bog'lanish deyiladi.

Analitik ifodalarining ko'rinishiga qarab bog'lanishlar to'g'ri chiziqli (yoki umuman chiziqli) va egri chiziqli (yoki chiziqsiz) bo'ladi. Agar bog'lanishning tenglamasida omil belgilar ($X_1, X_2, \dots, X_k$) faqat birinchi daraja bilan ishtirok etib, ularning yuqori darajalari va aralash ko'paytmalari qatnashmasa, ya'ni $y_x = a_0 + \sum_{i=1}^k a_i X_i$ ko'rinishida bo'lsa,

chiziqli bog'lanish yoki xususiy holda, omil bitta bo'lganda $y = a_0 + a_1 x$ to'g'ri chiziqli bog'lanish deyiladi.

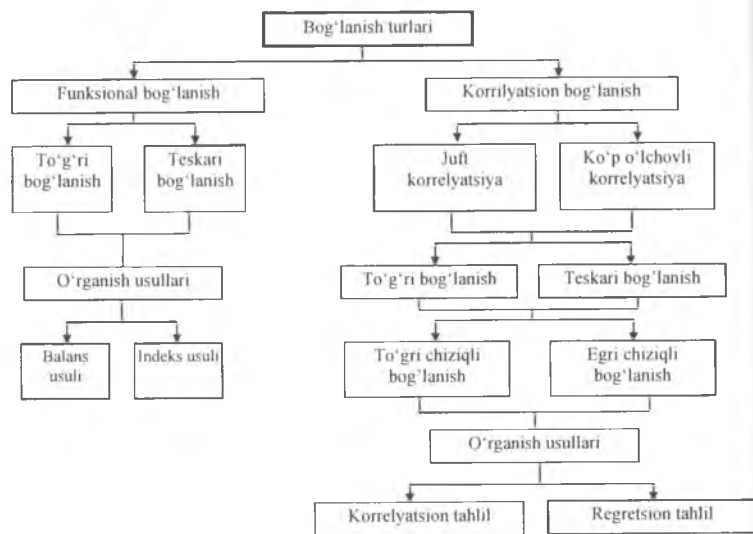
Ifodasi to'g'ri chiziqli (yoki chiziqli) tenglama bo'lmagan bog'lanish egri chiziqli (yoki chiziqsiz) bog'lanish deb ataladi. Xususan, parabola $y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$ yoki $y_x = a_0 + \sum_{i=1}^k a_i x_i + \sum_{i=1}^k b_i x_i^n$ $n = 1...s$

giperbola $y_x = a_0 + \frac{a_1}{x}$ yoki $y = a_0 + \sum_{i=1}^K \frac{a_i}{x_i}$

darajali $y_x = a_0 x^a$ yoki $y_x = a \prod_{i=1}^K x_i^{a_i}$ va boshqa ko'rinishlarda ifodalangan bog'lanishlar egri chiziqli (yoki chiziqsiz) bog'lanishga misol bo'la oladi.

Statistikada o'zaro bog'lanishlarni o'rganish uchun maxsus usullardan foydalaniladi. Xususan, funksional bog'lanishlarni tekshirish uchun balans va indeks usullari, korrelyatsion bog'lanishlarni o'rganish uchun esa parallel qatorlar, analitik gruppalar, dispersion tahlil hamda regression va korrelyatsion tahlil usullari keng qo'llaniladi.

Quyidagi tarh yuqorida bayon etilganlarni umumlashgan holda yaqqolroq tasvirlaydi:



9.1-chizma. Hodisalar orasidagi o'zaro-bog'lanish turlari va o'rganish usullari.

9.2. Regression va korrelyatsion tahlil vazifalari va bosqichlari

Korrelyatsion bog'lanishlarni o'rganishda ikki toifadagi masalalar ko'ndalang bo'ladi. Ulardan biri o'rganilayotgan hodisalar (belgilar) orasida qanchalik zich (ya'ni kuchli yoki kuchsiz) bog'lanish mavjudligini baholashdan iborat. Bu korrelyatsion tahlil deb ataluvchi usulning vazifasi hisoblanadi.

Korrelyatsion tahlil korrelyatsiya koeffitsientlarini aniqlash va ularning muhimligini, ishonchliligini baholashga asoslanadi.

Types of Correlation:

Correlation is classified into various types. The most important ones are

- Positive and negative.
- Linear and non-linear.
- Partial and total.
- Simple and Multiple¹.

Korrelyatsiya koeffitsientlari ikki yoqlama xarakterga ega. Ularni hisoblash natijasida olingan qiymatlarni X bilan Y belgilar yoki, aksincha, Y bilan X belgilar orasidagi bog'lanish me'yori deb qarash mumkin.

Korrelyatsiya koeffitsienti (r) -1 dan 1 chegarasida yotadi, agar $r=0$ - bog'lanish yo'q, $0 < r < 1$ bo'lsa, to'g'ri bog'lanish mavjud $-1 < r < 0$ - teskari bog'lanish mavjud $r=1$ funksional bog'lanish mavjud.

Bog'lanish zichlik darajasi odatda quyidagicha talqin etiladi. Agar

$r < \pm 0,3$ bog'lanish deyarlik yo'q

$\pm 0,3 < r < \pm 0,5$ bog'lanish kuchsiz.

$\pm 0,5 < r < \pm 0,8$ bog'lanish o'rta miyon.

$\pm 0,8 < r < \pm 1$ bog'lanish kuchli.

Korrelyatsion bog'lanishni tekshirishda ko'zlanadigan ikkinchi vazifa bir hodisaning o'zgarishiga qarab, ikkinchi hodisa qancha miqdorda o'zgarishini aniqlashdan iborat. Afsuski, korrelyatsion tahlil usuli - korrelyatsiya koeffitsientlari bu haqida fikr yuritish imkonini bermaydi. Regression tahlil deb nomlanuvchi boshqa usul mazkur maqsad uchun xizmat qiladi.

Regressiya so'zi lotincha regressio so'zidan olingan bo'lib, orqaga harakatlanish degan lug'aviy ma'noga ega. Bu atamani statistikaga kirib

¹ STATISTICS, HIGHER SECONDARY - FIRST YEAR, TAMILNADU, TEXTBOOK CORPORATION
College Road, 194

kelishi ham korrelyatsion tahlil asoschilari F.Galton va K.Pirson nomlari bilan bog'liqdir.

Regression tahlil amaliy masalalarni yechishda muhim ahamiyat kasb etadi. U natijaviy belgiga ta'sir etuvchi belgilarning samaradorligini amaliy jihatdan yetarli darajada aniqlik bilan baholash imkonini beradi. Shu bilan birga regression tahlil yordamida iqtisodiy hodisalarning kelajak davrlar uchun istiqbol miqdorlarini baholash va ularning ehtimol chegaralarini aniqlash mumkin.

Regression va korrelyatsion tahlilda bog'lanishning regressiya tenglamasi aniqlanadi va u ma'lum ehtimol (ishonch darajasi) bilan baholanadi, so'ngra iqtisodiy-statistik tahlil qilinadi.

Shu sababli ham regression va korrelyatsion tahlil quyidagi 4 bosqichdan iborat bo'ladi:

- masala qo'yilishi va dastlabki tahlil;
- ma'lumotlarni to'plash va ularni o'rganib chiqish;
- bog'lanish shakli va regressiya tenglamasini aniqlash;
- regressiya tenglamasini baholash va tahlil qilish.

Juft korrelyatsiya

Ikki hodisa yoki omil va natijaviy belgilar orasidagi bog'lanish juft korrelyatsiya deb ataladi. Tahliliy jihatdan u turli, masalan, to'g'ri chiziqli, parabola, giperbola va boshqa shaklli regressiya tenglamalari orqali tasvirlanadi. Tenglama tipini aniqlash uchun bog'lanish haqidagi ma'lumotlarni grafiklar orqali tasvirlab, ularni sinchiklab tekshirish zarur. Ammo bu yo'ldan foydalanmasdan, birmuncha umumiyroq tartib-qoidalarga asoslanish mumkin. Masalan, agarda omil va natijaviy belgilar birday, qariyb arifmetik progressiya bo'yicha ortsa, bu hol ular orasida to'g'ri chiziqli bog'lanish mavjudligi haqida shohidlik qiladi. Agarda ularning nisbiy o'sish sur'atlari deyarlik birday bo'lsa, bu holda egri chiziqli bog'lanish mavjud. Agarda natijaviy belgi arifmetik progressiyaga monand ortgan holda omil belgi geometrik progressiyaga monand ortgan holda omil belgi bir muncha tezroq ko'paysa, ular orasidagi bog'lanish parabola yoki darajali funksiya orqali ifodalanadi.

9.3. Boshlang'ich ma'lumotlar asosida hisoblanadigan regressiya tenglamasi va korrelyatsiya koeffitsienti

To'g'ri chiziqli regressiya tenglamasi korrelyatsion bog'lanishning eng umumiy tavsifi hisoblanadi. Bu holda natijaviy va omil belgilari orasidagi bog'lanish to'g'ri chiziqli funksiya deb qaraladi, ya'ni $y = a + bx$.

Ammo haqiqatda funksional bog'lanish mavjud bo'lmagani uchun bu tenglama yechimga ega emas, chunki, u ikkita noma'lum parametr (a_0, a_1) larga ega. Shuning uchun chiziqli regressiya tenglamasini hisoblash uchun dastlab bu tenglamani normal tenglamalar tizimiga keltirish zaruriyati tug'iladi. Bu masala odatda kichik kvadratlar usuli orqali yechiladi. Uning mohiyati shundan iboratki, natijaviy belgining haqiqiy qiymatlari (y_i) bilan uning regressiya tenglamasi yordamida olinadigan (faqat omil belgi ta'siri ostida shakllanuvchi) tegishli qiymatlari (y_x) orasidagi farqlar kvadratlarining yig'indisi minimum bo'lishi zarur.

Ya'ni $\sum (y_i - y_x)^2 = \min$ yoki $\sum (y_i - a_0 - a_1 x_i)^2 = \min$. Demak, normal tenglamalar tizimini tuzish masalasi to'g'ri chiziqli funksiya a_0 va a_1 parametrlarning ekstremumni (bu holda minimumni) aniqlashga borib taqaladi. Differensial hisoblashdan ma'lumki, ikkita o'zgaruvchi miqdorlar funksiyasi $R(a_0, a_1)$ ekstremumga erishishi nolga teng bo'lishi shart, ya'ni $\frac{\partial f(a_0)}{\partial a_0} = 0$ va $\frac{\partial f(a_1)}{\partial a_1} = 0$. Bu xususiy hosilalarni hisoblab,

quyidagi ifodalarga ega bo'lamiz:

$$\frac{\partial f}{\partial a_0} \sum (y - a_0 - a_1 x)^2 = -2 \sum (y - a_0 - a_1 x) = 0$$

$$\frac{\partial f}{\partial a_1} \sum (y - a_0 - a_1 x)^2 = -2 \sum (y - a_0 - a_1 x) x = -2 \sum (yx - a_0 x - a_1 x^2) = 0$$

Bu tenglamalarni -2 ga qisqartirib, har bir umumiy yig'indilarni esa uchta tarkibiy yig'indilarga ajratsak, quyidagi normal tenglamalar tizimi hosil bo'ladi.

$$\sum y - Na_0 - a_1 \sum x = 0 \text{ yoki } Na_0 - a_1 \sum x = \sum y$$

$$\sum xy - a_0 \sum x - a_1 \sum x^2 = 0 \text{ yoki } a_0 \sum x - a_1 \sum x^2 = \sum xy \quad (9.1)$$

$$\text{Bundan, } a_0 = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \sum xy}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (9.2)$$

$$a_1 = \frac{N \sum yx - \sum y \sum x}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (9.3)$$

Pirovard natijada to'g'ri chiziqli regressiya modelning quyidagi ifoda shaklini oladi.

$$y_x = a_0 + a_1 x$$

Bu yerda a_1 parametr regressiya koeffitsienti deb ataladi va u omil belgi X samaradorligini aniqlaydi, ya'ni bu belgi qiymati bir birlikka ortsa, natijaviy belgi o'rtacha qiymati qancha miqdorga ko'payishini

belgilaydi. Regressiya modelining « a_0 » parametrini umumiy holda omil belgi nolga teng bo'lganda, ya'ni, $x=0$, natijaviy belgining nazariy jihatdan kutiladigan o'rtacha miqdorini ifodalaydi. Ko'pincha uni iqtisodiy talqin etish qiyin bo'lgani sababli, bu parametr regressiya tenglamasining ozod hadi deb yuritiladi.

Misol. Tumandagi 7ta xo'jaliklarning hisobot ma'lumotlari asosida paxta hosildorligi (y) bilan 1 ga ekin maydonga solingan mineral o'g'itlar miqdori (x) o'rtasidagi korrelyatsion bog'lanish uchun regressiyaning chiziqli tenglamasini aniqlash kerak. Haqiqiy ma'lumotlarga asoslanib normal chiziqli tenglamalar tizimining koeffitsientlarini jadval yordamida hisoblash qulaydir (9.2-jadval).

9.2-jadval

Normal chiziqli tenglamalar sistemasining koeffitsientlarini hisoblash.

Xo'jaliklar	1 ga mine- ral o'g'itlar (shartli birliklarda), s/ga, x	Paxta hosil- dorligi, s/ga, y	x^2	y^2	$y \cdot x$	hosila ishorasi	hosila ishorasi	$(y_x)^2$	
A	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 -	3	25	9	625	75	23,65	-	-	559,32
2 -	3	20	9	400	60	23,65	-	-	559,32
3 -	4	28	16	784	112	27,29	-	-	744,44
4 -	4	30	16	900	120	27,29	-	+	744,44
5 -	5	31	25	961	155	30,94	+	+	957,28
6 -	6	35	36	1225	210	34,59	+	+	1196,4
7 -	6	33	36	1089	198	34,59	+	+	1196,4
Jami	$\Sigma x=31$	$\Sigma y=202$	$\Sigma x^2=147$	$\Sigma y^2=5984$	$\Sigma xy=930$	202			

Bu ma'lumotlarni (10.1) formulaga qo'yib, normal chiziqli tenglamalar tizimini ushbu ko'rinishda yozishimiz mumkin.

$$7a_0 + 31a_1 = 202$$

$$31a_0 + 147a_1 = 930$$

bundan (10.2) binoan $a_0 = \frac{202 \cdot 147 - 930 \cdot 31}{7 \cdot 147 - (31)^2} = \frac{864}{68} = 12,706;$

(10.3) ga binoan esa $a_1 = \frac{930 \cdot 7 - 202 \cdot 31}{7 \cdot 147 - (31)^2} = \frac{248}{68} = 3,647.$

Shunday qilib korrelyatsion bog'lanish regressiyasining to'g'ri chiziqli tenglamasi quyidagicha:

$$y_x = 12,706 + 3,647x$$

Demak, g'o'zaga berilgan har bir tsentner o'g'it hosildorlikni o'rtacha 3,65 s/ga oshiradi. O'g'it berilmagan maydondan 12,7 s/ga hosil olinishi nazariy jihatdan kutiladi. Bu tenglamaga x ning har bir qiymatini qo'yib, mineral o'g'itgagina bog'liq bo'lgan hosildorlikning nazariy darajalarini aniqlash mumkin. (9.3-jadval, 6-ustunga qarang)

Paxta hosildorligining haqiqiy va ushbu nazariy darajalari orasidagi farqlar boshqa noma'lum omillar ta'siri ostida yuzaga chiqqan. Regressiya tenglamasining a_0 hadi ozod had deb ataladi va u musbat yoki manfiy qiymatlarga ega bo'lishi mumkin.

Bog'lanish zichligini baholashda haqiqatga qo'pol yaqinlashish sifatida nemis psixiatri G.T.Fexner taklif qilgan me'yordan foydalanish mumkin. Bu ko'rsatkich bir xil ishorali juft tafovutlar soni bilan har xil ishorali juft tafovutlar soni orasidagi ayirmani bu sonlarning yig'indisiga nisbati bilan aniqlanadi:

$$K_{Fexner} = \frac{\Sigma A - \Sigma B}{\Sigma A + \Sigma B} \quad (9.4)$$

Bu yerda:

ΣA – bir xil ishoraga ega bo'lgan $x - \bar{x}$ va $y - \bar{y}$ ayirmalarini umumiy soni;

ΣB – har xil ishorali $x - \bar{x}$ va $y - \bar{y}$ ayirmalarini umumiy soni.

10.2-jadval 7 va 8-ustunlarida $x - \bar{x}$ va $y - \bar{y}$ ayirmalarining ishoralari ko'rsatilgan. Bir-biriga mos juft ishoralar soni $\Sigma A=6$, mos bo'lmagan juft ishoralar soni $\Sigma B=1$.

$$K_{Fexner} = \frac{\Sigma A - \Sigma B}{\Sigma A + \Sigma B} = \frac{6-1}{6+1} = \frac{5}{7} = 0,71$$

Ammo Fexner koeffitsienti belgilarning o'rtachadan tafovutlarini hisobga olmaydi, voholanki ular turlicha miqdoriy ifodaga ega bo'ladi. To'g'ri chiziqli bog'lanishning zichlik darajasi korrelyatsiya koeffitsienti bilan baholanadi:

$$r_{xy} = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} = \frac{[\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})]}{n \sigma_x \sigma_y} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (9.5)$$

Korrelatsiya koeffitsienti -1 bilan +1 orasida yotadi. Musbat ishora to'g'ri bog'lanish, manfiy ishorada esa teskari bog'lanish ustida so'z boradi.

9.2-jadval ma'lumotlariga binoan:

$$r_{xy} = \frac{7 \cdot 930 + 202 \cdot 31}{\sqrt{(7 \cdot 5984 - 202 \cdot 202)(7 \cdot 147 - 31 \cdot 31)}} = 0.913$$

Korrelatsiya va regressiya koeffitsientlari orasida quyidagicha o'zaro bog'lanish mavjud:

$$r_{xy} = a_1 \frac{\sigma_x}{\sigma_y} \text{ yoki } a_1 = r \frac{\sigma_y}{\sigma_x} \quad (9.6)$$

$$\text{Ozod had esa } a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x} = \bar{y} - r \frac{\sigma_y}{\sigma_x}$$

Korrelatsiya koeffitsientining kvadrati determinatsiya koeffitsienti deb ataladi va u natijaviy belgi umumiy o'zgaruvchanligining qaysi qismi o'rganilayotgan omil x hissasiga to'g'ri kelishini ko'rsatadi.

9.4. Guruhlangan ma'lumotlar asosida to'g'ri chiziqli regressiya tenglamasini aniqlash. Korrelatsiya jadvali

Hisoblash ishlarining hajmini kamaytirish maqsadida to'plam birliklari omil (x) va natijaviy (y) belgilar bo'yicha kombinatsion shaklda guruhlanadi va natijada korrelatsion jadval hosil bo'ladi. So'ngra uning ma'lumotlari asosida regressiya tenglamasining parametrlari aniqlanadi.

10-korrelatsion jadvalda oraliqlar o'rtachalarini belgi variantalari deb qabul qilib, jadvalning har bir katagida 3 ta ma'lumot yozamiz.

Chunonchi, katakning o'rtasida guruh takrorlanish (xo'jaliklar) soni n_{xy} , yuqori chap burchagida xy ko'paytma, pastki o'ng burchakida esa ularning n_{xy} ga ko'paytmasi $xy n_{xy}$ ko'rsatiladi (xususan 1-qator va 1-ustunga mos kelgan katakda $n_{xy}=10$, $xy=3 \cdot 23=69$, $xy n_{xy}=69 \cdot 10=690$). Bulardan tashqari, jadvalda yig'indi va ko'paytma ko'rinishida umumiy ifodalar berilgan. Masalan,

$$nx_1 = \sum n_{xy} = 10 + 5 + 0 = 15$$

$$ny_1 = \sum n_{yx} = 10 + 2 + 0 = 12$$

9.3-jadval

Regressiya tenglamasini parametrlarini aniqlash uchun kerakli jamlama axborotlarni tayyorlash

Paxta hosildorligi bo'yicha guruhlar, ts/ga	20-26	26-32	32-38	jami nx	$\sum x n_i$	$\sum x^2 n_i$	Hamma
1 ga mineral o'rtacha qiymati bo'yicha guruhlar	23	29	35				Si $\sum x y n_i$
	xy						
2-4	3 69 10 690 435 0	87 5 435 0	105 0 1400	15 45 135			1125
4-6	5 115 2 230 145 2900	145 20 2900 1400	175 8 2450	30 150 750			4530
6-8	7 161 0 203 15 3045	203 15 3045 2450	245 10 2450	25 175 1225			5495
	n_i 12 40 18	70 370 2110 11150					
	$\sum y n_i$ 276 1160 630	2066 - - -					
	$\sum y^2 n_i$ 6348 33640 22050	62038 - - -					
	$\bar{y}_x$ 26.11 29.09 32.07	29.4 - - -					
	$\sum y_x n_y$ 313.32 1163.60 577.26	2054.18 - - -					
	$\sum y_x^2 n_x$ 8180.79 33849.12 18512.73	60542.64 - - -					

9.3-jadval ma'lumotlariga asoslanib regressiya tenglamasining parametrlari bunday aniqlanadi:

$$a_0 = \frac{\sum y n_y \cdot \sum x^2 n_x - \sum x y n_{xy} \cdot \sum x n_x}{N \sum x^2 n_x - (\sum x n_x)^2} = \frac{2066 \cdot 2110 - 11150 \cdot 370}{70 \cdot 2110 - 370 \cdot 370} = 21,644; \quad (9.9)$$

$$a_1 = \frac{N \sum x y n_{xy} - \sum y n_y \cdot \sum x n_x}{N \sum x^2 n_x - (\sum x n_x)^2} = \frac{70 \cdot 11150 - 2066 \cdot 370}{70 \cdot 2110 - 370 \cdot 370} = 1,48 \quad (9.10)$$

Demak, $y_x = 21,644 + 1,489x$

Gruppalangan ma'lumotlar bo'yicha regressiya tenglamasi parametrlarini hisoblash ularning aniqlik darajasini pasaytiradi, chunki bunda

belgi qiymatlari uchun taqriban oraliqlar o'rtachasi olinadi. G'o'za mineral o'g'itlar bilan oziqlantirilmaganda xo'jaliklarda o'rtacha hosildorlik 21,64 s/ga bo'lishi mumkin edi. Har gektar g'o'zaga berilgan qo'shimcha o'g'it hosildorlikni o'rtacha 1.5 s/ga oshiradi.

Qisqacha xulosalar

Ijtimoiy-iqtisodiy hodisalar juda murakkab bo'lib, ular orasida ko'pincha korrelyatsion bog'lanishlar mavjud. O'zgaruvchi X belgining har bir qiymatiga boshqa o'zgaruvchi Y taqsimoti mos kelsa, bunday bog'lanish korrelyatsiya deb ataladi.

Korrelyatsion tahlilda hodisalar orasidagi bog'lanishning zichlik darajasi aniqlanadi. U korrelyatsiya koeffitsientlarini hisoblash, ularning muhimligi, ishonchliligini baholashga asoslanadi. Korrelyatsiya koeffitsienti ikki yoqlama talqin etilishi mumkin: X ni Y bilan bog'lanish zichligi yoki Y ni X bilan bog'lanish zichligi. Bu ko'rsatkich faqat bog'lanish kuchini o'lchaydi, ammo uning sababini yoritib bermaydi.

Regression tahlil bir hodisa o'zgarishi natijasida boshqa hodisa qancha miqdorga o'zgarishini yoritib beradi, ya'ni omillar samaradorligini aniqlash imkoniyatini bildiradi. Buning uchun omil belgi va natijaviy belgini umumiy iqtisodiy sifat tahlili asosida aniqlash kerak. Shunga qarab regressiya tenglamasini X ni Y bo'yicha yoki Y ni X bo'yicha tuzish masalasi yechiladi, chunki regressiya koeffitsientlari har xil miqdoriy qiymatlarga ega bo'ladi.

Regressiya tenglamalarini bir belgining berilgan qiymati asosida boshqa belgining tegishli o'rtacha qiymatini baholash uchun ifoda sifatida qarash mumkin. X ning Y bo'yicha chiziqli regressiya tenglamasi (ularning o'rtacha miqdorlari uchun nuqtalar orqali o'tkazilgan o'qlarga nisbatan qaratilgan) $x' = b_1 y'$ va Y ning X bo'yicha tenglamasi: $x' = b_2 y'$, bu yerda $x' = (x - \bar{x})$, $y' = (y - \bar{y})$ ya'ni belgilar qiymatlarining ularning arifmetik o'rtachasidan tafovutlari; b_1, b_2 - regressiya koeffitsientlari yoki qisqacha regressiyalar.

Regressiyalar to'g'ri chiziqlari shunday xossaga egaki, baholash xatolarining kvadratlari yig'indisi $\sum (x' - b_1 y')^2$ va $\sum (y' - b_2 x')^2$ minimumga tengdir. Agar bu yig'indilarni N ga bo'lish hosilasini S_x^2 , S_y^2 orqali belgilasak, u holda

$$S_x^2 = \sigma_x^2 (1 - r^2)$$

$$S_y^2 = \sigma_y^2 (1 - r^2)$$

Ikki o'zgaruvchilar X va Y orasidagi korrelyatsiya koeffitsienti

$$r = \frac{\sum x'y'}{\sqrt{\sum x'^2 \sum y'^2}} = \frac{P}{\sigma_x \sigma_y}$$

$$\text{Bu yerda } P = \frac{\sum x'y'}{N}; \sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum x'^2}{N}}; \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum y'^2}{N}};$$

Korrelyatsiya koeffitsienti -1 dan kichik +1 dan katta bo'lishi mumkin emas. Agar $r = \pm 1$ bo'lsa, miqdoriy belgilar to'la korrelyatsiyalangan (ya'ni funksional bog'langan) va tegishli juft x va y qiymatlariga mos nuqtalar bir to'g'ri chiziqda yotadi. Agar $r = -1$ bo'lsa, belgilar to'liq teskari korrelyatsiya bilan xarakterlanadi va bir belgining kichik qiymatlari boshqasining katta qiymatlariga mos keladi. Agar $r = +1$ bo'lsa, belgilar to'liq to'g'ri korrelyatsiya bilan xarakterlanadi va bir belgi katta qiymatlariga boshqa belgining katta qiymatlari mos keladi.

Regressiya koeffitsienti bilan korrelyatsiya koeffitsienti o'rtasida quyidagi munosabat mavjud: X ning Y bo'yicha chiziqli regressiya tenglamasi uchun

$$b_1 = r \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = \frac{P}{\sigma_y^2}$$

Y ning X bo'yicha chiziqli regressiya tenglamasi uchun

$$b_2 = r \frac{\sigma_y}{\sigma_x} = \frac{P}{\sigma_x^2}$$

Korrelyatsiya koeffitsientining kvadrati determinatsiya koeffitsienti deb ataladi. Natijaviy belgi variatsiyasining qanday qismi omil belgi ta'biranishi bilan tushuntirilishini ta'riflaydi. Korrelyatsiya ko'rsatkichlarini faqat variatsiya, o'rtachadan tafovutlanish atamasi orqaligina talqin etish mumkin. Ularning belgilar darajalari orasidagi bog'lanish ko'rsatkichlari sifatida talqin etib bo'lmaydi.

Korrelyatsion-regression model - bu o'rganilayotgan hodisalar orasidagi o'zaro bog'lanishni natijaviy belgi bilan muhim omil belgilari o'rtasidagi ishonchli miqdoriy nisbatlar bilan ifodalashdir. Modellashtirish jarayonida quyidagi shart-talablarni ta'minlash kerak:

- omil belgilar natijaviy belgi bilan sabab-oqibat bog'lanishda bo'lishi lozim;
- omil belgilar bir-birini takrorlamasligi ya'ni koleniar bo'lmashligi, natijaviy belgining tarkibiy elementi yoki uning funksiyasi bo'lmashligi kerak;

- bir yoki yonma-yon pog'ona darajasidagi omillarni modelga kiritmaslik ma'qul;
- natijaviy belgi qanday to'plam birligiga nisbatan qarab olingan bo'lsa, omil belgilar ham o'sha birlikka nisbatan ifodalanishi lozim;
- regressiya tenglamasiga kiritiladigan omillar soni (m) to'plam birliklari soni (n) bilan ma'lum nisbatda bo'lishi kerak (jumladan $\frac{n}{m} \geq 11$ omillar tahlili va bosh komponentlar usulida esa $\frac{n}{m} \geq 7$ bo'lishi odatda tavsiya etiladi);

- regressiya tenglamasini matematik ifodalash shakli real sharoitda omillar bilan natija orasidagi bog'lanish tabiatiga to'la mos bo'lishi kerak. Biror omil yoki omillar to'dasi harakatda bo'lmaganda ham natija shakllanishi mumkin bo'lsa, bunday sharoitga tabiatan additiv bog'lanish mos keladi. Agarda omillardan birortasi bo'lmaganda natija bilan yakunlanadigan jarayon amalga oshishi mumkin bo'lmasa, bunday sharoitda multiplikativ bog'lanish shaklini qo'llash asosliroq hisoblanadi.

Nazorat va mustaqil ishlash uchun savol va topshiriqlar

1. O'zaro bog'lanishlar deganda nimani tushunasiz, ularni o'rgatishdan maqsad nima?
2. Funksional bog'lanish nima? Korrelyatsion bog'lanish-chi?
3. Korrelyatsion munosabat qanday xossalarga ega?
4. Bog'lanishlarning qanday turlarini bilasiz?
5. To'g'ri va egri chiziqli bog'lanishlar deganda nimani tushunasiz? Misollarda tushuntirib bering.
6. Korrelyatsion tahlil qanday maqsadni ko'zlaydi? Regression tahlil-chi?
7. Korrelyatsion bog'lanishni modellashtirish jarayoni qanday bosqichlardan tarkib topadi? Har bir bosqichda qanday masalalar va usullar yordamida yechiladi?
8. Adekvat model deganda nimani tushunasiz?
9. Juft korrelyatsiya nima? Ko'p o'lchovli korrelyatsiya-chi?
10. To'g'ri chiziqli regressiya deganda nimani tushunasiz? Tenglamasi qanday ko'rinishga ega va hadlari (koeffitsientlari) nimani anglatadi?

11. To'g'ri chiziqli regressiya tenglamasini yechish tartibini va bunda kichik kvadratlar usulining rolini yoritib bering. Bu usul mohiyatini misolda tushuntiring.

12. Korrelyatsion jadval deganda nimani tushunasiz? Uni tuzish tartibini tushuntirib bering.

13. Egri chiziqli regressiya deganda nimani tushunasiz? Uning qanday shakllari mavjud?

10-mavzu. DINAMIKA QATORLARI

Reja:

- 10.1. Dinamika qatorlari va ularning tarkibiy unsurlari.
- 10.2. Dinamika qatorlarining turlari
- 10.3. Dinamika qatorlarini tahlil qilish ko'rsatkichlari
- 10.4. Dinamika o'rtacha ko'rsatkichlarini hisoblash yo'llari
- 10.5. To'g'ri chiziqli trend tenglamasi

Tayanch iboralar:

Dinamika qatorlari, «eng kichik kvadratlar usuli», mavsumiylik indeksi, avtokorrelyatsiya, o'rtacha o'sish sur'atlari.

10.1. Dinamika qatorlari va ularning tarkibiy unsurlari

Dinamika so'zi grekcha «dynamikos» so'zidan olingan bo'lib, kuchga tegishli, kuchli degan lug'aviy mazmunga ega. Bu atama harakat holatini, o'sish yoki rivojlanishni anglatadi.

Hodisalarning vaqt ichida o'zgarishi statistikada dinamika deb, shu jarayonni ta'riflovchi ko'rsatkichlar qatori esa dinamika qatorlari deb yuritiladi.

Dinamika qatorlari ikki unsurdan tarkib topadi: biri vaqt momentlari yoki davrlar xatnomasi, ikkinchisi - ularga tegishli ko'rsatkichlar.

O'rganilayotgan rivojlanish vaqtining umumiy uzunligini oraliqlarga bo'lib qarasak, har bir kesilish nuqtasi moment (muayyan on, payt, fursat) deb ataladi, bir momentdan ikkinchisigacha o'tgan vaqt oraliq (yil, kvartal, oy, kun va h.k.) esa davr deb yuritiladi.

Hodisa me'yorini muayyan momentga nisbatan belgilasak, u holda uning xaxirasi, ya'ni shu on holatiga bo'lgan miqdori (soni va h.k.) aniqlanadi. Agar hodisa me'yorini ma'lum davr uchun o'lchasak, u holda uning muayyan vaqt oraliqdagi oqimi, ya'ni ushbu davr davomidagi umumiy miqdori (hajmi va h.k.) aniqlanadi. O'rganilayotgan hodisaning vaqt momentlariga yoki davrlarga tegishli ko'rsatkichlari qator darajalari deb ataladi va «y» orqali belgilanadi.

Har bir dinamika qatori boshlang'ich y_0 , oxirgi y_n , muayyan oraliq y_i va o'rta $\bar{y}$ darajalarga ega.

Dinamika qatori quyidagilar bilan xarakterlanadi:

- uzoq muddatli harakat yo'nalishi, ya'ni umumiy asriy tendensiya;
- qisqaroq davrlarga xos siklik yoki lokal o'zgarishlar;

- ayrim yillarga tegishli tebranishlar;
- mavsumiy to'liqlar;
- konyunkturaviy tebranishlar.

Statistikada dinamika ma'lumotlarini tarkibiy qismlarga (komponentlarga) ajratish va o'lchash usullari hamda ularni hisobga olib kelajakda kutiladigan rivojlanish istiqbollarini baholash yo'llari ishlab chiqilgan. Dastavval ko'rsatkichlarning taqqoslamaligini ta'minlash kerak. Buning uchun ular nafaqat bir xil o'lchov birliklarida va aniqlik darajasida ifodalaniishi, balki shu bilan birga zamon va makon (joy) jihatidan taqqoslama bo'lishi kerak. Zamon jihatidan taqqoslamalik deganda ko'rsatkichlar tegishli vaqt uzunliklari teng bo'lishi bilan birga davrlar, ayniqsa, boshlang'ich va oxirgi davr bir-biridan tasodifan farq qilmasligi, masalan, favqulodda voqealarga ega bo'lmashligi nazarda tutiladi. Makon jihatidan taqqoslamalik ko'rsatkichlar teng chegarali hududlarga tegishli bo'lishini anglatadi. Bundan tashqari, o'rganilayotgan obyektlarni chegaralash tartibi va uning birliklarini aniqlash masalasi bir xil tarzda yechilishi kerak. Ko'rsatkichlarni hisoblash ham yagona usulga tayanishi lozim.

10.2. Dinamika qatorlarining turlari

Ma'lum oraliqli momentlarga nisbatan hisoblangan hodisa miqdorlaridan tuzilgan qator **momentli dinamika qatori** deb ataladi.

Masalan:

10.1-jadval

O'zbekiston aholisining 2016-2021 yillarda o'sishi

Yillar	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Aholi soni yil boshiga	31,57	32,12	32,65	33,25	33,90	34,55

Manba: <https://www.stat.uz/uz/rasmiy-statistika/demography-2>

Agar bir momentdan ikkinchisigacha bo'lgan vaqt oraliqni qisqartirsak, u holda qator darajalari ham o'zgaradi.

Ma'lum vaqt oraliqlari davomida kechgan jarayonlar natijalari, ya'ni, oqimlarni ta'riflovchi ko'rsatkichlar qatori **davriy dinamika qatorlari** deb ataladi.

Masalan:

10.2-jadval

O'zbekistonda paxta va don yalpi hosilining o'sishi (ming t.)

Yillar	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Paxta	3002	3205	3122	2803	3335	3500
Don	3929	4072	5793	6391	6017	660

Dinamika qatorlarini momentli yoki davriy ko'rinishda tuzish ixtiyoriy ish bo'lmasdan, balki o'rganilayotgan hodisaning mohiyatiga, uning miqdorini aniqlash usuliga bog'liqdir.

Dinamika qatorlarini boshlang'ich mutlaq miqdorlar va hosilaviy ko'rsatkichlar asosida tuzish mumkin. Hosilaviy ko'rsatkich qatorlari deganda mutlaq miqdorlarni qayta ishlash natijasida olingan nisbiy va o'rtacha miqdorlar asosida tuzilgan qatorlar tushuniladi.

10.3-jadval

O'zbekistonda mehnat resurslari soni va dinamikasi¹

Yillar	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Mehnat resurslari	18276,1	18488,9	18666,3	18829,6	18949,0	19142,3
doimiy aholiga nisbatan, foizda	58,4	58,1	57,6	57,1	56,4	55,9
shu jumladan:						
mehnatga layoqatli yoshdagi mehnatga layoqatli aholi	18167,7	18371,7	18549,0	18712,1	18857,6	19052,0
doimiy aholiga nisbatan, foizda	58,0	57,7	57,3	56,8	56,2	55,7
mehnat resurslariga nisbatan, foizda	99,4	99,4	99,4	99,4	99,5	99,5
mehnatga layoqatli yoshdan kichik va katta	108,4	117,2	117,3	117,5	91,4	95,1

yoshdagi ishlovchilar						
doimiy aholiga nisbatan, foizda	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
mehnat resurslariga nisbatan, foizda	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5

10.3. Dinamika qatorlarini tahlil qilish ko'rsatkichlari

Dinamika qatorlarini tahlil qilish jarayonida bir qator ko'rsatkichlar hisoblanadi:

- mutlaq qo'shimcha o'sish (yoki kamayish);
- o'sish (yoki kamayish) koeffitsienti yoki sur'ati;
- qo'shimcha o'sish (yoki kamayish) koeffitsienti yoki sur'ati (foizda);

- 1% qo'shimcha o'sishning (yoki kamayishning) mutlaq qiymati.

Yuqorida qayd qilingan ko'rsatkichlarini batafsil ko'rib chiqamiz.

1. Mutlaq qo'shimcha o'sish yoki kamayish - har qaysi keyingi davr darajasidan boshlang'ich yoki o'zidan oldingi davr darajasini ayirish yo'li bilan aniqlanadi.

$$\Delta_{t/t_0} = Y_t - Y_{t-1} \quad \Lambda_{t/t_0} = Y_t - Y_0 \quad (10.1)$$

2. O'sish yoki kamayish koeffitsienti yoki sur'ati ($K_{o'k}$) - har qaysi keyingi davr darajasi boshlang'ich yoki o'zidan oldingi davr darajasiga nisbatan qancha marta katta yoki kichik ekanligini yoki qancha foiz tashkil etishini ko'rsatadi.

$$K_{t/t-1} = Y_t / Y_{t-1}; \quad T_{t/t-1} = Y_t \cdot 100 / Y_{t-1}; \quad K_{t/t_0} = Y_t / Y_0; \quad T_{t/t_0} = Y_t \cdot 100 / Y_0 \quad (10.2)$$

3. Qo'shimcha o'sish (kamayish) sur'ati (D) ham ikki usulda aniqlanishi mumkin. Birinchi usulda har bir keyingi davr darajasidan boshlang'ich davr darajasi ayirilib, 100 ga ko'paytiriladi va boshlang'ich davr darajasiga bo'linadi.

$$\Delta_{t/t_0} = \frac{\sum (Y_t - Y_0) \cdot 100}{Y_0} \quad (10.3)$$

Ikkinchi usulda har bir keyingi davr darajasidan oldingi davr darajasi ayirilib, 100 ga ko'paytiriladi va o'zidan oldingi yil darajasiga bo'linadi.

¹ <https://www.stat.uz/uz/rasmiy-statistika/labor-market-2>

$$\Delta_{r, n} = \frac{\sum (Y_i - Y_{i-1}) \cdot 100}{Y_{i-1}}$$

1% qo'shimcha o'sish (kamayish)ning mutlaq qiymati – mutlaq qo'shimcha o'sish qiymati zanjirsimon qo'shimcha o'sish sur'atiga bo'linadi.

$$\Delta_{r(n-1)} : \Delta_{r(n-1)} \quad (10.4)$$

10.4. Dinamika o'rtacha ko'rsatkichlarini hisoblash yo'llari

O'rtacha dinamika ko'rsatkichlari nafaqat qisqa va uzoqroq davrlarga xos umumiy yoki lokal tendensiyalarni belgilash uchun zarur, balki shu bilan birga trendlarning analitik shakllarini aniqlash va vaqt kengligi turlicha bo'lgan davrlar ichidagi sur'atlarini qiyosiy o'rganish uchun tengi yo'q vosita hisoblanadi. Bunday ko'rsatkichlar safi dinamika qatorining o'rtacha darajasi, o'rtacha mutlaq o'sish (yoki kamayish) tezlashish (yoki so'nish) qiymati, o'rtacha o'sish va orttirma sur'atlari, o'rtacha jadallashish (yoki so'nish) sur'atlari va boshqa o'rtacha me'yorlarni o'z ichiga oladi.

Dinamika qatorining xarakterini e'tiborga olib uning o'rtacha darajasi hisoblanadi. Davriy qatorlarda u ayrim darajalardan o'rtacha arifmetik miqdor olish yo'li bilan aniqlanadi.

10.3-jadval ga binoan 2000-2004 yillarda o'rtacha yillik don ishlab chiqarish hajmi

$$\bar{y} = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_n}{n} = \frac{\sum Y}{N} = \frac{3929 + 4072 + 5793 + 2319 + 6017}{5} = 5226$$

ming tonna

Momentli dinamika qatorlarida o'rtacha daraja maxsus yo'l bilan aniqlanadi. Buning uchun boshlang'ich va eng so'nggi qator darajalari yarim miqdorda qolganlari esa to'la holda olinib qo'shiladi, so'ngra hosil bo'lgan yig'indi darajalar sonida bitta kamiga bo'linadi, ya'ni:

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + \frac{1}{2}Y_n}{n-1} = \frac{\frac{1}{2}(Y_1 + Y_n) + \sum_{i=2}^{n-1} Y_i}{n-1} \quad (10.5)$$

10.1-jadval ga asosan, 2000-2005 yillarda O'zbekiston aholisining o'rtacha yillik soni

$$\bar{y} = \frac{\frac{24,5}{2} + 24,8 + 25,1 + 25,4 + 25,7 + \frac{26,0}{2}}{6-1} = \frac{126,25}{5} = 25,25 \text{ mln. kishi}$$

Bu formula momentli qatorning xronologik o'rtachasi deb ataladi.

O'rtacha mutlaq qo'shimcha o'sish zanjirsimon mutlaq o'sishlardan oddiy arifmetik o'rtacha aniqlash natijasida hosil bo'ladi:

$$\bar{\Delta}_v = \frac{\sum \Delta_v}{n} = \frac{y_n - y_1}{n} = \frac{143 + 1721 + 526 + (-302)}{4} = \frac{2088}{4} = 522 \text{ ming tonna.} \quad (10.6)$$

O'rtacha mutlaq qo'shimcha o'sishni formula yordamida hisoblayotganda shuni hisobga olish kerakki, bu formuladan darajalar kuchli tebranishga ega bo'lmagan taqdirda foydalanish mumkin. Agar ularda kuchli tebranish kuzatilsa, dastlab tebranishlardan umumiy tendensiya (trend)ni ajratib olish kerak.

O'rtacha mutlaq tezlanish, o'rtacha mutlaq o'sishga o'xshab, ayrim davrlardagi mutlaq tezlanish miqdorlari yig'indisini davrlar soniga bo'lish yo'li bilan aniqlanadi.

$$\bar{d}_v = \frac{\sum d_v}{N} = \frac{1578 + (-1195) + (-828)}{3} = -424,3 \quad (10.7)$$

Dinamika qatorlarining tendensiyalarini aniqlash va ularni qiyosiy tahlil qilishda dinamika o'rtacha sur'atlarini hisoblash juda muhim ahamiyat kasb etadi. Bu ko'rsatkichni topishning eng aniq usuli dinamika qatorlarini eksponentlar (ko'rsatkichli funksiya $y = fa^x$) bo'yicha tekislash natijalariga asoslanadi.

Qator darajalari bir marom va yo'nalishda o'zgarsa, o'rtacha dinamika sur'ati zanjirsimon o'sish sur'atlaridan geometrik o'rtacha hisoblash yo'li bilan aniqlanadi:

$$\bar{K} = \sqrt[n]{K_1 \cdot K_2 \cdot \dots \cdot K_n} = \sqrt[5]{1,036 \cdot 1,423 \cdot 1,091 \cdot 0,952} = \sqrt[5]{1,531} = 1,112$$

yoki 111,2 % (10.8)

Bu yerda:

K_i – zanjirsimon o'sish suratlari;

n – ularning soni.

Demak, 2000-2004 yillarda don ishlab chiqarish o'rtacha bir yilda 11,2 % ortgan.

Ma'lumki, zanjirsimon o'sish sur'atlari ko'paytmasi zaminiy (bazisli) o'sish sur'atiga, ya'ni qatorning oxirgi darajasini boshlang'ich darajasi nisbatiga teng. Shu sababli $\bar{K} = \sqrt[n]{Y_n/Y_1} = \sqrt[5]{6017/3929} = \sqrt[5]{1.531} = 1.112$

10.5. To'g'ri chiziqli trend tenglamasi

Qator darajalari o'rtasidagi mutlaq farqlar (mutlaq o'sishlar) deyarlik o'zgarmas miqdor (konstanta) bo'lsa yoki bir biridan juda kam tafovutlansa, ya'ni darajalar arifmetik progressiya yoki unga yaqin shaklda o'zgarsa, ularni vaqtining to'g'ri chiziqli funksiyasi deb qarash mumkin.

$$U = a_0 + a_1 t$$

Bu izlanayotgan to'g'ri chiziqli a₀ va a₁ parametrlari (tenglama noma'lum hadlari) kichik kvadrat usul yordamida normal tenglamalar tizimini tuzib yechish yo'li bilan aniqlanadi:

$$Na_0 + a_1 \sum t = \sum Y$$

$$a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum Yt \quad (10.12)$$

Bu yerda: Y – berilgan qator darajalari;

N – ularning soni;

t – davr (yoki vaqt momenti)ning tartib soni.

Vaqt sanoini qator markazidan boshlab, bu (10.12.) tenglama tizimini birmuncha soddalashtirish mumkin. Darajalar soni toq bo'lsa, qator o'rtasidagi markaziy nuqta - davrni (oy, yil va h.k.) nol deb qabul qilsak, u holda undan oldin o'tgan davrlar tegishli -1, -2, -3, va h.k. manfiy oshkorali tartib sonlari orqali belgilanadi, markazdan keyin keladigan davrlar esa +1, +2, +3, va h.k. musbat ishorali tartib sonlari bilan ifodalanadi. Qator darajalari juft bo'lsa, u holda qatorning o'rtasidagi ikkita davr - nuqta -1 va +1 orqali, barcha boshqa davrlar esa ikkiga ko'payib boruvchi sonlar bilan ifodalanadi, jumladan -1 bilan belgilangan davrdan yuqoridagilar -3, -5, -7 va h.k. manfiy ishorali ikkiga ko'payuvchi sonlar bilan, pastdagilar esa 3, 5, 7 va h.k. musbat ishorali ikkiga ko'payuvchi sonlar bilan belgilanadi. Vaqt sanoini noldan boshlaganda $\sum t=0$ bo'ladi, shuning uchun normal tenglamalar tizimi quyidagi ko'rinishni oladi:

$$\begin{cases} Na_0 = \sum Y \\ a_1 \sum t^2 = \sum Yt \end{cases} \quad (10.12a)$$

Bundan $a_0 = \frac{\sum Y}{N} = \bar{Y}$ ba $a_1 = \frac{\sum Yt}{\sum t^2}$

O'zbekistonda paxta tolasi va ip gazlamasini ishlab chiqarish misolida to'g'ri chiziqli trend tenglamasini tuzish va qator darajalarini tekislash tartibini ko'rib chiqamiz.

Olingan ma'lumotlarga asosan:

a) paxta tolasi uchun:

$$a_0 = \frac{\sum Y}{N} = \frac{8087}{7} = 1155,3; \quad a_1 = \frac{\sum Yt}{\sum t^2} = \frac{-1561}{28} = -55,75.$$

Demak, $\hat{Y}_t = 1155,3 - 55,75 t$ (10.13)

b) ip gazlamasi uchun:

$$a_0 = \frac{\sum Y}{N} = \frac{2329}{6} = 388,2; \quad a_1 = \frac{\sum Yt}{\sum t^2} = \frac{-1183}{70} = -16,9.$$

Demak, $\hat{Y}_t = 388,2 - 16,9 t$ (10.13). Olingan trend modeli (10.12. va 10.13) bo'yicha qator darajalarini tekislash natijalari 6 va 11 ustunlarda keltirilgan.

10.4-jadval

1998-2005 yillarda O'zbekistonda paxta tolasi va ip gazlamani ishlab chiqarish tendensiyasini to'g'ri chiziqli trend asosida aniqlash

Yillar	Paxta tolasi					Ip gazlama					
	Ishlab chiqarish hajmi (ming t)	Vaqt shart- li bel- gisi t	t ²	Yt	Tekislangan darajalar (ming t) $\hat{Y}_t = 1155,3 - 55,75t$	Ishlab chiqarish hajmi, mln. kv.m Y	Vaqt shart- li bel- gisi t	t ²	Yt	Tekis- langan daraja- lar, mln.kv.m $\hat{Y}_t$	
	Y	t				Y	t				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1994	1385	-3	9	-4155	1155,3 - (-3 · 55,75) = 1322,6	-	-	-	-	-	-
1995	1238	-2	4	-2476	1266,8	486	-5	25	-2430	472,7	
1996	1163	-1	1	-1163	1211,0	445	-3	9	-1335	438,9	
1997	1125	0	0	0	1155,3	425	-1	1	-425	405,1	
1998	1140	1	1	1140	1099,6	311	1	1	311	371,3	
1999	1018	2	2	2036	1043,8	307	3	9	921	337,5	

2000	1019	3	9	3057	988,0	355	5	25	1775	303,7
Jami	8087	0	28	-1561	8087,05	2329	0	70	-1183	2329,2

Qisqacha xulosalar

Statistikada dinamika tushunchasi vaqtda (zamonda) hodisalar rivojlanishi ma'nosida qo'llanadi, bunday jarayonni tasvirovchi ko'rsatkichlar qatori esa dinamika yoki vaqt qatorlari deb yuritiladi.

Kontseptsial ya'ni fan kategoriyalariga oidligi jihatidan ular taqsimot qatorlarining bir turkumi (tipi) bo'lib, statistik to'plamni vaqt o'lchamlari bo'yicha taqsimlash natijalarini ifodalaydi.

Dinamika qatorlari variatsion qatorlar bilan ma'lum darajada umumiylikka ega va u shundan iboratki, variatsion qator variantalari har xil qiymatlar olib, bir-biridan farq qilgani kabi dinamika qator darajalari (ko'rsatkichlari) ham miqdoran turlicha ifodalanib, bir-biridan farqlanadi. Ammo bu yuzaki umumiylik bo'lib, qatorlarning tashqi qiyofasida namoyon bo'ladi, xolos.

Ichki tabiati jihatidan esa dinamika qatorlari variatsion qatorlardan tubdan farq qiladi va bu farq ko'rsatkichlarning vaqt bo'yicha o'zgarishlarini yuzaga keltiruvchi asl sabablar butunlay boshqacha mohiyatga egaligida o'z ifodasini topadi.

Variatsion qator variantalari bir vaqtda turli joylarda, bir-biridan ajralib mustaqil faoliyat yurituvchi sub'yektlar harakatlari natijasida sodir bo'lgan hodisa va jarayonlarni tavsiflaydi. Demak, ular tub ma'noda erkin o'zgaruvchilar hisoblanadi va normal taqsimot qonuniga bo'ysunadi. Dinamika qatori ko'rsatkichlari esa bir makon chegarasida turli vaqt sharoitlarida yuzaga chiqadigan hodisa va jarayonlarni tavsiflaydi. Bu holda o'zgaruvchilar (qator darajalari) bir-biri bilan uzviy bog'lanishda shakllanishi uchun sharoit tug'iladi. Shu sababli ularni erkin o'zgaruvchilar deb hisoblash uchun asos yo'q. Bu hol nafaqat qator ko'rsatkichlarini o'zaro bog'lanishda shakllanishiga olib keladi, balki shu bilan bir qatorda ularda umumiy tendensiyalar, avtokorrelyatsiya va multikolleniearlik hodisalar tarkib topishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari, ayrim davrlar sharoitida o'ziga xos xususiyat va alomatlar kuzatilishi mumkinki, ular bilan mavsumlar, davrlar bo'yicha ko'rsatkichlar o'zgarishi, qisqa muddatli boshqa shakldagi yo'nalishlar bo'lishi ehtimolini tushuntirish mumkin bo'ladi.

Shunday qilib, variatsion qator variantalari orasidagi o'zgaruvchanlik to'la ma'noda variatsiya hisoblansa, dinamika qatorlariga xos o'zgarishlarni tebranuvchanlik deb nomlash asosliroq bo'ladi.

Dinamika qatorlarini tavsiflash maqsadida ularning umumiy turini tendensiya, qisqa vaqtli muntazam harakat, ya'ni lokal yo'nalish, mavsumiy va siklik (davralik) tebranishlar, va nihoyat, tasodifiy unsurlardan tarkiblangan deb qarash mumkin. Ularga mos ravishda tebranuvchanlik ham umumiy, lokal ya'ni qisqa muddatli, mavsumiy, siklli va tasodifiy tebranuvchanliklarni o'z ichiga oladi.

Dinamika qatorlarini tahlil qilish, ularga xos tendensiyalarni aniqlash uchun turli o'rtacha va hosilaviy ko'rsatkichlar va trend tenglamalari xizmat qiladi. Qisqa va o'rta meyonli tendensiyalarni oydinlashtirish uchun siranchiq o'rtacha darajalar hisoblash yoki trend tenglamalarini tuzish kifoyadir. Qator juft darajalardan tuzilgan bo'lsa markazlashtirilgan usulda siranchiq o'rtachalarni hisoblash kerak. Agarda bu o'rtacha n-juft darajalar asosida hisoblansa, u n+1 darajalarga asosan hisoblangan xronologik o'rtachaga tengdir.

Asriy tendensiyalarni aniqlash uchun ko'p karrali siranchiq o'rtachalar usuli trend tenglamasi bilan birgalikda qo'llanilishi kerak. 3 yoki 5 ta darajalardan bir necha marta qayta-qaytadan siranchiq o'rtachalarni hisoblash natijalari bir marta ko'proq (tegishli tartibda 5 yoki 9) darajalardan tortilgan siranchiq o'rtacha hisoblash bilan tengdir.

Siklik, ya'ni davriy tebranishlarni o'rganishda fure qatorlaridan foydalanib turli tartibli garmonikalarni aniqlash samarali yechimlar olish imkonini beradi. Shu yo'l bilan sikl bosqichlarini oydinlashtirish, o'rganilayotgan qatordagi davrlar (tsikllar) soni va o'rtacha bir sikl davom etish vaqtini aniqlash mumkin.

Odatda dinamika qatorlarida avtokorrelyatsiya dam-badam uchrab turadi. Ma'lumki, avtokorrelyatsiya – bu ketma-ket davrlarga tegishli ko'rsatkichlar (qator darajalari) o'rtasidagi o'zaro bog'lanishdir. Avtokorrelyatsiyani o'lchash va o'rganish ikki jihatdan zarurat hisoblanadi. Avvalombor lagni baholash uchun avtokorrelyatsion tahlil zarur. Ma'lumki, ko'p hollarda bir hodisa ro'y bergandan so'ng uning oqibati biroz kechikib namoyon bo'ladi. Avtokorrelyatsion tahlil o'rtacha lag muddatini taqriban aniqlash imkonini beradi.

Avtokorrelyatsion tahlil yana shuning uchun ham zarurki, uning yordamida avtokorrelyatsiya ta'sirini bartaraf qilish yoki juda kuchsizlantirish tadbirlari belgilanadi. O'rganilayotgan qatorlar orasidagi o'zaro

bog'lanishlarni korrelyatsion va regression tahlil usullari yordamida baholash uchun ular avtokorrelyatsiyadan xoli bo'lishi kerak. Aks holda qatorlar o'rtasidagi chiziqli o'zaro nisbatlar bilan bir qatorda har bir dinamika qatori o'zining xususiy ichki chiziqli o'zaro nisbatlariga ega bo'ladi va ular, o'z navbatida, qatorlar orasidagi chiziqli nisbatlarning buzilishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun avtokorrelyatsiya ta'sirini yo'qotish yoki juda kuchsizlantirish maqsadida regressiya tenglamasiga vaqt t qo'shimcha o'zgaruvchi (omil) sifatida kiritiladi yoki ushbu tenglama qoldiqlar (darajalardan trend ayirmalari) asosida tuziladi. Bu holda multikolleniearlik ham juda kuchsizlanadi.

Nazorat va mustaqil ishlash uchun savol va topshiriqlar

1. Statistika dinamik tushunchasi nimani anglatadi, dinamika qatori-chi?
2. Dinamika qatorlarining qanday turlarini bilasiz? Ular bir-biridan qanday jihatlari bilan farq qiladi?
3. Moment (on, payt) va davr deganda nimani tushunasiz?
4. Dinamika qatorlari variatsion qatorlardan qanday xususiyatlari va alomatlari bilan farq qiladi?
5. Variatsiya va tebranuvchanlik tushunchalari ayniyat-mi? Yo'q bo'lsa, sabablarini tushuntirib bering.
6. Umumiy ko'rinishda dinamik darajalari qanday tarkibiy unsurlar bilan xarakterlanadi?
7. Asriy va lokal tendensiya deganda nimani tushunasiz? Qisqa muddatli qatorlarda ayrim trendlar namoyon bo'ladimi?
8. Siklik (davriy) tebranishlar nima? Har bir davra qanday bosqichlardan tarkib topadi?
9. Mavsum tushunchasi nimani anglatadi, mavsumiy tebranishlarchi?

11-mavzu. IQTISODIY INDEKSLAR

Reja:

- 11.1. Indeks so'zining lug'aviy ma'nosi va qo'llanishi.
- 11.2. Indeksning turlari va tasnifi.
- 11.3. Yakka indekslar va ularning turlari.
- 11.4. Yakka indekslarning xossalari.
- 11.5. Vaznsiz umumiy indekslar.
- 11.6. Vaznli o'rtacha indekslar.
- 11.7. Bazis vaznli agregat indekslar. Laspeyres indeksleri.
- 11.8. Joriy vaznli agregat indekslar. Paashe indeksleri.

Tayanch iboralar:

Iqtisodiy indekslar, individual indekslar, o'zgaruvchan va o'zgarmas tarkibli indekslar, hududlararo taqqoslash indeksleri, umumiy indekslar, iste'mol baholari indeksi, YaIM deflyatori.

11.1. Indeks so'zining lug'aviy ma'nosi va qo'llanishi

Lotincha indeks (index) so'zi aynan tarjima qilinganda alomat, belgi degan ma'noni bildiradi. Bu so'zni ko'pincha «ko'rsatkich» mazmunida ham sharhlaydilar.

Statistika indekslar deganda maxsus iqtisodiy ko'rsatkichlar tushuniladi. Ular iqtisodiy hodisa va jarayonlarni o'rganishda muhim qurol hisoblanadi. Statistik indekslar iqtisodiy hodisalarning rivojlanish darajasini ko'rsatadi, ya'ni ular o'rganilayotgan hodisalarning umumiy hajmini ifodalamaydi, balki ularni qiyosiy jihatdan xarakterlaydi, o'zgari-shini aniqlaydi.

Indeks odatda nisbiy miqdor shaklida ifodalanadi. Shunga asoslanib, indekslarni nisbiy miqdorlar deb ta'riflash darsliklar va ilmiy asarlarda keng tarqalgan. Ammo bunday ta'rif indekslar mohiyatini haddan tashqari soddalashtirish, ularning sotsial-iqtisodiy hodisalarni bilish qu- roli sifatida roli va o'rnini tor doirada chegaralashdan boshqa narsa emas.

Indeksning nisbiy miqdorlarda ifodalanishi, ularning mohiyatini namoyon bo'lish shakllaridan biridir, xolos. Indeks nafaqat nisbiy ko'rsatkich, balki shu bilan birga o'rtacha ko'rsatkichdir, chunki ular o'rtacha o'zgarishlarni ta'riflaydi. Bundan tashqari, mutlaq o'zgarishni ham ta'riflashi mumkin, chunki o'rtacha nisbiy o'zgarishda mutlaq o'z- garish ham o'z ifodasini topadi. Demak, indekslar murakkab iqtisodiy

ko'rsatkichdir, tabiatan u nisbiy, o'rtacha va mutlaq miqdorlarni o'zida birlashtiradi. Indeksni hisoblash natijasi odatda nisbiy miqdor shaklida ifodalansa-da, ammo ular mohiyatan nisbiy miqdorlardan farq qiladi. Nisbiy miqdorlarda asosiy urg'u va e'tibor taqqoslanayotgan ko'rsatkichlarning iqtisodiy mohiyati, predmeti, moddiy jihatiga qaratilmasdan, balki so'z u yoki bu jarayonda kuzatiladigan qiyosiy natija qanday hisoblanishi ustida boradi. Indeksda esa birinchi o'rinda solishtiriladigan ko'rsatkichlarni shakllantirish, ularning predmetligi, iqtisodiy mohiyatligini ta'minlash turadi.

Indeks deganda shunday murakkab ko'rsatkich tushuniladi, u iqtisodiy hodisalarning ikki yoki undan ortiq holatiga tegishli ko'rsatkichlarini taqqoslama bir o'lchovli ko'rinishga keltirib, ular orasidagi nisbatlar orqali o'rganilayotgan hodisalarning o'zgarishini ifodalaydi.

Bu ta'rifda «hodisalarning ikki yoki undan ortiq holatlariga tegishli ko'rsatkichlari» degan ibora bekorga ishlatilmagan. Gap shundaki, ikki yoki undan ortiq holatlar orasida ma'lum jarayon kechadi, indekslar esa o'sha jarayonda o'rganilayotgan hodisalar me'yorida sodir bo'lgan o'zgarishlarni ifodalaydi. Hodisa holatlari zamonda yoki fazoda (tekislikda masalan, hududlar, mamlakatlar) jihatidan yoki haqiqatda erishilgan va normalashtirilgan (rejalashtirilgan, optimallashtirilgan) darajada qaralishi mumkin. Demak, indekslar dinamik va statik jarayonlarda ro'y bergan o'zgarishlarni tavsiflaydi.

Indekslar mantiq ilmi (logika)ning sintez va analiz usullariga asoslanadi. Hodisalar to'plami yoki murakkab hodisa ayrim elementlardan, qismlardan tarkib topadi, ularning o'zgarishlari har xil me'yorlarda kechadi. Indeks usuli ularni bir butunga aylantiradi, yaxlitlashtiradi va o'rtacha o'zgarish me'yori sifatida shakllantiradi. Demak, indekslar sintezlash, umulashtirish funksiyasini bajaradi.

Shu bilan birga ular natijaviy hodisalar o'zgarishida boshqa omil-hodisalar rolini baholash, ularning hissasini aniqlash imkonini beradi, demak, indekslar analitik funksiyani ham bajaradi.

11.2. Indeksning turlari va tasnifi

Indeks qanday jarayonni ta'riflashi va vazifalari jihatidan to'rt turga bo'linadi: dinamika indekslari, reja (shartnomani) bajarish indekslari, hududiy indekslar va xalqaro indekslar.

Hududiy indekslar turli hududlarga yoki obyektlarga tegishli iqtisodiy hodisalarning o'zaro nisbatini ko'rsatadi. Ular ayrim viloyat va

mintaqalar rivojlanish darajasi va ixtisoslashishi, milliy iqtisodiyotga qo'shayotgan hissasi kabi muhim masalalarni o'rganishda asosiy qurol hisoblanadi.

Xalqaro indekslar iqtisodiy hodisalarning butun jahon va jo'rofiy mintaqalar miqyosida rivojlanish darajasi, mamlakatlar ijtimoiy - iqtisodiy taraqqiyot yo'lida erishgan qiyosiy darajalarini tavsiflaydi.

Dinamika, rejani bajarish, hududiy va xalqaro indekslarni hisoblash bir qator umumiy va xususiy muammolar bilan bog'liq. Ularni har taraflama o'rganish, yechish yo'llarini topish va ilmiy asoslash indekslar nazariyasining bosh vazifasi hisoblanadi.

Bu yerda ta'kidlab o'tamizki, hududiy va xalqaro indekslarni hisoblash uslubiyati hanuzgacha ilmiy jihatdan to'la-to'kis ishlab chiqilmagan. Bu boradagi muhim masalalar tortishuv predmeti bo'lib qolmoqda.

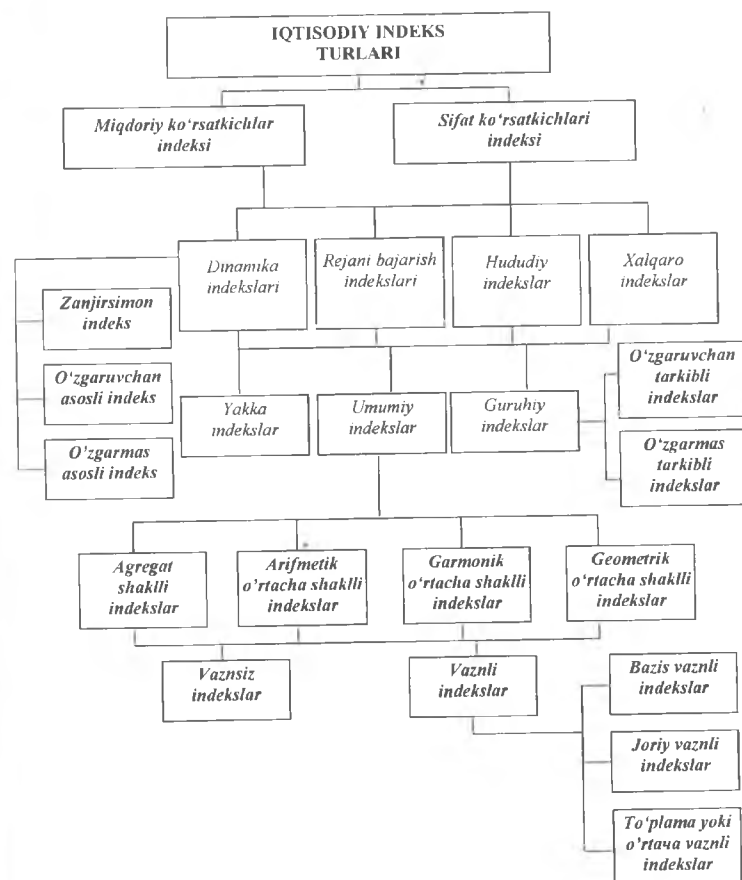
Dinamika indekslarini hisoblash uslubiyati esa ilmiy asosda har taraflama ishlangan bo'lib, ular timsolida indekslar nazariyasining xususiyatlari ham yaqqol ko'rinadi. Umuman indeks metodining vujudga kelishi ana shu dinamika indekslaridan boshlanadi. Bundan buyon indekslar ustida so'z yuritilganda dinamika indekslari nazarda tutiladi.

Indekslar murakkab hodisaning ayrim elementlari, ularning bir xil to'dalari va umuman murakkab hodisa uchun hisoblanishi mumkin. Shu jihatdan ular guruh, yakka va umumiy indekslarga bo'linadi.

Qanday ko'rsatkichlar indekslashtirilishiga qarab, iqtisodiy indekslar miqdoriy ko'rsatkichlar indeksiga va sifat ko'rsatkichlar indeksiga bo'linadi. Umumiy indekslar hisoblash usuliga qarab, agregat shakldagi va arifmetik o'rtacha, garmonik o'rtacha va geometrik o'rtacha indekslarga, ular esa, o'z navbatida, vaznli va vaznsiz indekslarga, vaznli indekslar esa bazis vaznli, joriy vaznli, to'plama yoki o'rtacha vaznli indekslarga bo'linadi. Bu indekslar nafaqat hisoblash tartibi bilan, balki shu bilan birga mohiyati va qo'llanish shart - sharoiti jihatidan bir-biridan farq qiladi. Indekslashtirilayotgan hodisa deganda shunday hodisa nazarda tutiladiki, ularning ikki davrga tegishli ko'rsatkichlari taqqoslanadi. Demak, indeksda ikkita davr qatnashadi, biri-joriy (hisobot) davr, ikkinchisi o'tgan, bazis davr deb ataladi. Joriy davr – bu indekslashtirilayotgan hodisaning solishtirilayotgan ko'rsatkichi, bo'linuvchi miqdori tegishli bo'lgan davrdir. $Y_{«1»}$ satr osti ishorasi bilan belgilanadi. Bazis davr- hodisaning taqqoslash asosi qilib olinayotgan zaminiy ko'rsatkichi, bo'linuvchi miqdori tegishli bo'lgan vaqt uzunligi (oralig). $Y_{«0»}$ satr osti ishorasi bilan belgilanadi. Indeksni tuzishda miqdoriy

ko'rsatkichlar inglizcha quantity – miqdor so'zining birinchi harfi «q» orqali, sifat ko'rsatkichlarni esa inglizcha price-baho, productivity-mehnat unumdorligi, profitability – rentabellik yoki daromadlik darajasi kabi so'zlarning birinchi harfi «p» orqali ifodalash halqaro statistika amaliyotida qabul qilingan. Demak, «q» – ishlab chiqarilgan va sotilgan mahsulot jismoniy hajmini, tashilgan yuk miqdorini, chiqarilgan yoki sotib olingan aksiyalar miqdorini, yetishtirilgan yalpi hosil hajmi va shu kabi miqdoriy ko'rsatkichlarni bildiradi. «R» esa yuqorida sanalganlardan tashqari tannarx, muomala xarajatlari darajasi, savdo ustamasining darajasi, xizmatlar uchun tarif (baho), bank foizi, bir ishchining nominal ish haqi, valyuta yoki aktsiya kursi va shunga o'xshash sifat ko'rsatkichlarni anglatadi. Aniq iqtisodiy indekslarni hisoblayotganda indekslashtirilayotgan hodisalarni boshqa harflar bilan ifodalash ma'qul. Jumladan, mahsulot tannarxini (inglizcha sost) «s», mahsulotning mehnat talabchanligini «t», bir ishchining ish haqini «x», sotilgan mahsulot bir birligidan olingan foydani «φ», mahsulotning foydalilik (tannarxga nisbatan) darajasini «f», hosildorlikni «y», ekin maydoni «s», umumiy mehnat sarfini «T», asosiy kapitalning umumiy hajmini «F», uning samaradorlik darajasini «f», xomashyo va material resurslarining umumiy zahirasini «M», ularning samaradorligini «m» va h.k orqali belgilash mumkin.

Yuqorida bayon etilganlarni umumlashtirib iqtisodiy indekslarni quyidagicha tasniflash mumkin:



11.1-chizma. Iqtisodiy indekslarning tasnifi

Asosiy indekslarni tuzish uslubiyati bilan tanishib chiqamiz.

11.3. Yakka indekslar va ularning turlari

Yakka indekslar to'plam doirasida ayrim hodisalarning o'zgarishini ifodalaydi. Buning uchun joriy davr ko'rsatkichi bazis davr ko'rsatkichi bilan taqqoslanadi:

miqdoriy ko'rsatkichlar uchun yakka indekslar:

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} \quad (11.1)$$

$$\text{sifat ko'rsatkichlari uchun esa: } i_p = \frac{p_1}{p_0} \quad (11.2)$$

Ularni hisoblash tartibi 15-jadvalning oxirgi ikkita ustunida namoyish etilgan.

11.1-jadval

Toshkent xususiy do'konlarida savdo hajmi va baholari

Mahsulot turlari	o'lchov birligi	Mahsulot miqdori		1kg yoki dona bahosi so'm		Yakka indekslar %	
		bazis davr	Joriy davr	bazis davr	joriy davr	Mahsulot miqdori	Baho
		q ₀	q ₁	p ₀	p ₁	$i_q = \frac{q_1}{q_0}$	$i_p = \frac{p_1}{p_0}$
go'sht:							
qo'y, mol	t.	100	120	1350	1300	120.0	96.3
parranda	t.	50	40	1800	2000	80.0	111.1
sabzavot:							
kartoshka	t.	150	180	120	100	120.0	83.3
karam	t.	80	85	70	60	100.3	85.7
pomidor	t.	100	140	50	40	140.0	80.0
tufli:							
erkaklar	ming juft	10	10	3100	3000	100.0	96.8
ayollar		12	12	5700	6000	100.0	105.3
gilam (3-4)	ming dona	1.0	0.6	25000	40000	60.0	160.0

Zanjirsimon, o'zgaras asosli va o'zgaruvchan asosli yakka indekslar. Zanjirsimon indekslar ayni (har bir) davr ko'rsatkichini o'zidan oldingi davr ko'rsatkichi bilan solishtirish natijasida hosil bo'ladi. Bu jihatdan ular zanjirsimon o'sish suratlarini eslatadi.

$$\text{Miqdoriy ko'rsatkichlar uchun } i_{q(zanjir)} = \frac{q_t}{q_{t-1}} \quad (11.3)$$

$$i_{p(zanjir)} = \frac{p_t}{p_{t-1}} \quad (11.4)$$

Sifat ko'rsatkichlari uchun Bu yerda q_t, p_t ayrim solishtirilayotgan davrlarga tegishli ko'rsatkichlar. q_{t-1}, p_{t-1} solishtirilayotgan davrdan oldingi davr ko'rsatkichlari.

Zanjirsimon indekslar davr (oy, yil) sayin indekslashtirilayotgan hodisalarning o'zgarishini tasvirlaydi.

O'zgaras asosli indekslar boshlang'ich davrdan to solishtirilayotgan davrgacha o'tgan vaqt davomida o'rganilayotgan hodisalar o'zgarishi qanday darajalar bilan ifodalanishini ko'rsatadi. Ular har bir davr ko'rsatkichini boshlang'ich davr ko'rsatkichiga taqqoslash hosilasi hisoblanadi:

Miqdoriy ko'rsatkichlar uchun:

$$i_{q(o'zgaruvchan)} = \frac{q_t}{q_0} \quad (11.5)$$

Sifat ko'rsatkichlari uchun:

$$i_{p(o'zgaruvchan)} = \frac{p_t}{p_0} \quad (11.6)$$

Bu yerda: q_0, p_0 boshlang'ich davr ko'rsatkichlari.

O'zgaruvchan asosli indekslar taqqoslanayotgan davrlardan boshlab muayyan taqqoslanuvchi davrgacha o'tgan vaqt davomida o'rganilayotgan hodisalar qanday darajada o'zgarganligini aniqlaydi. Ular joriy davr ko'rsatkichini birmuncha oldingi davrlarga tegishli ko'rsatkichlarga nisbati hisoblanadi:

$$\text{Miqdoriy ko'rsatkichlar uchun: } i_{q(o'zgaruvchan)} = \frac{q_t}{q_{t-k}} \quad (11.7)$$

$$\text{Sifat ko'rsatkichlari uchun: } i_{p(o'zgaruvchan)} = \frac{p_t}{p_{t-k}} \quad (11.8)$$

bu yerda q_1, p_1 -joriy davr (qatorning oxirgi davri) ko'rsatkichlari, q_{t-k}, p_{t-k} undan birmuncha oldin o'tgan davrlarga tegishli ko'rsatkichlar.

11.4. Yakka indekslarning xossalari

Zanjirsimon, o'zgaruvchan va o'zgaras tarkibli indekslar orasida ma'lum munosabat mavjud. Zanjirsimon indekslar ko'paytmasi o'zgaruvchan asosli indekslarga teng:

$$\frac{p_1}{p_0} \cdot \frac{p_2}{p_1} \cdot \frac{p_3}{p_2} \cdot \dots \cdot \frac{p_n}{p_{n-1}} = \frac{p_n}{p_0}$$

$$\frac{q_1}{q_0} \cdot \frac{q_2}{q_1} \cdot \frac{q_3}{q_2} \cdot \dots \cdot \frac{q_n}{q_{n-1}} = \frac{q_n}{q_0} \quad (11.9)$$

Oxirgi davrni boshlang'ich davr bilan taqqoslashdan olingan o'zgaruvchan asosli indeksni ketma-ket tartibda har bir keyingi davrlar bilan qiyoslab aniqlangan shunday indeksga nisbati tegishli davrlarning o'zgarmas asosli indekslariga teng:

$$\frac{p_n}{p_0} \cdot \frac{p_n}{p_1} = \frac{p_n}{p_0}; \quad \frac{p_n}{p_0} \cdot \frac{p_n}{p_2} = \frac{p_n}{p_0}; \quad \frac{p_n}{p_0} \cdot \frac{p_n}{p_{n-2}} = \frac{p_n}{p_0}; \quad \frac{p_n}{p_0} \cdot \frac{p_n}{p_{n-1}} = \frac{p_n}{p_0}$$

$$\frac{q_n}{q_0} \cdot \frac{q_n}{q_1} = \frac{q_n}{q_0}; \quad \frac{q_n}{q_0} \cdot \frac{q_n}{q_2} = \frac{q_n}{q_0}; \quad \frac{q_n}{q_0} \cdot \frac{q_n}{q_{n-2}} = \frac{q_n}{q_0}; \quad \frac{q_n}{q_0} \cdot \frac{q_n}{q_{n-1}} = \frac{q_n}{q_0} \quad (11.10)$$

Oxirgi davr uchun olingan o'zgarmas asosli indeksni ketma-ket tartibda har bir keyingi davrlar indeksiga bo'lsak, tegishli davrlarning o'zgaruvchan asosli indekslariga ega bo'lamiz:

$$\frac{p_n}{p_0} \cdot \frac{p_{n-1}}{p_0} = \frac{p_n}{p_{n-1}}; \quad \frac{p_n}{p_0} \cdot \frac{p_{n-2}}{p_0} = \frac{p_n}{p_{n-2}}; \quad \frac{p_n}{p_0} \cdot \frac{p_{n-3}}{p_0} = \frac{p_n}{p_{n-3}}; \quad \frac{p_n}{p_0} \cdot \frac{p_{n-1}}{p_0} = \frac{p_n}{p_{n-1}}$$

$$\frac{q_n}{q_0} \cdot \frac{q_{n-1}}{q_0} = \frac{q_n}{q_{n-1}}; \quad \frac{q_n}{q_0} \cdot \frac{q_{n-2}}{q_0} = \frac{q_n}{q_{n-2}}; \quad \frac{q_n}{q_0} \cdot \frac{q_{n-3}}{q_0} = \frac{q_n}{q_{n-3}}; \quad \frac{q_n}{q_0} \cdot \frac{q_{n-1}}{q_0} = \frac{q_n}{q_{n-1}} \quad (11.11)$$

Shunday qilib, zanjirsimon, o'zgarmas va o'zgaruvchan yakka indekslar orasida sirkulyar (doiraviy) bog'lanishlar mavjud. Bu yakka indekslarning davrali (aylanma) teskarilanish xossasi deb ataladi.

Biror iqtisodiy jarayonda ro'y bergan ikkita hodisaga tegishli miqdoriy ko'rsatkich indeksi bilan sifat ko'rsatkichi indeksining bir biriga ko'paytmasi real mazmunli uchinchi indeks hosil qiladi va u natijaviy o'zgarishni ifodalaydi. Masalan, bozorda sotilgan mahsulot hajmi indeksini uning bahosi indeksiga ko'paytirsak, sotuvchilarning daromadi yoki iste'molchilarning xarajati indeksiga ega bo'lamiz:

$$\frac{i_p \cdot i_q = i_{pq}}{\frac{p_1}{p_0} \cdot \frac{q_1}{q_0} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0}} \quad (11.12)$$

Yakka indekslarga xos bu xususiyat omillarning teskarilanish xossasi deb ataladi.

Yakka indekslarga xos yana bir muhim xususiyat shundan iboratki, ularning formulasida bazis va joriy davrlar o'rmini almashtirilsa, u holda yangi va eski indekslar teskari miqdorlar singari o'zaro (bir - biriga) nisbatda bo'ladi.

$$\frac{q_0}{q_1} = \frac{1}{i_q} \text{ yoki } \frac{q_0}{q_1} \cdot \frac{q_1}{q_0} = 1$$

$$\frac{p_0}{p_1} = \frac{1}{i_p} \text{ yoki } \frac{p_0}{p_1} \cdot \frac{p_1}{p_0} = 1 \quad (11.13)$$

Yakka indekslarning bu xususiyati ularning vaqt bo'yicha teskarilanish xossasi deb ataladi.

Joriy va bazis davrlarda indekslashtirilayotgan ko'rsatkichlarning qiymatlari o'zgarmasa, yakka indeks, qanday hodisa - natijaviy yoki omil hisoblanishidan qat'i nazar, har doim birga teng bo'ladi, ya'ni hodisalarda o'zgarish yo'qligini qayd qiladi:

$$i_{qp} = \frac{q_1 p_1}{q_1 p_1} = i_q = i_p = 1 \quad (11.14)$$

Indeksning bu xususiyati aynan birday bo'lish xossasi deb yuritiladi. Nihoyat, indekslar qanday o'lchov birliklar qo'llanishiga bog'liq emas, demak, bir o'lchov birligi boshqasi bilan almashtirilsa, bu hol indeksga ta'sir etmaydi. Bu xususiyat indekslarning bir o'lchamlik xossasi deb ataladi.

11.2-jadval

Iste'mol narxlari indeksi, O'zR MIIT-2018 bo'limlari bo'yicha¹

Diskriptor	2021-01	2021-02	2021-03	2021-04	2021-05	2021-06
Iste'mol narxlari indeksi, bosqichma-bosqich o'zgarishlar (o'tgan oyga nisbatan)						
Yig'ma indeks	1,0	0,6	0,8	1,5	0,5	-0,2
Tovarlar	0,9	0,6	1,0	1,8	0,4	-0,3
Oziq-ovqat mahsulotlari	1,2	0,6	1,2	3,0	0,5	-1,0
Nooziq-ovqat mahsulotlari	0,5	0,6	0,6	0,4	0,4	0,5
Xizmatlar	1,4	0,8	0,4	0,5	0,7	0,2
Oziq-ovqat mahsulotlari va spirtsiz ichimliklar	1,3	0,5	1,2	3,1	0,5	-1,0

¹ <https://www.stat.uz/uz/rasmiy-statistika/prices-and-indexes-2>

Spirтли ichimliklar, tamaki mahsulotlari	0.6	2,0	0,8	1,1	0,3	0,8
Kiyim va poyafzal	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Turar joy xizmatlari, suv, elektr, gaz va boshqa yonilg'i turlari	2,3	0,3	0,4	0,2	0,0	0,2
Uy-ro'zg'or asboblari, maishiy texnika va turar joylarga kundalik xizmat ko'rsatish	0,5	0,6	0,8	0,5	0,3	0,7
Sog'liqni saqlash	0,8	1,0	0,9	0,9	0,6	0,4
Transport	0,5	1,0	0,5	0,7	1,1	0,7
Axborot va aloqa	0,1	0,4	0,4	0,2	0,1	0,3
Dam olish, sport va madaniyat	0,5	1,3	0,6	0,6	0,2	0,5
Ta'lim sohasidagi xizmatlar	0,1	0,5	0,2	0,2	3,8	0,1
Restoranlar va mehmonxonalar xizmatlari	1,5	1,1	0,8	1,1	0,3	0,4
Sug'urtalash va moliyaviy xizmatlar	0,0	0,7	0,0	0,0	0,1	0,1
Maishiy tovarlar va xizmatlar, ijtimoiy himoya va turli tovarlar va xizmatlar	0,6	1,5	1,1	0,7	0,5	0,5
Iste'mol narxlar indeks, indeks						
Yig'ma indeks	101,0	100,6	100,8	101,5	100,5	99,8

11.5. Vaznsiz umumiy indekslar

Bu indekslar murakkab hodisa o'zgarishida ayrim elementlar teng vazminderlikda qatnashadi degan ilmiy gipotezaga asoslanadi. Vaznsiz indekslarni tuzishning ikkita usuli bor, ular oddiy o'rtacha miqdor va oddiy agregat tushunchalarining qo'llanishiga asoslanadi. Bu usullar bilan vaznsiz umumiy baholar indeksini tuzish misolida yaqindan tanishib chiqamiz.

Birinchii usulda o'rtacha baho indeksi yakka baho indekslaridan hisoblangan oddiy o'rtacha miqdor shaklida tuziladi. Ko'pincha u oddiy arifmetik o'rtachaga asoslanadi.

$$\bar{I}_{p(arif)} = \frac{\sum i_p}{N} \cdot 100 = \frac{\sum \frac{P_1}{P_0} \cdot 100}{N} \quad (11.15)$$

$$I_p = \frac{\sum i_p}{N} = \frac{96,3 + 111,1 + 83,3 + 85,7 + 80 + 96,8 + 105,3 + 160}{8} = 102,3\%$$

Demak, bozorda baholar 2,3 foizga o'trgan.

Bu indeksni birinchi marotaba italyan iqtisodchisi Djon Rinaldo Karli 1751 yilda, Italiyada don, vino va zaytun yoi baholarining 1500-1750 yillarda o'sishini aniqlashda qo'llagan. Shuning uchun uni Karli indeksi deb yuritiladi.

Oddiy o'rtacha arifmetik indeksning muqobil varianti sifatida oddiy o'rtacha garmonik indeksni qarash mumkin:

$$\bar{I}_{p(gar)} = \frac{N}{\sum \frac{1}{i_p}} \quad (11.16)$$

$$I_p = \frac{8}{\frac{1}{96,3} + \frac{1}{111,1} + \frac{1}{83,3} + \frac{1}{85,7} + \frac{1}{80} + \frac{1}{96,8} + \frac{1}{105,3} + \frac{1}{160}} = 96,1\%$$

Demak, 1 so'mning sotib olish qudrati 3,9 % pasaygan.

Bu formulaning maxrajidagi $1/i_p$ ifoda milliy valyuta (so'mning) sotib olish qudrati qanday o'zgarishini aniqlaydi. Shuning uchun 11.16 formuladan so'mning sotib olish qudrati indekslari asosida baholarning o'rtacha o'zgarishini aniqlashda foydalanish mumkin.

Vaznsiz o'rtacha indekslarning yana bir turi oddiy geometrik

$$\text{o'rtacha indekslaridir: } \bar{I}_{p(gar)} = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n i_{pj}} \quad (11.17)$$

Bu yerda P-ko'paytirish shartli belgisi.

11.1-jadvalda $I_p = \sqrt[8]{0,963 \cdot 1,111 \cdot 0,833 \cdot 0,857 \cdot 0,8 \cdot 0,966 \cdot 1,053 \cdot 1,6} = 0,9993$ yoki 99,93 %. Bu indeksga baho katta miqdorda oshgan (60 %) gilam kuchsiz ta'sir etadi, vaholanki Karli indeksiga sezilarli ta'sir etgan edi.

Oddiy o'rtacha geometrik indeksni ingliz iqtisodchisi Uil'yam Stenli Jevons 1863 yilda taklif etgan.

Oddiy agregat indeks shaklida umumiy baho indeksi joriy baholar yig'indisini bazis baholar yig'indisiga bo'lishdan hosil bo'ladi:

$$I_{p(oddv)} = \frac{\sum P_1}{\sum P_0} \cdot 100 \quad (11.18)$$

Bu indeksni fransuz moliyachisi Sharli Dyuti 1738 yilda qo'llagan.

Aslida u yakka indekslarni bazis baholari bilan tortib olingan vaznli indeksdir:

$$I_{p(\text{vaznli})} = \frac{\sum p_1 \cdot p_0}{\sum p_0} = \frac{\sum i_p p_0}{\sum p_0} \quad (11.19)$$

11.1-jadvalga binoan

$$I_{p(\text{vaznli})} = \frac{\sum p_1}{\sum p_0} = \frac{1300 + 2000 + 100 + 60 + 40 + 3000 + 6000 + 40000}{1350 + 1800 + 120 + 70 + 50 + 3100 + 5700 + 25000} = \frac{52500}{37190} \cdot 100 = 141,2\%$$

Barcha vaznsiz indekslar o'zaro bog'lanishni ifodalovchi tizimdan indekslashtirilayotgan hodisalarni ajratib, alohida olib qaraganda ular dinamikasida kuzatiladigan sof o'zgarishlarni miqdoran baholaydi. Ular predmetlik xususiyatiga, iqtisodiy ma'noga ega. Ammo har qanday sharoitda hamma vaznsiz indeks turlaridan foydalanib bo'lmaydi. Masalan, oddiy agregat indeksni turli jinsli mahsulotlar jismoniy hajmi o'zgarishini aniqlashda qo'llab bo'lmaydi, chunki ular taqqoslamalik, umumo'lchovlik xususiyatiga ega emas. Bunday sharoitda geometrik o'rtacha indekslarni qo'llash asoslidir. Hodisalar barqarorligini aniqlash maqsadida indekslarni turli tashqi kuchlar, jumladan mavsumiy, ayritabiiy sharoit ta'siridan chetlanib hisoblash zaruriyati tug'ilganda geometrik o'rtacha indekslar juda qo'l keladi. Umuman vaznsiz indekslarni qisqa vaqt davomida hodisalarda kuzatiladigan o'zgarishlarni chamalash vositasi sifatida qo'llash mumkin.

11.3-jadval

O'zbekiston Respublikasi bo'yicha sanoat mahsulotlari ishlab chiqaruvchilar narxlari indeksi¹

	2016	2017	2018	2019	2020
Sanoat faoliyati bilan shug'ullanadigan (b, c, d, e guruhlar)	114,8	117,5	131,8	143,2	114,9
B. Tog'-kon sanoati va ochiq konlarni ishlab	106,5	109,6	124,3	217,2	119,6
S. Ishlab chiqaradigan sanoat	115,9	119,4	132,1	134,5	112,5
D. Elektr, gaz, bug' bilan ta'minlash va havoni konditsiyalash	116,6	109,0	128,1	153,8	115,7
E. Suv bilan ta'minlash; kanalizatsiya tizimi, chiqindilarni yig'ish va utilitatsiya qilish	106,4	119,2	185,8	117,0	113,4

¹ <https://www.stat.uz/uz/rasmiy-statistika/prices-and-indexes-2>

11.6. Vaznli o'rtacha indekslar

Inson hayotida, turmushimizda barcha hodisalar birday ahamiyat kasb etmaydi, ayrimlari muhim rol o'ynasa, salmoqli qimmatga ega bo'lsa, boshqalari ikkinchi o'rinli hisoblanadi, ular ichida ahamiyatsizlari yoki arzimaydiganlari ham uchray turadi. Shunday qilib, turli xil hodisalar o'zgarishini yagona indeksda umumlashtirish uchun ularning ahamiyatini nazarda tutib, har xil vazminderlikda hisobga olish zarur. Bunday indekslar vaznli umumiy indekslar deb ataladi. Ular vaznsiz indekslarga o'xshab ikki usulda tuziladi: biri - yakka indekslardan tortilgan (vazminder) o'rtacha indekslar hisoblash, ikkinchisi- ayrim indekslashtirilayotgan ko'rsatkichlarni vazminlashtirib umumiy agregat barpo etishga asoslanadi. Ilk bor ingliz olimi Artur Yung vaznsiz baho indekslarini teng vazminder bo'lgani uchun tanqid qilib, 1811 yilda o'rtacha baho indekslarini vaznli shaklda tuzishni taklif etdi va amalda qo'lladi:

$$I_p = \frac{\sum p_1 W}{\sum p_0 W} \quad (11.20)$$

bu yerda:

W – Yung vaznlari

Hozirgi zamon statistika amaliyotida tortilgan arifmetik o'rtacha indeks quyidagicha tuziladi:

$$I_p = \sum i_p d_i \text{ bu yerda } i_p = \frac{p_1}{p_0}; \quad d_i = \frac{W_i}{\sum_{j=1}^n W_j} \text{ uy xo'jaliklarining umumiy}$$

agregat xarajatlarida ayrim tovar va xizmatlar (yoki guruhlar) salmoi, W_i ayrim tovar va xizmatlar harid xarajatlari, $\sum W_j$ umumiy uy xo'jaliklari byudjet xarajatlari. Odatda vaznlar bazis davr holatida olinadi. Bu holda miqdoriy ko'rsatkichlar uchun tortilgan o'rtacha arifmetik indeks bazis vazinli agregat indeksga teng.

Chunki: $\frac{\sum q_1 \cdot q_0 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$ sifat ko'rsatkichlar uchun ham bu indeks

bazis vazinli agrugat indeksga barobar. Chunki: $\frac{\sum p_1 \cdot q_0 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum q_0 p_1}{\sum q_0 p_0}$

11.4-jadval

O'zbekiston iste'mol baholari indekslari (2011-y.)

	Vazn dekabr 2011	I Chorak 2011	II Chorak 2011	III Chorak 2011	IV Chorak 2011	2004/2010
tovarlar jami	0,85544	97,0	94,8	99,4	101,4	98,0
shu jumladan						
oziq-ovqat	0,63560	93,6	90,9	97,4	100,1	95,3
nooziq- ovqat	0,21884	107,3	105,6	105,8	105,6	106,3
xizmatlar	0,14556	128,4	125,6	120,4	122,3	123,6

Bu yerda indekslar quyidagi tartibda hisoblangan. Masalan III chorak 2011-y: a) tovarlar guruhi uchun:

$$I_p = \frac{\sum I_p d}{\sum d} = \frac{97,4 \cdot 0,6356 + 105,8 \cdot 0,21884}{0,63560 + 0,21884} = 99,4\%$$

b) tovar va xizmatlar uchun

$$I_p = \frac{\sum I_p d}{\sum d} = \frac{99,4 \cdot 0,85544 + 120,4 \cdot 0,14556}{1,000} = 102,6\%$$

Vaznli o'rtacha indekslarni tortilgan garmonik o'rtacha indeks shaklida ham tuzish mumkin:

$$I_p = \frac{\sum_{j=1}^n M_j}{\sum_{j=1}^n \frac{M_j}{i_p}} = \frac{1}{\sum_{j=1}^n \frac{d_j}{i_p}} \quad (11.21)$$

Agar vaznlar $d_j = \frac{M_j}{\sum M_j} = \frac{q_1 p_1}{\sum q_1 p_1}$ joriy davr holatida tuzilgan bo'lsa,

u holda sifat ko'rsatkichlar (masalan, baholar) uchun:

$$I_p = \frac{\sum M_j}{\sum \frac{M_j}{i_p}} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_1 : \frac{p_1}{p_0}} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}$$

Demak, sifat ko'rsatkichlar uchun joriy vaznli garmonik o'rtacha indeks joriy vaznli agregat indeksga teng. Miqdoriy ko'rsatkichlar uchun ham u joriy vaznli agregat indeksga barobar,

$$\text{chunki } I_q = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_1 : \frac{q_1}{q_0}} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1} \quad (11.22)$$

Vaznli o'rtacha indekslar tortilgan geometrik o'rtacha shaklida ham tuzilishi mumkin

$$I_p = \sqrt[n]{\prod \left(\frac{p_1}{p_0} \right)^w} \quad (11.23)$$

Vaznli o'rtacha indekslar ichida amalda qo'llanishi jihatidan eng qulayi tortilgan arifmetik indekslardir. Ularning surati ham, maxraji ham iqtisodiy ma'noga, predmetlilik xususiyatiga ega. Bozor iqtisodiyoti sharoitida bu indekslarni keng qo'llanishi ilmiy jihatdan asosli hisoblanadi.

11.7. Bazis vaznli agregat indekslar. Laspeyres indekslari

Agregat so'zi lotincha «aggregatus» so'zidan olingan bo'lib, o'zaro biriktirish, birga qo'shish, uzviy birlashtirish degan lug'aviy mazmunga ega. Demak, agregat ko'rsatkichlar turli xil iqtisodiy ko'rsatkichlarni o'zaro biriktirishdan, uzviy birlashtirishdan tuzilgan umumiy, yima, to'plama ko'rsatkichlardir va ular murakkab hodisalarni miqdor sifat aniqligini o'lchaydi.

Ana shunday ko'rsatkichlarni turli davrlar uchun tuzib, ularni o'zaro taqqoslashga asoslangan indekslar agregat indekslar deb ataladi. Ular murakkab iqtisodiy hodisalar o'zgarishini ta'riflaydi.

Agregat indekslar tuzishdagi asosi muammo mohiyatan turli xildagi ko'rsatkichlardan umumiy agregat barpo etish uchun ularni vazminlashtirishdan iborat.

O'z-o'zidan ravshanki, indekslashtirilayotgan hodisalar mazmunan turli xilda bo'lganligi uchun ularning ko'rsatkichlarini bevosita qo'shib bo'lmaydi. Demak, dastlab ularni bir o'lchovli ko'rinishga keltirish lozim, so'ngra agregat ko'rsatkich hosil qilish mumkin. Buning uchun indeksni hisoblash jarayoniga qo'shimcha ko'rsatkich kiritishimiz kerak, ammo u o'zgarmas miqdor bo'lishi shart. Shu bilan birga u ayrim indekslashtirilayotgan ko'rsatkichlar umumiy agregatda qanday vaznda bo'lishini ham aniqlaydi.

Shunday qilib, agregat indeksni umumiy ko'rinishda quyidagicha yozish mumkin:

$$\text{sifat ko'rsatkichlari uchun } I_p = \frac{\sum q p_1}{\sum q p_0} \quad (11.24)$$

$$\text{miqdoriy ko'rsatkichlar uchun } I_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} \quad (11.25)$$

Vazn vazifasini har doim indekslashtirilayotgan hodisa bilan uzviy bog'langan bir iqtisodiy sharoitda shakllanadigan ko'rsatkich bajaradi. U o'zgarmas miqdor maqomida bo'lishi uchun bazis vaznli agregat indekslarni tuzayotganda bazis davr holatida biriktiriladi:

$$\text{miqdoriy ko'rsatkichlari uchun } I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} \quad (11.26)$$

$$\text{sifat ko'rsatkichlari uchun } I_p = \frac{\sum q_0 p_1}{\sum q_0 p_0} \quad (11.27)$$

Agregat indekslarda vaznlarni bazis davr holatida olish zarurligini 1871 yilda nemis olimi e. Laspeyres asoslagan. Indeks nazariyasida ular Laspeyres indekslari deb yuritiladi. 12.1-jadvalga binoan,

$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{120 \cdot 1350 + 40 \cdot 1800 + 180 \cdot 120 + 85 \cdot 70 + 140 \cdot 50 + 10 \cdot 3100 + 12 \cdot 5700 + 600 \cdot 25000}{100 \cdot 1350 + 50 \cdot 1800 + 150 \cdot 120 + 80 \cdot 70 + 100 \cdot 50 + 10 \cdot 3100 + 12 \cdot 5700 + 100 \cdot 25000} = \frac{382950}{378000} \cdot 100 = 101,3\%$$

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{100 \cdot 1300 + 50 \cdot 2000 + 150 \cdot 100 + 80 \cdot 60 + 100 \cdot 40 + 10 \cdot 3000 + 12 \cdot 6000 + 1000 \cdot 40000}{100 \cdot 1350 + 50 \cdot 1800 + 150 \cdot 120 + 80 \cdot 70 + 100 \cdot 50 + 10 \cdot 3100 + 12 \cdot 5700 + 1000 \cdot 25000} = \frac{395800}{378000} \cdot 100 = 104,7\%$$

11.8. Joriy vaznli agregat indekslar. Paashe indekslari

Vaqt o'tgan sari hodisa va jarayonlar kyeichish sharoitlarida kuza-tiladigan o'zgarishlar to'plana boradi, davrlar orasidagi farqlar kucha-yadi, natijada bazis davrning taqqoslamaligi pasayadi. Bu esa Laspeyres indekslariga ham ta'sir etadi. Shuning uchun agregat indekslarning muqobil varianti joriy vaznda tuziladi. Demak, ularda vazn qilib olina-digan ko'rsatkichlar joriy davr holatida qotgan holda qatnashadi:

$$\text{miqdoriy ko'rsatkichlar uchun } I_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0} \quad (11.28)$$

$$\text{sifat ko'rsatkichlari uchun } I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} \quad (11.29)$$

Agregat indekslarni joriy vaznli qilib tuzishni 1874-yilda nemis oli-mi G.Paashe har taraflama asoslagan. Olim nomini abadiylashtirib, ular Paashe indekslari deb yuritiladi.

12.1 jadvalga ko'ra:

$$I_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0} = \frac{120 \cdot 1300 + 40 \cdot 2000 + 180 \cdot 100 + 85 \cdot 60 + 140 \cdot 40 + 10 \cdot 3000 + 12 \cdot 6000 + 0,6 \cdot 40000}{100 \cdot 1300 + 50 \cdot 2000 + 150 \cdot 100 + 80 \cdot 60 + 100 \cdot 40 + 10 \cdot 3000 + 12 \cdot 6000 + 1,0 \cdot 40000} = \frac{390700}{395800} \cdot 100 = 98,7\%$$

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1 p_0} = \frac{120 \cdot 1300 + 40 \cdot 2000 + 180 \cdot 100 + 85 \cdot 60 + 140 \cdot 40 + 10 \cdot 3000 + 12 \cdot 6000 + 0,6 \cdot 40000}{120 \cdot 1350 + 40 \cdot 1800 + 180 \cdot 120 + 85 \cdot 70 + 140 \cdot 50 + 10 \cdot 3100 + 12 \cdot 5700 + 0,6 \cdot 25000} = \frac{390700}{382950} \cdot 100 = 102,0\%$$

Qisqacha xulosalar

Indeks ko'p qirrali tushunchadir. U turli sohalarida qo'llanib, ma'lum maqsad uchun xizmat qiladi. Statistika bu atama murakkab solishtirma iqtisodiy ko'rsatkich ma'nosida ishlatiladi. Indeks umumiy ko'rinishda o'rganilayotgan iqtisodiy hodisalarni ikki holatda olib, ularni maxsus yo'l bilan o'lchashdan hosil bo'lgan ko'rsatkichlarni taqqoslash hosilasidir.

Hodisalarning ikki holati orasida iqtisodiy jarayon kechadi, rivoj-lanish yuz beradi. Indekslar ana shu rivojlanish jarayonining me'yori bo'lib xizmat qiladi, ular hodisalarning nisbiy, o'rtacha va mutlaq o'zgarishlarini bir butunlikda ifodalaydi. Qiyoslash uchun hodisalar ho-latlarini turli jihatdan olib qarash mumkin va natijada rivojlanish jara-yonining har xil qirralari oydinlashadi, jumladan ularning vaqt bo'yicha o'zgarishi, obyektlar va hududlararo yoki halqaro nisbatlari, reja, shartnoma yoki iqtisodiy normativlarni bajarish darajalari, iqtisodiy tuuilmalardagi ichki siljishlar namoyon bo'ladi. Bu esa indekslarni dina-mik, hududiy, halqaro, reja yoki shartnomani bajarish, tuzilmaviy o'zga-rishlar indeksi kabi turlarga tasniflash uchun nazariy - uslubiy zamin yaratadi. Shu bilan birga ular boshqa belgilar, masalan, to'plam birlik-larini qamrab olish, tuzilish shakli, hisoblash uslubi va hokazolarga qarab ham tasniflanadi. Natijada indekslarning murakkab, ko'p pog'onali turkumlarining oilasi vujudga keladi.

Guruhiy indekslar tabiati jihatidan yakka va umumiy indekslar o'rtasida oraliq o'rinni egallaydi. Ayrim bir jinsli tarkibiy unsurlarning o'zgarishini ifodalovchi yakka indekslarga nisbatan ular umumiy indeks xarakteriga ega. Bu holda guruhiy indekslar ushbu unsurlarning o'rtacha o'zgarishini o'lchaydi va ikki shaklda: o'zgaruvchan va o'zgarmas tar-kibli indekslar ko'rinishida tuziladi.

Umumiy to'plam chegarasida muayyan bir jinsli unsurlar o'zga-rishini ifodalovchi indeks sifatida ular yakka indekslar xususiyatiga ega.

Bu holda guruhiiy indekslar o'rtacha darajalarni bevosita taqqoslashga asoslanadi. Indekslar iqtisodiy mazmun va talqinga ega bo'lishi uchun ularning asosida yotadigan ko'rsatkichlar predmetlik, moddiylik xarakteriga ega bo'lishi kerak. Aks holda ular mavhum, arifmetik son bo'lib qoladi, xolos. Ammo bu asosiy talabni tor chegarada ko'rsatkichlarning bir o'lchamligini yuzaki ta'minlash ma'nosida talqin etish noto'g'ridir. Indekslar real hodisalar o'zgarishini ma'lum sharoitda va jihatdan kerakli aniqlik darajasida ifodalasa, demak ular iqtisodiy mazmunga ega va asosiy talabga javob beradi. Ushbu bobda ko'rib chiqilgan barcha indekslar bu talab - shartni qoniqtiradi.

Yakka, vaznsiz va o'zgarimas vaznli umumiy indekslar shaklan nisbiy miqdorlarga ko'proq yaqinlashsa ham, ammo mazmunan ulardan farq qiladi, chunki ular ham nisbiy o'zgarish bilan birgalikda o'rtacha va mutlaq o'zgarishlarni aniqlash imkonini beradi, predmetlik, moddiylik talabiga asoslanadi. Shu bilan birga bu indekslar o'ziga xos xususiyatlarga ega. Vaqt bo'yicha teskarilanish, omillar teskarilanishi, doiraviy aylanma bo'yicha teskarilanish, o'lchov usuliga nisbatan barqarorlik kabi xislatlari bilan ular boshqa indekslar toifasidan ajralib turadi.

Bu xususiyatlar o'zgaruvchan bazis yoki joriy vaznli (Laspeyres va Paashe usuli) umumiy indekslar uchun xos emas. Shu sababli indekslarning test nazariyasi vujudga kelib, unga binoan yuqorida ko'rsatilgan xossalarga ideal indekslarni tuzishda asosiy mezonlar sifatida qabul qilinishi kerak. Bunday indekslar ushbu nazariya asoschisi Ivring Fisher nomi bilan Fisher indekslari deb ataladi. Ular Laspeyres va Paashe usulida tuzilgan agregat indekslardan hisoblangan geometrik o'rtacha indekslar bo'lib, yuqoridagi xossalarga ega bo'lgan indekslar turkumini to'ldiradi.

Umumiy indekslarning asosiy shakli agregat indekslarni hisoblash, sifat ko'rsatkichlar uchun ularni Paashe usulida, ya'ni joriy vazn bilan, miqdoriy ko'rsatkichlar uchun esa Laspeyres usulida (bazis vazn bilan) tuzish haqidagi statistikaga oid darslik va qo'llanmalarda xanuzgacha keng tarib etib kelinayotgan metodologik yechim - tavsiya na nazariy va na amaliy jihatdan asosga ega. Har qanday agregat indeks surati yoki maxrajidagi ko'rsatkichlardan biri real, hayotda mavjud bo'lgan iqtisodiy voqeani o'lchovchi ko'rsatkich emas, u ma'lum shart bilan hisoblab topilgan shartli ko'rsatkichdir. Demak, uning predmetligi, moddiyligi, iqtisodiy realligi bu holda shartli tushunchadir. Indeksning iqtisodiy mazmuni qaysi davr ko'rsatkichi vazn qilib olinishi bilan belgilanmaydi. Balki u qanday sharoitda va bog'lanishda, rivojlanish jarayonining qaysi

jihatini oydinlashtirishi, o'lchashi bilan indeksning iqtisodiy mohiyati aniqlanadi. Ana shu jihatdan har bir indeks hodisa o'zgarishining asosiy me'yori bo'lib, uning nisbiy, o'rtacha mutlaq miqdorini aniqlash imkonini beradi. Shu bilan birga har bir indeks nazariy va amaliy jihatdan ijobiy tomonlarga ham, kamchiliklarga ham ega. Ideal indekslar yo'q, bo'lishi ham mumkin emas.

Nazorat va mustaqil ishlash uchun savol va topshiriqlar

1. Indeks deganda nimani tushunasiz?
2. Indeks usulining funksiyalari nimalardan iborat?
3. Indeksning qanday turlarini bilasiz?
4. Indekslar yordamida qanday masalalar yechiladi?
5. Indeks usuli yordamida qanday jarayonlar o'rganiladi?
6. Indeksning nisbiy miqdorlardan farqi bormi? Bor bo'lsa ularni ko'rsatib bering.
7. Joriy davr va joriy ko'rsatkich nima? Bazis (zaminiiy) davr va ko'rsatkich-chi?
8. Yakka indeks deganda nimani tushunasiz?
9. Yakka indekslarning qanday turlarini bilasiz?
10. Yakka indekslarga qanday xususiyatlar xos?
11. Guruhiiy indekslar nima? Ular qanday xususiyatlarga ega?
12. Guruhiiy indekslarga misollar keltiring.
13. Guruhiiy indekslar qanday shakllarda tuziladi?
14. O'rtacha vaznsiz indekslarning qanday turlarini bilasiz? Ular qanday xususiyatlarga ega?
15. Paashe joriy vaznli agregat indeksi qanday tartibda hisoblanadi va qachon qo'llanadi? Ularning nazariy va amaliy jihatdan ijobiy va salbiy tomonlarini tushuntirib bering.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. "Davlat statistikasi to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi qonuni. – T.:Uzbekiston, 1998.
2. Nabiyev X., Ayubjonov A.N., Sayfullaev S.N. Iqtisodiy statistika. Darslik. -T.: TDIU, 2011.-324 bet.
3. Soatov N.M., X.Nabiev N.M., Nabiev D., Tillaxo'jaeva G.N. Statistika.Darslik. - T.: TDIU, 2011. - 548 bet.
4. Статистика. Учебник. /Под ред. И.И. Елисеевой. - М.: Проспект, 2010. -448 стр.
5. Soatov N. Statistika. Darslik.-T.:Abu Ali ibn Sino, 2003. -743 bet.
6. Tmt. V.Varalakshmi, Tmt. N.Suseela,Thiru G.Gnana Sundaram Tmt.S.Ezhilarasi «Statistiks» Government of Tamilnadu.First Edition – 2004.Reprint – 2005.

Qo'shimcha adabiyotlar.

7. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisga Murojaatnomasi -22-dekabr 2017-yil.
8. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi. –T.: "O'zbekiston" NMIU, 2016. – 56 b.
9. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 24-yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi ma'ruza 2016-yil 7-dekabr. – T.: "O'zbekiston" NMIU, 2016. – 48 b.
10. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. - T.: "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 488 b.
11. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi, PF-4947-sonli Farmoni.
12. Статистика. Практикум. Учебное пособие. / Под ред. В.Н. Салина. - М.:КНОРУС, 2009. - 496 стр.
13. Теория статистики. Учебник. Под ред. Р.А.Шмойловой. - М.: Финансы и статистика, 2005. - 655 стр.

14. Ochilov Sh.B., Norova S.Yu «Statistika» fanidan ma'ruzalar matni Buxoro- 2017-yil.

Internet saytlari:

www.economics.ru
www.harvard.edu.
www.Lex.uz
www.ziynet.uz
www.statistiks.uz

OCHILOV SH.B., NOROVA S.YU.

STATISTIKA ASOSLARI

“TURON NASHRIYOT”



13.10. 2021 yilda 1050970-son bilan ro‘yxatga olingan.
Toshkent sh. Yunusobod tumani, Nizomiy ko‘chasi 59 uy.

Muharrir: *I. Nishanbayeva*

Dizayner: *D. O‘rinova*

Sahifalovchi: *I. Nishanbayeva*

Musahhih: *A. Nizomov*

Bosishga 12.12.2021-yilda ruxsat etildi. Qog‘oz bichimi 60×84 ¹/₁₆.

Nashr tabog‘i 8,25. Shartli bosma taboq 8,5. Adadi 10 dona.

Buyurtma № B-05.

“Turon Nashriyot” MCHJ bosmaxonasida chop etildi.

Toshkent sh. Yunusobod tumani, Nizomiy ko‘chasi 59 uy.



TURON NASHRIYOT