

**X.D.Xujakulov, S.N.Sayfullayev**

# **STATISTIKA NAZARIYASI**

**DARSLIK**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**X.D. XUJAKULOV**

**S.N. SAYFULLAYEV**

**“STATISTIKA NAZARIYASI”**

**DARSLIK**

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirligi  
tomonidan darslik sifatida tavsiya etilgan*

**Toshkent  
“TAHRIRIY NASHRIYOT”  
2024**

**UDK: 31:33(075)**

**KBK: 60.6+65я7**

**Taqrizchilar:**

Ayubjonov A.H. – TDIU “Statistika” kafedrası mudiri, i.f.n., dotsent;

Toshmatov Z.X. – TMI “Statistika va ekonometrika” kafedrası professori, i.f.d.

**ISBN: 978-9943-9620-4-0**

**X 88 Xujakulov X.D., Sayfullayev S.N. Statistika nazariyasi // Darslik. – T.: “Tahririy Nashriyot”, 2024, 296 b.**

Darslik “Statistika nazariyasi” fani o‘quv dasturiga muvofiq yozilgan bo‘lib, bunda statistikaning tashkil etilishi, maqsadi va vazifalari, ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarni ifodalovchi ko‘rsatkichlarni hisoblash usullari hamda ularning tarkibi, dinamikasi, omillarning o‘zaro bog‘liqligini tahlil qilishda zarur bo‘lgan iqtisodiy-statistik uslubiyotlarni qo‘llash shart-sharoitlari yoritilgan. Yillik statistik to‘plam ma‘lumotlaridan foydalanilgan.

Darslik iqtisodiyot sohasida ta‘lim olayotgan bakalavriat yo‘nalishlari va magistratura mutaxassisliklari, pedagog-xodimlar, ilmiy izlanuvchilar, shuningdek, statistikani mustaqil o‘rganuvchilarga mo‘ljallangan.

© X.D. Xujakulov, S.N. Sayfullayev, 2024

© “Tahririy nashriyot” bo‘limi, TMI 2024

## MUQADDIMA

O‘zbekistonda boshqaruvning bozor sharoitlariga o‘tish munosabati bilan bog‘liq tub iqtisodiy o‘zgarishlar iqtisodchilarni tayyorlash sifatiga qo‘yiladigan talablarni sezilarli darajada o‘zgartirdi. Bugungi kunda mehnat bozorida raqobatbardosh bo‘lish uchun iqtisodiy axborotni tahlil qilishning zamonaviy statistik vositalariga ega bo‘lish zarur. Taklif etilayotgan darslikda asosiy statistik usullar, ularning imkoniyatlari va qo‘llanish chegaralari haqida tushuncha berilgan.

Iqtisodiy rivojlanish darajasi va bosqichidan qat’i nazar, siyosiy tizimning tabiati, uning yuzlab yillar davomida mavjud bo‘lgan statistikasi doimo davlat boshqaruvining zarur va samarali quroli bo‘lib kelmoqda. Shu bilan birga, u ommaviy hodisalarning miqdoriy tomonini o‘rganuvchi, katta sonlar qonuni asosida o‘ziga xos qonuniyatlarni ochib beruvchi fandır.

Statistikaning hayotimizda tutgan o‘rni shunchalik kattaki, odamlar ko‘pincha o‘zlari sezmaganda holda statistik metodologiya element (unsur)laridan nafaqat ish jarayonlarida, balki kundalik hayotda ham doimiy ravishda foydalanadilar. Shunday qilib, har bir insonda atrofimizdagi dunyo haqidagi axborotlarni tahlil qilish va sintez qilish qobiliyati sifatida statistik fikrlash elementlari mavjud. Bu statistik fikrlashning oddiy komponenti deb ataladi.

Ushbu darslikning maqsadi – shaxsga xos bo‘lgan statistik fikrlashning ilmiy-tadqiqot komponentini rivojlantirish bo‘lib, bu har xil turdagi ma’lumotlarni miqdoriy tahlil qilish uchun ko‘plab maxsus ilmiy qoidalar, usullar va yo‘sinlarni tushunish haqida bo‘ladi. Buning uchun nima kerak? Jiddiylik, mulohazakorlik, matematika, tarix, iqtisodiyot nazariyasini yaxshi bilish, tadbirkorlik va informatika asoslaridan xabardor bo‘lish kerak. Turli xil sohada dunyoqarashga ega bo‘lish statistikasi muvaffaqiyatli o‘rganishda muhim hisoblanadi.

Statistika nazariyasi va metodologiyani qo‘llashning asosiy obyektlari: iqtisodiy faoliyat, aholi soni, odamlarning turmush sharoiti va iqtisodiy-ijtimoiy jarayonlarni boshqarishdir. Statistik bilimlar tizimining o‘zagi – **statistika nazariyasi** – professional statistika mutaxassislari, yuqori malakali iqtisodchilar, moliyachilar, menejerlar, biznesmenlar, buxgalterlar, demograflar va sotsiologlar, shuningdek, statistikasi mustaqil ravishda o‘rganadigan boshqa professional manfaatdor shaxslar uchun nazariy va uslubiy tayyorgarlikni ta’minlaydi. Mazkur darslik zamonaviy o‘zbek voqeligi sharoitida ushbu guruh mutaxassislarning tadqiqot va tadbirkorlik ko‘nikmalarini

rivojlantirish uchun mo'ljallangan.

Statistika nazariyasi kursining asosiy vazifasi statistika nazariyasi fanining umumiy asoslari haqidagi bilimlarni, statistik tadqiqotlarni tashkil etish va olib borish, ularning natijalarini tahlil qilish va umumlashtirish san'atini, prognoz qilish malakalarini egallashdan iborat.

Statistika nazariyasi kursini o'rganish natijasida milliy va xorijiy statistika xizmatlarini zamonaviy tashkil etish tamoyillari, statistikaning kategoriyalari va tushunchalarini bilish zarur.

Kursni o'rgangan talabalar kuzatishni tashkil qila olishlari kerak; statistik grafik va jadvallarni tuzish; statistik ma'lumotlar massivlarini tahlil qilish; statistik ko'rsatkichlarni hisoblash va izohlash; tahlildan kelib chiqadigan xulosalarni shakllantirish; umumlashtirilgan statistik ma'lumotlarning buyurtmachilari va iste'molchilariga maslahat xizmatlarini ko'rsatishni bilishi zarur.

Darslikning tuzilishi an'anaviydan birmuncha farq qiladi va statistikaning ikkita asosiy, ya'ni tasviriy va analitik yo'nalishini aks ettiradi.

Tasviriy statistika deb nomlangan I bo'limda, birinchidan, statistika nazariyasining fan sifatidagi mohiyati va amaliy faoliyat doirasi; statistik metodologiyaning tamoyillari va xususiyatlari; statistikaning tarmoq tuzilishi, uning asosiy tushunchalari va kategoriyalari ko'rib chiqiladi. Ikkinchidan, statistik axborotlarni yig'ish metodlari (statistik kuzatish shakllari, turlari va usullari); statistik guruhlarini o'tkazish metodologiyasi va amaliyotining xususiyatlari; har xil turdagi statistik jadvallar va grafiklarni tuzish metodikasi; mutlaq, nisbiy va o'rtacha miqdorlarni hisoblash usullari, ulardan ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarni tahlil qilishda foydalanish yoritib beriladi.

“Analitik statistika” deb nomlangan II bo'limda o'zgaruvchanlik va chastota taqsimotini tahlil qilish usullari batafsil muhokama qilinadi; tanlab kuzatish nazariyasi va amaliyoti masalalari; o'zaro bog'liq belgilarni baholash usullari va ko'rsatkichlari; tuzulma va tuzulmaviy siljishlar, farqlarni o'rganish usullari va ko'rsatkichlari; dinamikani statistik o'rganish uslubiyati; asosiy tavsifnomalar, iqtisodiy indekslarning mohiyati, ahamiyati, turlari va hisoblash usullari, shuningdek, statistik ma'lumotlarni tahlil qilish va umumlashtirish masalalari o'rganiladi.

Ushbu darslik kamchiliklardan holi emasligini mualliflar oldindan e'tirof etib, uning mazmuni bo'yicha qilingan xolisona taklif va maslahatlarni bajonidil qabul qilishini bildiradi.

# 1-QISM. TASVIRIY STATISTIKA

## I BOB. STATISTIKANING FAN SIFATIDAGI PREDMETI, USLUBIYATI VA VAZIFALARI

### 1.1. Statistika to'g'risida umumiy tushuncha va uning qisqacha rivojlanish tarixi

Statistika atamasi lotincha “status” soʻzidan olingan boʻlib, hodisalarning holati, mavqeyi, vaziyati, tavsifi, ahvolini bildiradi. “status” soʻzi negizidan “stato” – davlat, “statusta” – davlat bilimdoni degan tushunchalar kelib chiqqan.

“Statistika” atamasi bir necha asrlardan beri qoʻllanilib kelinayotgan boʻlsa-da, uning mazmunida koʻplab oʻzgarishlar kuzatilgan.

Koʻpincha “statistika” soʻzi statistik usullar iborasining ekvivalenti sifatida ishlatiladi. Statistik usullar katta axborotlar massividan foydali maʼlumotlarni ajratib olish zarur boʻlganda qoʻllaniladi.

Baʼzan “statistika” atamasi bir vaqtning oʻzida bir nechta maʼnolarda ishlatilishi mumkin. Mashhur ingliz statistigi U. Dj. Reyxman shunday degan edi: “Biz statistika asrida yashayapmiz. Tabiat hodisalarining har bir jabhasida, shuningdek, insoniy va boshqa faoliyatni endi statistik koʻrsatkichlar yordamida oʻlchashga ega boʻlinadi” (Рейхман У.Дж. Применение статистики. – М.: Статистика, 1969, - 11 с.).

“Statistika” atamasi u yoki bu sifatlash bilan qoʻllanilganda ular maʼlum his-tuygʻularni keltirib chiqarishi mumkin boʻlgan aniq statistik maʼlumotlarni anglatadi. Shu maʼnoda ingliz davlat arbobi va yozuvchisi B.Dizraeli “statistika” atamasini qoʻllagan: “Yolgʻon uch xil boʻladi: yolgʻon, oshkora yolgʻon va statistika” (Кимбл Г. Как правильно пользоваться статистикой. – М.: Финансы и статистика, 1982. -15 с.).

Italiyalik statistik K. Jini statistika nafaqat toʻliq, balki toʻliq boʻlmagan induksiyaning malikasi ekanligini yozganda u statistik maʼlumotni emas, balki statistik xulosa chiqarish usulini nazarda tutadi. Amerikalik iqtisodchi Mitchellning bayonoti ham qiziq: “Statistika – bu somondir, men boshqa iqtisodchi kabi briket olish uchun siqishim kerak” (Занимательная статистика / Под. ред. Г.И. Бакланова, Г.С. Килдишева. – М.: Статистика, 1980. – 10 с.).

Statistikaga qaratilgan koʻplab nomaqbul sifatlashlar u yoki bu muayyan ijtimoiy-iqtisodiy hodisalar toʻplamini tekshirishda

qo'llanilishi mumkin bo'lgan usullar majmuini ko'rib chiqadigan fan sifatida unga bevosita ta'sir qilmaydi. Bu usullar va statistik ko'rsatkichlar sof shaklda benuqson, lekin ularning har biri o'ziga xos xususiyatlarga, qo'llashning qat'iy belgilangan shartlari va chegaralariga ega. Ushbu shartlarning ozgina buzilishi ham yetarli darajada obyektiv va qoniqarli bo'lmagan ma'lumot to'planishiga olib keladi.

Har qanday hodisani statistika yordamida isbotlash imkoniyati to'g'risida keng tarqalgan tasavvur, albatta, juda bo'rttirilgan, ammo asossiz emas. Biroq statistik usullar ham odamlarni chalg'itishi mumkinligi, shubhasiz. Ba'zida hatto statistikani har bir tafsilotda biladigan malakali mutaxassislar ham bir xil hodisani turli yo'llar bilan tushuntirishlari, yolg'on bayonotni qabul qilishlari va to'g'risini rad etishlari mumkin. Bayonotni ma'lum darajada to'g'ri deb qabul qilish tadqiqotchining subyektiv xususiyatlariga bog'liq. Rossiyalik statistiklar G. I. Baklanov va G. S. Kildishevlar "Ehtiyotkorlar bayonotni qabul qilishdan tiyilishadi, ammo mardlar buni qabul qiladilar" (Занимательная статистика/Под ред. Г. И. Бакланова, Г. С. Килдишева. – М.: Статистика, 1980. – 11 с.) deb fikr bildirishgan.

Binobarin, statistik ma'lumotlar asosida tuzilgan xulosalar har doim ham bir ma'noli bo'lavermaydi. Ko'rinib turibdiki, statistikaning asosiy vazifasi va maqsadi odamlarga hayotimizning ko'plab zamonaviy hodisalarini yaxshiroq tushunishga yordam berishdir.

Statistikaning kuchliligi shundaki, u bir-biridan farq qiladigan, tasodifiy tuyulgan ma'lumotlarni tahlil qilish asosida tadqiqotchiga o'rganilayotgan hodisalarning mohiyatiga kirib borishga yordam beradi.

Statistikaning rivojlanishi til va hisoblashning rivojlanishiga o'xshaydi. Bu fan qadimiy ildizlarga ega. U jamiyat ehtiyojlaridan kelib chiqadigan yetarlicha rivojlangan statistik amaliyotni umumlashtirish natijasida paydo bo'lgan. Xitoyda miloddan ikki ming yil oldin aholining jinsi va yoshi bo'yicha hisob-kitoblar olib borilgan, sanoat va qishloq xo'jaligining holati to'g'risida ham ma'lumotlar to'plangan. Statistik tadqiqotlarga havolalar bibliya davrida ham uchraydi. Qadimgi Rimda aholi soni va fuqarolarning mulkiy holati to'g'risida statistik ma'lumotlar yuritilgan.

Savdo va xalqaro tovar-pul munosabatlarining rivojlanishi hisob va statistikaning yanada shakllanishiga turtki bo'ldi.

IX asr oxirida qirollik mulklarini inventarizatsiya qilish, harbiy xizmatga yaroqli aholini hisobga olish kabi birinchi hisob operatsiyalari amalga oshirildi. Shunday qilib, suv yo'llarida joylashgan shahar aholi

punktlarining paydo bo'lishi va rivojlanishi, ularda ibodatxonalar, cherkovlar, monastirlar va turar-joy binolarining mavjudligi to'g'risida hisob ma'lumotlari keltirildi.

Biroq qadimgi dunyo davlatlarida raqamli ma'lumotlarni to'plash shunchalik nomukammal ediki, unga ilmiy yondashuv haqida gapirish to'g'ri kelmagan. O'sha davrda statistik operatsiyalar asosan, harbiy va moliyaviy maqsadlarda amalga oshirilgan. Keyinchalik statistik operatsiyalarga bo'lgan ehtiyoj aholi o'sishini, mamlakat ishlab chiqaruvchi kuchlarini rag'batlantirish va iste'molni tartibga solish zarurati bilan paydo bo'ldi.

Ammo statistik ma'lumotlarni yig'ish qadimgi davrlarda boshlangan bo'lsa-da, ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish, ya'ni statistikaning fan sifatida paydo bo'lishi keyingi davrga tegishlidir.

XVII asrning ikkinchi yarmida Germaniyada davlatshunoslik maktabi vujudga keldi. Uning asoschisi nemis olimi G. Konring (1606-1681 yy.) edi. Bu yo'nalish G.Axenval va A.Shletserlar asarlarida yanada rivojlantirildi. Shunday qilib, G.Axenval (1719-1772 yy.) 1746-yilda birinchi marta Marburg, keyin esa Gettingen universitetida yangi o'quv fanini o'qiy boshladi va uni statistika deb atadi. O'zining nazariy asoslarini o'zgartirmagan holda maktab 150 yildan ortiq vaqt davomida faoliyat yuritdi, fanning predmeti va usuli aniq belgilanmadi. Asosan, tavsifiy axborot materiallari to'planib, ular keyinchalik deyarli tahlil qilinmagan.

Bu yo'nalish tarafdorlarining asarlarida davlatlarning tasviri, jumladan, ularning tuzilishi, aholining turmushi va urf-odatlarini, tabiiy sharoiti, iqlimi, moliyasi, qo'shinlari kabi mazmundagi axborotlar bo'lgan. Bu tavsifiy ishlarni ularning mualliflari statistika deb atadi. Hozirgi pozitsiyadan bunga kelishib bo'lmaydi, chunki ma'lumotlar "davlatning diqqatga sazovor joylari"ning og'zaki tavsifi edi. Asosan, bu tavsiflar etnografik xususiyatda bo'lib, olimlar tushunchasida statistikaning o'rganish mazmuni, vazifalari, predmeti fan sifatidagi zamonaviy qarashlardan uzoqroq bo'lgan.

Statistikaning zamonaviy tushunchasiga ancha yaqinrog'i ingliz siyosiy arifmetika maktabi edi. Bu tavsif nemis maktabidan 100 yil oldin paydo bo'lgan. Siyosiy arifmetika maktabining asoschilari D.Graunt (1620-1674 yy.), E.Galley (1656-1742 yy.) va V.Petti (1623-1687 yy.) hisoblanadi. Ularning ishlarida ikkita yo'nalish ko'rsatilgan: D.Graunt va E. Galley tomonidan demografiyaga tegishli hayotni sug'urtalash va V. Petti tomonidan esa statistik-iqtisodiy masalalarga urg'u berilgan.

London aholisining tabiiy harakati haqidagi byulletenlarni qayta ishlash asosida D.Graunt birinchi marta ommaviy ijtimoiy hodisalarning ayrim qonuniyatlarini aniqladi va ommaviy birlamchi materialni qanday qayta ishlash va tahlil qilish kerakligini ko'rsatdi. U birinchi navbatda o'troq aholi uchun o'lim jadvalini tuzishga harakat qildi. D.Graunt boshlagan o'lim muammosining nazariy rivojlanishini E.Galley davom ettirdi. Mashhur ingliz astronomi katta sonlar qonuni g'oyasini bildirdi va tasodifiy tafovutni bartaraf etish usullarini qo'lladi.

D.Grauntning zamondoshi V.Petti bir qancha ilmiy ishlarni statistikaga bag'ishlagan. Ulardagi asosiy fikr raqamli ma'lumotlarning yetishmasligiga qaramay, u yoki bu alohida hodisani aniq baholashga intilish istagi edi. V.Petti iqtisodiy statistikaning haqiqiy asoschisi hisoblanadi.

Siyosiy arifmetiklar faktlarni umumlashtirish va tahlil qilish orqali jamiyatning holati va taraqqiyotini raqamlar bilan tavsiflashga, ommaviy ma'lumotlarda namoyon bo'lgan ijtimoiy hodisalarning rivojlanish qonuniyatlarini ochib berishga intildi. Olimlar tomonidan belgilangan maqsad va vazifalar statistikaning mohiyatini zamonaviy tushunishga yaqinlashtirdi. D.Graunt, E.Galley va V.Petti g'oyalari nafaqat o'z vatanlarida, balki Yevropaning boshqa mamlakatlarida ham o'z izdoshlariga ega edi. Bu maktab (Angliya, Gollandiya, Fransiyada) XVII va XVIII asrlarda keng tarqaldi. Keyinchalik siyosiy arifmetika maktabi asosan demografiyaga, ayniqsa, hayotni sug'urtalash, moliyaviy hisob-kitoblar masalalariga e'tibor qaratdi.

XIX asrning birinchi yarmida statistika fanining uchinchi yo'nalishi paydo bo'ldi. U statistik-matematik nomini oldi. Bu yo'nalishning rivojlanishiga belgiyalik statistik A.Ketle (1796-1874 yy.) alohida hissa qo'shib, statistikani ijtimoiy fizika, ya'ni ijtimoiy tizim qonuniyatlarini miqdoriy usullar yordamida o'rganuvchi fan deb atadi. Uning asosiy xizmati borliq dunyoni tushunishning eng muhim vositasi sifatida ko'plab holatlardan aniqlangan hodisalardan foydalanish g'oyasini asoslash edi. A.Ketlening statistik qonuniyatlar haqidagi ta'limoti zamondoshlariga sezilarli ta'sir ko'rsatdi. Uning ko'plab izdoshlari faoliyatini samarali davom ettirishdi.

Statistikaning rivojlanishiga ingliz olimlari - F.Galton (1822-1911 yy.) va K.Pirson (1857-1936 yy.) katta hissa qo'shdilar. Charlz Darvinning qarindoshi F.Galton irsiyat muammosi bilan jiddiy qiziqib qoldi, uni tahlil qilishda tez orada statistik usullarni qo'lladi. Boshqa narsalar qatorida u

persentil tushunchasidan foydalanishni ishlab chiqdi. Galton ham, Pirson ham korrelyatsiya nazariyasining rivojlanishiga katta hissa qo'shgan.

G'arbda statistika sohasida XX asrning eng mashhur olimi. R.Fisher (1890-1962 yy.) hisoblanadi. U yarim asr davomida juda samarali mehnat qildi. Uning ko'plab tadqiqotlari zamonaviy statistikaga sezilarli ta'sir ko'rsatdi.

Rossiya statistikasida aniq ajratilgan maktab va yo'nalishlar yo'q bo'lishiga qaramay, rus tasviriy va siyosiy arifmetika maktabini hamda rus akademik statistikasidagi turli yo'nalishlarni qayd etish mumkin.

Rus tasviriy maktabining ko'zga ko'ringan vakillari I.K.Kirillov (1689-1737 yy.), V.N. Tatischev (1686-1750 yy.), M.V. Lomonosov (1711-1765 yy.), I.I.Golikov (1735-1801 yy.), S.N. Pleshev (1752-1802 yy.) va M.I.Chulkov (1740-1793 yy.)lar to'plagan materiallar qadimgi davrlardan XVIII asrgacha Rossiyaning iqtisodiy nazariyasi va statistikasiga oid ma'lumotlar manbai bo'ldi.

Statistikaning tasviriy fandan nazariy fanga aylanishiga hamda fan sifatida shakllanishiga arifmetika maktabi namoyondalari siyosiy-ijtimoiy hodisalarni o'lchovlar, vaznlar va raqamlar yordamida o'rganishga imkoniyat yaratdi. Rus statistikasida bu yo'nalishning asosiy vakillari D.Bernulli (1700-1782 yy.), I.F.German (1755-1815 yy.) va boshqalar bo'lgan.

XIX asrning boshlarida davlat boshqaruvi tizimidagi o'zgarishlar va ilg'or demokratik g'oyalarning tarqalishi natijasida yuzaga kelgan tashkiliy va uslubiy asoslarni oydinlashtirish uchun statistikaga ehtiyoj paydo bo'ldi. Bu davrda statistika nazariyasiga oid bir qancha yirik asarlar nashr etildi. K.F.German (1767-1838 yy.) "Bu ilmni o'rgatuvchilar uchun umumiy statistika nazariyasi" kitobida statistikani fan sifatidagi asosiy qoidalarini belgilab berdi. Statistikaning rivojlanish tarixida K.I.Arsenev (1789-1856 yy.)ning ishlari katta ahamiyatga ega bo'lib, unda u statistika davlat hayotining adekvat tavsifini berishga qodirligini ta'kidladi.

Bu davr uchun eng ilg'or bo'lgan statistikaning nazariy asoslari mustaqil fan sifatida D.P.Juravskiy (1810-1856 yy.) tomonidan yaratilib, unga statistika fanining ta'rifi tegishlidir. U ma'lumotlarning ishonchliligi muammosiga, guruhlash usuliga katta e'tibor berdi, miqdoriy va sifat tahlilining birligi tamoyilini ochib berdi.

Rus inqilobiy demokratlari – A.N. Radishchev (1749-1802 yy.), A.I.Gersen (1812-1870 yy.), N.P.Ogarev (1813-1874 yy.)lar rus statistika tafakkurining rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatib, statistika

nazariyasi va amaliyotiga o'z hissasini qo'shdilar. Ular iqtisodiy va sud statistikasining dasturiy masalalarini ishlab chiqdilar, o'rtacha miqdorlarni aniqlashga harakat qildilar, guruhlash usulining ahamiyati to'g'risida muammolarni bayon qildilar.

Akademik statistika maktabi vakillari statistika tarixida muhim rol o'ynadi, uning xarakterli xususiyati davlatni o'rganishni jamiyatni o'rganish bilan almashtirish istagi edi. Bu maktabning asoschilari E.Yu. Yanson (1835-1893 yy.), A.I. Chuprov (1842-1908 yy.), A.A. Chuprov (1874-1926 yy.), N.A. Kablukov (1849-1919 yy.) va A.A. Kaufman (1864-1919 yy.)lar Rossiyada statistika fanining rivojlanishiga va statistika organlari faoliyatiga katta ijobiy ta'sir ko'rsatdi. XX asr boshlariga kelib, Rossiya ilmiy statistik fikrning tan olingan markazlaridan biriga aylanib, rus matematiklari P.P.Chebishev (1821-1894 yy.), A.A. Markov (1856-1922 yy.), A.M. Lyapunov (1857-1919 yy.)lar Rossiya statistikasida matematik yo'nalishning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatgan.

Sovet statistikasining fan sifatidagi tarixiy tajribasi V.I.Xotimskiy (1892-1937 yy.), V.S.Nemchinov (1894-1964 yy.), V.N.Starovskiy (1905-1975 yy.), A.Ya.Boyarskiy (1906-1985 yy.), B.S.Yastremskiy (1877-1962 yy.), L.V.Nekrash (1886-1949 yy.) va boshqa olimlar asarlarida umumlashtirilgan. Urushdan keyingi davrda statistika fanining e'tibori statistika predmeti, uning matematik statistika bilan aloqasi masalasiga qaratildi. 1954-yilda bu masala ilmiy yig'ilishda muhokama qilindi va statistikaning mustaqil ijtimoiy fan sifatidagi ahamiyati yana bir bor tasdiqlandi. Yig'ilishdan so'ng statistikaning umumiy nazariyasi bo'yicha yangi monografiyalar, darsliklar nashr etildi. O'sha paytda indeks usuli va statistik bog'lanishlar nazariyasiga katta hissa qo'shgan olimlar S.M.Yugenberg, G.I.Baklanov, L.S. Kazines, V.E. Adamov va Ya.I.Lukomskiylardir.

O'zbekistonda statistikani rivojlantirishda N.Soatov, Yo.Abdullayev, EAkramov, I.Ermatov, X.Nabiyev, M.Xamrayev, H.Shodiyev, A.Ayubjonov, A.Nabixo'jayev, B.Usmonovlar o'zlarining munosib hissalarini qo'shganlar va qo'shmoqdalar.

Keyingi yillarda statistika fanini rivojlantirishda TMI "Statistika va ekonometrika" kafedrasida professor-o'qituvchilari Z.Toshmatov, I.Xabibullayev, B.Mamatqulov, B.Utanov, X.Xujakulov, S.Sayfullayev kabi olimlarning xizmatlari ham tahsinga loyiq.

Ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarni tahlil qilishda statistik, iqtisodiy-matematik usullarni kompleks tatbiq etish bilan bir qatorda kompyuter

texnikasidan keng foydalanish statistika fanining rivojlanishida muhim qadam bo'ldi.

Bugungi kunda "statistika" termini orqali quyidagilar tushuniladi:

1. Statistika – bu o'zining tadqiqot predmetiga va o'ziga xos metodlariga ega bo'lgan mustaqil ijtimoiy fandır.

2. Statistika – bu tabiiy va ijtimoiy fanlarda o'ziga xos qonuniyatlarni aniq ommaviy hodisalar asosida o'rnatish uchun foydalaniladigan samarali quroldir, bilishning instrumentidir.

3. Statistika – bu insonlarning amaliy faoliyati shakllaridan biri bo'lib, uning maqsadi u yoki bu hodisalar to'g'risidagi ommaviy ma'lumotlarni to'plash, qayta ishlash va tahlil qilishdir.

Qayd qilinganlar qatorida statistika deganda mamlakat hayotining turli tomonlarini tavsiflovchi har xil turdagi sonlar, ya'ni raqamlar, ma'lumotlar ham tushuniladi.

Hozirgi vaqtda statistik metodologiyani takomillashtirish va O'zbekistonning bozor iqtisodiyotini rivojlantirish talablariga muvofiq xalqaro amaliyotda qabul qilingan hisob va statistika tizimiga o'tish bo'yicha ishlar olib borilmoqda.

## **1.2. Statistika fani predmetining asosiy xususiyatlari**

Har qanday fan boshqa fanlardan farq qiluvchi o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, unga bilimning maxsus tarmog'i sifatida mustaqil mavjudlik huquqini beradi. Statistika fani predmetining asosiy xossalari va o'ziga xos xususiyatlarini ko'rib chiqamiz.

**Statistikaning fan sifatidagi birinchi xususiyati** uning yakka faktlarini emas, balki yakka va umumiy xususiyatlarga ega bo'lgan alohida holatlar yig'indisi sifatida harakat qiluvchi ommaviy ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarni o'rganishdan iborat.

Statistik tadqiqotning vazifasi muayyan makon va zamon sharoitida tasodifiylikni bartaraf etish orqali hodisalarning katta massasida o'zini namoyon qiladigan ijtimoiy hayotning umumlashtirilgan ko'rsatkichlarini aniqlashdan iborat.

**Statistik tadqiqot obyekti** (har bir aniq holatda) **statistik to'plam** deb ataladi. Statistik to'plam – ommaviy xarakterga ega bo'lgan, bir xillik, ma'lum bir yaxlitlik, alohida birliklar holatlarining o'zaro bog'liqligi va variatsiyasi mavjud bo'lgan birliklar massasidir. Masalan, statistik to'plam bo'lib, qishloq xo'jaligi korxonalari, oilalar, nikohlar, talabalar, qaysidir mamlakatning fuqarolari bo'lishi mumkin. Shuni

yodda tutish kerakki, statistik to‘plam haqiqatan mavjud **moddiy** obyektlardan iborat bo‘ladi.

Muayyan to‘plamning har bir alohida unsuri **statistik to‘plamning birligi** deb ataladi. Statistik to‘plamning birliklari umumiy xususiyatlar bilan tavsiflanadi, ular statistikada **belgilar** deb ataladi. Jamiyatning sifat jihatidan bir xilligi deganda birliklarning (obyektlar, hodisalar, jarayonlar) ba’zi muhim belgilariga ko‘ra o‘xshashligi, lekin ba’zi boshqa belgilaridagi farq tushuniladi. Masalan, yuqorida qayd etilgan qishloq xo‘jaligi korxonalari to‘plami sifat jihatida mansubligi bilan bir qatorda maydonlari o‘lchami, ishlovchilar soni, chorva mollari bosh soni va qishloq xo‘jaligi mahsulotlari hajmi kabilar bo‘yicha farqlarga ega.

Shunday qilib, to‘plam birliklarining sifat aniqligini belgilovchi barcha birliklar uchun umumiy xususiyatlar bilan bir qatorda ularni bir-biridan ajratib turadigan individual xususiyatlar va farqlar, ya’ni belgilarning variatsiyasi (o‘zgaruvchanligi) mavjud. Bu xususiyatlarning o‘zgarishi to‘plam elementlarining rivojlanishini tashkil etuvchi shartlarning turli kombinatsiyasi bilan bog‘liq. Masalan, alohida ishchining mehnat unumdorligi darajasi uning yoshi, malakasi, mehnatga munosabati va boshqalar bilan aniqlanadi. Variatsiyaning mavjudligi statistikaning zarurligini oldindan belgilab beradi.

Statistik taqsimotlar katta amaliy va ilmiy ahamiyatga ega. Masalan, aholining bo‘yi, bosh aylanasi, oyoq uzunligi va boshqa jismoniy xususiyatlariga ko‘ra taqsimlanishi faqat antropologiyani qiziqtirgandek tuyuladi. Biroq bu taqsimotlarni bilmasdan kiyim-kechak, poyabzal, bosh kiyimlar va boshqalarni ishlab chiqaruvchi korxonalarining muvaffaqiyatli ishlashi mumkin emas.

Statistika ommaviy ijtimoiy hodisalarning taqsimlanishini o‘rganish bilan bir qatorda, ularning makonda joylashishini belgilaydi. Ommaviy hodisalarning makonda joylashishi diqqat bilan tahlil qilishni talab qiladi. Migratsiya xizmati organlarida rasmiy maqomga ega bo‘lgan qochoqlarni va ichki ko‘chirilganlarni joylashtirish bunga misol bo‘ladi.

**Statistikaning fan sifatidagi ikkinchi xususiyati** shundaki, u dastavval ijtimoiy hodisa va jarayonlarning miqdoriy tomonlarini muayyan makon va zamon sharoitida o‘rganadi, ya’ni statistikani predmeti bo‘lib, sotsial-iqtisodiy hodisalarning o‘lchami va miqdoriy nisbatlari ularning bog‘liqligi va rivojlanishi qonuniyatlari hisoblanadi. Masalan, statistika ishlab chiqarish, taqsimlash va iste’molning iqtisodiy qonuniyatlarini, aholining moddiy farovonlik darajasini, madaniy hayot

hodisalarini, dunyo aholisining sonini, uning qit'alar va mamlakatlar bo'yicha taqsimlanishini va boshqalarni o'rganadi.

Ijtimoiy hayotning miqdoriy tomonining yana bir ifodasi ijtimoiy hodisalar o'lchovlarining son nisbatidir. Misol uchun, O'zbekistonda 2022-yilda har 1000 kishiga 26,2 tug'ilganlar, 4,8 vafot etganlar, aholi jon boshiga 76,5 kilogramm go'sht (tirik vaznda), 228 dona tuxum, 96,6 kartoshka, 83,7 kilogramm meva va rezavorlar to'g'ri keldi. Yalpi ichki mahsulotning o'sish sur'ati 2022-yilda 2021-yilga nisbatan 105,7 foizni tashkil etdi.

Miqdoriy aniqlik – bu statistika predmetini bilishning obyektiv xossasidir. Statistika tomonidan o'rnatiladigan miqdoriy tavsiflashlar to'planning barcha birliklari uchun har doim ham o'zgarmas bo'lmaydi. Ijtimoiy hayotning har bir daqiqasida hodisalar statistikaning ma'lumotlarida ma'lum darajalarga ega bo'ladi hamda ular makon va zamonda bir birlikdan boshqasiga o'zgaradi. Shunday qilib, statistika hodisalarning variatsiyasini hayotga olib kiradi.

Statistika tavsiflashlarni miqdoriy statistik ko'rsatkichlar deb ataladigan ma'lum turdagi raqamlarda ifodalaydi. **Statistik ko'rsatkich** to'plam birliklari va butun to'planning o'zgarishi natijasini aks ettiradi.

Statistikaning asosiy xususiyati, fikrimizcha, u ma'lum makon va zamon sharoitida sifat jihatdan aniqlangan ommaviy ijtimoiy hodisalarning miqdoriy tomonini o'rganadi. Bunda yakka hodisalarning sifat aniqligini odatda turdosh fanlar aniqlaydi. Masalan, statistika vafot etishni ommaviy hodisa sifatida o'rganadi, tibbiyot esa o'lim fakti va sababini aniqlaydi.

Arifmetika uchun miqdor aniq qiymatining mazmuni ahamiyatiga ega emas (har doim  $5 \cdot 5 = 25$ ), ammo statistika uchun sifat aniqligi bo'lmagan raqamlar, shuningdek, makon va zamon holatlarisiz, har qanday ma'nodan mahrumdir. 2956,4ming kishi raqami Toshkent shahri doimiy aholisi (sifat aniqligi) sonini bildirsa-da, ammo shahar aholisi soni doimiy ravishda o'zgarib turadi, shuning uchun 01.01.2023-yil holatiga deb vaqtni qayd etish zurrur.

Statistika jarayonning sifat tomonini ko'rsatkichlarda qanday aks ettirishini 1.1-jadval ma'lumotlaridan ko'rish mumkin.

**Qishloq xo‘jaligi mahsulotining xo‘jalik toifalari bo‘yicha taqsimlanishi (amaldagi baholarda)<sup>1</sup>**

Xo‘jalik toifalari	Mlrd.so‘m		Jamiga nisbatan, %	
	2021-yil	2022-yil	2021-yil	2022-yil
Barcha toifadagi xo‘jaliklarda	303415,5	364522,8	100,0	100,0
shu jumladan:				
a) fermer xo‘jaliklarida	88761,5	114460,1	29,3	31,4
b) dehqon (shaxsiy yordamchi) xo‘jaliklarida	198719,4	226733,2	65,5	62,2
v) qishloq xo‘jaligi faoliyatini amalga oshiruvchi tashkilotlarda	15934,6	23329,5	5,2	6,4

Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarishda dehqon xo‘jaliklarining hissasi yuqori bo‘lib, 2022-yilda 2021-yilga nisbatan fermer xo‘jaliklarining hissasi 2,1 foiz bandga ko‘payib, sifat o‘zgarishlari yuz bergan (1.1-jadval).

Shunday qilib, statistikada shunchaki 400, 500 va hokazo raqamlar yo‘q, bu fanda raqamlar har doim ma‘lum bir joy va vaqtni nazarda tutgan holda nomlanadi. Ya‘ni statistikadagi har bir raqam ma‘lum bir ma‘noga ega bo‘lib, jonli raqamlar hisoblanadi.

Statistik ko‘rsatkich uchta majburiy xususiyatga ega: miqdoriy aniqlik, joy va vaqt. Statistik to‘planning yoki uning qismlarining hajmini o‘lchash orqali statistik hajm ko‘rsatkichlarini oladi.

Darajaning miqdoriy xarakteristikalarini, hodisaning tarqalish darajasi, uning dinamikasi sifat ko‘rsatkichlari bilan o‘lchanadi, masalan, mehnat unumdorligi darajasi, mahsulot tannarxi, 1000 ta aholiga to‘g‘ri keladigan nikohlar soni, aholining o‘sish sur‘ati va boshqalar.

To‘planning tipiklik kabi xususiyati o‘rtacha ko‘rsatkichlar bilan o‘lchanadi. Ko‘rsatkichlar majmuasi murakkab hodisani har tomonlama tavsiflaydi va ko‘rsatkichlar tizimini tashkil qiladi. Biroq statistikani faqat ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarning hajmi haqidagi fan deb atash mumkin emas.

**Statistikaning fan sifatidagi uchinchi xususiyati** shundaki, u ijtimoiy hodisalarning tuzilmasini tavsiflaydi. **Tuzilma** – bu ommaviy hodisalar to‘plamining ichki tuzilishi bo‘lib, statistika ushbu tuzilmani

<sup>1</sup> [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi ma‘lumotlari

statistik ko‘rsatkichlar yordamida kashf etishi, ifodalashi va aks ettirishi kerak.

Muayyan tuzilma bir xil tipdagi boshqa tuzilmalar bilan taqqoslanadi va tafovutlarning sabablari aniqlanadi. Uni tahlil qilish jarayonida guruhlash usuli qo‘llaniladi va takliflar tayyorlanadi.

Tuzilmaning belgilari xilma-xil bo‘lib, statistikaning vazifasi ulardan eng muhimlarini tanlashdir. Belgilar tizimini tanlash makon va zamon sharoitlariga bog‘liq holda muayyan paytdagi vazifalar bilan oldindan belgilanadi.

Shunday qilib, har bir ijtimoiy hodisaga makon va zamonda o‘zgarish xosdir. Makonda o‘zgarish, ya’ni statikada ijtimoiy hodisalarning tuzilmasini tahlil qilish orqali zamonda o‘zgarish, ya’ni hodisaning darajasi va tuzilmasini dinamikada tadqiq qilish bilan aniqlanadi. **Statistikaning fan sifatidagi to‘rtinchi xususiyati** shundaydir.

Dinamikani tahlil qilish quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- ijtimoiy hodisaning ma’lum bir fursatdagi yoki vaqt oralig‘idagi darajasini belgilash va o‘rtacha darajasini aniqlash;
- alohida har bir va umumiy davr oralig‘ida o‘zgarishning asosiy tendensiyasini aniqlash;
- o‘zgarishlar miqdori va sur’atini aniqlash;
- o‘zgarishlarning asosiy tendensiyalarini, ularning qonuniyatlarini belgilash va statistik prognozlashtirish.

Misol uchun, O‘zbekistonda mulk shakllari va yosh guruhlari bo‘yicha iqtisodiyotda band bo‘lganlar tarkibini ko‘rib chiqamiz (1.2 va 1.3-jadvallar). Faqat statistika ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarning o‘zgarishini zamonda yaqqol aks ettira oladi.

### 1.2-jadval

#### O‘zbekistonda mulkchilik shakllari bo‘yicha iqtisodiyotda bandlar sonining taqsimlanishi

Mulk shakllari bo‘yicha band taqsimlanishi	Ming kishi		Jamiga nisbatan, %	
	2020-yil	2021-yil	2020-yil	2021-yil
Jami:	13236,4	13538,9	100,0	100,0
Shu jumladan, mulk shakllari bo‘yicha				
- davlat	2483,1	2530,1	18,8	18,7
- nodavlat	10753,3	11008,8	81,2	81,3

**O‘zbekistonda yosh guruhlari bo‘yicha iqtisodiyotda band bo‘lgan xodimlar soni tarkibi (yil oxiriga, foizda)**

Yoshi bo‘yicha band bo‘lganlar guruhi, yil	2017-yil	2018-yil	2021-yil
Jami:	100,0	100,0	100,0
shu jumladan:			
18 yoshgacha	0,0	0,0	0,0
18-30	28,8	28,9	26,1
31-39	30,1	29,9	32,3
40-49	25,0	24,8	26,0
50-54	10,9	11,0	8,5
55 yoki va kattalar	5,2	5,4	7,2

Ijtimoiy hayotda hodisalar o‘zaro bog‘liq va bir birini taqozo qiladi: bir hodisaning o‘zgarishi boshqalarini oldindan belgilab beradi; masalan, xomashyo va materiallar xarajatini kamaytirish tannarxning pasayishiga olib keladi va aksincha. Shuning uchun bog‘liqliklarni aniqlash statistikaning fan sifatidagi **beshinchi xususiyatidir**, chunki voqelikni bilish ijtimoiy hodisalarning barchasini yoki hech bo‘lmaganda asosiy o‘zaro bog‘lanishlarni bilmasdan mumkin emas. Ijtimoiy hodisalarni jamiyat manfaatlari maqsadida o‘zgartirish uchun ularga ta’sir qiluvchi sabab-oqibat munosabatlarini aniqlash eng katta ahamiyatga ega.

Yuqoridagilarni nazarda tutgan holda statistikaning fan sifatidagi ta’rifini shakllantiramiz.

**Statistika – ommaviy ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarning sifat aniqligidagi miqdoriy tomonini, ularning tuzilmasini va taqsimlanishini, makonda joylashishini, zamonda harakatini, mavjud miqdoriy bog‘liqliklarni, tendensiyalarni va qonuniyatlarni aniqlash va zamon sharoitida ochib beradigan ijtimoiy fandır.**

Fanning mohiyati va asosiy xususiyatlaridan kelib chiqib statistikaning fan sifatidagi quyidagi bilish vazifalarini belgilaymiz. Bu quyidagi tavsiflarni o‘rganishdan iborat:

- ommaviy ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarning darajasi va tuzilishi;
- ommaviy ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarning o‘zaro bog‘liqligi;
- ommaviy ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarning dinamikasi.

Shunday qilib, har qanday boshqa ilmiy tadqiqot kabi statistik tadqiqotning maqsadi – ommaviy hodisalar va jarayonlarning

mohiyatini, shuningdek, ularning o'ziga xos qonuniyatlarini ochib berishdir. Bu qonuniyatlarning farq qiluvchi xususiyati shundan iboratki, ular to'plamning har bir alohida birligiga emas, balki birliklarning butun massasiga taalluqlidir. Statistik qonuniyatlarni tadqiq qilish asosida ulkan sonlar qonuni deb ataladigan umumiy tamoyil yotadi.

### 1.3. Fan sifatida statistikaning nazariy asoslari

Har qanday fanning, shu jumladan, statistikaning ham tushunchalar va kategoriyalar majmuida ifodalangan asosiy tamoyillari muayyan fanning nazariy asosini tashkil etadi. Statistika eng muhim kategoriya va tushunchalarga statistik to'plam, variatsiya (o'zgaruvchanlik), belgi, statistik qonuniyatlar kabi kategoriyalar tegishlidir. **Statistik to'plam** – ijtimoiy hayotda bir sifat asosida birlashgan ayrim birliklarning massasi bo'lib, ular bir qancha belgilari bo'yicha bir-birlaridan farqlanadilar. Masalan, O'zbekiston aholisi to'plam bo'lib, u ayrim shaxslardan iboratdir. Ular bir-biridan jinsi, yoshi va boshqa ko'pgina belgilari bo'yicha farqlanadi. Ularning umumiy belgisi respublikada istiqomat qilishidir. TMI talabalari statistik to'plamni tashkil etib, ular sifat ko'rsatkichlari bilan bir-biridan farq qiladi.

Ijtimoiy-iqtisodiy hodisalar majmui mustaqil ahamiyatga ega. Ular tabiiy hodisalarga qaraganda ancha murakkab va turli-tuman bo'lgan ijtimoiy jarayonlarning alohida qirralarini ifodalab, kamroq sonli birliklarni birlashtiradi.

Statistik to'plamning eng muhim xususiyati – uning parchalanmasligidir. Demak, individual hodisalarning keyingi parchalanishi ularning sifat asosini o'zgartirmaydi. Bir yoki bir nechta hodisalarning yo'qolishi yoki yo'q bo'lib ketishi statistik to'plam asosining sifatini buzmaydi, chunki barcha tavsiflar butun to'plamga tegishli. Shunday qilib, doimo yuz beradigan mexanik va tabiiy aholi harakati jarayonlariga qaramay, mamlakat yoki shahar aholisi aholi bo'lib qoladi.

Statistik to'plamning bir xilligi tushunchasi mavjud. U nisbiy va umuman to'plam barcha birliklarining bir-biriga to'liq mos kelishini anglatmaydi, faqat barcha birliklari uchun asosiy xususiyat, sifat, tipiklik mavjudligini bildiradi. Statistika to'plam birliklarining bir xilligi ma'lum ichki sabablar va sharoitlar ta'sirida shakllanadi. Berilgan to'plamning barcha birliklari uchun bir xil bo'lgan mavjudlik sabablari va shartlari to'plam birliklarini birlashtiruvchi umumiy narsani yaratadi, biroq ayni shu sabab va shartlar to'plamning bir birligini boshqasidan ajratib turuvchi narsani tashkil qiladi. Statistik to'plamda bu farqlar ko'pincha

miqdoriy ma'noga ega. To'plamda belgi qiymatlarining bir birligidan ikkinchisiga o'tishda miqdoriy o'zgarishi variatsiya (o'zgaruvchanlik) deb ataladi.

Variatsiya tasodifiy, birinchi navbatda, ijtimoiy-iqtisodiy sabablar ta'sirida yuzaga keladi. Ijtimoiy-iqtisodiy hodisalar katta variatsiyaga ega. Masalan, mamlakat shaharlarining aholi soni bo'yicha o'zgarishi juda ko'p sonli omillar – tarixiy, etnografik, iqtisodiy, ijtimoiy va boshqa ko'plab omillar ta'siri ostida shakllanadi.

Variatsion (tebranuvchi) belgilar deganda to'planning ayrim birliklarida har xil miqdoriy va sifat ko'rinishiga ega bo'lgan belgilar tushuniladi. Masalan, ishchilar bir-biri bilan jinsi, yoshi, tajribasi, kasbi, ish haqi bilan farqlanadi.

Statistik to'plamlar ma'lum xususiyatlarga ega bo'lib, ularning tashuvchilari ma'lum belgilarga ega bo'lgan to'plam birliklari (alohida unsurlari) hisoblanadi. Tashqi ifoda shakliga ko'ra belgilar quyidagilarga bo'linadi:

- atributiv (tasviriy, sifatiy);
- miqdoriy.

Atributiv (sifatiy) belgilar to'g'ridan to'g'ri miqdoriy (raqamli) ifodaga mos kelmaydi. Miqdoriy va atributiv belgilar o'rtasidagi farq shundaki, birinchisini umumiy qiymatlar bo'yicha, ikkinchisini esa faqat to'plamdagi birliklar soni bo'yicha ifodalash mumkin. Miqdoriy belgilar uzlukli (diskret) va uzluksiz bo'ladi.

Statistikaning eng muhim kategoriyasi **statistik qonuniyatdir**. **Qonuniyat** deyilganda odatda hodisalardagi takrorlanish, ketma-ketlik va o'zgarishlar tartibi tushuniladi. Statistika statistik qonuniyat ijtimoiy hayotda unsurlar to'plamidan tashkil topgan ommaviy hodisa va jarayonlarning makon va zamonda o'zgarishining miqdoriy qonuniyatlari sifatida qaraladi. Qonuniyat yaxlitlikning alohida birliklariga emas, balki ularning butun massasiga xosdir. Shu sababli ushbu hodisaga xos bo'lgan qonuniyat faqat yetarlicha ko'p miqdordagi kuzatishlar bilan va faqat o'rtacha hisobda namoyon bo'ladi. Shunday qilib, statistik qonuniyat – bu ba'zi bir asosiy xususiyatning o'rtalashtirilayotgan parametridir.

Statistikaning ijtimoiy hayotdagi qonuniyatni bilishi haqidagi birinchi taxminlar XVII asr o'rtalarida D.Graunt va U.Pettillar tomonidan London aholisining tabiiy harakati haqidagi byulletenlarni tadqiq qilishda aytib o'tilgan.

**Statistik qonuniyat** – bu yetarli darajada yuqori ehtimollik bilan hodisalarning ketma-ketligini, muntazamligini, takrorlanishini ifodalaydigan sababiy bog‘lanishlarni yuzaga keltiruvchi shaklidir. Statistik qonuniyatlar ommaviy ma’lumotlarni tahlil qilish asosida o‘rnatiladi. Ular tabiiy fanlarda (biologiya, mexanika, fizika) mumkin bo‘lganidek, individual hodisalarga taalluqli emas. Qonuniyatning ma’lumotlari vaqti-vaqti bilan harakat qiladigan ko‘p sonli doimiy va tasodifiy sabablarning ta’siri natijasida yuzaga keladi.

Shunday qilib, statistik qonuniyat statistik to‘plam birliklarining barcha omillar majmuasi ta’sirida ma’lum bir vaqtda tipik taqsimlanishini oldindan belgilab beradi. Statistik qonuniyat har bir holatning o‘rnini aniqlamasdan, ma’lum sharoitlarda umumiy taqsimotni, ularning vaqti va joyini belgilaydi. Statistikaning kuchi shundaki, u bizga umumiy tasvirni, rivojlanish tendensiyasini beradi, tasodifiy, individual jarayonlarning chalkashligida chetlanishlar va tebranishlarni istisno qiladi. Statistikasiz biz alohida tasodifiy tebranishlar va chetlanishlar “dengizi”ga cho‘kkan bo‘lardik.

**Statistik qonuniyat** – ommaviy jarayonning obyektiv miqdoriy qonuniyatidir. U obyektiv qonuniyatlarning amal qilishi natijasida vujudga keladi va sababiy munosabatlarni ifodalaydi. Ma’lum to‘plamning mavjudligi shartlarining har qanday sezilarli o‘zgarishi statistik qonuniyatga ta’sir qiladi. Statistik qonuniyat namoyon bo‘lishi uchun o‘rganilayotgan to‘plam mumkin darajada ko‘p unsurlardan, birliklardan tashkil topishi kerak.

Ommaviy statistik kuzatish natijalarida statistik qonuniyat aniqlanganligi sababli bu uning katta sonlar qonuni bilan bog‘liqligini belgilaydi. Bu qonunning ahamiyati shundaki, hodisalar to‘plami qanchalik ko‘proq unsurlardan tashkil topsa, unda individual, tasodifiy sabablar bilan bog‘liq bo‘lgan o‘zgaruvchanliklar shunchalik to‘laroq o‘zaro yeyishadi va natijada hodisalarning zaruriy bog‘lanishi va izchilligi, umumiy qonuniyatlari aniqroq yuzaga chiqadi.

Katta sonlar qonunining rolini va uning statistika uchun ahamiyatini A.Boyarskiy o‘rtacha miqdorda tasodif holatlar bartaraf etiladi deb qayd etadi. Masalan, qiz va o‘g‘il bolalar tug‘ilishi o‘rtasidagi qonuniyatga ko‘ra jahon demografiyasida har 100 qizga 105 ta o‘g‘il bola tug‘ilishi to‘g‘ri kelsa, O‘zbekistonda 2022-yilda 107 nafardan ko‘proq o‘g‘il bola to‘g‘ri kelgan. Biroq bitta oilada, hatto kichik aholi punktlarida ham bu nisbat butunlay boshqacha bo‘lishi mumkin.

Ommaviy qonuniyatning tabiatiga ko‘ra katta sonlar qonuni orqali aniqlangan tendensiyalar faqat ommaviy hodisalar uchun amal qiladi.

#### **1.4. Statistika fanining metodi (statistik uslubiyot)**

Statistikaning metodologik asosi bo‘lib, ijtimoiy-iqtisodiy nazariya qoidalari va bilishning dialektik metodi tamoyillari hisoblanadi. Ular statistikaning nazariy asosini tashkil qiladi. Statistika qayd qilinganlar asosidagina konkret hodisalarni raqamlar yordamida miqdoriy tavsiflaydi.

Iqtisodiyot nazariyasi qoidalarini bilishga asoslanib, statistika kategoriyalar namoyon bo‘lishining o‘ziga xos shakllarini tahlil qiladi, hodisalarning hajmini baholaydi, ularni o‘rganish va tahlil qilishning adekvat (mos) usullarini ishlab chiqadi. Bu yerda akademik S.G.Strumilinning “Iqtisodiy nazariya tugagan joydan statistika boshlanadi” degan so‘zi juda o‘rinlidir. O‘z navbatida iqtisodiy nazariya statistikaga asoslangan holda jamiyat rivojining qonunlarini yanada chuqurroq o‘rganadi.

Shu bilan birga, bilishning dialektik usuli tamoyillariga asoslanib, statistika barcha hodisalarni o‘zaro bog‘liqlikda, harakatda va o‘zgarishda o‘rganadi, ularning turli xil turlari va shakllarini ochib beradi hamda yangi, progressiv ahamiyatga ega bo‘lgan rivojlanish yo‘nalishlarini aniqlaydi. Rivojlanish jarayonida, o‘rganilayotgan hodisada miqdoriy o‘zgarishlar bilan bir qatorda tub sifat o‘zgarishlari sodir bo‘ladi.

Demak, dialektik qonuniyatlar va kategoriyalarni bilish statistikaga statistik tadqiqotga to‘g‘ri keladigan hodisalarni to‘g‘ri tushunish va izohlash, ularni o‘rganishga mos vosita va uslubiy jihatdan to‘g‘ri yondashuvni tanlash imkonini beradi. Shu bilan birga, statistika nazariy asosga tayangan holda o‘z predmetining xususiyatlariga bog‘liq bo‘lgan o‘ziga xos o‘rganish usullariga ega. Statistika o‘zining predmetini o‘rganishga yordam beradigan uslublar majmuasi statistika uslubiyatini shakllantiradi. Shunday qilib, **statistika uslubiyoti** deganda ijtimoiy-iqtisodiy hodisalar tuzilmasida, dinamikasida va o‘zaro bog‘lanishlarida namoyon bo‘ladigan miqdoriy qonuniyatlarini o‘rganishga yo‘naltirilgan uslub, yo‘llar, usullar va vositalar majmuasi tushuniladi.

Statistik tadqiqot quyidagi asosiy bosqichlardan iborat:

1. Ommaviy statistik kuzatish.
2. Kuzatish natijalarini birlamchi qayta ishlash, jamlash (svodkalash) va guruhlash.

3. Turli umumlashtiruvchi ko'rsatkichlarni (masalan, mutlaq, nisbiy va o'rtacha miqdorlarni, dinamika, indeks va h.k.) hisoblash.

4. Statistik ma'lumotlarni jadval va grafiklar ko'rinishida tasvirlash.

Barcha bu bosqichlar o'zaro bog'liq bo'lib ulardan birining yo'qligi statistik tadqiqotning yaxlitligini buzishga olib keladi. Demak, statistik kuzatishni amalga oshirish qo'shimcha tahlilsiz ma'nosizdir va tahlil esa birlamchi qayta ishlash bosqichida olingan ma'lumotlarsiz imkonsizdir.

Statistik metodologiyani rivojlantirish uchun statistik tadqiqotlarni kompyuterlashtirish katta ahamiyatga ega bo'lib, bu statistik ma'lumotlarning bazalari va ularni qayta ishlash dasturlarini yaratish, axborotni qayta ishlash vaqtini sezilarli darajada qisqartirish, ko'p o'lchovli usullarni keng qo'llash va takomillashtirish hamda amalga oshirilayotgan tahlilning sifati jozibadorligini yaxshilashga imkon yaratadi.

### **1.5. O'zbekistonda zamonaviy davlat statistika tizimini tashkil etish, uning vazifalari va funksiyalari**

Mamlakatimiz mustaqillikka erishgandan so'ng statistika sohasini ham modernizatsiya qilish uchun hozirgi davrgacha bir qancha farmon, qaror va qonunlar qabul qilindi hamda joriy etildi. Ya'ni iqtisodiyot islohotlarini yanada chuqurlashtirish va bozor tamoyillarini joriy etish, respublikani rivojlantirishning maqbul makroiqtisodiy ko'rsatkichlarini va barqaror sur'atlarini ta'minlash, statistikaning xalqaro me'yorlar va andozalarga muvofiq samarali ishlashini tashkil qilish borasida bir qator vazifalar amalga oshirildi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 1992-yil 5-avgustdagi PF-449-son Farmoni bilan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzurida Vazirlar Mahkamasining "Istiqbolni belgilash va statistika davlat komiteti" tashkil etildi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 1997-yil 15-maydagi "Prognozashtirish va statistika davlat qo'mitasini O'zbekiston Respublikasi Makroiqtisodiyot va statistika vazirligiga aylantirish to'g'risida"gi PF-1870-son Farmoniga ko'ra O'zbekiston Respublikasi Makroiqtisodiyot va statistika vazirligi tashkil etildi.

"O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2002-yil 24-dekabrda "O'zbekiston Respublikasi Makroiqtisodiyot va statistika vazirligini qayta tashkil etish to'g'risida"gi PF-3183-son Farmoni hamda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2003-yil 8-yanvardagi "O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasi

faoliyatini tashkil etish to‘g‘risida”gi 8-son qarori bilan O‘zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo‘mitasi tashkil etildi”<sup>2</sup>.

“Ushbu Farmonning 7-bandida statistika idoralariga statistika axborotlarining haqqoniyligini ta‘minlash borasida katta vakolatlar berildi, ya‘ni “Belgilab qo‘yilsinki, ishlab chiqarilgan va sotilgan mahsulot (ish, xizmat)lar hajmlarining sun‘iy ravishda kamaytirilishiga, korxonalar faoliyatiga noxolis baho berilishiga, pul mablag‘larining bankdan tashqari noqonuniy aylanishiga olib keladigan noto‘g‘ri statistik hisobotni taqdim etishda, statistika ma‘lumotlarini yashirishda aybdor bo‘lgan mansabdor shaxslar qonunga muvofiq qattiq javobgarlikka, hatto jinoiy javobgarlikka ham tortiladilar”, – deb ta‘kidlangan”<sup>3</sup>.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 31-iyuldagi PQ-3165-son “O‘zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo‘mitasi faoliyatini takomillashtirish chora tadbirlari to‘g‘risida”gi Qarori bilan 2017-2021-yillarda statistika faoliyatini tashkil etish va samaradorligini tubdan oshirish, statistik ma‘lumotlarning sifatini va uni tarqatish tizini yaxshilash bo‘yicha chora-tadbirlar dasturi va O‘zbekiston Respublikasi statistika qo‘mitasining tashkiliy tuzilmasi tuzildi.

“O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 9-apreldagi PQ-4273-son “Davlat boshqaruvining ochiqligi va shaffofligini ta‘minlash hamda mamlakatning statistika salohiyatini oshirish yuzasidan qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi Qarori bilan “O‘zbekiston Respublikasining Ochiq ma‘lumotlar portalini takomillashtirish bo‘yicha chora-tadbirlar kompleksi” va “Alohida tarkibiy indikatorlar bo‘yicha Statistika salohiyati indeksida mamlakatning o‘rnini yaxshilashga oid yo‘l xaritasi” tasdiqlandi<sup>4</sup>.

O‘zbekiston Respublikasining 2020-yil 16-martdagi “Aholini ro‘yxatga olish to‘g‘risida”gi O‘RQ- 611-sonli Qonuni qabul qilindi, unda bir qator vazifalar va yo‘l-yo‘riqlar qayd qilindi.

“O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 3-avgustdagi PQ-4796-son “O‘zbekiston Respublikasining milliy statistika tizimini yanada takomillashtirish va rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qaroriga ko‘ra 2020-2025-yillarda O‘zbekiston Respublikasi statistikasini rivojlantirishning milliy strategiyasini amalga oshirish bo‘yicha yo‘l xaritasi” tasdiqlandi<sup>5</sup>.

<sup>2</sup> iwww.lex.uz – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari va ma‘lumotlari milliy bazasidan olingan.

<sup>3</sup> iwww.lex.uz – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari va ma‘lumotlari milliy bazasidan olingan.

<sup>4</sup> iwww.lex.uz – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari va ma‘lumotlari milliy bazasidan olingan.

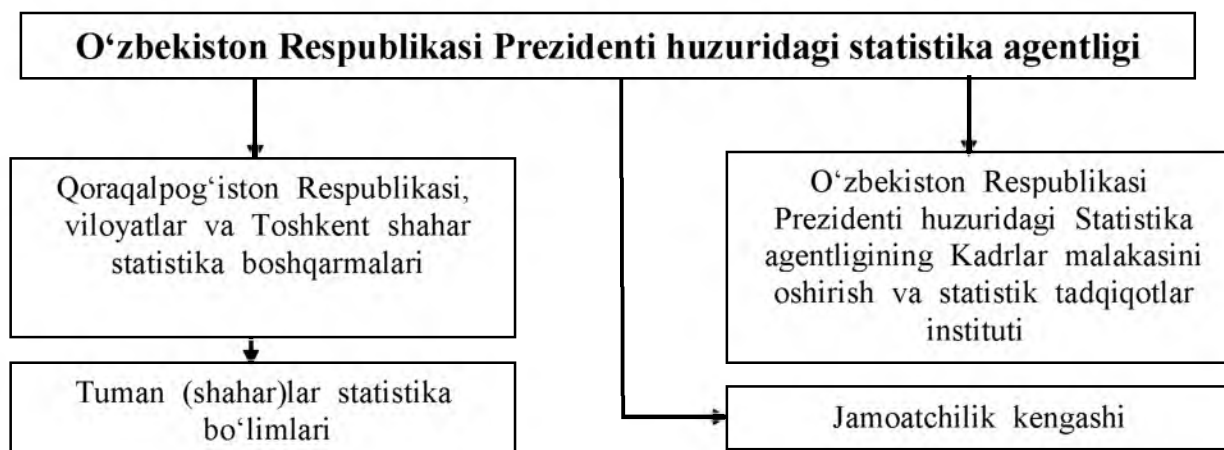
<sup>5</sup> iwww.lex.uz – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari va ma‘lumotlari milliy bazasidan olingan.

“O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020-yil 6-noyabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo‘mitasi faoliyatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 690- son Qarori qabul qilindi”<sup>6</sup>.

Respublikamizda statistika tizimini xalqaro talablarga javob beradigan tarzda olib borish maqsadida 2021-yil 11-avgustdagi O‘RQ-707-son O‘zbekiston Respublikasining “Rasmiy statistika to‘g‘risida” Qonun qabul qilindi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 21-dekabrdagi PF- 269-son “Yangi O‘zbekiston ma‘muriy islohotlarini amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” Farmoniga muvofiq Davlat statistika qo‘mitasi “O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi”ga aylantirildi.

Ushbu Farmonga ko‘ra O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi tuzilmasi quyidagicha bo‘lishi belgilab qo‘yildi (1.1-rasm).



**1.1-rasm. iO‘zbekiston iRespublikasi iPrezidenti ihuzuridagi istatistika iagentligi ituzulmasi.**

“O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligining 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;

<sup>6</sup> iwww.lex.uz – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari va ma‘lumotlari milliy bazasidan olingan.

– 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‘p-lash, 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 tasniflagichlar tizimini ishlab chiqish, joriy etish va yuritish;

– statistika tizimida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining samaradorligini oshirish, foydalanuvchilarning respublikaning rivojlani-shini to‘liq tavsiflovchi hamda iqtisodiyot tarmoqlari va sohasining rivojlanishidagi, shuningdek, aholi turmush darajasidagi sifat o‘zgarish-larini yanada to‘laroq ochib beruvchi ko‘rsatkichlarning keng ro‘yxatidan erkin foydalanishlarini ta‘minlash;

– Statistika agentligi markaziy apparati va uning tarkibiy bo‘lin-malarining ish usullari va shakllarini yanada takomillashtirish, fuqarolar-ning 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”<sup>7</sup>.

“O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi statistika agentli-gining asosiy ustuvor yo‘nalishlari quyidagilardan iborat:

– statistika organlarini talab yuqori bo‘lgan, sifatli va ishonchli ma‘lumotlarni shakllantirishga, statistika ma‘lumotlarining shaffofligi va oshkoraligini oshirishga qaratilgan professional mustaqil xizmatga aylantirish;

– statistika sohasida yagona siyosatni amalga oshirishga qaratilgan vakolat va majburiyatlarni mustahkamlash orqali Statistika agentligi huzuridagi Statistika kengashining to‘liq faoliyat ko‘rsatishini ta‘minlash;

– ilg‘or axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan keng foyda-langan holda statistika axborotlarini yig‘ish, qayta ishlash, tahlil qilish, nashr etish va saqlash bo‘yicha yaxlit tizimni tashkil etish;

---

<sup>7</sup> [www.stat.uz](http://www.stat.uz) - O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi saytidan olingan

– rasmiy statistikani ishlab chiqarish, tarqatish va muvofiqlashtirish maqsadida mamlakatning butun milliy statistika tizimi doirasida qoʻllaniladigan uslubiy asoslar va boshqaruv tamoyillarini takomillashtirish;

– idoraviy maʼlumotlar bazalarini yagona maʼlumotlarni boshqarish tizimiga integratsiya qilish orqali kuzatuvlarni bosqichma-bosqich optimallashtirish va respondentlardan hisobot topshirish yukini kamaytirish, shuningdek, roʻyxatga olish ishlarini oʻtkazish va yalpi statistika hisobotlarini tanlanma kuzatuvlar bilan almashtirish hisobiga statistikani shakllantirish tizimini takomillashtirish;

– statistika maʼlumotlaridan foydalanuvchilar bilan samarali hamkorlik siyosatini yoʻlga qoʻyish va mavjud statistika maʼlumotlari toʻgʻrisida jamoatchilikni xabardor qilish orqali foydalanuvchilarning statistika axborotlariga boʻlgan ishonchini oshirish;

– davlat statistika organlari faoliyatini moddiy-texnik qoʻllab-quvvatlashni yanada yaxshilash, xodimlarning samarali ishlashi uchun munosib shart-sharoitlarni yaratish, shuningdek, axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining samarali joriy etilishi hisobiga hududiy statistika organlari tuzilmalari va ularning vazifalarini bosqichma-bosqich maqbullashtirish;

– davlat statistika organlari xodimlarining kasbiy darajasini oshirish, ilmiy tadqiqotlarni olib borish hamda kelgusida amaliyotda qoʻllash uchun ilgʻor statistika usullari va texnologiyalari, shu jumladan, ochiq maʼlumotlar sohasida innovatsion ishlanmalarni ishlab chiqish”<sup>8</sup>.

“Oʻzbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligining asosiy vakolatlari quyidagilardan iborat:

– rasmiy statistikasi sohasida yagona siyosatni ishlab chiqish va amalga oshirish, statistikani tashkil qilishning samarali tizimini taʼminlash, rasmiy statistikasi sohasida muvofiqlashtirish va funksional tartibga solishni amalga oshirish;

– xalqaro standartlarga mos yagona statistik metodologiyani va statistika kuzatuvlari shakllarini ishlab chiqish, tasdiqlash va joriy etish;

– ijtimoiy-iqtisodiy hodisalar, jarayonlar va ularning natijalari toʻgʻrisidagi statistik axborotlarni yigʻish, qayta ishlash, toʻplash, saqlash, umumlashtirish, tahlil qilish va nashr qilish;

– davlat organlari, yuridik shaxslar, xalqaro tashkilotlar va aholini statistika axborotlari bilan belgilangan tartibda taʼminlash;

---

<sup>8</sup> [www.stat.uz](http://www.stat.uz) - Oʻzbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi saytidan olingan

– korxonada va tashkilotlarning yagona davlat registri va statistika ishlarini tashkil etish uchun zarur iqtisodiy-statistik tasniflagichlarni yuritish;

– Statistika agentligi markaziy apparati va uning tarkibiy bo‘linmalari ishining shakli va usullarini yanada takomillashtirish, fuqarolarning murojaatlariga o‘z vaqtida javob qaytarilishini ta‘minlash, xodimlarning yuklatilgan vazifalarni o‘z vaqtida va sifatli bajarish uchun mas‘uliyatini oshirish;

– boshqa rasmiy statistika ishlab chiqaruvchilarning statistika metodologiyalarini xalqaro standartlarga muvofiqligi yuzasidan auditdan o‘tkazish va audit natijalariga ko‘ra, vazirlik va idoralarga bajarilishi majburiy bo‘lgan taqdimnomalar kiritish;

– kuzatuvlarni o‘tkazish, rasmiy statistika materiallarini shakllantirish va tahlillarni amalga oshirish maqsadida vazirlik va idoralarning axborot tizimlari bilan o‘zaro elektron bog‘lanish”<sup>9</sup>.

## **ASOSIY TUSHUNCHA VA ATAMALAR**

Statistika, miqdor, sifat, statistika obyekti va predmeti, statistika uslubi (metodologiyasi) yoki uslubi (metodi), statistik qonuniyat, tasviriy statistika, analitik statistika, ommaviy hodisa, ommaviy jarayon, variatsiya, statistik ko‘rsatkich, statistika tarmoqlari, iqtisodiy statistika.

## **O‘Z-O‘ZINI TEKSHIRISH UCHUN SAVOLLAR**

1. Statistika atamasi kelib chiqish tarixini va ilk bor nimani anglatganligini tushuntirib bering.

2. Statistika so‘zi hozirgi kunda nimalarni bildirishini ayting.

3. Statistika predmetmi yoki fanmi?

4. Statistika uslubmi?

5. Statistika qanday fan?

6. Ommaviy hodisa va jarayon deganda nimani tushunasiz va ular qanday xususiyatlarga ega ekanligini tushuntirib bering.

7. O‘zbekistonda yagona traktor ishlab chiqarish korxonasi bor. Bu ommaviy hodisami? Misollar orqali tushuntirib bering.

8. Kuz faslining sentyabr-oktyabr oylarida mamlakatimizda ko‘pincha yomg‘ir yog‘adi. Bu yil sentyabr oyida yomg‘ir yog‘madi. Oktyabr oyida yog‘adimi yoki yo‘q? Javobingizni statistik jihatdan izohlab, tushuntirib bering.

---

<sup>9</sup> [www.stat.uz](http://www.stat.uz) - O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi saytidan olingan

9. Tasavvur qiling, talabalar statistika fanining darslariga yomon qatnashdilar. Statistika fanidan imtihon qanday yakunlanadi? O‘z fikringizni statistik tafakkur jihatdan izohlab, tushuntirib bering.

10. Iqtisodiy statistika qanday fan?

11. Statistik qonuniyat deganda nimani tushunasiz? U dinamik qonuniyatdan qanday jihatlari bilan farq qiladi?

12. Katta sonlar qonunining mohiyatini tushuntirib bering. Statistika fani uchun u qanday ahamiyatga egaligini tushuntiring.

13. O‘z hayotingizda statistika g‘oyalarini ishlatasizmi? Misollar orqali tushuntiring.

14. Paxta qabul qiluvchi tovarshunos nima uchun paxta toyiga nazar tashlab, u yoki bu joyidan ushlab ko‘radi?

15. Statistika uslubi hayotimizda qanday masalalarni o‘rganishda qo‘llanadi? Misollar keltirib, o‘z fikrlaringiz asosida tushuntirib bering.

## TEST SAVOLLAR

### 1. Statistika qanday fan?

- A) Dialektika qonun-qoidalarini o‘rganadi;
- B) Ijtimoiy xodisalarning miqdoriy tomonlarini sifat ko‘rsatkichlari bilan bog‘lab o‘rganadi;
- C) Ijtimoiy fandır;
- D) Farqlanuvchi to‘plamni o‘rganadi.

### 2. Statistika fanining predmeti?

- A) Dialektika qonun-qoidalarini o‘rganadi;
- B) Ijtimoiy hodisalarning miqdor tomonlarini sifat ko‘rsatkichlari bilan bog‘lab o‘rganadi;
- C) Ijtimoiy xodisa va jarayonlardir;
- D) Bir xil tipdagi (toifadagi) ijtimoiy xodisalarning faqat darajalari bilan farqlanuvchi to‘plam tushuniladi.

### 3. Statistik to‘plam deb nimaga aytiladi?

- A) Dialektika qonun-qoidalariga asoslanib o‘rganiladigan hodisalar;
- B) Ijtimoiy xodisalarning miqdoriy tomonlarini sifat ko‘rsatkichlari bilan bog‘lab o‘rganadi;
- C) Ijtimoiy fandır;
- D) Bir xil tip (toifa)dagi ijtimoiy xodisalarning faqat darajalari bilan farqlanuvchi to‘plam tushuniladi.

**4. Statistika fanining metodi deb nimaga aytiladi?**

A) Hodisa va jarayonlarni dialektika qonun-qoidalariga asoslanib o‘rganadi;

B) Ijtimoiy xodisalarning miqdoriy tomonlarini sifat ko‘rsatkichlari bilan bog‘lab o‘rganadi;

C) Ijtimoiy fandır;

D) Bir xil tipdagi (toifadagi) ijtimoiy xodisalarning faqat darajalari bilan farqlanuvchi to‘plam tushuniladi.

**5. Statistika mustaqil fan sifatida qachon shakllandi?**

A) 16-asrning oxirlarida;

B) 17-asrning oxirlarida;

C) 18-asrning oxirlarida;

D) 19-asrning oxirlarida.

**6. Axborotlash deb nimaga aytiladi?**

A) Ommaviy ijtimoiy-iqtisodiy xodisa va jarayonlar haqidagi ma’lumotlarni ilmiy va rejali asosda to‘plash tushuniladi;

B) Kuzatishni oldindan tuzilgan va tasdiqlangan dastur hamda reja asosida amalga oshirilishi tushuniladi;

C) Ijtimoiy xodisa va jarayonlarni eng muhim belgilari bo‘yicha guruhlarga ajratish tushuniladi;

D) Guruhlash uchun asos qilib olingan belgi tushuniladi.

**7. Statistika tadqiqot bosqichlari ketma-ketligini aniqlang. 1. Umumlashtiruvchi ko‘rsatkichlarni hisoblash. 2. Statistika kuzatish. 3. Jamlash va guruhlash. 4. Ma’lumotlarni jadval va grafiklarda aks ettirish.**

A) 1,2,3,4;

B) 1,3,2,4;

C) 2,3,4,1;

D) 2,1,3,4.

**8. “Statistika” atamasining to‘g‘ri ilmiy tushunchasini ko‘rsating.**

A) turli ijtimoiy hodisalar to‘g‘risida axborotlar to‘plash;

B) turli statistik to‘plamlar;

C) fanning muhim tarmog‘i;

D) turli ko‘rinishdagi raqamlar va sonlar.

**9. Statistik ma'lumotlarni yig'adigan xodimning kasbiy faoliyati nomlanadi:**

- A) statist;
- B) statistik;
- C) ma'lumotlar yig'uvchi;
- D) qayta yozishni amalga oshiruvchi.

**10. To'plam unsuri – bu:**

- A) to'plam belgisi;
- B) matematik to'planning unsuri;
- C) axborot tarqatuvchi;
- D) Mendelleyev jadvalining unsuri.

**Asosiy adabiyotlar**

1. Соатов. Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. 3-35 бетлар.

2. Хужакулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув кўлланма. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2007. 5-35 betlar.

3. Шмойлова Р.А. и др. Теория статистики. Учебник. – М.: “Финансы и статистика”, 2014. 13-55 с.

4. Shodiyev X. va Xabibullayev. Statistika: darslik//. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2018. 3-36 betlar.

5. [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

## II BOB. STATISTIK KUZATISH NAZARIYASI VA USLUBIYATI

### 2.1. Statistika kuzatish to'g'risida umumiy tushuncha

Har qanday statistik tekshirish o'sha o'rganilayotgan obyekt haqida tegishli boshlang'ich ma'lumotlarni to'plashdan boshlanadi. Shuning uchun ham statistik kuzatish har qanday statistik tadqiqotning poydevori bo'lib, birinchi va eng mas'uliyatli bosqichlaridan biri hisoblanadi. Masalan, tekshiruvchiga hududdagi kichik korxonalarining moliyaviy holatini o'rganish topshirilsa, bu ishni bajarish uchun tekshiruvchi barcha kichik korxonalar bo'yicha moliyaviy holatni ifodalovchi ko'rsatkichlar to'g'risida ma'lumotlarni boshlang'ich manbalardan olishi kerak. Bu ko'rsatkichlarga qanday omillar ijobiy yoki salbiy ta'sir ko'rsatganligi va moliyaviy holatni yaxshilash uchun qanday imkoniyatlarning mavjudligi hamda ulardan kichik korxonalar qanday foydalanganligi to'g'risida ma'lumotlar yig'ish kerak. Bunday ma'lumotlarsiz moliyaviy holatni o'rganib bo'lmaydi.

Ijtimoiy hodisa va jarayonlarni statistik tekshirish juda murakkab va ko'p qirrali ishdir. U tadqiqotchidan katta mahorat va chuqur bilimni talab qiladi.

Statistik material (axborot)larni taqdim etish – davlat statistika organlarining bosh vazifasi bo'lib, ma'lumotlar ular faoliyatining mahsuloti hisoblanadi.

Statistik kuzatish – bu ijtimoiy va iqtisodiy hayotdagi o'rganilayotgan ommaviy hodisalar haqida boshlang'ich ma'lumotlarni rejali, ilmiy asoslangan holda to'plash jarayonidir.

Shunday ekan, statistik kuzatish deganda o'rganilayotgan hodisa va jarayonlar to'g'risidagi ma'lumotlarni ma'lum bir yagona ilmiy-tashkiliy dasturga asoslangan holda qayd qilish va to'plash tushuniladi. Statistik kuzatish bir necha bor ilmiy-tashkiliy sinovlandan o'tgan dastur bilan o'tkazilsa, uning ma'lumotlari aniq qo'yilgan maqsadga erishishni ta'minlaydi. Eng asosiysi, statistik kuzatish ma'lumotlarini qayta ishlab, to'g'ri xulosalar chiqariladi.

Agarda to'plangan ma'lumotlar noaniq va noto'g'ri olingan bo'lsa, birinchidan, unga sarflangan vaqt va mablag' zoye ketgan bo'ladi, ikkinchidan esa, olingan natijalar va chiqarilgan xulosalar ahamiyatsiz bo'lishi mumkin.

**Statistik kuzatish** – bu to'planning har bir birligi uchun tanlangan belgilarni qayd etishdan iborat bo'lgan ijtimoiy va iqtisodiy hayot hodisalarini ommaviy, tizimli, ilmiy tashkil etish jarayonidir.

Statistik kuzatish davlat statistika organlari, ilmiy-tadqiqot institutlari, banklarning iqtisodiy xizmatlari, birjalar, firmalar tomonidan amalga oshirilishi mumkin.

Statistik kuzatish quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

- kuzatishga tayyorgarlik ko'rish;
- ommaviy ma'lumotlarni yig'ishni amalga oshirish;
- ma'lumotlarni avtomatlashtirilgan qayta ishlashga tayyorlash;
- statistik kuzatishni takomillashtirish bo'yicha takliflar ishlab chiqish.

Har qanday statistik kuzatish puxta tayyorgarlikni talab qiladi. Axborotning ishonchliligi va ahamiyatliligi, uning o'z vaqtida olinishiga ko'p jihatdan bog'liq bo'ladi.

Statistik kuzatishni amalga oshirish har xil turdagi ishlarni o'z ichiga oladi. Birinchidan, uslubiy masalalar hal qilinadi, ulardan eng muhimi – kuzatish maqsadi va obyektini, ro'yxatga olinadigan belgilar tarkibini aniqlash; ma'lumotlarni yig'ish uchun hujjatlarni ishlab chiqish; hisobot birligi va kuzatilishi kerak bo'lgan birlikni tanlash; ma'lumotlarni olish usullari va vositalarini aniqlashdan iboratdir.

Uslubiy muammolar bilan bir qatorda tashkiliy xarakterdagi muammolarni hal qilish, jumladan, kuzatishni o'tkazishda ishlar tarkibini aniqlash; kuzatish uchun xodimlarni tanlash va tayyorlash; kuzatish materiallarini tayyorlash, yaratish va qayta ishlash bo'yicha ishlarning kalendar rejasini tuzish; ma'lumotlarni yig'ish uchun hujjatlarni nusxalash zarurligi ko'rsatiladi.

Ommaviy ma'lumotlarni to'plashni amalga oshirish statistik formulyalarni to'ldirish bilan bevosita bog'liq ishlarni o'z ichiga oladi. Axborot to'plash aholini ro'yxatga olish varaqalari, anketalar, blankalar, statistik hisobot shakllarini tarqatishdan boshlanadi va to'ldirilgandan so'ng ularni kuzatishni o'tkazuvchi organlarga topshirish bilan yakunlanadi.

To'plangan ma'lumotlar ularni avtomatlashtirilgan qayta ishlashga tayyorlash bosqichida arifmetik va mantiqiy nazoratdan o'tkaziladi. Ushbu ikkala nazorat ko'rsatkichlar va sifat xususiyatlari o'rtasidagi bog'liqlik haqidagi bilimlarga asoslanadi.

Kuzatishning yakuniy bosqichida statistik shakllarning noto'g'ri to'ldirishga olib kelgan sabablar tahlil qilinadi va kuzatishni takomillashtirish bo'yicha takliflar ishlab chiqiladi. Bu kelajakdagi so'rovlarni tashkil qilish uchun juda muhimdir.

Statistik kuzatish jarayonida ma'lumotlarni olish katta moliyaviy va mehnat resurslarini hamda vaqtni talab qiladi.

## **2.2. Statistik kuzatishning dasturiy-metodolik masalalari**

**Kuzatish maqsadi.** Statistik kuzatishlar hodisalar va jarayonlarning rivojlanish qonuniyatlarini aniqlash uchun ko'pincha amaliy maqsadni ko'zlaydi. Ishonchli ma'lumotlar, masalan, 2022-yilda kichik korxonalar ishining natijalari bo'yicha tekshirishning maqsadi kichik korxonalarining

to'liq va ishonchli ro'yxatini, ular tomonidan amalga oshirilgan faoliyat turlari, ishlab chiqarish va sotish hajmlari to'g'risidagi ma'lumotlarni olishdir.

Kuzatishning vazifasi uning dasturi va tashkil etish shakllarini oldindan belgilab beradi. Noaniq maqsad kuzatish jarayonida keraksiz ma'lumotlar to'planishiga yoki tahlil qilish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarning olinmasligiga olib kelishi mumkin.

**Kuzatish obyekti va birligi. Hisobot birligi.** Kuzatishlarga tayyorgarlik ko'rishda maqsadga qo'shimcha ravishda aniq nima tekshirilishi kerakligini aniqlab olish, ya'ni kuzatish obyektini belgilash kerak.

**Kuzatish obyekti** deganda o'rganilayotgan ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlar sodir bo'ladigan ma'lum bir statistik to'plam tushuniladi. Jismoniy shaxslar to'plami (alohida hudud yoki mamlakat aholisi; tarmoq korxonalarida band bo'lgan shaxslar), jismoniy birliklar (mashinalar, stanoklar, turar-joy binolari), yuridik shaxslar (korxonalar, fermer xo'jaliklari, tijorat banklari, o'quv muassasalari) kuzatish obyekti bo'lishi mumkin.

Statistik kuzatish obyektini aniqlash uchun o'rganilayotgan to'planning chegaralarini belgilash zarur. Buning uchun ushbu obyektini boshqa shunga o'xshash obyektlardan ajratib turadigan eng muhim xususiyatlarni ko'rsatishingiz kerak. Masalan, sanoat korxonalarining rentabelligi bo'yicha tadqiqot o'tkazishdan oldin nazorat qilinadigan korxonalar, tarmoqlar va hududlarning mulkchilik shakllari, tashkiliy-huquqiy shakllarini aniqlash zarur.

Har qanday statistik kuzatish obyekti alohida unsurlardan, ya'ni kuzatish birliklaridan iborat.

Statistikada **kuzatuv birligi** deganda ro'yxatga olinadigan belgilarning tashuvchisi bo'lgan obyektning tarkibiy unsuri tushuniladi. Masalan, demografik tadqiqotlarda kuzatuv birligi – inson, byudjet tadqiqotlarida – oila yoki uy xo'jaligi bo'lishi mumkin.

Kuzatish birligining hisobot birligidan farqlanishini bilish kerak. Hisobot birligi subyekt bo'lib, undan kuzatish birligi to'g'risidagi ma'lumotlar olinadi. Shunday qilib, kapital qurilishda statistik kuzatuvni tashkil qilishda ma'lumotlar loyihalash yoki pudratchi tashkilotlardan yoki quruvchi korxonalardan olinishi mumkin.

Kuzatish birligi va hisobot birligi ayrim vaqtlarda bir-biriga teng bo'lishi mumkin. Misol uchun aholi ro'yxatida har bir shaxs ham kuzatish birligi, ham hisobot birligi hisoblanadi. Ayrim paytlarda ular o'zaro teng emas. Masalan, qurilish korxonalarida jihozlar ro'yxatga olinganida qurilish korxonasi kuzatish birligi, har bir jihoz esa hisobot birligi hisoblanadi.

**Statistik kuzatish dasturi.** Har bir hodisa juda ko'p turli xil belgilarga

ega. Barcha belgilar bo'yicha ma'lumot to'plash maqsadga muvofiq emas va ko'pincha imkonsizdir. Shuning uchun tadqiqotning maqsadidan kelib chiqqan holda obyektни tavsiflash uchun muhim hisoblangan belgilarni tanlash kerak. Ro'yxatda qayd qilingan belgilarni tarkibini aniqlash uchun kuzatish dasturi ishlab chiqiladi.

**Kuzatish dasturi** – bu kuzatish jarayonida qayd etilishi kerak bo'lgan belgilar (yoki masalalar) ro'yxatidir. Yig'ilgan ma'lumotlarning sifati ko'p jihatdan statistik kuzatish dasturining qanchalik to'g'ri ishlab chiqilganligiga bog'liq.

Kuzatish dasturini to'g'ri tuzish uchun tadqiqotchi muayyan hodisa yoki jarayonlarni tekshirishning vazifalarini aniq tasavvur etishi lozim, tahlilda qo'llaniladigan usullarning tarkibini, zaruriy guruhlashlarni aniqlashi va keyinchalik shu asosda ishni amalga oshirishda zarur bo'lgan belgilarni aniqlashi kerak. Odatda, dastur ro'yxatga olish (so'rovnom) shaklidagi savollar ko'rinishida ifodalanadi.

**Statistik kuzatish dasturiga qo'yiladigan talablar.** Dastur o'rganilayotgan hodisani, uning tipini, asosiy belgilarini va xususiyatlarini bevosita tavsiflaydigan muhim belgilarni o'z ichiga olishi kerak. Dasturga tadqiqotning maqsadiga nisbatan ikkinchi darajali ahamiyatga ega bo'lgan belgilarni kiritmaslik lozim.

Dastur savollari aniq bo'lishi va ikki xil tushunchaga ega bo'lmasligi kerak (aks holda olingan javob noto'g'ri ma'lumotni o'z ichiga olishi mumkin) hamda javob olishda ortiqcha qiyinchiliklarning oldini olish uchun tushunarli va yengil bo'lishi kerak.

Dasturni ishlab chiqishda nafaqat savollar tarkibini, balki ularning ketma-ketligini ham aniqlash kerak. Savollarni (belgilarni) tadqiq qilishning mantiqiy tartibi hodisalar va jarayonlar haqida ishonchli ma'lumot olishga yordam beradi.

Dasturga yig'ilayotgan ma'lumotlarni tekshirish va aniqlashtirish uchun nazorat xarakteridagi savollarni kiritish maqsadga muvofiqdir.

Dasturdagi savollar turli shakllarda beriladi. Ular yopiq va ochiq bo'lishi mumkin. Yopiq savol – bu muqobil savol, ya'ni ikkita javobdan biri: “ha” yoki “yo'q” yoki ochiq (tanlovli javobli) savol – bu yerda uchta yoki undan ortiq javobni tanlash taklif etiladi. Masalan, “nikoh holati” degan savolga javob quyidagilardan biri bo'lishi mumkin: a) nikohlangan; b) hech qachon nikohda bo'lmagan; v) turmushga chiqqan; g) beva; d) ajrashgan.

Agar berilgan savolda javoblar tuzilmasisiz ta'kidlangan bo'lsa ochiq savollarga deyarli cheksiz ko'p usullar bilan javob berish mumkin. Masalan, “Siz uchun qaysi qadriyatlar asosiy hisoblanadi?”

Har bir hisobot birligidan olingan ma'lumotlarning bir xilligini ta'minlash uchun (bu axborotni keyingi qayta ishlashda muhim ahamiyatga

ega) dastur statistik formulyar deb ataladigan hujjat shaklida tuziladi.

**Statistik formulyar.** Bu dastur va kuzatish natijalarini o'z ichiga olgan yagona namunadagi hujjat.

Statistik formulyarning majburiy elementlari titul va manzil qismlari hisoblanadi. Titul qismida statistik kuzatuvni o'tkazuvchi organning nomi, ushbu formulyar kim va qachon tasdiqlanganligi, uning raqami to'g'risidagi ma'lumotlar keltiriladi. Manzil qismi hisobot birligining manzilini, uning qaysi tashkilotga bo'ysunishini o'z ichiga oladi.

Formulyar turli nomlarga ega bo'lishi mumkin: hisobot, kartochna, ro'yxatga olish varaqasi, so'rovnoma, anketa va hokazo.

Statistik formulyar ikki xil bo'ladi: alohida shakldagi formulyar; ro'yxat shakldagi formulyar.

Alohida shakldagi formulyar dasturning faqat bitta kuzatuv birligi haqidagi savollariga javoblarni yozishni nazarda tutadi. Bunga korxonada faoliyati haqidagi yillik hisobot formulyari misol bo'ladi. Ro'yxat shakldagi formulyarda bir necha kuzatish va hisob birligi haqidagi ma'lumotlar beriladi. Masalan, aholini ro'yxatga olish jarayonida har bir oila a'zolari bitta ro'yxatga olish blankida qayd etiladi.

Formulyardan tashqari kuzatuv o'tkazish va hisobot shaklini to'ldirish tartibini belgilaydigan yo'riqnoma tuziladi.

**Yo'riqnoma** deganda statistik kuzatish jarayonida dasturdagi barcha savollarga to'g'ri va aniq javob qaytarishni ta'minlaydigan ko'rsatmalar, tushuntirish hamda talqinlar to'plamidir. Yo'riqnomada har bir savol va ularga beriladigan javoblar qayd qilinadi. Unda ma'lumotlarni qayerdan va kimdan olish, kuzatish obyekti va birligi, kuzatish muddati, kuzatish materiallarini rasmiylashtirish tartibi, topshirish va jo'natish muddati, ko'rsatkichlarni hisoblashning yagona texnologiyasi va boshqa masalalar batafsil yoritiladi.

Statistik kuzatishning tashkiliy masalalari quyidagilardan iborat: kuzatish organi; kuzatish vaqti va muddati; kuzatish joyi va boshqa tashkiliy masalalardan iborat.

**Kuzatish organi** deganda har qanday statistik kuzatishni bevosita tashkil qiladigan va o'tkazadigan tashkilotdir. Kuzatish organi bo'lish uchun juda katta javobgarlikni o'z bo'yniga oladigan va shu ishni kamchiliklarsiz bajarishga qurbi yetadigan tashkilot bo'lishi lozim. Masalan, mamlakatimiz miqiyosida o'tkaziladigan kuzatishlar rejasini O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi ishlab chiqadi.

**Kuzatish vaqti va muddati** deganda statistik kuzatishni qachon (qaysi vaqtda) va necha kunda amalga oshirilishi mumkinligi tushuniladi. Kuzatish vaqtini tanlash muhim masala bo'lib, 1989-yilgi Butunittifoq aholi ro'yxati 12-19 yanvar kunlari 8 kun davomida o'tkazilgan, shu davr aholi ro'yxati uchun kuzatish muddati edi.

**Kritik fursat (moment)** deganda hodisa va jarayonlarning ma'lum bir nuqtaga bo'lgan holatini ifodalaydi. Aholi ro'yxatini o'tkazish jarayonida, ya'ni 8 kun ichida qanday o'zgarishlar bo'lishi mumkin. Masalan, tug'ilish, vafot etish, ko'chib kelish va ketishlardir. Shunday ekan, kritik payt (moment) belgilanib, faqat o'sha momentda bo'lgan aholi soni hisoblanadi. 1989-yilgi aholi ro'yxatini o'tkazishda 11-yanvardan 12-yanvarga o'tar kechasi soat 24<sup>00</sup> kuzatishning kritik momenti etib belgilangan. Ya'ni kechasi soat 23 dan 59 daqiqa o'tganda vafot etgan odamga va soat 00dan bir sekund keyin tug'ilgan bolaga ro'yxat varaqasi to'ldirilmaydi.

Kuzatish qaysi hududda o'tkazilsa, o'sha joy **kuzatish joyi** deb ataladi.

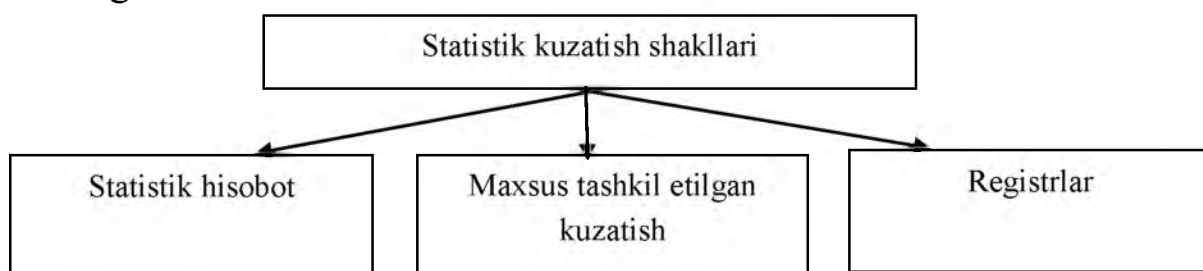
Statistik kuzatish natijalarining sifatligi, uni o'tkazishga qanday tayyorgarlik ko'rilganligiga bog'liq bo'ladi. Tayyorgarlik ishlari statistik kuzatish o'tkazish joyi va vaqtini e'lon qilishdan boshlanadi. Birinchi navbatda ro'yxatni aniqlash, so'rov varaqasi savollarini tuzish, kuzatish o'tkazuvchilarni ro'yxatini shakllantirish va ularni kuzatish jarayoni bilan tanishtirish, turli-tuman yo'riqnomalarni tayyorlab chop etish, shunday statistik kuzatish o'tkazishni zaruriyati va mohiyati to'g'risida xalqqa ommaviy axborot vositalari orqali tushuntirish ishlarini olib borish kerak. Bu ishlar qanchalik yuqori saviyada tashkil qilinsa, statistik kuzatish natijalari shunchalik yuqori va ishonchli bo'ladi.

### **2.3. Statistik kuzatishning asosiy tashkiliy shakllari, turlari va usullari**

Tekshirishga tayyorgarlik ko'rish bosqichida uning qanchalik tez-tez o'tkazilishini, barcha birliklar yoki uning faqat bir qismi tekshiriladimi, obyekt haqida ma'lumot olish usullari (telefon, pochta, oddiy kuzatish orqali va boshqalar)ga aniqlik kiritish, ya'ni statistik kuzatishning shakllari, usullari va turlarini aniqlash zarurdir.

Zamonaviy statistikada statistik kuzatishning uchta tashkiliy shakllari qo'llaniladi:

- hisobot (korxonalar, tashkilotlar, muassasalar va shu kabilar);
- maxsus tashkil etilgan statistik kuzatuv (ro'yxatga olish, bir martalik hisobga olish, yoppasiga va qisman kuzatuvlar);
- registrlar.



**2.1-rasm. Statistik kuzatish shakllarining tasniflanishi.**

**Statistik hisobot** – bu statistik kuzatishning asosiy shakli bo‘lib, uning yordamida statistika organlari ma’lum muddatlarda korxonalar, muassasalar va tashkilotlardan zarur ma’lumotlarni qonunda belgilangan tartibda to‘plangan ma’lumotlarning ishonchliligini kafolatlaydigan mas’ul shaxslar tomonidan imzolangan hisobot hujjatlaridir. Shunday qilib, hisobot korxonalar, muassasalar, tashkilot va shu kabilarning ishi to‘g‘risidagi statistik ma’lumotlarni o‘z ichiga olgan rasmiy hujjatdir.

Statistik hisobot kuzatishning shakli sifatida birlamchi hisobga asoslanadi va uni umumlashtirish natijasidir. Birlamchi hisob – bu har xil faktlar, hodisalar sodir bo‘lganda, odatda, birlamchi hisob hujjati deb ataladigan maxsus hujjatda qayd etishdir.

Hisobot davlat statistika organlari tomonidan tasdiqlanadi.

Hisobot majburiy xarakterga hamda yuridik kuchga ega, chunki u korxonalar (muassasalar, tashkilotlar) rahbariyati tomonidan imzolalanadi.

Hisobot hujjatli asosga ega, chunki barcha ma’lumotlar birlamchi hisob hujjatlariga asoslanadi.

Amaldagi statistik hisobotlar namunaviy va ixtisoslashtirilgan bo‘ladi. Namunaviy hisobotdagi ko‘rsatkichlar tarkibi milliy iqtisodiyotning barcha tarmoqlari korxonalari uchun yagona hisoblansa, ixtisoslashtirilgan hisobotda ko‘rsatkichlar tarkibi iqtisodiyotning alohida tarmoqlari xususiyatlariga bog‘liq holda o‘zgaradi.

Hisobot taqdim etish muddatlariga ko‘ra kunlik, haftalik, oylik, choraklik va yillik hisobotlarga bo‘linadi. Yillik hisobotdan tashqari barcha sanab o‘tilganlari joriy hisobotdir.

Axborotni taqdim etish uslubiga ko‘ra hisobot elektron, telegraf, teletayp, pochta ko‘rinishida bo‘ladi.

Statistikada maxsus tashkil qilingan statistik kuzatishlar keng qo‘llaniladi. Bunga aholi ro‘yxatini misol qilib keltirishimiz mumkin. Sobiq ittifoq chegarasida aholi 1920, 1926, 1939, 1959, 1970, 1979 va 1989-yillarda 7 marta ro‘yxatdan o‘tkazilgan. Aholi ro‘yxatini o‘tkazishdan maqsad uning soni, joylanishi, tarkibi, migratsiyasi, yoshi, ish bilan bandligi kabilar to‘g‘risida bebaho ma’lumotlar to‘plashdir.

**Registr kuzatuv** – bu uzoq muddatli jarayonlarni uzluksiz statistik kuzatish shakli bo‘lib, doimiy boshlang‘ich va doimiy oxirgi rivojlanish bosqichiga ega. U statistik registri yuritishga asoslanadi. Registr – kuzatish birligining holatini doimiy ravishda kuzatib boruvchi va o‘rganilayotgan ko‘rsatkichlarga turli omillar ta‘sirining kuchini baholaydigan tizimdir. Registrda kuzatishning har bir birligi ko‘rsatkichlar to‘plami bilan tavsiflanadi. Ulardan ba‘zilari butun kuzatish davrida o‘zgarishsiz qoladi va bir marta qayd etiladi; davriy o‘zgarishi noma’lum bo‘lgan boshqa ko‘rsatkichlar o‘zgarganda yangilanadi; uchinchi – yangilanish davri oldindan ma’lum bo‘lgan ko‘rsatkichlarning dinamika qatorini ifodalaydi.

Barcha ko'rsatkichlar o'rganilayotgan to'plam birligini to'liq kuzatish tugaguniga qadar saqlanadi.

Registrni tashkil etish va yuritish quyidagi masalalarni hal qilmasdan mumkin emas:

- to'plam birliklarini qachon ro'yxatga kiritish va chiqarish kerak?
- qanday ma'lumotlar saqlanishi kerak?
- ma'lumotlar qanday manbalardan olinishi kerak?
- ma'lumotni qanchalik tez-tez yangilash va to'ldirish kerak?

Statistika amaliyotida aholi registrlari va korxonalar registrlari farqlanadi.

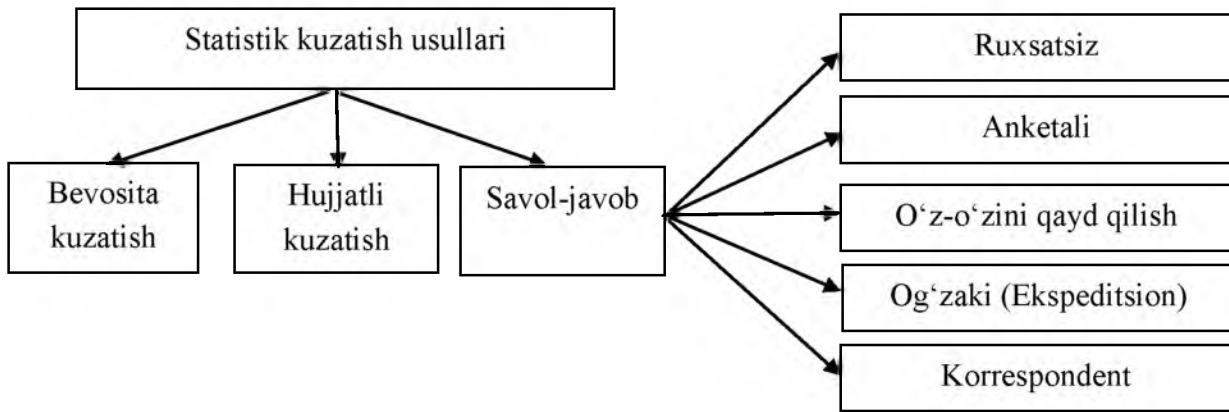
**Aholi registri** – bu mamlakat aholisining nomli va muntazam yangilanib turuvchi ro'yxati. Kuzatuv dasturi jinsi, tug'ilgan sanasi va joyi, nikoh sanasi (bu ma'lumotlar butun kuzatuv davrida o'zgarishsiz qoladi) va nikohlanish holati (o'zgaruvchan belgi) kabi umumiy belgilar bilan cheklangan. Odatda registrlar ma'lumotni faqat miqdorlari o'zgarishi hujjatlashtirilgan o'zgaruvchan belgilar bo'yicha saqlaydi.

Ma'lumotlar registrga chet elda tug'ilgan va chet eldan kelgan har bir shaxs uchun kiritiladi. Agar shaxs vafot etgan yoki doimiy yashash uchun mamlakatni tark etgan bo'lsa, u to'g'risidagi ma'lumotlar registrdan chiqariladi. Aholi registri mamlakatning alohida hududlari uchun yuritiladi. Yashash joyini o'zgartirganda kuzatuv birligi to'g'risidagi ma'lumotlar tegishli hududning registriga o'tkaziladi. Ro'yxatga olish qoidalari ancha murakkab va registrni yuritish katta xarajatlarni talab qilishi sababli kuzatishning bu shakli aholisi kam va madaniyati yuqori bo'lgan mamlakatlarda (asosan, Yevropa mamlakatlari) qo'llaniladi.

Shuni ta'kidlash kerakki, aholi registri, muhim birliklarni qamrab oluvchi har qanday registr kabi, cheklangan miqdordagi belgilar to'g'risidagi ma'lumotlarni o'z ichiga oladi. Shuning uchun registrni yuritish maxsus tashkil etilgan tekshirishlarni, shu jumladan, aholini ro'yxatga olishni o'z ichiga oladi.

**Korxonalar registri** iqtisodiy faoliyatning barcha turlarini hamda ma'lum bir davr yoki vaqt momentida kuzatilayotgan obyektning har bir birligi uchun asosiy belgi qiymatlarini o'z ichiga oladi. Korxonalar registri korxonalar tashkil etilgan vaqti, uning nomi va manzili, telefon raqami, tashkiliy-huquqiy shakli, tuzilishi, iqtisodiy faoliyati turi, band xodimlar soni va boshqalar to'g'risidagi ma'lumotlarni qamrab oladi.

**Statistik kuzatish usullari.** Statistik ma'lumotlarni turli usullar bilan olish mumkin, ulardan eng muhimi bevosita kuzatish, hujjatli kuzatish va savol-javob usulidir (2.2-rasm).



**2.2-rasm. Statistik kuzatish usullari.**

**1. Bevosita kuzatish usuli.** Bu usulning o‘ziga xos tomoni shundan iboratki, tekshirishni amalga oshirayotgan tashkilotning vakili kuzatishda bevosita ishtirok etadi. U kuzatilayotgan barcha narsalarni birma-bir ko‘zdan kechirib, sanab, tortib va o‘lchab olgan natijalarni kuzatish varaqasiga qayd etadi. Ushbu usulga turar-joy binolarini ishga tushirishni nazorat qilish, tovar-moddiy boyliklarning qoldig‘ini aniqlash kabilar misol bo‘la oladi.

**2. Hujjatli kuzatish.** Bunda zarur bo‘lgan ma‘lumotlar har xil turdagi hujjatlardan olinadi. Birlamchi buxgalteriya hisobini yo‘lga qo‘yish va statistik shakllarni to‘g‘ri to‘ldirish orqali hujjatli kuzatish eng aniq natijalarni beradi.

**3. Savol-javob usuli.** Kuzatilayotgan shaxslarga savollar berish yo‘li bilan aniqlanadi. Ya‘ni olingan javoblar asosida kuzatish varaqalari to‘ldirilib boriladi. Bu holda kuzatilayotgan shaxslardan hech qanday hujjat talab qilinmaydi. Bu usulning o‘zi quyidagi turlarga bo‘linadi:

– **og‘zaki (ekspeditsiya) usul.** Bunda maxsus tayyorlangan kishilar (qayd qiluvchi, hisobga oluvchi) kuzatilayotgan shaxslarga kuzatish varaqasidagi savollarni berib, olgan javoblarni varaqaga yozadilar. Masalan, aholi ro‘yxatini o‘tkazishda shu usuldan foydalanib, hisobchi har bir respondent bilan “yuzma-yuz” uchrashadi;

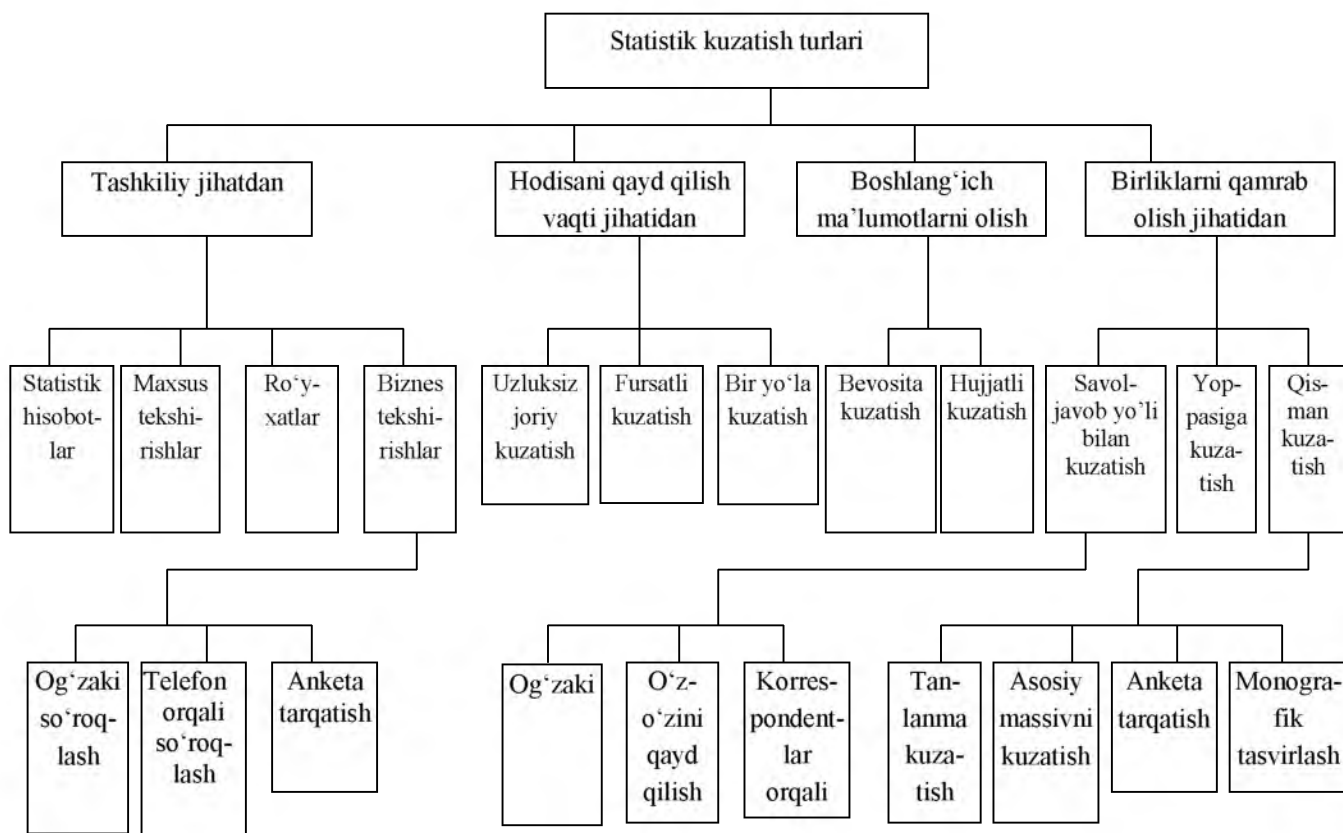
– **o‘z-o‘zini ro‘yxatdan o‘tkazish usuli.** Bu usulda ro‘yxatga oluvchilar respondentlarga kuzatish varaqalarini tarqatadilar, ularni to‘ldirish qoidalarini tushuntiradilar, respondentlarning o‘zlari tomonidan varaqalar to‘ldiriladi, ma‘lum vaqtdan so‘ng varaqalarni yig‘ishtirib oladilar. Bu usul uy xo‘jaliklarining byudjetini o‘rganishda qo‘llaniladi;

– **korrespondentlik usuli.** Zarur ma‘lumotlar statistika organlariga ixtiyoriy korrespondentlar tomonidan yuborib turiladi. Ushbu turdagi usul eng arzon hisoblanadi, ammo olingan material yuqori sifatli ekanligiga ishonch hosil qilib bo‘lmaydi, chunki olingan javoblarning to‘g‘riligini har doim ham joyida tekshirish mumkin emas;

– **anketa usuli.** Bu usul anketa ko‘rinishida ma’lumot to‘plashni o‘z ichiga oladi. Respondentlarning ma’lum bir doirasiga shaxsan yoki davriy matbuotda e’lon qilish orqali maxsus savol (anketa)lar beriladi. Ushbu anketalarni to‘ldirish ixtiyoriydir va odatda anonim tarzda amalga oshiriladi. Ko‘p hollarda yuborilganidan ko‘ra kamroq anketalar qaytariladi. Axborot yig‘ishning bu usuli qisman kuzatish uchun ishlatiladi. Anketa usuli yuqori aniqlik talab qilinmaydigan, ammo taxminiy, indikativ natijalarga muhtoj bo‘lgan so‘rovlarda, masalan, shahar transporti, savdo korxonalari va boshqalar ishi to‘g‘risida jamoatchilik fikrini o‘rganishda qo‘llaniladi. Bunday kuzatish ayrim hodisa va voqealar bo‘yicha maxsus mustaqil ekspertlarning fikrlarini bilishda yaxshi natija beradi;

– **ruxsatsiz (явочный) usul.** Kuzatishni amalga oshiradigan organlarga masalan, nikoh, tug‘ilish, ajralish va hokazolarni ro‘yxatga olishda ma’lumotlarni taqdim etishni ta’minlaydi.

U yoki bu so‘rov turini tanlashda quyidagilarni hisobga olish kerak: kuzatishlarni qanday aniqlik bilan o‘tkazish zarurligi; u yoki bu usulni amaliy qo‘llash imkoniyati mavjudligi; moliyaviy imkoniyatlar qandayligi kabilarni.



**2.3-rasm. Statistik kuzatish turlari**

**Statistik kuzatish turlarini** quyidagi mezonlarga ko‘ra guruhlarga ajratish mumkin:

- faktlarni ro'yxatga olish vaqtiga qarab;
- to'plash birliklarini qamrab olishiga qarab.

Faktlarni ro'yxatga olish vaqtiga ko'ra kuzatish uzluksiz (joriy), uzlukli va bir yo'la bo'lishi mumkin. **Uzluksiz kuzatishda** hodisalar ro'y bo'lishi bilanoq qayd qilinadigan kuzatish tushuniladi. Masalan, tug'ilish, vafot etish va nikohdagi holatlar FHDYO organlarida sodir bo'lgan kunning o'zidayoq hisobga olinadi. Bunday kuzatish u yoki bu hodisaning dinamikasini o'rganish uchun amalga oshiriladi.

**Uzluqli kuzatish deganda** ma'lum muddatlarda o'tkaziladigan kuzatishlar tushuniladi. Ular odatda shunga o'xshash dasturlarga muvofiq amalga oshiriladi va davriy deb ataladi. Kuzatishning bu turiga har 10 yilda bir marta o'tkaziladigan aholini ro'yxatga olish, alohida tovarlar bo'yicha ishlab chiqaruvchilar narxlarini har oyda qayd etish, har yilning boshida chorva mollarining hisobini olish tadbirlari bunga misol bo'la oladi.

**Biryo'la kuzatish** deb qandaydir hodisa yoki jarayonni tadqiqot qilish uchun o'tkazilgan kuzatishga aytiladi. Qayta ro'yxatdan o'tkazish ma'lum (oldindan belgilanmagan) vaqtdan keyin amalga oshiriladi yoki umuman amalga oshirilmagligi mumkin. Bunday kuzatishga qurilishda tugallanmagan ishlab chiqarish hajmi, ko'p yillik mevali daraxtlar ro'yxati, tabiiy ofat tufayli ko'rilgan zararlarni baholash ishlari misol bo'la oladi.

O'rganilayotgan to'plam birliklarini o'z ichiga qamrab olish jihatiga qarab statistik kuzatish ikki turga bo'linadi: yoppasiga va qisman kuzatish.

**Yoppasiga kuzatishning** vazifasi o'rganilayotgan to'plamning barcha birliklari haqida ma'lumot olishdir. Shuning uchun yoppasiga kuzatishni o'tkazishda muhim vazifa bo'lib, o'rganilishi zarur bo'lgan savollar ro'yxatini shakllantirishdir. Shunga pirovardida tadqiqot natijalarining sifati va ishonchliligi bog'liq bo'ladi. Aholi ro'yxati, ekin maydonlarining yakuniy hisobi, chorva mollarining soni kabilar yoppasiga kuzatishga misol bo'la oladi.

**Qisman kuzatish** dastlab o'rganilayotgan katta to'plam birliklarining faqat bir qismining tekshirilishini nazarda tutadi. Uni o'tkazishda to'plamning qancha qismi kuzatuvdan o'tkazilishi va tekshiriladigan birliklar qanday tanlanishi kerakligi oldindan belgilanishi kerak.

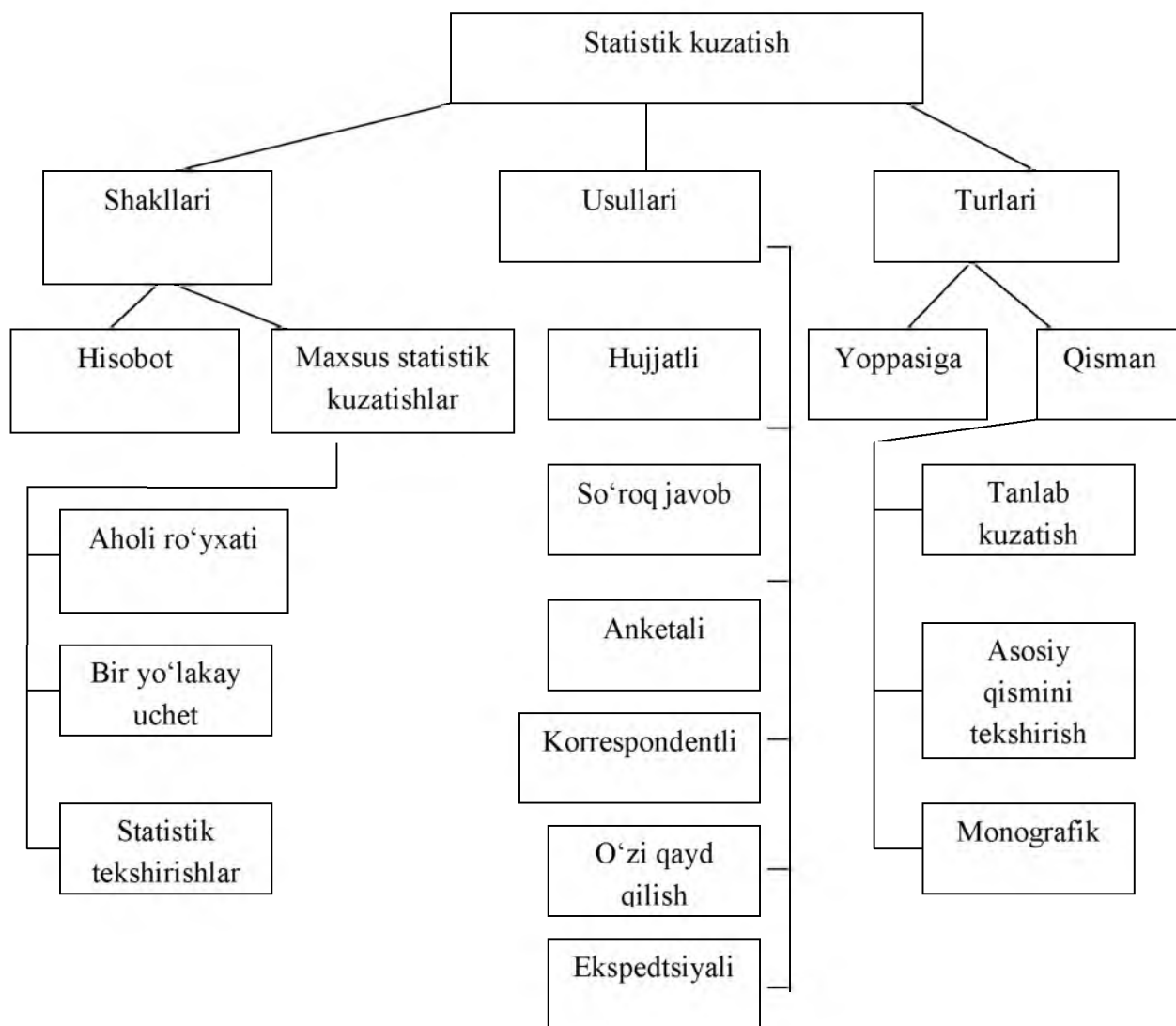
Qisman kuzatishning afzalliklaridan biri – yoppasiga kuzatishga qaraganda qisqaroq vaqt va kamroq resurslar sarfi bilan ma'lumot olish imkoniyatidir.

Qisman kuzatishda umumiy to'plam birliklari orasidagi o'zaro munosabatlar yuqori darajali aniqlik bilan kuzatish uchun olingan birliklarda ham o'z ifodasini topishi darkor. Shunday sharoitdagina qisman kuzatish natijalari orqali umumiy to'plam to'g'risida xulosa chiqarish imkoniyati tug'iladi.

Qisman kuzatishning bir necha turlari mavjud. **Ulardan biri tanlanma kuzatishdir.** Kuzatishning bu turi ilmiy asoslangan tasodifiy tanlash tamoyiliga asoslangan bo‘lib, to‘g‘ri tashkil etilganda olingan ma‘lumotlar umumiy to‘plam haqida to‘la-to‘kis va aniq fikr yuritish imkonini beradi. **Tanlanma kuzatish deganda** umumiy, ya‘ni bosh to‘plamdan bir qismini tanlashda ilmiy asoslangan, vakolatlikni to‘la ta‘minlab beradigan usullar yordamida tanlab olib, tekshirish tushuniladi. Tanlab kuzatish boshqa qisman kuzatish turlariga nisbatan afzalliklarga ega bo‘lib, statistika amaliyotida keng qo‘llaniladi. Masalan, uy xo‘jaliklarining byudjeti tanlanma kuzatish yo‘li bilan o‘rganiladi.

Qisman kuzatishning yana bir turi **asosiy massivni tekshirish** deb ataladi. Uning muhim xususiyati shundaki, kuzatish uchun o‘rganilayotgan belgining umumiy hajmida eng salmoqli qismi ajratib olinadi, boshqalari esa kam salmoqqa ega bo‘lganligi sababli tekshirish natijalari ularga unchalik bog‘liq emasligini oldindan bilgan holda tashlab yuboriladi. Aynan shu tur shahar bozorlari ishining kuzatuvini tashkil etish uchun foydalaniladi. Masalan, shaharda 200 ta oziq-ovqat do‘koni bo‘lib, shundan 20 tasi tovar aylanmasining 70-80 foizini beradi. Demak, 10 foiz do‘konni o‘rganib, shaharda oziq-ovqat savdosi qanday tashkil qilinganligi haqida xulosa chiqarish mumkin.

**Monografik tekshirish** deganda to‘plamning tipik birligini har tomonlama chuqur va sinchiklab o‘rganish tushuniladi. U yoppasiga kuzatish natijalarini yanada boyitish maqsadida amalga oshiriladi. Monografik tekshirish barcha to‘plam haqida fikr yuritish uchun ma‘lumot to‘plashni ko‘zlamaydi va shuning uchun ham bu kuzatish qisman kuzatishning boshqa turlaridan farq qiladi. Uning ma‘lumotlari ayni tekshirilayotgan obyektga tegishli bo‘lib, ko‘pincha ilg‘or tajribani o‘rganish va ommalashtirishda qo‘llaniladi. Masalan, hududlarda bir jinsli 105 ta kichik korxonalar bor, shundan 5 tasi juda ham ilg‘or. Ana shu beshta kichik korxonaning ilg‘orlik sabablarini o‘rganish uchun u korxonalarda: ishni tashkil etish; asosiy va aylanma fondlaridan foydalanish; mehnat unumdorligi; ish rejalarining bajarilishi; jihozlarning yangilanganlik darajasi; resurslardan to‘liq va samarali foydalanish darajasi kabilar keng kamrovli tarzda o‘rganiladi. Olingan natijalarni batafsil yoritgan va xulosa chiqargan holda chop qilishga monografiya deyiladi.



#### 2.4-rasm. Statistik kuzatishning shakllari, usullari va turlari.

Shunday qilib, monografik tekshirishda to'planning alohida birliklari statistik kuzatuvdan o'tkaziladi va ular haqiqatan alohida holatlarni ham, kichik o'lchamdagi to'plamlarni ham ifodalashi mumkin. Ko'pincha yangi ommaviy kuzatish dasturini tuzish uchun monografik tekshirish o'tkaziladi. Yoppasiga (yoki tanlab) va monografik kuzatishlar o'rtasida yaqin bog'liqlik borligini aytishimiz mumkin. Bir tomondan, monografik o'rganish kerak bo'lgan kuzatish birliklarini tanlash uchun ommaviy tekshirish ma'lumotlaridan foydalaniladi. Boshqa tomondan, monografik tekshirish natijalari o'rganilayotgan to'planning tuzilishini aniqlashtirishga imkon beradi va bu juda muhim, o'rganilayotgan hodisani tavsiflovchi individual xususiyatlar o'rtasidagi bog'liqlikni o'rnatishga sharoit tug'diradi. Bu esa ommaviy kuzatish dasturini, o'rganilayotgan obyektning xarakterli xususiyatlari va asosiy belgilarini aniqlashtirish imkoniyatini yaratadi.

## 2.4. Kuzatishning aniqligi

Statistik kuzatishning aniqligi – statistik kuzatish materiallaridan aniqlangan qandaydir ko‘rsatkich (belgi) qiymatining uning haqiqiy qiymatiga mos kelishi darajasidir.

O‘rganilayotgan belgi (ko‘rsatkich) miqdorlarining hisoblangan va haqiqiy qiymatlari o‘rtasidagi tafovut-kuzatuv xatosi deb ataladi.

Ma‘lumotlarning aniqligi statistik kuzatish uchun asosiy talabdir. Kuzatish xatolariga yo‘l qo‘ymaslikning oldini olish, xatolarini aniqlash va tuzatish uchun quyidagilar zarur:

- kuzatuvni amalga oshiradigan xodimlarni sifatli tayyorlashni ta‘minlash;
- statistik formulyalarni to‘g‘ri to‘ldirilganligini qisman yoki yoppasiga maxsus nazorat tekshiruvini tashkil etish;
- axborot yig‘ish tugagandan so‘ng olingan ma‘lumotlarning mantiqiy va arifmetik nazoratini amalga oshirish.

Sabablarning paydo bo‘lishiga bog‘liq holda ro‘yxatga olish xatolari va reprezentativ xatolar farqlanadi.

**Ro‘yxatga olish xatolari** – statistik kuzatish jarayonida olingan ko‘rsatkich qiymati va uning haqiqiy qiymati o‘rtasidagi tafovutlar. Bu turdagi xatolik yoppasiga va qisman kuzatuvlarda ham paydo bo‘lishi mumkin. Ular tasodifiy va muntazam xatolarga bo‘linadi.

**Tasodifiy xatolar** turli xil tasodifiy omillar xarakatining (masalan, statistik formulyarni to‘ldirishda raqamlar o‘rnining almashishi, qo‘shni qator yoki ustunlarning chalkashishi) natijasidir. Bunday xatolar turli yo‘nalishlarga ega: ular ko‘rsatkichlarning qiymatlarini oshirishi va kamaytirishi mumkin. Yetarlicha katta miqdordagi kuzatilayotgan to‘plamda ulkan sonlar qonunining amal qilishi natijasida bu xatolar o‘zaro yeyishadi va umumiy yakunlarga deyarli ta‘sir qilmaydi.

Ro‘yxatga olishning tizimli xatolari har doim kuzatishning har bir birligi uchun ko‘rsatkichlar qiymatini oshirish yoki kamaytirish tendensiyasiga ega va shuning uchun butun to‘plam uchun ko‘rsatkichning qiymati to‘plangan xatoni o‘z ichiga oladi. Aholining sotsiologik so‘rovlarini o‘tkazishda statistik ro‘yxatga olish xatosiga misol sifatida aholi yoshini odatda 5 va 0 bilan tugaydigan raqamlar bilan yaxlitlash mumkin. Ko‘pgina respondentlar, masalan, 58-59 yosh va 61 yosh o‘rniga ular 60 yoshdaman deydi.

**Reprezentativ xatolar** qisman kuzatishga xos bo‘lib, ular bosh va tanlanma to‘plamning umumlashtiruvchi ko‘rsatkichlari orasidagi farqni bildiradi.

Tanlab olingan to‘plamning umumlashtiruvchi ko‘rsatkichlari qiymatining tekshirilayotgan bosh to‘plamning aynan shunday haqiqiy ko‘rsatkichlaridan farqi reprezentativlik xatosi deb ataladi. U ham

tasodifiy va muntazam bo'lishi mumkin.

Agar tanlangan to'plam butun to'plamni to'liq ifodalamas, tasodifiy reprezentativlik xato paydo bo'ladi. U tanlanma kuzatish mohiyatidan kelib chiqadi, kuzatish birliklari ko'paygan sari u kamayib boradi.

Muntazam reprezentativ xato kuzatilishi kerak bo'lgan mavjud to'plamdan birliklarni tanlash tamoyillarining buzilishi tufayli yuzaga keladi. Kuzatish anketa (savolnoma) yordamida o'tkazilsa, muntazam xatolar ko'proq uchraydi.

Statistik formulyalarni olgandan so'ng, birinchi navbatda, to'plangan ma'lumotlarning to'liqligini tekshirish kerak, ya'ni barcha hisobot birliklari statistik formulyarga to'ldirganligini va ularda barcha ko'rsatkichlarning qiymatlari aks ettirilganligi aniqlashtiriladi.

Axborotning aniqligini nazorat qilishning keyingi bosqichi arifmetik nazoratdir. Bu turli ko'rsatkichlar qiymatlari o'rtasidagi miqdoriy munosabatlardan foydalanishga asoslangan. Bunda murakkab jamlama ko'rsatkichlar tuzilish, o'zaro bog'lanish jihatdan arifmetik amallar yordamida tekshiriladi. Misol uchun, agar to'plangan ma'lumotlar orasida tarmoqda ishchilarning o'rtacha soni, o'rtacha bir ishchiga to'g'ri keladigan tovar mahsuloti va tovar mahsulotining qiymati to'g'risida ma'lumotlar mavjud bo'lsa, unda birinchi ikki ko'rsatkichning ko'paytmasi uchinchi ko'rsatkichni berishi kerak. Agar arifmetik nazorat ushbu bog'liqlik bajarilmaganligini ko'rsatsa, bu to'plangan ma'lumotlarning ishonchsizligini bildiradi.

Mantiqiy nazorat arifmetik nazorat kabi ko'rsatkichlar o'rtasidagi o'zaro bog'lanishlarni bilishga asoslanadi, ammo miqdoriy emas, balki mantiqiy. Mantiqiy nazorat deganda kuzatish materiallarini mazmunan tekshirish tushuniladi. Ular hodisa mohiyatiga qanchalik mos kelishi belgilanadi. Masalan, 6 yoshli odam oliy ma'lumotga ega bo'lishi mumkin emas. Shuning uchun agar ro'yxatga olish varaqasi bir vaqtning o'zida ikkala yozuvni o'z ichiga olsa, bu ulardan biri to'g'ri emasligini ko'rsatadi.

Odatda mantiqiy nazorat paytida aniqlangan xatolarni tuzatish uchun ma'lumot manbasiga qayta murojaat qilish talab etiladi.

## **ASOSIY TUSHUNCHA VA ATAMALAR**

Statistik tekshirish, statistik ma'lumotlarni aniqligi, to'laligi va taqqoslamaligi, O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi, statistik kuzatish, statistik kuzatish obyekti va birligi, subyekti, hisob va hisobot birligi, kuzatish dasturi, statistik formulyar, yo'riqnoma, statistik kuzatish vaqti va hisobot davri, kuzatish muddati, kiritik fursat, kuzatish joyi, hujjatli kuzatish, respondent,

yoppasiga kuzatish, qisman kuzatish, savolnoma (anketa), monografik tasvirlash, asosiy massivni kuzatish, tanlanma kuzatish, statistik hisobot, maxsus statistik tekshirishlar, tasodifiy xato, qayd qilish xatosi, muntazam xato, reprezentativlik xatosi, arifmetik nazorat, mantiqiy nazorat.

### **O‘Z-O‘ZINI TEKSHIRISH UCHUN SAVOLLAR**

1. O‘zbekistonda davlat statistikasi qanday tashkil etilish tarixini gapirib bering.

2. Statistika agentligining burchi, vazifalari nimalardan iborat va u qanday tuzilgan?

3. Kuzatish maqsadi va vazifalari deganda nimalar tushunasiz?

4. Kuzatish obyekti deganda nimani tushunasiz va u qanday chegaralanishini tushuntirib bering.

5. Kuzatish birligi deganda nimani tushunasiz? Hisob birligi deganda-chi?

6. Kuzatish subyekti nima?

7. Kuzatish formulyasi deganda nimani tushunasiz va uning qanday turlarini bilasiz?

8. Yo‘riqnoma nima va u nima uchun tuziladi?

9. Kuzatish vaqti, joyi deganda nimani tushunasiz va u qanday tartibda aniqlanadi?

10. Kuzatish muddati, kritik fursat deganda nimani tushunasiz va ular qanday maqsadlarni amalga oshirishda ishlatiladi?

11. Voqealarni qayd qilish vaqtiga qarab statistik kuzatish qanday turlarga bo‘linadi, ularni mazmun-mohiyati nimalardan iborat ekanligini tushuntirib bering.

12. Hodisalarni hisobga olish usuli jihatidan statistik kuzatish qanday turlarga bo‘linadi va ularni tushuntirib bering.

13. Yoppasiga kuzatish qanday kuzatish va yoppasiga kuzatish qanday hollarda amalga oshiriladi?

14. Qisman kuzatish nima? Monografik tasvirlash, asosiy massivni kuzatishi, savolnoma orqali kuzatish, tanlanma kuzatish deganda qanday kuzatishlarni tushunasiz va ularning bir-birlaridan farqlarini tushuntirib bering.

15. O‘zbekiston Respublikasida oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirligini qayta qurish maqsadida statistik kuzatish o‘tkazish lozim. Bu holda kuzatish obyekti nima, uni qanday tartibda chegaralash mumkin. Statistik kuzatishda hisob birligi nima va uni qanday aniqlash mumkin? Kuzatish dasturida qanday savollarni tuzish lozim? Yo‘riqnoma tuzish kerakmi, agar tuzish kerak bo‘lsa unda nimalarni aks ettirish kerak?

16. Toshkent moliya institutining 2022-yildagi asosiy faoliyat

turlarini o'rganish maqsadida statistik kuzatish tashkil etish lozim. Kuzatish obyekti va birligi qilib nimalar olinadi? Kuzatish dasturini tuzishda eng muhim belgilar qilib nimalarni olish kerakligini tushuntirib bering. OO'YU qoshidagi qo'shma fakultetlarni ham kuzatish obyekti tarkibiga kiritish kerakmi yoki yo'q?

17. Toshkent moliya institutida eng yaxshi ta'lim yo'nalishini aniqlash maqsadida statistik kuzatish o'tkazish kerak. Kuzatish obyekti va birligi qilib nimani olish kerak? Kuzatishni qanday turda va usulda o'tkazish ma'qul?

18. Siz a'zo bo'lgan akadem guruhdagi talabalarning bir haftalik vaqt fondini o'rganish maqsadida statistik kuzatish o'tkazish kerak. Kuzatishni qanday turda va usulda olib borishni lozim topasiz? Kuzatish vaqti qilib qaysi haftani belgilash kerak deb o'ylaysiz? Kuzatish dasturini tuzishda kursdoshlaringiz bilan muhokama qiling. To'planadigan ma'lumotlarning haqqoniyligini ta'minlash uchun nimalarni amalga oshirish lozim? O'z akadem guruhingizda kuzatish olib borib, o'zingizning fikr-mulohozalaringiz bo'yicha ilmiy ish yozing.

19. Aholi ro'yxati nima, O'zbekistonda oxirgi marta aholi ro'yxati qachon o'tkazilgan, bu ro'yxat qanday tartibda amalga oshirilgan, uning dasturi qanday savollardan tuzilgan edi?

20. Mamlakatimizda mikrofirmalar va kichik korxonalar hisoboti qanday maqsadlarni amalga oshirish uchun xizmat qiladi, hozirda mamlakatimizda ushbu sohada kuzatish obyekti va birligi qanday tartibda belgilangan, boshqa mamlakatlardachi? Bu hisobotlarni barcha mikrofirmalar va kichik korxonalar tuzishi kerakmi, hisobot dasturida qanday asosiy ko'rsatkichlar guruhi shakllangan?

21. Statistik hisobot deganda nimani tushunasiz, uning qanday turlari mavjud?

22. Ro'yxatga olish deganda nimani tushunasiz va u qanday tartibda tuziladi?

23. Maxsus statistik tekshirish deganda nimalarni tushunasiz va u qanday hollarda amalga oshiriladi?

24. Statistik kuzatishning qanday bosqichlarini bilasiz, ularni sanab o'ting. Ma'lumotlarning haqqoniyligini ta'minlash uchun qanday ildarni amalga oshirish lozim bo'ladi?

25. Kuzatish ma'lumotlaridagi xatolarning turlarini ayting. Ushbu xatolarni bartaraf qilish uchun qandash ishlarni amalga oshirish lozim bo'ladi?

## TEST SAVOLLAR

### 1. Statistika kuzatish deb nimaga aytiladi?

- A) Ommaviy ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlar haqidagi ma'lumotlarni ilmiy va rejali asosda to'plash tushuniladi;
- B) Hodisalarni oldindan tuzilgan va tasdiqlangan dastur hamda reja asosida o'rganish tushuniladi;
- C) Ijtimoiy hodisa va jarayonlarni eng muhim belgilari bo'yicha guruhlariga ajratish tushuniladi;
- D) Guruhlash uchun asos qilib olingan belgi tushuniladi.

### 2. Statistika kuzatishda yo'l qo'yiladigan xatolarni tekshirish usullarini aniqlang: 1) Mantikiy. 2) Arifmetik. 3) Taxlil qilib tekshirish.

- A) 1; B) 1,2; C) 1,2,3; D) 2,3.

### 3. Statistika kuzatish ta'rifini toping.

- A) Hodisalar to'grisida rakamli ma'lumotlar tuplash;
- B) Hodisalarni miqdoriy tomonini sifati bilan birga o'rganish;
- C) Hodisalar to'g'risida ma'lumotlarni rejali, ilmiy uyushtirilgan holda to'plash;
- D) Noto'g'ri javob yo'q.

### 4. Statistika kuzatish amalga oshirilayotganda qo'yiladigan talablar...

- A) Ma'lumotlar uzaro boglanishda va bir butunlikda qayd qilinishi lozim;
- B) To'plamdagi birliklar makon va zamonda to'la hisobga olinishi kerak;
- C) Noto'g'ri javob yo'q;
- D) Ma'lumotlar aniq, haqqoniy va ishonchli bo'lishi shart.

### 5. Statistika kuzatish bosqichlari to'g'ri va to'liq ko'rsatilgan javobni toping:

- A) kuzatishga tayyorgarlik ko'rish; ommaviy ma'lumotlarni yig'ishni amalga oshirish; ma'lumotlarni avtomatlashtirilgan qayta ishlashga tayyorlash; statistik kuzatishni takomillashtirish bo'yicha takliflar ishlab chiqish;
- B) kuzatishga tayyorgarlik ko'rish; ommaviy ma'lumotlarni yig'ishni amalga oshirish;
- C) ma'lumotlarni avtomatlashtirilgan qayta ishlashga tayyorlash; statistik kuzatishni takomillashtirish bo'yicha takliflar ishlab chiqish;

D) ommaviy ma'lumotlarni yig'ishni amalga oshirish; ma'lumotlarni avtomatlashtirilgan qayta ishlashga tayyorlash.

#### **6. Kuzatuv birligi deb ...**

A) o'rganilayotgan ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlar sodir bo'ladigan ma'lum bir statistik to'plam tushuniladi;

B) ro'yxatga olinadigan belgilarning tashuvchisi bo'lgan obyektning tarkibiy unsuri tushuniladi;

C) kuzatish jarayonida qayd etilishi kerak bo'lgan belgilar (yoki masalalar) ro'yxatidir;

D) har qanday statistik kuzatishni bevosita tashkil qiladigan va o'tkazadigan tashkilot tushuniladi.

#### **7. Kuzatish ob'ekti deb ...**

A) o'rganilayotgan ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlar sodir bo'ladigan ma'lum bir statistik to'plam tushuniladi;

B) ro'yxatga olinadigan belgilarning tashuvchisi bo'lgan ob'ektning tarkibiy unsuri tushuniladi;

C) kuzatish jarayonida qayd etilishi kerak bo'lgan belgilar (yoki masalalar) ro'yxatidir;

D) har qanday statistik kuzatishni bevosita tashkil qiladigan va o'tkazadigan tashkilot tushuniladi.

#### **8. Kuzatish dasturi deb ...**

A) o'rganilayotgan ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlar sodir bo'ladigan ma'lum bir statistik to'plam tushuniladi;

B) ro'yxatga olinadigan belgilarning tashuvchisi bo'lgan ob'ektning tarkibiy unsuri tushuniladi;

C) kuzatish jarayonida qayd etilishi kerak bo'lgan belgilar (yoki masalalar) ro'yxatidir;

D) har qanday statistik kuzatishni bevosita tashkil qiladigan va o'tkazadigan tashkilot tushuniladi.

#### **9. Kuzatish organi deb ...**

A) o'rganilayotgan ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlar sodir bo'ladigan ma'lum bir statistik to'plam tushuniladi;

B) ro'yxatga olinadigan belgilarning tashuvchisi bo'lgan ob'ektning tarkibiy unsuri tushuniladi;

C) kuzatish jarayonida qayd etilishi kerak bo'lgan belgilar (yoki masalalar) ro'yxatidir;

D) har qanday statistik kuzatishni bevosita tashkil qiladigan va o‘tkazadigan tashkilot tushuniladi.

### **10. Kuzatish vaqti va muddati deb ...**

A) o‘rganilayotgan ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlar sodir bo‘ladigan ma’lum bir statistik to‘plam tushuniladi;

B) ro‘yxatga olinadigan belgilarning tashuvchisi bo‘lgan ob‘ektning tarkibiy unsuri tushuniladi;

C) kuzatish jarayonida qayd etilishi kerak bo‘lgan belgilar (yoki masalalar) ro‘yxatidir;

D) statistik kuzatishni qachon (qaysi vaqtda) va necha kunda amalga oshirilishi mumkinligi tushuniladi.

### **Asosiy adabiyotlar**

1. Соатов.Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. 36-93 бетлар.

2. Хужакулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув кўлланма. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2007. 39-64 бетлар.

3. Шмойлова Р.А. и др. Теория статистики. Учебник. – М.: “Финансы и статистика”, 2014. 56-80 с.

4. Shodiyev X. va Xabibullayev I. Statistika: darslik//. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2018. 37-51 бетлар.

5. [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

### **III BOB. STATISTIK MA'LUMOTLARNI JAMLASH (SVODKALASH) VA GURUHLASH, ULARNING AXBOROTLARNI TAHLIL QILISHDAGI ROLI**

#### **3.1. Jamlashning mohiyati va vazifalari**

Statistik kuzatish jarayonida to'plangan ma'lumotlar asosida odatda sotsial-iqtisodiy hodisalarning qonuniyatlarini bevosita aniqlash va tavsiflash mumkin emas. Bu shu bilan izohlanadiki, kuzatish jarayonida tadqiq qilinayotgan obyektning har bir birligi bo'yicha axborot yig'iladi. Olingan ma'lumotlar umumlashgan ko'rsatkichlar hisoblanmaydi. Ularning yordamida ma'lumotlarni dastlab qayta ishlamasdan turib, butun obyekt haqida xulosa chiqarish mumkin emas.

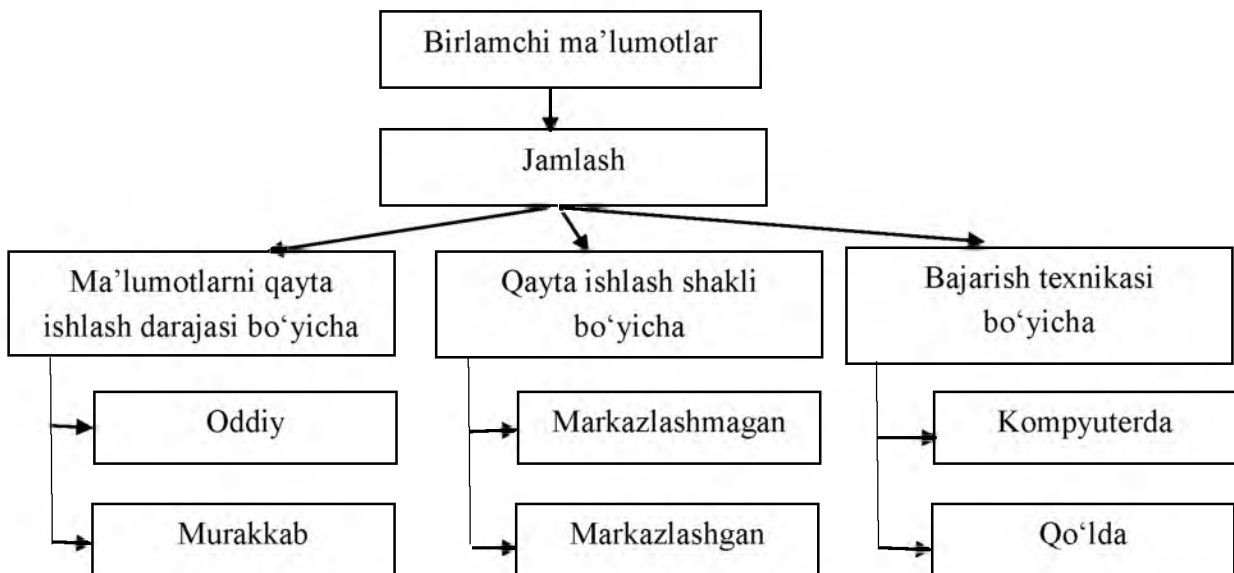
Shuning uchun statistik tadqiqotning keyingi ikkinchi bosqichining maqsadi birlamchi ma'lumotlarni tizimlashtirish va shu asosda umumlashtiruvchi statistik ko'rsatkichlar yordamida butun obyektning umumiy tavsifini olishdir. Bu bosqich statistik kuzatish ma'lumotlarini jamlash va guruhlash deb yuritiladi.

**Statistik jamlash** – bu butun o'rganilayotgan hodisaga xos bo'lgan tipik xususiyatlar va qonuniyatlarni aniqlash uchun to'plamni tashkil etuvchi aniq alohida faktlarni umumlashtirish bo'yicha bajariladigan ketma-ket operatsiyalar kompleksidir.

Shunday qilib, agar statistik kuzatish jarayonida obyektning har bir birligi to'g'risida ma'lumotlar to'plansa, jamlashning natijasi butun to'plamni bir butunlikda aks ettiruvchi batafsil ma'lumotlardir.

Statistik jamlash hodisa va jarayonlarning dastlabki nazariy tahliliga asoslanishi kerak. Bu shuning uchun zarurki, jamlash davomida o'rganilayotgan hodisa haqida informatsiyalarni yo'qotmaslik uchun zarur, bundan tashqari, barcha statistik natijalar obyektning xarakterli xususiyatlarini aks ettirishi kerak.

Belgining tavsiflashiga ko'ra jamlash har xil bo'lishi mumkin (3.1-rasm).



**3.1-rasm. Statistika jamlash turlarining tasnifi.**

Ma'lumotlarni qayta ishlash darajasiga ko'ra, jamlash oddiy va murakkab bo'ladi. To'plamdagi kuzatish birliklari bo'yicha umumiy yakunlarni yoki o'rganilayotgan ko'rsatkichning jami hajmini hisoblash bo'yicha bajariladigan ishlar **oddiy svodkalash** deyiladi. Masalan, O'zbekistonda oliy o'quv yurtlari talabalarining umumiy sonini bilish uchun barcha oliy ta'lim muassasalaridagi talabalar sonini qo'shish kifoya bo'lsa, 2022–2023-o'quv yilida OTMlar soni 191 tani tashkil qilib, ularga 1671,1 ming talaba qabul qilinganligini qayd etish mumkin.

**Murakkab svodkalash** deganda kuzatish birliklarini guruhlash-tirishni, har bir guruh va butun to'plam bo'yicha yakunlarni aniqlashni hamda guruhlash va jamlash natijalarini statistik jadvallar ko'rinishida aks ettirishni o'z ichiga oladigan keng qamrovli operatsiyalar tushuniladi. Bunga jami talabalarni kurslarga va ixtisosliklarga bo'lib o'rganish misol bo'la oladi.

Jamlash oldindan ishlab chiqilgan dastur asosida amalga oshirilib, quyidagi bosqichlardan tashkil topadi:

- guruhlash belgisini tanlash;
- guruhlarni shakllantirish tartibini aniqlash;
- guruhlarni va butun obyektini tavsiflash uchun statistik ko'rsatkichlar tizimini ishlab chiqish;
- jamlash natijalari aks ettiriladigan statistik jadvallar maketlari tizimini ishlab chiqish.

Ma'lumotlarni qayta ishlash shakliga ko'ra, jamlash markazlashtirilmagan va markazlashtirilgan bo'lishi mumkin.

**Markazlashtirilmagan jamlashda** materialni ishlab chiqish ketma-ket bosqichlarda amalga oshiriladi. Korxonalarining hisobotlari Statistika agentligining hududiy organlari tomonidan jamlanib, keyin mintaqa bo'yicha natijalar Statistika agentligiga yuboriladi va shu yerda respublikaning butun milliy iqtisodiyoti bo'yicha ko'rsatkichlari aniqlanadi.

Markazlashtirilgan jamlashda barcha birlamchi materiallar bitta tashkilotga kelib tushadi va u yerda boshidan oxirigacha ishlov beriladi. Markazlashtirilgan jamlash, odatda, bir yo'lakay statistik tekshirishlarning materiallarini qayta ishlash uchun ishlatiladi. Masalan, aholi ro'yxatini o'tkazishda barcha ma'lumotlar Statistika agentligiga kelib tushadi.

Bajarish texnikasiga ko'ra, jamlash kompyuter va qo'lda bajarilishi mumkin.

Kompyuterli jamlash – bu barcha operatsiyalarni kompyuterlar va dasturiy mahsulotlar yordamida har qanday hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlashga imkon yaratilishi natijasida amalga oshiriladigan statistik ma'lumotlarni jamlash usulidir. Qo'lda jamlash odatda uncha katta bo'lmagan to'plamlarda qo'llanilib, barcha asosiy operatsiyalar (guruhliy va umumiy yakunlar) qo'lda amalga oshiriladi. Hozirgi vaqtda shaxsiy kompyuterlarning keng qo'llanilishi, avtomatlashtirilgan ish o'rinlarining yaratilishi, yangi axborot texnologiyalarini ishlab chiqish va joriy etish tufayli qo'lda jamlash axborotni qayta ishlashda juda kam qo'llaniladi.

Jamlashni o'tkazish uchun reja tuziladi, unda tashkiliy masalalar: barcha operatsiyalar kim tomonidan va qachon amalga oshirilishi, uni o'tkazish tartibi, davriy matbuotda e'lon qilinadigan ma'lumotlarning tarkibi bayon qilinadi.

### **3.2. Guruhlash metodi va uning statistik usullar tizimidagi o'rni**

Guruhlash metodi yordamida statistik to'plamning alohida birliklari guruhlariga birlashtiriladi. Bunda olingan ma'lumotlarni "jipslashtirish" imkoniyati yaratiladi va shu asosda o'rganilayotgan hodisaga xos bo'lgan qonuniyatlar aniqlanadi.

**Statistikada guruhlash** deganda o'rganilayotgan ijtimoiy hodisa va voqealarni bitta yoki bir nechta aniq mohiyatli o'zgaruvchan belgi bo'yicha qismlarga ajratish jarayoni tushuniladi.

To'plamni guruhlashga asos qilib olingan belgi guruhlash belgisi deb yuritiladi. Belgilar ifodalanishiga ko'ra bo'linadi:

– atributiv belgi – son bilan ifodalanmaydigan, bir-biridan mazmunan va sifat jihatdan farq qiluvchi belgilardir. Masalan, odamning millati, jinsi, kasbi va shu kabilari;

– alternativ belgi – ikki qarama-qarshi, bir-birini taqozo qilmaydigan belgilardir. Masalan, ma’lumotli-ma’lumotsiz, hunarli-hunarsiz, tajribali-tajribasiz, “ha” va “yo‘q”;

– miqdoriy belgi – bu son bilan ifodalanadigan belgilardir.

To‘plangan statistik ma’lumotlar muhim belgilar asosida guruhlanib o‘rganilmasa, tekshirilayotgan hodisalarning ichki bog‘lanishlari va qonuniyatlari ochilmay qolaveradi.

Guruhlashtirish statistik tadqiqotning metodologik jihatdan eng qiyin bosqichlaridan biridir.

Tadqiqot obyektini guruhlarga ajratmasdan statistik tavsiflash mumkin emasligini sanoat korxonalari majmuasi misolida osongina ko‘rsatish mumkin. Har bir sanoat korxonasi individual xususiyatlarga ega: tashkil etilgan yili, joylashgan joyi, o‘rnatilgan uskunalarning tarkibi va boshqalar. Bir korxonani boshqasidan ajratib turadigan ko‘plab individual xususiyatlarini e‘tiborga olmasdan turib sanoat rivojlanishining qonuniyatlarini tekshirish mumkin emas. Shuning uchun korxonalarni sanoat tarmog‘i bo‘yicha ishlab chiqaradigan mahsulotning belgilangan maqsadi, ishchilar soni va mulkchilik shakli kabilarga ko‘ra guruhlarga birlashtirish kerak.

Demak, guruhlash ma’lumotlarni umumlashtirishning eng muhim sharti statistik ko‘rsatkichlarni to‘g‘ri hisoblashdir.

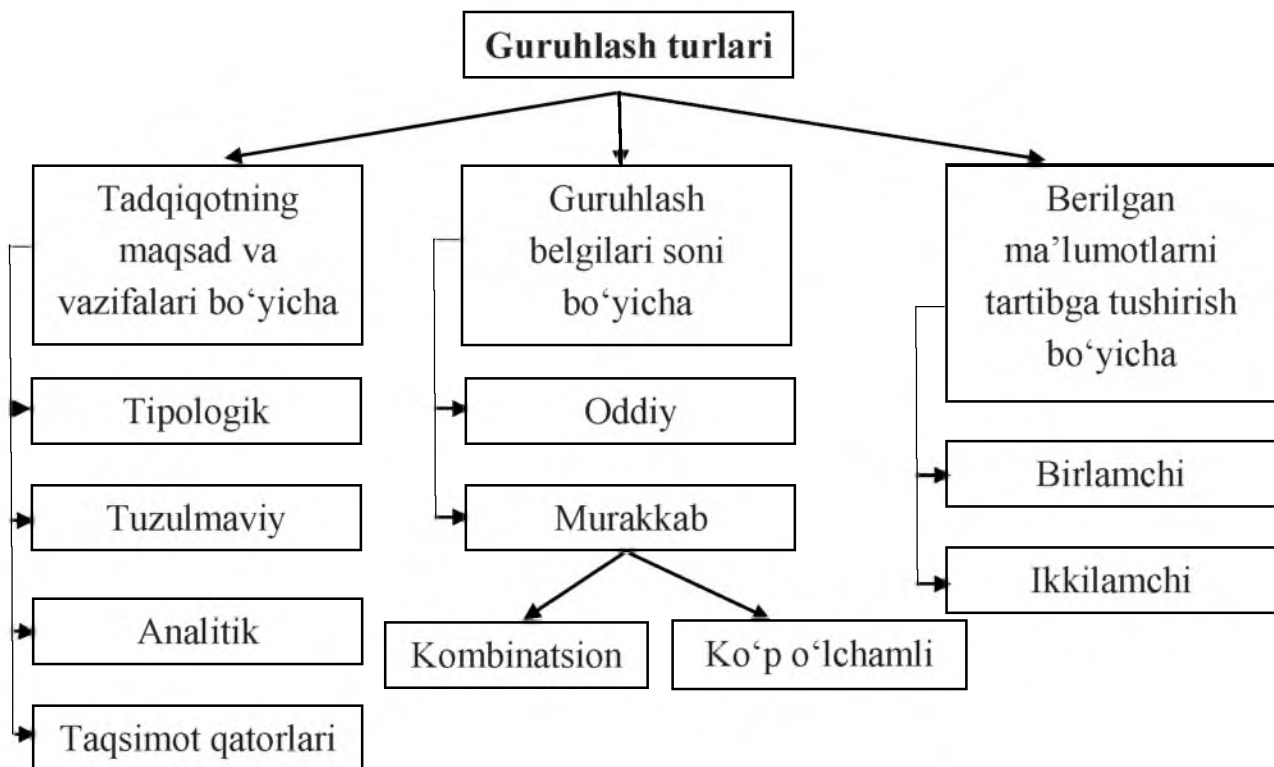
Guruhlash usuli yordamida quyidagi vazifalar hal qilinadi:

- sotsial-iqtisodiy hodisalar tiplarga ajratiladi;
- hodisalarning tuzilmasi va unda sodir bo‘ladigan tarkibiy siljishlar o‘rganiladi;

- hodisalar o‘rtasidagi aloqalar va bog‘liqliklar aniqlanadi.

### **3.3. Statistik guruhlarning turlari**

Statistik guruhlarni maqsad va vazifalariga, guruhlash belgilarining soniga, berilgan (mavjud) statistik ma’lumotlarning manbasiga qarab tasniflash mumkin (3.2-rasm).



**3.2-rasm. Statistika guruhlash turlarining tasnifi.**

Tadqiqotning maqsadi va vazifalariga hamda yechiladigan asosiy masalalarga qarab statistik guruhlashlarning quyidagi turlari farqlanadi:

**1. Tipologik guruhlash.** Bunda statistik to'plam sinflarga, sotsial-iqtisodiy tip (bir turda hodisa)larga bo'lingan holda ajratib o'rganiladi. Korxonalarni mulk shakllari bo'yicha guruhlash bunga misol bo'la oladi.

Tipologik guruhlash har xil turdagi hodisalarning kelib chiqishi, rivojlanishi va yo'q bo'lib ketishini kuzatish imkonini beradi. Guruhlashning bunday turi ommaviy hodisa tarkibida uning sifat va rivojlanish sharoitlari bo'yicha bir xil bo'lgan, bir xil qonuniyatlar ta'siri ostida bo'lgan qismlarini ajratib ko'rsatishga imkon beradi.

Guruhlashtirish asoslari haqidagi masala o'rganilayotgan hodisaning mohiyatidan kelib chiqib hal qilinishi kerak.

Biroq hodisalar turlarining shakllanishi joy va vaqtning o'ziga xos sharoitlari bilan bog'liq. U yoki bu turdagi hodisa yoki jarayonning mohiyati bir va ko'p belgilarda ham namoyon bo'lishi va ochilishi mumkin. Guruhlash belgilarining bir xil qiymatlari boshqa belgilar bilan turli birliklarda kuzatish birliklarining u yoki bu tipiga tegishlilikini aniqlashi mumkin. Shuning uchun sotsial-iqtisodiy tiplarni farqlash uchun belgilarni alohida emas, balki o'rganilayotgan hodisani turli tomondan tavsiflovchi majmuasini ko'rib chiqish maqsadga muvofiqdir.

Tipologik guruhlashni tuzishda guruhlash belgisi sifatida ham miqdoriy, ham atributiv (sifat) belgilar olinishi mumkin. Atributiv belgi bo'yicha tipologik guruhlashga xo'jalik yurituvchi subyektlarning mulkchilik shakllariga ko'ra guruhlanishi misol bo'la oladi.

Agar hodisalar tiplarini baholash uchun bitta emas, balki har bir ajratilgan guruhni tavsiflovchi bir nechta ko'rsatkichlardan foydalanilsa, tipologik guruhlashning axboroti muhimligi yanada oshadi.

**2. Tuzilmaviy guruhlash.** Bunda qandaydir birorta belgi bo'yicha to'planning tuzilishi tasvirlanadi. Tuzilma – to'planning tarkibidagi guruhlarning foizdagi nisbatidir.

Tuzilmaviy guruhlash deyarli barcha sotsial-iqtisodiy hodisa va jarayonlarni o'rganishda qo'llaniladi. Ularning yordami bilan aholining jinsi, yoshi, yashash joyi bo'yicha tarkibi, tijorat banklarining ustav fondi, kapitali, xodimlari soni va boshqalar bo'yicha tarkibi o'rganiladi. Tuzilmaviy guruhlashda ham miqdoriy, ham atributiv belgilarni tipologik guruhlashdagi kabi (guruhlash belgilari sifatida ko'rish mumkin). Fermer xo'jaliklarini yer maydonlari o'lchami bo'yicha guruhlash miqdoriy belgi asosida guruhlashga misol bo'ladi.

Tuzilmaviy guruhlashni tuzish uchun dastlab bir belgi asosida taqsimot qatori tuziladi, so'ngra har qaysi guruh uchun tuzilmani tavsiflovchi ko'rsatkichlar aniqlanadi.

Atributiv belgi bo'yicha guruhlashda guruhlar bir-biridan belgining xususiyatiga ko'ra farqlanadi. O'rganilayotgan to'plamda bo'lingan guruhlar soni, qoidaga ko'ra, atributiv belgining darajalari soni bilan aniqlanadi. Oilaviy holati bo'yicha ishsizlarni jinsiga qarab nikohda, bo'ydoq, beva va ajralishgan kabi belgilarga ko'ra guruhlarga ajratishni misol tariqasida keltirish mumkin.

Tuzilmaviy guruhlarni amaliy darajada qo'llash to'planning tuzilishini ochib berish, o'rganilayotgan hodisa va jarayonlarning vaqt bo'yicha tarkibidagi o'zgarish qonuniyatlarini tahlil qilish imkonini beradi.

**3. Analitik guruhlash** – bu belgilar orasidagi o'zaro bog'lanishlarni tavsiflovchi guruhlashdir. Analitik guruhlashga ikki toifadagi belgi, ya'ni omil va natijaviy belgilar ishtirok etadi. Omil belgi natijaga ta'sir qiluvchi, natijaviy belgi esa omil belgi ta'sirida o'zgarib turuvchi belgidir. Masalan, mehnat unumdorligining (omil belgi) mahsulot tannarxiga (natijaviy belgi) ta'siri. Analitik guruhlashning o'ziga xos xususiyati shundaki, bunda dastlab guruhlashga asos qilib omil belgi olinib, so'ngra har bir tanlangan guruh uchun to'plam birliklari soni va natijaviy belgining umumiy qiymati va hatto ajratilgan guruhlar bo'yicha natijaviy belgining o'rtacha qiymati ham

hisoblanadi. O‘zaro bog‘liqlik omil belgi qiymatining oshishi (pasayishi) bilan natijaviy belgi o‘rtacha qiymatining muntazam ravishda oshishi (kamayishi)da namoyon bo‘ladi.

Ko‘rib chiqilgan guruhlashlarning hal qilinishi kerak bo‘lgan maqsad va vazifalariga qarab uch turga bo‘lish shart, chunki guruhlash universal bo‘lishi mumkin. Ya’ni bir paytda to‘plamni tiplarga ajratish, tuzilmasini ko‘rsatish va belgilar o‘rtasidagi bog‘liqlikni aks ettirish mumkin.

Guruhlash belgilarining soni bo‘yicha oddiy guruhlash (bitta belgi) va murakkab guruhlash (ikki yoki undan ortiq belgilar) farqlanadi.

Murakkab guruhlash, o‘z navbatida, kombinatsion (ikki-to‘rtta belgi) va ko‘p o‘lchamli (har qanday to‘rt dan ortiq belgilar soni) guruhlashlarga bo‘linadi.

### 3.1-jadval

#### Kichik va o‘rta tijorat banklarining ustav kapitali miqdori va ishlayotgan aktivlari bo‘yicha guruhlanishi

№	Ustav kapitali bo‘yicha banklar guruhi, mlrd. so‘m	Aktivlar miqdori bo‘yicha kichik guruhlar, mlrd.so‘m	Banklar soni	Ustav kapitali, mlrd. so‘m	Aktivlar, mlrd. so‘m
1	2,1-7,4	2,-65,2	15	55,1	301,4
		65,2-127,8	2	12,7	150,0
	<b>Jami:</b>		<b>17</b>	<b>67,8</b>	<b>451,4</b>
2	7,4-12,7	2,6-65,2	4	35,3	114,5
		65,2-127,8	2	22,8	229,4
	<b>Jami:</b>		<b>6</b>	<b>58,1</b>	<b>343,9</b>
3	12,7-18,0	2,6-65,2	3	44,5	103,2
		65,2-127,8	1	17,2	124,2
	<b>Jami:</b>		<b>4</b>	<b>61,7</b>	<b>227,4</b>
4	18,0-23,3	2,6-65,2	1	23,1	29,0
		65,2-127,8	2	39,2	188,9
	<b>Jami:</b>		<b>3</b>	<b>62,3</b>	<b>217,9</b>
5	<b>Jami:</b>	2,6-65,2	23	158,0	548,1
		65,2-127,8	7	91,9	692,5
<b>Hammasi:</b>			<b>30</b>	<b>249,9</b>	<b>1240,6</b>

Kombinatsion guruhlashni tuzish tamoyili shundan iboratki, avvalo, bir belgiga ko‘ra guruhlar tuziladi, so‘ngra ular boshqa bir belgi bo‘yicha kichik guruhlariga bo‘linadi va bular, o‘z navbatida, uchinchi belgi bo‘yicha yana kichik guruhlariga bo‘linadi va hakoza. Bu guruhlash to‘plam birliklarini bir

vaqtning o'zida bir nechta belgilar bo'yicha o'rganish imkonini beradi. Kombinatsion guruhlashni tuzishda obyektning birliklarini belgilari bo'yicha ajratish ketma-ketligi haqida savol tug'iladi. Qoidaga ko'ra, birinchi navbatda qiymatlari aniq sifat jihatidan farq qiladigan atributiv belgilar bo'yicha guruhlash, so'ngra uni miqdoriy belgilar bo'yicha guruhlash bilan to'ldirish tavsiya etiladi.

Kombinatsion guruhlashlar odatda murakkab sotsial-iqtisodiy hodisa va jarayonlarni o'rganishda qo'llaniladi. Ushbu turdagi guruhlashni amalga oshirishning zaruriy va majburiy sharti yetarli darajada ko'p miqdordagi kuzatuvlarning mavjudligi hisoblanadi. Gap shundaki, guruhlash belgilarining kombinatsiyasi guruhlar sonining keskin ko'payishiga olib keladi. Ularning har biridagi birliklar soni ayrim hollarda yetarlicha bo'lmasligi tufayli tadqiqotchi asossiz xulosalarga kelishi mumkin. Shuning uchun amaliyotda kombinatsion guruhlashlar uchtadan ko'p bo'lmagan belgilar bo'yicha tuziladi.

Guruhlarni tavsiflashning murakkabligini saqlab qolish va kombinatsion guruhlashning kamchiliklarini bartaraf etishda ko'p o'lchamli guruhlash metodlari imkoniyat yaratadi. Bu usullar turli darajadagi tafsilotlarga ega bo'lgan har qanday hajmdagi axborotni ishlab chiqish imkonini beruvchi kompyuterlar va dasturiy mahsulotlarni qo'llash orqali keng tarqaldi. Ushbu usullarning maqsadi ma'lumotlarni tasniflashdir, ya'ni belgilar majmui asosida guruhlashdir. Ko'p o'lchamli guruhlashlar bir xil to'plamlarni shakllantirish, muhim belgilarni tanlash, muhim belgilar majmuasiga ko'ra obyektlarni tipik guruhlarga ajratish kabi iqtisodiy-statistik tadqiqotlarning bir qator muhim vazifalarini hal qilishga imkon beradi.

### **3.4. Statistik guruhlash va tasniflarni tuzish jihatlari**

Statistik guruhlarni tuzish bir qator asosiy vazifalarni hal qilishni taqozo etadi. Avvalo, guruhlash belgisini tanlash, keyin o'rganilayotgan to'plamda guruhlar sonini aniqlash va guruhlash oraliqlarining chegaralarini belgilash kerak. Yakuniy bosqichda har bir guruhlashda ajratilgan guruhlarni tavsiflash uchun zarur bo'lgan aniq ko'rsatkichlarni yoki ularning tizimini aniqlash zarurdir.

Guruhlash belgisini tanlash statistik guruhlash nazariyasining eng muhim va murakkab masalalaridan biridir.

Guruhlash belgisi to'plam birliklarini alohida guruhlarga bo'lish xususiyatiga ega bo'lgan belgidir. U guruhlashning asosi hisoblanadi. Statistik tadqiqot natijasida olingan xulosalar guruhlash belgisini to'g'ri tanlashga bog'liq.

Guruhlashtirishning asosi sifatida nazariy jihatdan asoslangan va o'rganilayotgan hodisalarning mohiyatini qo'yilgan maqsad va vazifalar kontekstida aks ettiruvchi eng muhim belgilardan foydalanish zarur. Guruhlashtirish asosini miqdoriy va sifat belgilari tashkil etishi mumkin (savdo hajmi, insonning yoshi, uy xo'jaligining pul daromadlari va h.k.). Miqdoriy belgilar son ifodasiga ega bo'lsa, sifat belgilari to'plam birliklarining holatini tasvirlaydi: insonning jinsi, millati, oilaviy holati, korxonalarining mulk shakli va shu kabilar.

1. Guruhlashni amalga oshirishda birinchi bo'lib guruhlash belgisini aniqlab olish zarurdir. Guruhlashda nazariy holatlar va aniq tekshirishning vazifalariga tayanib, mavjud belgilardan eng muhimi, ya'ni o'rganilayotgan obyektning aniq va har tomonlama ifodalovchi, uning o'ziga xos holati va xususiyatlarini ifodalovchi belgi tanlanadi. Masalan, savdo korxonalarini baholashda tovar aylanmasi hajmi asosiy hal qiluvchi belgi hisoblanadi.

2. Keyingi muhim masalalardan biri to'plam birliklarini guruhlarga ajratishdir. Buning uchun guruhlar soni va oralig'ini aniqlash lozim bo'ladi. Guruhlar soni tadqiqotning maqsadi va guruhlashga asos qilib olingan belgi turiga, to'plam hajmiga, belgi variatsiyasi darajasiga bog'liqdir.

**Oraliq (interval) deb** guruhdagi eng maksimal va minimal variantlarning ayirmasi tushuniladi.

O'rganilayotgan belgi birliklarining taqsimlanish xarakteriga qarab guruh oralig'i teng va teng bo'lmagan holda hamda ochiq va yopiq ko'rinishlarda bo'lishi mumkin.

Teng bo'lmagan oraliq deganda guruhdan guruhga o'zgarib boruvchi interval tushuniladi. Bunday oraliqlar odatda to'plam birliklari juda katta tarqoqlikka ega bo'lgan hollarda qo'llaniladi.

Tasniflash guruhlashdan farqlanishi kerak. Tasniflash deb hodisalar va obyektlarni o'xshash va farqli tomonlariga qarab ma'lum guruhlar, sinflar, toifalarga tizimlashtirilgan holda taqsimlashga aytiladi.

Tasniflashning o'ziga xos xususiyatlari:

- tasniflash asosida sifat belgisi yotadi;
- standartlar tasnifi: ular davlat va xalqaro statistika organlari tomonidan belgilanadi. Agar har bir aniq tadqiqotda o'ziga xos guruhlash tuzilsa, u holda davlat statistika organlari yoki boshqa muassasalar va idoralar tomonidan amalga oshirilishidan qat'i nazar, har qanday tadqiqot uchun tasnif bir xil bo'ladi;

- tasniflar barqaror. Ular uzoq vaqt davomida o'zgarishsiz qoladilar. Biroq agar birliklarning yangi guruhlari, ularning sinflari, toifalari paydo bo'lsa, u holda tasnifga tegishli o'zgartirish va qo'shimchalar kiritiladi.

Tasniflash, to'plash birliklarini guruhlashning eng muhim belgilarini oldindan belgilab beruvchi guruhlashning asosi hisoblanadi. Tasniflashda barcha mumkin bo'lgan guruhlar aniq belgilangan va har bir aniq holatda obyektning har qanday birligini u yoki bu guruhga kiritishga yordam beradigan batafsil ko'rsatkichlar mavjud.

Shunday qilib, tasniflashning maqsadi to'plam birliklarini aynan ma'nodosh qilish axborotni samarali qidirish va uni tizimlashtirishni ta'minlash, xalqaro standartlar bilan solishtirishga erishishdir.

Agar guruhlash miqdoriy belgi bo'yicha amalga oshirilsa, u holda o'rganilayotgan hodisaning sotsial-iqtisodiy mohiyatini sinchiklab o'rganish kerak. Shundan keyingina tadqiqot maqsadlariga muvofiq to'plam birliklarining o'zgaruvchan belgilariga yaqin bo'lgan guruhlar soni masalasini hal qilish mumkin.

To'plamning hajmi katta bo'lmasa, guruhlar sonining ko'p bo'lishi maqsadga muvofiq emas, chunki guruhlarda birliklar soni kam bo'lib qoladi. Shuning uchun bunday guruhlar uchun hisoblangan ko'rsatkichlar vakolatli bo'lmaydi va o'rganilayotgan hodisaning moslik tavsifini bermaydi.

Ko'pincha miqdoriy belgi bo'yicha guruhlash ushbu xususiyatga ko'ra to'plam birliklarining taqsimlanishini aks ettirish vazifasini bajaradi. Bunday holda guruhlar soni, birinchi navbatda, guruhlash xususiyatining tebranish darajasiga bog'liq: uning tebranishlari qanchalik katta bo'lsa, shuncha ko'p guruhlar tuzilishi kerak. Qanchalik ko'p guruhlar bo'lsa, o'rganilayotgan obyektning xarakteri shunchalik aniq takrorlanadi. Biroq guruhlarning haddan tashqari ko'pligi ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarni o'rganishda qonuniyatlarni aniqlashni qiyinlashtiradi.

Shuning uchun har bir aniq holatda guruhlar sonini aniqlashda, nafaqat belgining tebranish darajasidan, balki obyektning xususiyatlarini va tadqiqot maqsadini ham hisobga olish darkor.

Guruhlarning optimal sonini ( $n$ ) aniqlashda G.A.Sterjess formulasidan foydalanish mumkin:

$n=1+3,322\lg N$ , bu yerda  $n$  – guruhlar soni;  $N$  – to'plamdagi birliklar soni.

Bu formulaga ko'ra, guruhlar soni to'plam hajmiga bog'liqligini ko'rishimiz mumkin. Agar to'plam ko'p sonli birliklardan iborat bo'lsa va guruhlash asosidagi belgi bo'yicha birliklarning taqsimlanishi normal taqsimot qatoriga yaqin bo'lsa, uni qo'llash yaxshi natijalar beradi.

Guruhlar sonini aniqlashning yana bir usuli o'rtacha kvadratik tafovut ( $\sigma$ ) ko'rsatkichidan foydalanishga asoslangan. Bunday holda barcha o'zgarishlarning ko'lam chegaralari teng deb qaraladi. Agar oraliqning kattaligi  $0,5\sigma$  bo'lsa, u holda to'plam 12 guruhga, oraliqning kattaligi  $2/3\sigma$  va  $\sigma$  bo'lsa, u holda to'plam mos ravishda 9 va 6 guruhga bo'linadi.

Biroq ushbu usullar bilan guruhlar sonini aniqlashda "bo'sh" yoki kam sonli guruhlarni olish ehtimoli yuqori. To'plamning biron bir birligi guruhlashga tushmasa, "bo'sh" hisoblanadi. Shuning uchun bu formulalardan ko'r-ko'rona foydalanish mumkin emas. Ularning ko'rsatmalariga tuzatish kiritish kerak.

Galdagi vazifa guruhlash oraliqlarini aniqlashdir.

Guruhlash oralig'i – bu ma'lum bir guruh chegarasida joylashgan o'zgaruvchan belgi qiymatlarining oralig'idir. Har bir oraliqning o'z kengligi, yuqori va pastki chegaralari yoki ulardan kamida bittasi mavjud bo'ladi. Oraliqning pastki chegarasi belgi qiymatining oraliqdagi eng kichik qiymati, yuqori chegarasi esa undagi belgining eng katta qiymati hisoblanadi. Oraliq kengligi oraliqning yuqori va pastki chegaralari orasidagi farqdir.

Guruhlash oraliqlari ularning miqdorlariga qarab teng va teng bo'lmaydi. Teng bo'lmagan oraliqlar progressiv tarzda o'sib boruvchi, progressiv holda kamayib boruvchi, hosilaviy va maxsus ko'rinishlarda bo'lishi mumkin.

Agar belgining variatsiyasi (o'zgarishi) nisbatan tor chegaralarda namoyon bo'lsa va taqsimlanish birmuncha tekis va bir maromda bo'lsa, u holda guruhlash teng oraliqlarda tuziladi.

Teng oraliqning kattaligi ( $h$ ) quyidagi formula bilan aniqlanadi:  $h=R/n$ .

Bu yerda:  $R=X_{\max}-X_{\min}$  – variatsion kenglik;

$X_{\max}, X_{\min}$  – to'plamdagi belgining eng katta va eng kichik qiymatlari;

Variatsiya kengligini aniqlashdan oldin to'plamdan anomal (tasodifiy) kuzatuvlarni chiqarib tashlash tavsiya etiladi.

Misol. Deylik, korxonalarni asosiy vositalar qiymati bo'yicha teng oraliqli guruhlashni amalga oshirish talab etilsa, bunda belgining maksimal qiymati 2040 mlrd. so'mga, minimal qiymati esa 290 mlrd. so'mga teng. To'plam 80 birlikdan iborat. Sterjess formulasi bo'yicha uni 7 ta guruhga bo'lish mumkin. Dastlab variatsiya kengligini ( $R$ ) topamiz  $R=2040-290=1750$  mlrd. so'm.

So'ngra guruhlarining oralig'ini aniqlaymiz  $h=1750:7=250$  mlrd. so'm.

Bundan keyin guruhlar oralig'ini bir necha variantlarda tuzamiz.

Guruhlarni tuzishda 1-variantning o‘ziga xos xususiyati shundaki, bunda barcha guruhlar yopiq oraliqlarlarga ega. 2-variantda esa birinchi va oxirgi guruhlar ochiq oraliqli guruhlardir (3.2-jadval).

**3.2-jadval**

**Guruhlar oralig‘ini tuzishning variantlari**

Guruhlar	Oraliq	
	1-variant	2-variant
I	290 dan 540 gacha	540 gacha
II	540 dan 790 gacha	540-790
III	790 dan 1040 gacha	790-1040
IV	1040 dan 1290 gacha	1040-1290
V	1290 dan 1540 gacha	1290-1540
VI	1540 dan 1790 gacha	1540-1790
VII	1790 dan 2040 gacha	1790 va yuqori

Ochiq – bu faqat bitta chegara ko‘rsatilgan oraliqlardir. Ochiq oraliqning kengligi unga qo‘shni bo‘lgan oraliqning kengligiga teng ravishda olinadi.

3. Oraliqlar o‘rtasini aniqlashda uning quyi va yuqori chegaralari qo‘shilib, ikkiga bo‘linadi. Ochiq va teng intervalli guruhlarda birinchi guruh o‘rtasini aniqlash uchun ikkinchi guruh o‘rtasidan uning oraliq hajmi ayriladi. Oxirgisiga – o‘zidan oldingi kattaligi guruh o‘rtachasiga qo‘shiladi. Oxirgi guruhning xususiyati shundan iboratki, u yuqori chegarasini ham o‘z ichiga olishi lozim. Aks holda individual qiymatlari  $X_{max}$ ga teng bo‘lgan birliklar guruhlashdan chetda qolib ketadi.

Agar ikkala chegara ham belgilangan bo‘lsa, oraliqlar yopiq deb ataladi.

Miqdoriy belgi bo‘yicha guruhlashda oraliqlar chegaralarini turlicha yo‘llar bilan belgilash mumkin. Agar guruhlashning asosiga uzluksiz belgi xizmat qilsa, u holda belgining bir xil qiymati ikkita qo‘shni oraliqning yuqori va pastki chegaralari vazifasini bajaradi. Shunday qilib, i-oraliqning yuqori chegarasi i+1-oraliqning pastki chegarasiga teng. 3.2-jadvalda keltirilgan oraliqlarni bunday guruhlashga misol qilib keltirish mumkin.

Chegaralarning bunday belgilanishi bilan belgi qiymatlari oraliqlar chegaralariga to‘g‘ri keladigan obyekt birliklarini qaysi guruhga kiritish haqida savol tug‘ilishi mumkin. Misol uchun, asosiy fondi 790 mlrd. so‘mlik qiymatga ega bo‘lgan korxonani ikkinchi yoki uchinchi guruhga kiritish zarurligini bilish kerak. Agar quyi chegara “kiritiladi” va yuqori chegara – “kiritilmaydi” tamoyilga muvofiq shakllantirilsa, u holda korxonani uchinchi guruhga, aks holda ikkinchi guruhga kiritilishi kerak.

## Guruhlar oralig'ini tuzishning variantlari

Guruhlar	Oraliq	
	1-variant	2-variant
I	290-540	540 gacha
II	541-790	541-790
III	791-1040	791-1040
IV	1041-1290	1041-1290
V	1291-1540	1291-1540
VI	1541-1790	1541-1790
VII	1791-2040	1791 va yuqori

Agar guruhlash asosida diskret belgi yotsa, u holda  $i$ -chi oraliqning quyi chegarasi  $i-1$ -chi intervalning yuqori chegarasiga teng bo'lib, 1 ga oshiriladi (3.3-jadval).

Teng bo'lmagan intervallar statistikada belgining qiymatlari notekis va juda katta tarqoqlikka ega bo'lgan hollarda qo'llaniladi, bu ko'pgina sotsial-iqtisodiy hodisalarga, ayniqsa, makroiqtisodiy ko'rsatkichlarni tahlil qilishga xosdir.

Teng bo'lmagan oraliqlar arifmetik yoki geometrik progressiyada o'sib yoki kamayib boruvchi oraliqda bo'lishi mumkin. Arifmetik progressiyadagi o'zgaruvchan oraliqlarning kattaligi quyidagicha aniqlanadi:  $h_{i+1}=h_i+a$ ; geometrik progressiyada esa  $h_{i+1}=h_i*q$ , bu yerda  $a$  – konstanta-tabora ortib boruvchi oraliqlar uchun ijobiy va tobora kamayib borayotgan oraliqlar uchun salbiy bo'lgan son;

$q$  – konstanta - musbat son, tobora o'sib borayotgan oraliqlar 1 dan katta va tobora kamayib borayotgan oraliqlarda - 1 dan kichik bo'ladi.

Misol. Agar 1500 mln. so'mdan 5000 mln. so'mgacha o'zgarib turadigan mahsulotni sotishdan tushgan daromad bo'yicha sanoat korxonalarini guruhini tuzish kerak bo'lsa, unda teng oraliqlarda guruhlashni tuzish maqsadga muvofiq emas, chunki odatda har qanday sohadagi korxonalarining to'plami kichik daromadli ko'plab korxonalarni o'z ichiga oladi. Mahsulotlarni sotishdan tushgan tushumning o'sishi bilan korxonalar soni sezilarli darajada qisqardi. Shunday qilib, korxonalar sonining daromadlar bo'yicha taqsimlanishi notekis. Shuning uchun teng bo'lmagan oraliqlar bilan guruhlashni tuzish maqsadga muvofiq.

Ushbu guruhlash uchun har bir keyingi oraliqning kattaligi avvalgisidan 200 mln. so'mdan, ya'ni arifmetik progressiyada ortib borgan (3.4-jadval).

### 3.4-jadval

#### Teng bo'lmagan oraliqlarda guruhlarni shakllantirish

Guruhlar	Oraliq, mln. so'm	Oraliq kengligi, mln. so'm
I	1500-1800	300
II	1800-2300	500
III	2300-3000	700
IV	3000-3900	900
V	3900-5000	1100

Iqtisodiyotning turli tarmoq va sohalari uchun guruh oralig'ining miqdori har xil qiymatlarga ega bo'lishi mumkin. Bunday ko'rinishda guruh oralig'ini belgilash guruhlash belgisining oralig'ini ixtisoslashtirish deb ataladi. Guruhlash oralig'ini ixtisoslashtirish – bu sharoitni hisobga olib, guruhlar oralig'ini turlicha belgilashdir.

Sotsial-iqtisodiy hodisalarni makrodarajada o'rganishda oraliqlarni tabora o'sib bormaydigan va tabora kamaymaydigan guruhlashlar ko'pincha qo'llaniladi. Bunday oraliqlar xosilaviy deb ataladi. Hosilaviy oraliqlar ko'pincha ishchilarni ishlab chiqargan mahsuloti, korxonalarni rentabellik darajasi, foydaliligi bo'yicha guruhlashlarda qo'llaniladi.

Guruhlash belgisi va guruh chegaralarini aniqlagandan so'ng taqsimot qatori tuziladi. Statistika taqsimot qatorlari deganda to'plam birliklarini birorta muhim belgi bo'yicha taqsimlanishini ifodalovchi va ularning ma'lum ketma-ketlikda joylashgan turli raqamli ko'rsatkichlari qatori tushuniladi.

Agar ulushlar birlikning hissasida ifodalangan bo'lsa, ularning yig'indisi 1ga, agar foizda ifodalansa, 100%ga teng bo'ladi. U statistik javdal ko'rinishida rasmiylashtiriladi. Taqsimot qatorining umumiy sxemasi shunday: N birliklardan tashkil topgan to'plamning ayrim o'zgaruvchan miqdori x turli  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  kattaliklarni qabul qiladi. Shu kattaliklarning har biri  $f_1, f_2, f_3, \dots, f_n$  chastotalariga ega. Shundan kelib chiqqan holda variatsion taqsimot qatorini quyidagi ko'rinishda aks ettirish mumkin:

Variant $x_i$	Chastota (belgi miqdorlarining takrorlanish soni yoki salmog'i) $f_i$
$x_1$	$f_1$
$x_2$	$f_2$
$x_3$	$f_3$
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮
$x_n$	$f_n$
<b>Jami:</b>	$\sum_{i=1}^n f_i (\text{ëku } N)$

Bu yerda:  $x_i$  – variant belgining o‘zgaruvchan miqdori;  $\sum f$  – chastotalar (takrorlanishli) yig‘indisi;  $N$  – to‘plamdagi birliklar soni.

Taqsimot qatorlari guruhlash bo‘lib, miqdoriy (uzlukli va uzluksiz) va sifat (atributiv) belgilari bo‘yicha tuzilishi mumkin. Birinchi holatda ular variatsion, ikkinchisida atributiv taqsimot qatorlari deyiladi.

Atributiv qatorlar sifat belgilar asosida tuzilgan tasniflash natijalaridir (3.5.-jadval).

### 3.5-jadval

#### O‘zbekiston Respublikasida xizmatlar sohasining asosiy ko‘rsatkichlari (amaldagi baholarda)

Tartib raqami	Guruhlar	Mlrd. so‘m		Jamiga nisbatan, %	
		2021-y.	2022-y.	2021-y.	2022-y.
	A	1	2	3	4
1	Aloqa va axborotlashtirish xizmatlari	17 755,10	22 917,60	6,2	6,4
2	Moliyaviy xizmatlar	59 733,30	80 431,00	21,0	22,5
3	Transport xizmatlari	67 202,90	81 006,60	23,6	22,7
4	Yashash va ovqatlanish xizmatlari	8 375,40	11 322,80	2,9	3,2
5	Savdo xizmatlari	72 483,20	88 847,90	25,5	24,8
6	Ko‘chmas mulk bilan bog‘liq xizmatlar	8 081,10	9 674,30	2,8	2,7
7	Ta‘lim sohasidagi xizmatlar	12 102,60	15 395,70	4,3	4,3
8	Sog‘liqni saqlash sohasidagi xizmatlar	5 105,90	6 384,20	1,8	1,8
9	Ijara xizmatlari	5 351,00	6 444,30	1,9	1,8
10	Kompyuter va maishiy tovarlarni ta‘mirlash bo‘yicha xizmatlar	4 680,50	5 842,30	1,6	1,6
11	Shaxsiy xizmatlar	6 799,80	8 713,90	2,4	2,4
12	Me‘morchilik, muhandislik izlanishlari, texnik sinovlar va tahlil sohasidagi xizmatlar	6 306,80	7 338,20	2,2	2,1
13	Boshqa xizmatlar	10 410,50	13 235,70	3,7	3,7
	<b>Jami:</b>	<b>284 388,1</b>	<b>357 554,5</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Variatsion qatorlarning eng sodda shakli saflangan (bo‘ysiralangan, ranjirlangan) qatorlardir. Saflangan qator ko‘payuvchi yoki kamayuvchi tartibda tuzilgan qatordir.

Diskret qatorlar to‘plami birliklarni uzlukli o‘zgaruvchan belgi asosida guruhlash natijasidir.

Bunda guruhlar qatori diskret holatda o'zgaradigan va faqat butun son bilan ifodalanadigan belgilar bo'yicha tuziladi (3.6-jadval).

### 3.6-jadval

#### O'zbekiston Respublikasida uy xo'jaliklari a'zolari bo'yicha tarkibi (uy xo'jaliklari tanlanma kuzatishlari ma'lumotlari)

Tartib raqami	Uy xo'jaliklarining a'zolari soni bo'yicha guruhlar (x)	Jamiga nisbatan uy xo'jaliklari soni, % (f)		Jamlangan chastotalar, % (S)	
		2010-y.	2022-y	2010-y.	2022-y
1	1 kishi	2,9	2,7	2,9	2,7
2	2 kishi	5,9	6,7	8,8	9,4
3	3 kishi	9,4	11,0	18,2	20,4
4	4 kishi	18,3	18,5	36,5	38,9
5	5kishi va undan ko'p	63,5	61,1	100,0	100,0
	<b>Jami:</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	-	-

Taqsimot qatorlari ma'lumotlarga ishlov berish majmuasining tarkibiy qismi bo'lib, bunda to'plam birliklari guruhi ko'pgina ko'rsatkichlar bilan tavsiflanadi. Masalan, sanoat birlashmalari guruhi sanoat ishlab chiqarish xodimlari soni, mahsulot miqdori, bir xodim tomonidan o'rtacha ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi va sh.k.

Taqsimot qatorlari mustaqil ahamiyat kasb etadi. Ular o'rganilayotgan to'plamning tarkibini, uning bir turga mansubligini, belgilar miqdorining tebranishini va ularning o'zgarishi chegaralarini o'rganish maqsadida tuziladi.

Taqsimot qatorlari asosida tuzilmaviy nisbiy miqdor, o'rtacha ko'rsatkichlar hisoblanadi.

O'zining konstruksiyasi (tuzilishi) bo'yicha taqsimot qatorlari ikkita elementdan tashkil topadi: variantlar (x) (ajratilgan belgi bo'yicha guruhlar) va chastotalar (f) (guruhlardagi birliklar soni). Nisbiy miqdorlar ko'rinishida ifodalangan raqamlar vazn (chastota)lar va ulush (hissa, qism, chastota)lar deyiladi.

**Oraliqli variatsion qatorlar** – bu to'plam birliklarini guruhlariga, oraliqlarga taqsimlashdir. Bunday qatorida guruhlashning asosini tashkil etadigan belgi ma'lum oraliqda har qanday qiymatni qabul qilishi mumkin. Oraliqli variatsion taqsimot qatorlarini dastavval belgining uzluksiz variatsiyasi asosida hamda diskret belgining variantlar soni yetarlicha katta bo'lganda tuzish maqsadga muvofiqdir.

Oraliqli taqsimot qatorlarini tuzish qoidalari va jihatlari statistik guruhlashga o'xshashdir.

Oraliqli variatsion taqsimot qatorida oraliqlar teng bo'lgan hol

uchun misol tariqasida 3.7-jadval ma'lumotlari xizmat ko'rsatishi mumkin.

### 3.7-jadval

#### Hududda bir kishi hisobiga to'g'ri keladigan turar joy maydonining kengligi bo'yicha oilalarning taqsimlanishi

Tartib raqami	Bir kishiga to'g'ri keladigan turar-joy maydoni bo'yicha oilalar guruhi, kv.m (x)	Oilalar soni, ming birlik (f)	Jamlangan oilalar soni, ming birlik (S)
	<b>A</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
1	3-5	10	10
2	5-7	20	30
3	7-9	30	60
4	9-11	40	100
5	11-13	15	115
	<b>Jami:</b>	<b>115</b>	<b>-</b>

Agar variatsion taqsimot qatori teng bo'lmagan oraliqlar guruhidan tashkil topgan bo'lsa, alohida oraliqlardagi chastotalar bevosita taqqoslama bo'lmaydi, chunki ular oraliq kengligiga bog'liq. Chastotalarni taqqoslash mumkin bo'lishi uchun ham mutlaq, ham nisbiy taqsimot zichligi hisoblanadi.

Mutlaq taqsimot zichligi – bu oraliq kengligining bir birligiga to'g'ri keladigan chastotalar (kredit tashkilotlari) sonidir, ya'ni  $f_i$ ;  $h_i$ , nisbiy taqsimot zichligi interval kengligining bir birligiga to'g'ri keladigan chastota (ulush)lardir, ya'ni  $w_i$ ;  $h_i$ .

### 3.8-jadval

#### Kredit tashkilotlarini qayd qilingan ustav kapitali bo'yicha taqsimlanishi

Tartib raqami	Ustav kapitali bo'yicha kredit tashkilotlari guruhi, mlrd. so'm	Oraliq kengligi, mlrd. so'm $h_i$	Kredit tashkilotlari soni, $f_i$	$w_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \cdot 100$	Taqsimot zichligi	
					$f_0 = \frac{f_i}{h_i}$	$w_i = h_i$
1	1-3	2	150	11,3	75	5,7
2	3-10	7	254	19,2	36,3	2,7
3	10-30	20	316	23,9	15,8	1,2
4	30-60	30	256	19,4	8,5	0,6
5	60-150	90	144	10,9	1,6	0,12
6	150-300	150	90	6,8	0,6	0,04
7	300-600	300	112	8,5	0,37	0,03
	<b>Jami:</b>		<b>1322</b>	<b>100</b>		

Taqsimot zichligi teng bo'lmagan oraliqli taqsimot qatorlarida modani hisoblash uchun yoki variatsion qatorlarni gistogramma ko'rinishidagi grafikda tasvirlash uchun foydalaniladi.

Bu misolimizda teng bo'lmagan oraliqlar har xil oraliqlardagi chastotalarni taqqoslash imkoniyatini bermaydi. 1-guruhda 150 ta kredit tashkilotlari 2 mlrd. so'mlik (intervalga) oraliqga tushgan bo'lsa, 4-guruhdagi 256 kredit tashkilotlari 30 mlrd. so'mlik oraliqga tushgan. 4-guruhda tashkilotlar soni 1-guruhga qaraganda ko'p, zichlik esa 8,5 ta kredit tashkilotiga tengdir ( $256:30$ ), ya'ni ancha kamdir.

### **Ko'p o'lchovli guruhlash usullari.**

Ko'p o'lchovli guruhlash deganda bir qancha belgilar asosida tuzilgan guruhlashga aytiladi.

Ko'p o'lchovli guruhlash kombinatsion guruhlashga nisbatan bir qancha afzalliklarga ega. Kombinatsion guruhlashni amalga oshirishning muhim sharti shundan iboratki, o'rganilayotgan to'plam juda ko'p, jumladan, yuzlab, minglab birliklarni birlashtirishi lozim bo'ladi. Bunda guruhlash asosi qilib olinadigan belgilar soni ko'payib borgan sari tuziladigan guruhlar soni ham geometrik progressiya bo'yicha oshib boradi. Uch-to'rt pog'onali 9-12 guruhlardan tuzilgan guruhlashni tasavvur qilish, undagi bog'lanishlarni yaqqol anglash juda qiyin masala.

Ko'p o'lchovli guruhlashlar kombinatsion guruhlashga oid kamchiliklardan holi va shu bilan bir vaqtda guruhlarini murakkab holda tasvirlashni, bir qancha belgilarga tayanib tuzishni ta'minlaydi. Ko'pincha ular ko'p o'lchovli tasniflash deb ham ataladi.

Asosiy maqsad – ma'lumotlarni tasniflash, boshqa so'z bilan aytganda, ularni bir to'da belgilar asosida guruhlash. Masalan, moliyaviy ahvoli bo'yicha korxonalar tipini aniqlash, iqtisodiy faollik bo'yicha iqtisodiy o'sish sur'atlarini belgilash, iste'mol qilishga moyillik alomatlariga qarab iste'mol bozorlarini tiplarga ajratish, tadbirkorlar fikrlariga qarab bozor istiqbolini belgilash va h.k.

Ko'p o'lchovli tasniflashning eng oddiy usuli to'plash birliklarini ko'p o'lchovli o'rtacha miqdorlar asosida guruhlashdir.

**Ko'p o'lchamli guruhlash (klaster-tahlil).** Keyingi paytlarda guruhlashni amalga oshirishda bir vaqtning o'zida bir necha belgi orqali amalga oshirilib kelinmoqda. Buning o'zi guruhlash metodining ko'p o'lchamli tahlilga aylanib borishidan dalolat bermoqda. Bizga ma'lumki, ko'p o'lchamli guruhlashda yoki klaster – tahlilida kuzatish obyektlarini istalgan belgilar soni bo'yicha bir jinsli guruhlariga birlashtirib guruhlash

mumkin. Shunisi qiziqki kuzatilayotgan obyekt sifatida iqtisodiy birliklar, kichik korxonalar yoki belgilarning o'zi qatnashishi mumkin.

Klaster-tahlil algoritmlarini ikki asos bo'ladigan paytni hisobga olgan holda ishlab chiqish mumkin:

– birinchisi, bir turlilikni yoki "o'xshamas" obyektlarni ifodalovchi belgilarning geometrik maydonda juda ko'p nuqtalarni tiqis to'plamini ko'rsatib berish sharoitlarini;

– kkinchidan, geometrik maydonda ikki turli obyektlar bir-biridan birmuncha uzoqlikda joylashgan va ular orasidagi masofa qancha uzoqlashsa, ular shuncha o'xshamas va qancha yaqinlashsa, ularning o'xshashligi shunga ortadi. Nollik variant hamma vaqt qandaydir bir obyektдан o'zigacha, bu yerda to'liq o'xshashlik.

Aniq algoritmnı tanlashga qaramasdan, klaster-tahlil quyidagi bosqichlarni birin-ketinlik bilan bajarish orqali amalga oshiriladi:

a) "X"- boshlang'ich ma'lumotlarni  $n \times m$  razmerdagi matritsalarini tuzish hisoblanadi, bu yerda  $n$  – kuzatish obyektlari soni;  $m$  – guruhlashtiruvchi belgilar soni;

b) boshlang'ich ma'lumotlar matritsalaridan normalashtirilgan ma'lumotlar matritsalariga o'tish ( $Z$ ). Bu masalani yechilishi bilan o'z tabiati bo'yicha turli bo'lgan belgilar bitta asosga keltiriladi. O'tish har bir qiymatni qayta hisoblash  $X_{ij}$  va  $Z_{ij}$  quyidagi variantlar orqali amalga oshadi:

$$\begin{aligned} 1. Z_{ij} &= \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_i}; & 2. Z_{ij} &= \frac{x_{ij}}{x_j}; & 3. Z_{ij} &= \frac{x_{ij}}{x_j (\text{эталон})}; \\ 4. Z_{ij} &= x_{ij} (\text{max}); & 5. Z_{ij} &= \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{x_{j(\text{max})} - x_{j(\text{min})}}. \end{aligned}$$

v) barcha juft obyektlar orasidagi masofani aniqlash ( $d_{ij}$ ) va dastlabki matritsalar masofasini tuzish ( $D_0$ ). Kuzatish obyektlari o'rtasidagi masofani hisoblash uchun bir qancha metriklar ( $i_1$  -norma; Minkovskiy; Evklidovo masofa; Maxalanobis) mavjud. Ularning qaysi birini qo'llash tekshiruvchining xohishiga bog'liq;

g) klaster-tahlilni aniq protsedurasi tanlanadi va matritsa ( $D_0$ ) ma'lumotlari bo'yicha birin-ketinlik bilan bir turli guruhlar ajratiladi. Eslatib o'tmoqchimiz, hozirgi kunda klasterlashning 200 dan ortiq turli xil protseduralari mavjud. Ularni quyidagi 6 ta guruhga bo'lish mumkin: ierarxik klaster-tahlil; guruhlashning **iterativ metodlari**; zichlikning

model qiymatini izlash metodlari; omiliy metodlar; quyuqlashishni izlash metodlari; graflar nazariyasini qo'llovchi metodlar.

Yuqorida keltirilgan qadamlar faqat miqdoriy o'lchovga ega bo'lgan belgilar tahlil qilingan paytda qo'llaniladi. Agarda tahlilda tartibli (ranglar) va boshqa sifat ko'rsatkichlar qatnashsa, keltirilgan algoritmdan oldin nomiqdoriy ma'lumotlarni oqifrovkalash (shifrlash) etaplari birma-bir bajariladi.

**Ikkilamchi guruhlash.** Guruhlash yakunida (guruhlar) har bir guruhni va butun to'plamni tavsiflovchi ko'rsatkichlar statistik jadvalda tasvirlanadi. Ana shu ma'lumotlarga asoslanib, yangi-yangi guruhlarni hosil qilish va ularni ifodalovchi ko'rsatkichlarni aniqlash jarayoni ikkilamchi guruhlash deyiladi.

Bir aniq belgi bo'yicha turli obyektlar uchun bir davrga yoki aksincha bir obyekt uchun turli davrlarga tuzilgan guruhlar ularning soni yoki interval (oraliq) chegaralari teng bo'lmasligi tufayli o'zaro taqqoslama bo'lmaydi. Bunday guruhlashtirishlarni taqqoslama ko'rinishga keltirish uchun ikkilamchi guruhlash metodidan foydalaniladi. Bu metodning mohiyati birlamchi ma'lumotlarga murojaat qilmasdan obyekt birliklarini qayta guruhlashdan iboratdir.

Ikkilamchi guruhlash – bu dastlabki guruhlash ma'lumotlarga asoslanib yangi guruhlarni hosil qilish jarayonidir.

Ikkilamchi guruhlash guruhlar oraliqlarini yiriklashtirish, maydalash va ularni birgalikda qo'llash, shuningdek, birliklarni guruhlarga oldindan belgilangan nisbatda qayta taqsimlash usullari bilan o'tkaziladi.

Ikkilamchi guruhlashning maqsadi va vazifasi quyidagilardan iborat:

1. Guruhlash asosida to'plam birliklarini sotsial-iqtisodiy tiplarga ajratish;

2. Ikkita to'plamni bitta belgi bo'yicha guruhlash yakunlarida bir xil guruhlar hosil qilib, o'zaro taqqoslanadigan ko'rinishga keltirish;

3. Belgilar o'rtasidagi o'zaro bog'lanish xarakterining tasviriga aniqlik kiritish.

Ikkilamchi guruhlash ikki usulda amalga oshiriladi:

1) birlamchi guruhlash oraliqlarini o'zgartirish (ko'proq yiriklashtirish) yo'li bilan;

2) har bir guruhga ma'lum salmoqdagi to'plam birliklarini biriktirish yo'li bilan.

Ikkinchi usulni qo'llashni quyidagi misolda ko'rib chiqamiz (3.9-jadval).

## 3.9-jadval

## Ikkita hududda bir kishi hisobiga to'g'ri keladigan turar-joy maydoni bo'yicha 2022-yilda oilalarning guruhlanishi

Birinchi hudud			Ikkinchi hudud		
t/r №	Bir kishiga to'g'ri keladigan turar-joy maydoni bo'yicha oilalar guruhi, kv.m.	Jamiga nisbatan oilalar salmog'i, %	t/r №	Bir kishiga to'g'ri keladigan turar-joy maydoni bo'yicha oilalar guruhi, kv.m.	Jamiga nisbatan oilalar salmog'i, %
1	5 gacha	3,6	1	5 gacha	6,2
2	5 – 6	11,4	2	5 – 10	46,3
3	7 – 8	19,4	3	11 – 15	28,5
4	9 – 12	37,8	4	16 – 19	10,8
5	13 – 14	11,1	5	20 va yuqori	8,2
6	15 – 19	13,0			
7	20 va yuqori	3,7			
	<b>Jami:</b>	<b>100,0</b>		<b>Jami:</b>	<b>100,0</b>

## Ikkilamchi guruhlashni amalga oshiramiz

t/r №	Bir kishiga to'g'ri keladigan turar-joy maydoni bo'yicha oilalar guruhi, kv.m.	Jamiga nisbatan oilalar salmog'i, %	
		Birinchi hudud	Ikkinchi hudud
1	5 gacha	3,6	6,2
2	5 – 6	11,4	$1/3 * 46,3 = 15,43$
3	7 – 8	19,4	$1/3 * 46,3 = 15,43$
4	9 – 12	37,8	$1/3 * 46,3 + 2/3 * 28,5 = 26,84$
5	13 – 14	11,1	$2/5 * 28,5 = 11,40$
6	15 – 19	13,0	$2/5 * 28,5 + 10,8 = 16,5$
7	20 va yuqori	3,7	8,2
	<b>Jami:</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Bir kishi hisobiga to'g'ri keladigan turar-joy maydoni bo'yicha tabaqalanishi ikkinchi hudud birinchi hududga qaraganda kichikroq ekan.

## **ASOSIY TUSHUNCHA VA ATAMALAR**

Statistik jamlash (svodkalash), markazlashgan va markazlashmagan jamlash, statistik guruhlash, guruhlash belgisi, guruh intervali (oralig'i), ikkilamchi guruhlash, ko'p o'lchamli guruhlash, ochiq va yopiq guruh oraliqlari, analitik guruhlash, oraliqli variatsion qator, tipologik guruhlash, ulush va salmoq.

### **O'Z-O'ZINI TEKSHIRISH UCHUN SAVOLLAR**

1. Statistik jamlash deganda nimani tushunasiz, u umumiy jamlash (yig'indi)dan nimasi bilan farq qilishini tushuntirib bering.

2. Statistik jamlashning qanday turlari mavjud va uning qanday bosqichlari mavjud? Tushuntirib, izohlab bering.

3. Savdo do'konlari ulgurji va chakana savdo do'konlariga ajratiladi, akadem guruhlardagi talabalarning dars qilish soati bir-biridan farq qiladi. Ularning fanlardan o'zlashtirish darajasi o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganish uchun akadem guruh talabalar dars qilish soati bo'yicha guruhlariga bo'lindi, kichik korxonalar ishlovchilari ish staji va oylik ish haqi bo'yicha guruhlariga bo'linadi. Bu taqsimlashlarni guruhlashning qaysi turiga kiritsak bo'ladi? Javoblaringizni fikrlaringiz orqali izohlab, tushuntirib bering.

4. Guruhlashning qanday belgilari bor? Ularni sanab o'ting. Har bir belgiga hayotimizdan misollar keltiring.

5. Guruhlar soni va interval oralig'ini aniqlashda nimalarga e'tibor berish kerak?

6. Birinchi guruh 20 yoshgacha, ikkinchi guruh esa 20-22 yoshgacha deyilsa, 20 yoshli talabani qaysi guruhga qo'shiladi? Guruhlar chegarasini aniqlashda qanday qoidalarga rioya qilish kerak? Ularga misollar keltirib tushuntirib bering.

7. Ikkilamchi guruhlash qanday amalga oshiriladi va u nima uchun kerak?

8. Analitik guruhlash deganda nimani tushunasiz?

9. Omil belgi va natijaviy belgilar guruhlashda qanday rol o'ynaydi?

10. Atributiv taqsimot qatorlarining mohiyatini tushuntiring.

11. Variatsiya deganda nimani tushunasiz?

12. Interval kattaligi qanday aniqlanadi?

13. Ikkilamchi guruhlash qanday maqsadni ko'zlab amalga oshiriladi?

14. Ochiq va yopiq intervallarning o'rtacha darajasi qanday aniqlanadi?

15. Nima uchun tuzilmaviy guruhlashni amalga oshiramiz, ahamiyati nimada?

### TEST SAVOLLAR

#### 1. Guruhlash deb nimaga aytiladi?

- A) Ommaviy ijtimoiy-iqtisodiy xodisa va jarayonlar haqidagi ma'lumotlarni ilmiy va rejali asosda to'plash tushuniladi;
- B) Oldindan tuzilgan va tasdiqlangan dastur hamda reja asosida amalga oshirilishi tushuniladi;
- C) Ijtimoiy xodisa va jarayonlarni eng muhim belgilari bo'yicha guruhlariga ajratish tushuniladi;
- D) Guruhlash uchun asos kelib olingan belgi tushuniladi.

#### 2. Guruhlash belgisi deb nimaga aytiladi?

- A) Ommaviy ijtimoiy-iqtisodiy xodisa va jarayonlar haqidagi ma'lumotlarni ilmiy va rejali asosda to'plash tushuniladi;
- B) Oldindan tuzilgan va tasdiqlangan dastur hamda reja asosida amalga oshirilishi tushuniladi;
- C) Ijtimoiy xodisa va jarayonlarni eng muhim belgilari bo'yicha guruhlariga ajratish tushuniladi;
- D) Guruhlash uchun asos kelib olingan belgi tushuniladi.

#### 3. Guruhlash oralig'i deb nimaga aytiladi?

- A) Ommaviy ijtimoiy-iqtisodiy xodisa va jarayonlar haqidagi ma'lumotlarni ilmiy va rejali asosda to'plash tushuniladi;
- B) Oldindan tuzilgan va tasdiqlangan dastur hamda reja asosida amalga oshirilishi tushuniladi;
- C) Ijtimoiy xodisa va jarayonlarni eng muhim belgilari bo'yicha guruhlariga ajratish tushuniladi;
- D) Eng katta va eng kichik variantlar ayirmasining guruhlar soniga nisbatidir.

#### 4. Statistik guruhlash turlari

- A) Tuzilmaviy, analitik;
- B) Tipologik, tuzilmaviy;
- C) Analitik, tipologiya;
- D) Tipologik, tuzilmaviy, analitik.

#### 5. Ikkilamchi guruhlash deb nimaga aytiladi?

- A) Guruhlash uchun asos qilib olingan belgi tushuniladi;

B) Ijtimoiy xodisa va jarayonlarni eng muhim belgilari bo'yicha guruhlarga ajratish tushuniladi;

C) Oldindan tuzilgan va tasdiqlangan dastur hamda reja asosida amalga oshiriladi;

D) Dastlabki guruhlangan ma'lumotlarni qayta guruhlash tushuniladi.

**6. Statistik jamlash bu:**

A) Ma'lumotlarni rejali ilmiy uyushtirilgan holda to'plash;

B) Statistik tadqiqotning ikkinchi bosqichi;

C) Ma'lumotlarni turli belgisi bo'yicha guruhlarga ajratib o'rganish;

D) To'g'ri javob yo'q.

**7. Guruhlash belgisi ifodalanishiga ko'ra quyidagi turlarga ajratiladi...**

A) Teng va teng bo'lmagan;

B) Mikdoriy va atributiv;

C) Tipologik, tuzulmaviy va analitik;

D) 1 va 2.

**8. Jamlash tashkil qilinishiga ko'ra quyidagicha bo'ladi:**

A) Markazlashgan va markazlashmagan;

B) Oddiy va murakkab;

C) Qo'lda va mexanizatsiyalashgan;

D) Analitik, tipologik, strukturaviy.

**9. To'plamdagi ayrim guruhlarning shu to'plamning umumiy yig'indisiga bo'lgan nisbati:**

A) Tuzilma nisbiy miqdorlarini beradi;

B) Koordinatsiya nisbiy miqdorlarini beradi;

C) Dinamika nisbiy miqdorlarini beradi;

D) Noto'g'ri javob yo'q.

**10. Guruhlash maqsad va vazifalariga ko'ra quyidagi turlarga ajratiladi:**

A) Teng va teng bo'lmagan;

B) Mikdoriy va atributiv;

C) Tipologik, tuzulmaviy va analitik;

D) Oddiy va murakkab.

## Asosiy adabiyotlar

1. Саотов.Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. 180-225 бетлар.
2. Хужакулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув қўлланма. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2007. 65-87 бетлар.
3. Шмойлова Р.А. и др. Теория статистики. Учебник. – М.: “Финансы и статистика”, 2014. 81-127 с.
4. Shodiyev X. va Xabibullayev I. Statistika: darslik//. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2018. 52-61 бетлар.
5. [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – О‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

## **IV BOB. STATISTIK MA'LUMOTLARNI JADVAL VA GRAFIKLARDA TASVIRLASH**

### **4.1. Statistik jadval to'g'risida tushuncha va uning unsurlari**

Statistik kuzatish materiallarini jamlash va guruhlash natijalari odatda jadvallar shaklida taqdim etiladi. Jadval statistik materialni taqdim etishning eng oqilona, ko'rgazmali va ixcham shaklidir. Biroq har qanday jadval statistikaga oid emas. Ko'paytirish jadvali, sotsiologik tadqiqotlarda so'rov varaqasi, logarifmik jadval kabilar jadval shaklida bo'lsa-da, ammo statistik jadval hisoblanmaydi.

Statistik jadval boshqa jadval shakllaridan quyidagi jihatlari bilan farq qiladi:

- empirik (haqqoniy) ma'lumotlarni hisoblash natijalarini o'z ichiga oladi;
- dastlabki informatsiyalarni jamlashning natijasi hisoblanadi.

Shunday qilib, statistik jadval deganda o'rganilayotgan to'plamni iqtisodiy tadqiqotning mantig'i bilan o'zaro bog'laydigan bir yoki bir necha aniq mohiyatli belgilar bo'yicha jamlangan miqdor tavsifiga ega bo'lgan jadvallar tushuniladi.

Statistik ma'lumotlarni jadvalda ifodalash so'z bilan bayon etishga qaraganda birmuncha tushunarliroq bo'ladi. Jadvalda ifodalash o'rganilayotgan voqealarni ravshan va jozibali qilib tasvirlash bilan bir qatorda turmushimizning turli tomonlarini ta'riflovchi ko'rsatkichlarni yaqqol va ixcham shaklda, o'zaro bog'lanishda ifodalab, umumiy va o'ziga xos xususiyatlarni yanada yaqqolroq tasvirlab beradi.

Raqamli ma'lumotni taqdim etishning jadval shakli – yotiq va tik to'g'ri chiziqlar kesishmalaridan tuzilgan geometrik shakl bo'lib, qator va ustunlardan tarkib topadi. Har bir qator va ustun o'z nomiga, jadval esa umumiy sarlavhaga ega bo'lib, bular jadvalning asosiy unsurlari hisoblanadi. Agarda statistik jadval sonlar bilan to'ldirilmagan bo'lsa, u holda ushbu statistik jadval maketi deb ataladi (4.1-jadval).

#### 4.1-jadval

### O'zbekiston Respublikasi hududlarida aholi soni dinamikasi, ming kishi (yil boshiga)

	2015-yil	2016-yil	2017-yil	2018-yil	2019-yil	2020-yil	2021-yil	2022-yil	2023-yil
Qoraqalpog'iston Respublikasi									
Andijon									
Buxoro									
Jizzax									
Qashqadaryo									
Navoiy									
Namangan									
Samarqand									
Surxondaryo									
Sirdaryo									
Toshkent									
Farg'ona									
Xorazm									

Har bir javdval qisqa, aniq va tushunarli hamda ma'lumotlar ma'nosini oydinlashtiradigan sarlavhaga ega bo'lishi kerak va unda qaysi hudud, qaysi davrga nisbatan olinganligi, shuningdek, o'lchov birligi ham ko'rsatilgan bo'lishi zarur.

#### 4.2-jadval

### O'zbekistonda aholining iqtisodiy faolligi darajasi va dinamikasi

Ko'rsatkichlar	Yillar				2022-yil 2016- yilga nisbatan, foizda
	2016-y.	2018-y.	2020-y.	2022-y.	
Aholi soni (yil oxiriga), ming kishi	32120,5	33255,5	34558,9	36024,9	112,2
Mehnat resurslarining o'rtacha soni, ming kishi	18488,9	18829,6	19158,2	19517,5	105,6
Iqtisodiy faol aholining o'rtacha soni, ming kishi	14022,4	14641,7	14797,4	15038,9	107,2
a) iqtisodiyotda band bo'lganlar soni, ming kishi	13298,4	13273,1	13236,4	13706,2	103,1
b) ishsizlar soni, ming kishi	724,0	1368,6	1561,0	1332,7	184,1
Mehnat resurslarining faollik darajasi (mehnat resurslariga nisbatan), %	75,8	77,8	77,2	77,1	1,3 foiz bandga oshgan

Mantiqiy mazmuniga ko‘ra, jadval statistik tavsifni ifodalab, uning unsurlari ega va kesim hisoblanadi. Har xil ko‘rsatkichlar orqali tavsiflanadigan statistik to‘plam jadvalning egasi, ko‘rsatkichlar esa jadvalning kesimi deyiladi. Boshqacha aytganda, raqamlar yordamida tavsiflanadigan obyekt – statistik jadvalning egasini, o‘rganilayotgan obyekt, ya‘ni jadvalning egasini tavsiflaydigan ko‘rsatkichlar tizimi jadvalning kesimini tashkil etadi. Jadvalning egasi, odatda, chap qismida, kesimi esa o‘ng tomonida bo‘ladi (4.2-jadval). Lekin ular aksincha joylashishi ham mumkin.

#### **4.2. Eganing xarakteriga ko‘ra jadval turlari**

Iqtisodiy-statistik tahlil amaliyotida ega va kesimning turlicha tuzilishi, ularni tashkil etuvchi belgilarning tuzilmasi va nisbati bilan farq qiluvchi har xil turdagi statistik jadvallardan foydalaniladi. Eganing tuzilishiga va obyekt birliklarining guruhlanishiga bog‘liq holda statistik jadvallar oddiy va murakkab, keyingisi esa, o‘z navbatida, guruhliy va kombinatsion jadvallarga bo‘linadi.

Oddiy jadvalning egasida qaysidir obyekt yoki hududlar birligi oddiy ro‘yxat ko‘rinishida yoziladi. Bunday jadvalning egasida to‘plam birliklarining guruhlanishi mavjud emas.

Oddiy jadvallar monografik va ro‘yxatli ko‘rinishida bo‘ladi. Monografik jadvallar o‘rganilayotgan obyektning barcha birliklari to‘plamini tavsiflamasdan, balki undan ma‘lum, oldindan ta‘riflangan belgiga ko‘ra qaysidir guruhdan faqat bittasi tanlanadi.

Oddiy ro‘yxatli jadvallarda ularning egasi o‘rganilayotgan obyektning turli xil belgilari – tasviriy, hududiy, vaqtinchalik va boshqalar bo‘yicha birliklari ro‘yxatini o‘z ichiga oladi.

Oddiy jadvallar faqat tavsif bilan cheklangan ma‘lumotlarni o‘z ichiga oladi. Ular o‘rganilayotgan hodisalarning ijtimoiy-iqtisodiy turlarini, ularning tuzilishini, shuningdek, ularni tavsiflovchi belgilar o‘rtasidagi aloqadorlikni va o‘zaro bog‘liqlikni aniqlashga imkon bermaydi.

Bu vazifalar guruhliy, ayniqsa, kombinatsion jadvallar yordamida to‘liqroq hal qilinadi.

Guruhliy statistik jadval egasi to‘plam birliklarini bir miqdoriy va atributiv belgi asosida guruhlash natijalarini ifodalaydi. Masalan, hududlarni ishsizlik, bandlik darajalari bo‘yicha guruhlash.

Murakkab ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarni to‘liqroq tavsiflash uchun bir belgi bo‘yicha guruhlashning o‘zi yetarli emas. O‘rganilayotgan

obyektlar odatda ko'plab xususiyatlar, ko'plab belgilar, ko'pincha o'zaro bog'liqlik bilan tavsiflanadi. Bu bog'lanishlarni ochib berish va hodisalarning tiplarini to'liqroq tavsiflash uchun ular ikki yoki undan ortiq belgilarga ko'ra murakkab guruhlashga tayanadi. Murakkab guruhlash materiallarni statistik jamlashda kombinatsion jadval qo'llaniladi.

Kombinatsion jadval deganda ega qismida obyektlarni ikki va undan ortiq belgilari asosida guruhlash natijalarini aks ettiradigan jadvallarga aytiladi.

### **4.3. Jadvallarni tuzishning asosiy qoidalari**

Raqamli ma'lumotlarni ko'rimli va ixcham taqdim etish vositasi sifatida statistik jadvallar statistik jihatdan to'g'ri rasmiylashtirilgan bo'lishi kerak. Shunga ko'ra uni tuzishda quyidagi qoida va tartiblarga amal qilish lozim.

1. Jadval ixcham bo'lishi, faqat statika va dinamikada o'rganilayotgan ijtimoiy-iqtisodiy hodisani bevosita aks ettiruvchi va uning mohiyatini tushunish uchun zarur bo'lgan dastlabki ma'lumotlarni o'z ichiga olishi kerak.

2. Jadvalning sarlavhasi, ustun va satrlarning nomlari aniq, qisqa bo'lishi, to'liq bir butunlikni ifodalashi, matn mazmuniga uzviy mos kelishi kerak.

3. Jadvalning ustunlarida joylashgan ma'lumotlar jamlama (jami, hammasi) qator bilan tugaydi.

4. Jadvalda bir-biri bilan bog'liq ko'rsatkichlar birin-ketin, soddadan murakkabga o'sib borish tartibida joylashtirilishi kerak.

5. Ustun va qatorlarni raqamlash maqsadga muvofiq va qator nomlari bilan to'ldirilgan chapdagi ustunlar odatda alifboning bosh harflari (A), (B) va hokazolar bilan belgilanadi va keyingi barcha ustunlar o'sish tartibida raqamlanadi.

6. Tahlil qilinayotgan hodisaning tomonlaridan birini tavsiflovchi o'zaro aloqador va o'zaro bog'liq ma'lumotlar (masalan, korxonalar soni va ularning salmog'i (%), mutlaq qo'shimcha o'sish va o'sish sur'ati va boshqalar)ni bir-biriga qo'shni ustunlarda joylashtirish maqsadga muvofiqdir.

7. Ustunlar va qatorlar ega va kesimda keltirilgan ko'rsatkichlarga mos keladigan o'lchov birliklarida bo'lishi kerak. Bunday holda o'lchov birliklari (mln. so'm, kVt-s, kishi-soat va kishi-kuni kabilar) uchun umumiy qabul qilingan qisqartmalar qo'llaniladi.

8. Tahlil paytida jadvallarga taqqoslanadigan sonli ma'lumotlarni bir xil ustunda, birin-ketin ostida joylashtirish yaxshidir, bu ularni solishtirish jarayonini ancha osonlashtiradi.

Shuning uchun, masalan, guruhliy jadvallarda guruhlarni o'rganilayotgan belgi bo'yicha jadvalning ega va kesimi o'rtasidagi mantiqiy bog'liqlikni saqlagan holda, uning qiymatlarining kamayish yoki ortib borish tartibida joylashtirish ko'proq vakolatli hisoblanadi.

9. Jadvaldagi ma'lumotlarni to'ldirishda ba'zi bir qoidalarga amal qilish kerak. Ya'ni jadval ma'lumotlari mazmunini anglash oson bo'lishi, ularni bir xil aniqlik darajasi bilan butunlashtirish, kattaroq sonlar orqali ifodalash lozim bo'ladi.

10. Jadval tuzishda shartli belgilashlarga katta e'tibor qaratish lozim. Zarur bo'lganda ayrim ko'rsatkichlar yoniga yulduzcha yoki raqamlar qo'yiladi va ularni qayerdan yoki qanday hisoblab olinganli to'g'risida izohlar yozilishi kerak.

11. Hodisa sodir bo'lganligi to'g'risida ma'lumotlar bo'lmasa, jadvalda shu ko'rsatkich o'rniga "ma'lumot yo'q" yoki nuqtalar (...) qo'yiladi, agarda hodisa umuman sodir bo'lmagan bo'lsa, tire (–) belgisi bilan ifodalanadi. Jadvallarni tuzish qoidalarini yaxshi bilsa, ularni o'qish va tushunish ishi ancha osonlashadi.

Statistik jadvallarni tuzish va rasmiylashtirishda yuqoridagi qoidalarga rioya qilish, ularni tahlil qilinayotgan ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarning holati va rivojlanishi haqidagi statistik ma'lumotlarni taqdim etish, qayta ishlash va umumlashtirishning asosiy vositasiga aylantiradi.

#### **4.4. Statistik grafik tushunchasi va uning unsurlari**

Sotsial-iqtisodiy hodisalarning zamonaviy tahlili ma'lumotlarini taqdim etishda grafik usuli xizmat qilib, amalda keng qo'llaniladi.

Statistik grafiklar – bu raqamli miqdorlar va ularning nisbatini geometrik shakllar, chiziqlar, nuqtalar va turli xil ramziy tasvirlar yordamida shartli tasvirlash usulidir.

Statistik grafiklarni tuzish texnikasi haqida birinchi marta ingliz iqtisodchisi U.Pleyfeyrning 1786-yilda chop etilgan "Tijorat va siyosiy atlas" asarida fikr bildirilgan va statistik ma'lumotlarni grafikda tasvirlash uslublarining rivojlanishiga asos solingan.

Statistik grafiklarning asosiy afzalligi – yaqqolligi va jozibaliligidir. Uning to'g'ri tuzilishi tufayli statistik ko'rsatkichlar diqqatni o'ziga tortgan holda, tushunarli, ifodali, ixcham, esda qolarli bo'ladi. Grafiklar iqtisodchilar, statistiklar va buxgalterlarning amaliy ishlarida

mustahkam o'rinni egallaydi. Ko'pgina hollarda grafiklar statistik ma'lumotlarni umumlashtirish, murakkab tadqiqotlarning natijalarini oydinlashtirish va hodisalar o'rtasidagi aloqadorlikni aniqlash uchun ajralmas vositaga aylandi. Shuning uchun statistik grafiklarni tuzish va o'qishni bilish kerak.

Bu usul turli xodisalarni taqqoslashda, ularning dinamikasi va o'zaro bog'lanishlarini tahlil qilishda, o'rganilayotgan murakkab jarayonlarning tuzilishini tekshirishda, ayrim voqealarning yoyilish ko'lamini tasvirlashda keng qo'llaniladi.

Shunday qilib, statistik ma'lumotlarni grafiklarda tasvirlash natijasida ularni soddalashtirish, oydinlashtirish, yakunlashtirish va pirovardida tasavvurimizni boyitish kabi muhim jihatlarga ega bo'lamiz.

Grafikni tuzish uchun u qanday maqsadlarda tuzilayotganligini aniqlash va materialning manbasini sinchiklab o'rganish kerak. Ammo eng muhim shart – bu grafik tasvirlar uslubiyotini o'zlashtirishdir. Statistik grafikda quyidagi asosiy unsur (element)lar farqlanadi: grafik tasvir; grafik maydon; fazoviy belgilar, masshtab belgilari; grafik talqin.

**Grafik tasvir** – bu ramziy belgilar bo'lib, uning yordamida statistik ma'lumotlar chiziqlar, nuqtalar, tekis geometrik shakllar (to'rtburchaklar, kvadratlar, doiralar va boshqalar) ko'rinishida tasvirlanadi.

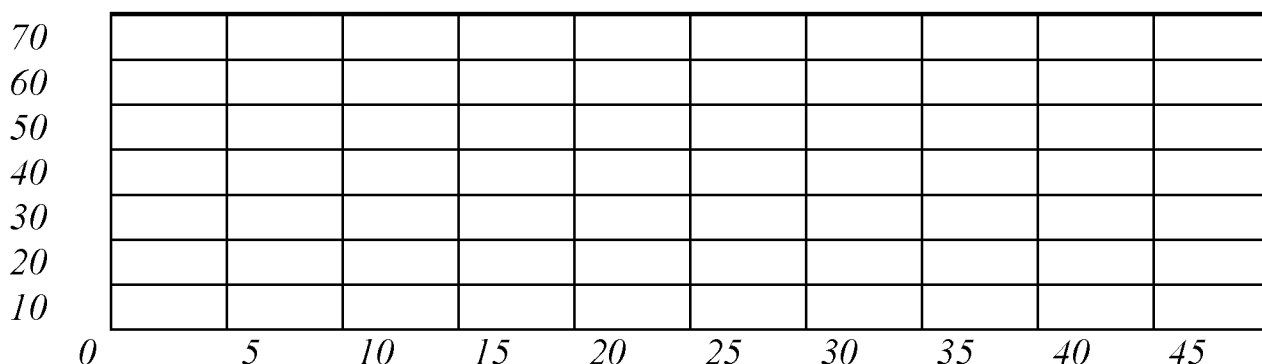
Bir xildagi statistik ma'lumotlarni turli ko'rinishdagi grafik tasvirlar yordamida ifodalash mumkin. Shuning uchun grafikni tuzishda grafik tasvirni to'g'ri tanlash muhim ahamiyatga ega. U o'rganilgan ko'rsatkichlarni tushunarli tasvirlashi va grafikning asosiy maqsadiga mos kelishi kerak.

**Grafik maydon** – grafik tasvir aks ettiriladigan tekislikdir, ya'ni grafikni hosil qiluvchi geometrik belgilar joylashtirilgan maydondir. Grafik maydon vazifasiga qarab, tomonlarning aniq o'lchamlari va nisbati bilan tavsiflanadi. Grafik maydonining o'lchami uning maqsadiga bog'liq bo'lib, tomonlari odatda ma'lum bir nisbatda bo'ladi.

Grafik yasash har doim ijodiy jarayon bo'lib, u bir qadar izlanishni talab etadi. Bir nechta qoralama variantlarni tuzgandan va solishtirgandan so'ng grafikning to'g'ri tarkibini aniqlash, grafik maydonida belgilarning masshtabini va joylashishini o'rnatish mumkin.

Grafikning makondagi (fazoviy) belgilari koordinata panjara (setka)lari tizimi shaklida o'rnatiladi. Koordinatalar tizimi geometrik belgilarni grafik maydoniga joylashtirish uchun zarurdir. Eng keng tarqalgani to'g'ri burchakli koordinatalar tizimidir. Buning uchun

koordinat o'qlariga shkalalar joylashtiriladi. Shkalalar tayanchida nishonlangan nuqtalardan to'g'ri chiziq o'tkaziladi va natijada raqamli setka hosil bo'ladi (4.1- rasm).



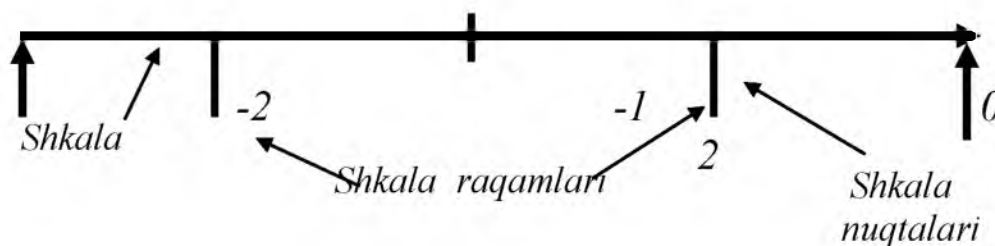
**4.1-rasm. Raqamli setka.**

Raqamli setka statistik ma'lumotlarni grafiklarda aniqroq tasvirlash imkoniyatini yaratish bilan birga ulardan foydalanishni birmuncha osonlashtiradi.

Statistik ma'lumotlarni grafiklarda tasvirlashda, avvalo, mashstab qabul qilinadi va unga qarab shkala tuziladi.

**Masshtab (miqiyos)** – bu raqamli ko'rsatkichlarning grafikda aks ettirilgan o'lchamidir. U statistik grafiklarda raqamlar bilan ifodalangan ko'rsatkichlarni grafik maydonda tasviriy nisbatlarga aylantiradi.

Grafik masshtabini belgilashda **shkala** muhim ahamiyatga ega. **Shkala** deganda aniq raqamlar kabi o'qilishi mumkin bo'lgan nuqtalar bilan ajratilgan chiziq tushuniladi. Shkala quyidagi uch unsurdan iborat: shkala tayanchi, shkala raqamlari, shkala nuqtalari (4.2-rasm).



**4.2-rasm. Shkala.**

Shkala tayanchi to'g'ri va egri chizikli (yoysimon, aylanasimon), shkaladagi oraliqlar (nuqtalar orasidagi masofa) esa teng yoki teng bo'lmagan holda bo'lishi mumkin. Agar shkala oraliqlari teng bo'lsa, bunday shkala teng o'lchovli shkala deb, agar oraliqlar teng bo'lmasa, teng bo'lmagan o'lchovli shkala deyiladi.

Statistik grafikning mashtabi raqamli qiymatni grafikga aylantirish o‘lchovidir, ya’ni masshtab sonlar bilan ifodalangan ko‘rsatkichlarni tekislikdagi tasviriy nisbatlarga aylantiruvchi shartli me’yordir. Masalan, respublikamizdagi bo‘g‘doy yetishtirish diagrammasini tuzayotganda shkala grafikda katta ahamiyatga ega bo‘lib, uchta elementdan iborat: a) shkala tayanchi deb ataluvchi chiziq; b) chiziqlar bilan nishonlanib ma’lum tartibda shkala tayanchiga joylashgan nuqtalar; v) shu nuqtalarga taa’lluqli sonlarni belgilovchi raqamlar. Odatda, barcha belgilangan nuqtalar raqamli belgi bilan ta’minlanmaydi, faqat ularning ma’lum bir tartibda joylashgan ba’zilari ta’minlanadi. Shkala tayanchining har bir nuqtasiga o‘rganilayotgan hodisaning ma’lum miqdori mos keladi va hodisaning har bir miqdorini chiziqdagi ma’lum nuqta ifodalaydi.

Shkala tayanchiga qarab shkalalar to‘g‘ri chiziqli va egri chiziqli shkalalarga bo‘linadi. To‘g‘ri chiziqli shkalaga oddiy millimetrli chizg‘ich (lineyka), egri chiziqli shkalaga esa soatning siferblati misol bo‘la oladi. Agar shkala bo‘ylab teng grafik oralig‘iga teng sonli oraliqlar to‘g‘ri kelsa, bunday shkala teng me’yorli deb ataladi. Teng sonli oraliqlarga teng bo‘lmagan grafik oraliqlari to‘g‘ri kelsa, shkala teng me’yorli bo‘lmagan deb ataladi.

Grafikning oxirgi unsuri – bu **grafik talqinidir (eksplikatsiya)**. Bu unsur grafikning mazmunini so‘z bilan ifodalanishini ta’minlaydi.

Grafik talqini grafik nomini, masshtab shkalasidagi yozuvlarni, grafikning ba’zi bir qismlariga izohlarni aks ettiruvchi unsurdir. Grafik talqini qisqa va tushunarli bo‘lishi lozim.

Grafiklarni tasvirlashda ko‘rsatkichlar, yozuvlar, shartli belgilar kam bo‘lishi, qisqa ifodalanishi ularni tushunishni, tahlil qilishni osonlashtiradi.

Hozirgi vaqtda grafiklarni amaliyotda qo‘llashda kompyuter grafikasining amaliy dasturlarini qo‘llash orqali tadqiqot vazifasi yengillashtiriladi.

#### **4.5. “Sifat belgiga ega bo‘lgan ma’lumotlarni grafikda tasvirlash”\***

Sifatli ma’lumotlar tabiatda sanab bo‘lmaydigan ma’lumotlardir, shuning uchun sifat o‘zgaruvchining qiymati sinflar deb nomlanuvchi kategoriyalarga bo‘linishi mumkin. Biz bu kabi ma’lumotlarni ikki usulda jamlashimiz mumkin: (1) sinf chastotasini, ya’ni ma’lumotlar qatoridagi har bir sinfga kiruvchi kuzatuvlar sonini hisoblash orqali yoki

---

\* Manba: Lames McClave, Terry Sincich. Statistics. 12<sup>th</sup> edition. Pearson Education, Inc. 2013. 27-33 pp.

(2) har bir sinfga kiruvchi kuzatuvlar jami sonining ulushini, ya'ni sinf nisbiy chastotasini hisoblash orqali.

**Sinf** – bu sifatiy ma'lumotlar tasniflanishi mumkin bo'lgan kategoriyalardan biridir.

**Sinf chastotasi** – ma'lumotlar qatoridagi muayyan sinfga kiruvchi kuzatuvlar soni.

**Sinfning nisbiy chastotasi** – sinf chastotasining ma'lumotlar qatoridagi kuzatuvlar umumiy soniga nisbatidir.

**Sinf foizli ulushi** – sinf nisbiy chastotasining 100 ga ko'paytirilganidir, ya'ni Sinf foizli ulushi = sinf nisbiy chastotasi x100.

**Sifat ma'lumotlarini grafik tasvirlash usullari bo'yicha xulosa**

**Ustunli grafik:** sifat o'zgaruvchilarning kategoriyalari (sinflari) ustunlarda aks ettiriladi, bunda har bir ustunning balandligi sinf nisbiy chastotasi yoki sinfning foizli ulushiga teng bo'ladi.

**Doiraviy diagramma:** sifat o'zgaruvchilarning kategoriyalari (sinflari) doiraning qismlari sifatida aks ettiriladi. Har bir qismning o'lchami sinf nisbiy chastotasiga proporsional bo'ladi.

**Pareto diagrammasi:** sifat o'zgaruvchining kategoriyalari (sinflari) bilan ifodalangan ustunli grafik bo'lib, balandlik bo'yicha chapdan o'ngga kamayish tartibida joylashtiriladi.

Parijda italiyalik oqsuyaklar oilasida tug'ilgan Vilfredo Pareto Turin universitetida muhandislik va iqtisodiyot sohasida tahsil olgan. Ota-onasi vafotidan so'ng Pareto muhandislik ishini tashlab, Italiya hukumatining shafqatsiz iqtisodiy siyosati to'g'risida yozishni va ma'ruzalar o'qishni boshlaydi. 1986-yilda Shvesariyadagi Luzanna universitetidaligida u o'zining birinchi ishini chop qildi. Ushbu ishida Pareto jamiyatda daromad va boylikning taqsimlanishi tasodifiy emasligini, balki butun tarix davomida barcha jamiyatlarda o'zgarmas bo'lganligini isbotlash uchun murakkab matematik formulalarni keltiradi. Muhim jihati, Pareto umumiy boylikning 80 foizi 20 foiz oilaga tegishli ekanligini ko'rsatib berdi. Ushbu mashhur qonun iqtisodiyotda Pareto prinsipi nomi bilan keng tarqalgan.

#### **4.6. Miqdor belgiga ega bo'lgan ma'lumotlarni grafikda tasvirlash\***

Sonli ma'lumotlar qatori – bu sonli shkalada yozilgan ma'lumotlardan tashkil topadi. Bu kabi ma'lumotlarning xususiyatini aniqlash, umumlashtirish va tasvirlash uchun biz uch xil grafik usulidan foydalanamiz: nuqtali grafiklar, **band va barg shakli** va **gistogramma**.

\* Manba: Lames McClave, Terry Sincich. Statistics. 12<sup>th</sup> edition. Pearson Education, Inc. 2013. 37-44 pp.

Ko‘plab statistik dasturiy ta‘minotlar ushbu grafiklarni chizishda foydalanilishi mumkin bo‘lgani uchun biz bu yerda ularni yasashdan ko‘ra mohiyatini tushunishga asosiy e‘tibor qaratamiz. Masalan, atrof-muhitni himoya qilish agentligi (AHA) bosib o‘tilgan masofasini aniqlash uchun barcha yangi modeldagi avtomobillarni ekstensiv testdan o‘tkazadi. Faraz qiling, 4.3-jadvaldagi 100 ta ko‘rsatkich aniq bir yangi mashina modelida o‘tkazilgan shu kabi testlarning natijasini aks ettirsin. Biz qanday qilib shunday katta hajmli to‘plam ma‘lumotlarini umumlashtira olamiz?

Oddiy ko‘z bilan kuzatganda ba‘zi aniq faktlar ko‘rinadi. Masalan, bosib o‘tilgan masofaning ko‘p uchraydigani 30, undan kichikroq qism esa 40. Ammo ma‘lumotlarni umumlashtirish usullaridan foydalanmagan holda 100 ta bosib o‘tilgan yo‘l bo‘yicha qo‘shimcha axborot berish qiyin hisoblanadi. Shunday umumlashtirish usullaridan biri nuqtali grafikdir.

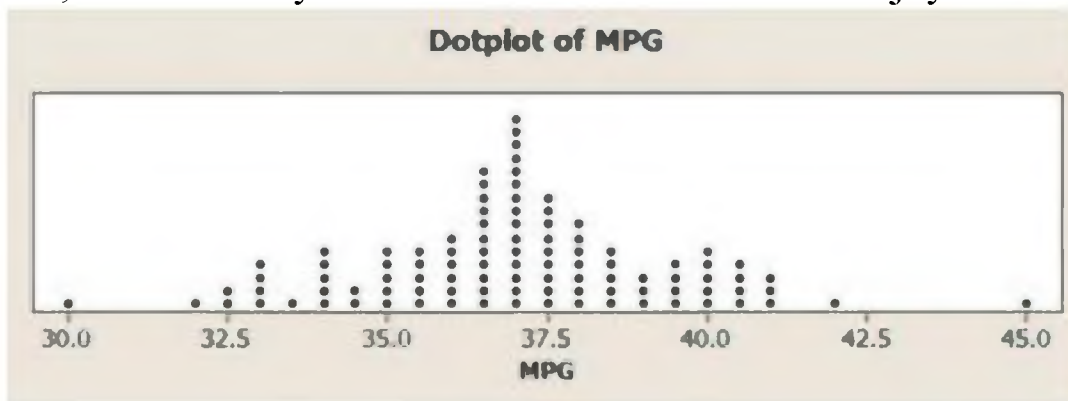
#### 4.3-jadval

#### Atrof muhitni himoya qilish agentligining 100 ta avtomobil bo‘yicha bosib o‘tilgan masofa ma‘lumotlari

36,3	41,0	36,9	37,1	44,9
32,7	37,3	41,2	36,6	32,9
40,5	36,5	37,6	33,9	40,2
36,2	37,9	36,0	37,9	35,9
38,5	39,0	35,5	34,8	38,6
36,3	36,8	32,5	36,4	40,5
41,0	31,8	37,3	33,1	37,0
37,0	37,2	40,7	37,4	37,1
37,1	40,3	36,7	37,0	33,9
39,9	36,9	32,9	33,8	39,8
36,8	30,0	37,2	42,1	36,7
36,5	33,2	37,4	37,5	33,6
36,4	37,7	37,7	40,0	34,2
38,2	38,3	35,7	35,6	35,1
39,4	35,3	34,4	38,8	39,7
36,6	36,1	38,2	38,4	39,3
37,6	37,0	38,7	39,0	35,8
37,8	35,9	35,6	36,7	34,5
40,1	38,0	35,2	34,8	39,5
34,0	36,8	35,0	38,1	36,9

**Nuqtali grafiklar.** Atrof-muhitni himoya qilish agentligining 100 ta bosib o‘tilgan masofa reytingi uchun **MINITAB** nuqtali grafigi

4.3-rasmda ko'rsatilgan. Rasmning gorizontaal o'qi gallon/mil sonli o'zgaruvchi uchun shkala hisoblanadi. Ma'lumotlar qatoridagi har bir ko'rsatkichning sonli qiymati gorizontaal shkalada nuqtalar orqali joylashtirilgan. Agar ko'rsatkichlarning qiymati takrorlansa, nuqtalar muayyan sonli joylashuvga ega bo'lgan ustunchani hosil qilib, bir-birining ustiga joylashadi. Ko'rganingizdek, ushbu nuqtali grafik tasdiqlashicha, barcha 30 li yurish masofalari 35 va 40 orasida joylashadi.



**4.3-rasm. AHA bosib o'tilgan masofa ma'lumotlari uchun nuqtali grafik.**

#### **Band va barg tasviri.**

Ushbu ma'lumotlarni aks ettirishning boshqa grafik usuli MINITAB dasturida band va barg tasviri (stem-and-leafdisplay) 4.3-rasmda ko'rsatilgan. Ushbu rasmda band (stem) chap tomondagi o'nli nuqtalardagi ko'rsatkichlarning ulushi hisoblanib, qolgan qismi, o'ng tomondagi o'nli nuqtalarning ulushi esa barg (leaf) deb ataladi.

4.4-rasmda ma'lumotlar qatori uchun bandlar ikkinchi ustunda keltirilgan: eng kichigidan (30) eng kattasiga tomon (44). Keyin har bir kuzatish uchun barg har bir kuzatuvning bandiga mos keluvchi rasm qatorida o'ng tomonda keltirilgan<sup>10\*</sup>. Misol uchun, 4.3-jadvalda birinchi kuzatuvning 3-leaf i (36.3) stem 36 ga mos keluvchi qatorda paydo bo'ladi. Shunga o'xshash 4.3-jadvaldagi ikkinchi kuzatuv uchun leaf 7 (32.7) stem 32 ga mos keluvchi qatorda joylashgan, uchinchi kuzatuv uchun leaf 5 (40.5) stem 40 ga mos keluvchi qatorda berilgan. (bu uchta kuzatuv uchun stems and leaves 4.4-rasmda berilgan.) Shunga o'xshash har bir qatordagi leaves MINITAB stem-and-leaf rasmida ko'rsatilgan tartibda joylashtirilgan.

\*MINITAB dasturidan olingan band va barg tasvirining birinchi ustundagi raqamlar sinf intervalidan unga eng yaqin bo'lgan sinf intervaligacha o'lchovlar sonini ko'rsatadi

---

### Stem-and-Leaf Display: MPG

Stem-and-leaf of MPG N = 100  
Leaf Unit = 0.10

1	30	0
2	31	8
6	32	5799
12	33	126899
18	34	024588
29	35	01235667899
49	36	01233445566777888999
(21)	37	000011122334456677899
30	38	0122345678
20	39	00345789
12	40	0123557
5	41	002
2	42	1
1	43	
1	44	9

---

#### 4.4-rasm. 100 ta bosib o‘tilgan masofa uchun MINITAB band va barg tasviri.

Band va barg grafigi ma’lumotlar qatorining boshqa bir tasvirini taqdim etadi. Bir qarashda ko‘rishingiz mumkinki, 100 ta bosib o‘tilgan masofa reytingi 30.0 va 44.9 orasida taqsimlangan, ularning ko‘pchiligi 35 dan 39 gacha bo‘lgan oraliqda joylashgan. 34-band qatoridagi 6 barglar shuni ko‘rsatdiki, 100 ta yurish masofasi reytingidan 6 tasi eng kichigi 34 ga teng, lekin 35 dan kichik. Shunga o‘xshash 35-band qatoridagi

11 barglar 100 ta bosib o‘tilgan masofa reytingidan 11 tasi eng kamida 35.0 ga teng, lekin 36 dan kichik bo‘ladi. Faqatgina 5 ta avtomobil 41 va undan kattaroq reytingga ega, faqatgina bittasi 30 dan past.

Ma’lumotlar qatori uchun band va barg tarifi grafik ifodalashni moslashtirish uchun o‘zgartirilishi mumkin. Masalan, faraz qilaylik, biz bandni bosib o‘tilgan masofa uchun birli va o‘nli raqamlar emas, balki faqat o‘nli raqamlardan iborat qilib tanladik.

Agar ma’lumotlarga qarasangiz, nima uchun stemlarni bu usul bilan aniqlamaganimizni ko‘rasiz. Barcha bosib o‘tish masofasi ko‘rsatkichlari 30 va 40 orasiga tushadi, shuning uchun hamma Leaf lar ushbu grafikdagi 2 ta stem qatoriga tushishi kerak. Buning natijasida rasm 4.4-rasmdagi kabi to‘liq axborot beruvchi grafik bo‘lmasdi.

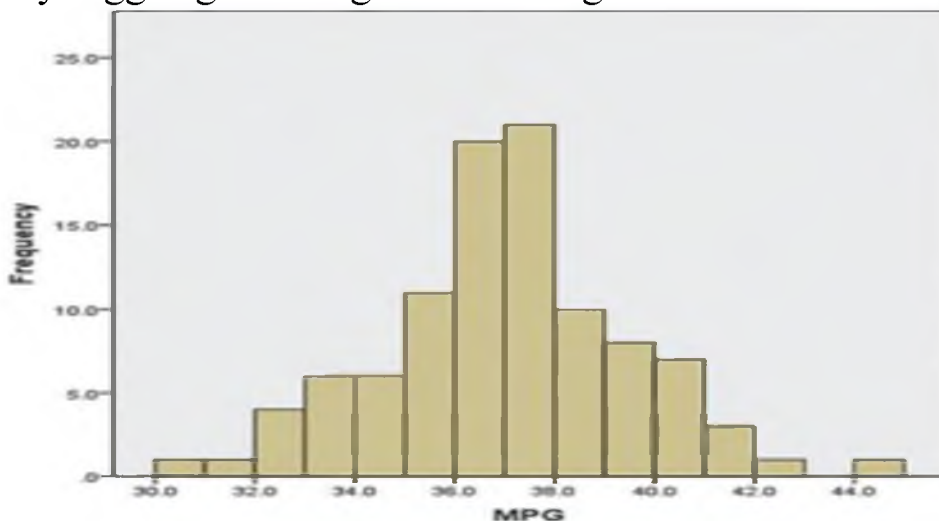
#### Gistogrammalar.

4.3-jadvalda berilgan 100 ta bosib o‘tilgan masofalar reytingi uchun

gistogramma 4.5-rasmda ko‘rsatilgan. Berilgan avtomobil uchun har bir gallonga to‘g‘ri keluvchi millarni ifodalovchi gorizontal o‘q 30-31 dan boshlanib, 44-45 da tugovchi guruh intervallariga bo‘lingan, vertikal o‘q esa 100 ta bosib o‘tilgan masofasining har bir intervalga mos keluvchi sonini (chastotani) ifodalaydi. Ko‘rinadiki, 100 ta avtomobilning 21 tasi yoki 21% 37-38 mil/gallon yurish masofasiga ega. Ushbu guruh intervali eng yuqori chastotaga ega va yurish masofasi ortishi yoki kamayishi bilan intervallar kamroq sondagi ko‘rsatkichlarni o‘z ichiga oladi.

Gistogramma ko‘rsatkichlarning aniq bir guruh intervaliga to‘g‘ri keluvchi chastotasini yoki nisbiy chastotasini ko‘rsatish uchun qo‘llanilishi mumkin. Avtomobillarning yurish masofasi bo‘yicha ma‘lumotlarning guruh intervallari, chastotasi va nisbiy chastotasi 3-umumlashtiruvchi jadvalda ko‘rsatilgan\*.

35-36, 36-37, 37-38, va 38-39 intervallardagi nisbiy chastotalarni umumlashtirish orqali bosib o‘tilgan masofalarning 65 foizi 35-39 intervalda ekanligini va shunga o‘xshash 2% avtomobillar 42 dan ortiqroq reytingga ega ekanligini ko‘rishingiz mumkin.



**4.5-rasm. 100 ta bosib o‘tilgan masofa uchun MINITAB band va barg tasviri.**

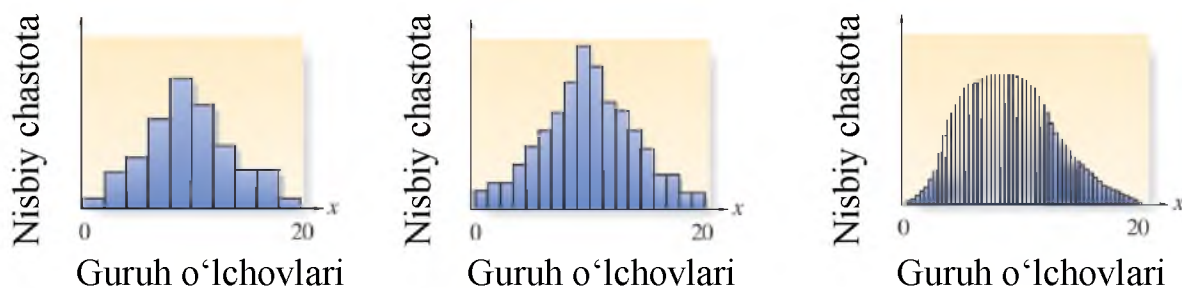
Gistogramma va unga hamrohlik qiluvchi jadvallarni tahlil qilish orqali yana ko‘plab xulosalar qilinishi mumkin. E’tibor bering, har doim hamma guruh chastotalarining yig‘indisi tanlanma to‘planning o‘lchamiga teng bo‘ladi.

Gistogrammani tushunishda ikkita muhim faktni hisobga olish lozim,  $x$  – o‘qida joylashgan muayyan intervalga to‘g‘ri keluvchi

\*SPSS dasturida boshqa dasturiy paketlardagi kabi sinf intervali quyi chegarasida joylashgan kuzatuv o‘zidan keyingi intervalga kiritiladi. Masalan, bosib o‘tilgan masofa bo‘yicha 37.0 ga teng bo‘lgan ko‘rsatkich 36-37 va 37-38 sinf intervallari oraliq‘ida joylashgan bo‘lib, 37-38 oraliqqa kiritiladi. 2.3-jadvaldagi chastotalar ushbu qoidani aks ettiradi.

gistogramma ostidagi umumiy maydonning ulushi, ko'rsatkichning ushbu intervalga mos keluvchi nisbiy chastotasiga teng bo'ladi. Masalan, 4.5-rasmda 37-38-guruh intervalining nisbiy chastotasi 0,2, demak, interval yuqorisidagi to'rtburchak gistogramma umumiy maydonining 0.20 qismini egallaydi.

Ikkinchi, juda katta ma'lumotlar qatori uchun nisbiy chastota gistogrammasini tasavvur qilaylik (aytaylik bosh to'plamni aks ettiruvchi). Ma'lumotlar qatoridagi ko'rsatkichlar sonining ortib borishi bilan siz guruh intervallari kengligini kamaytirish orqali yaxshiroq tasavvurga ega bo'lish mumkin. Guruh intervallari yetarlicha kichik bo'lganda nisbiy chastota gistogrammasi (barcha amaliy maqsadlar uchun) tekis egri chiziq shakliga ega bo'lib boradi (4.6-rasmga qarang).



a. Ma'lumotlar kichik to'plami

b. Ma'lumotlar katta to'plami

s. Ma'lumotlar juda katta to'plami

#### 4.6-rasm. Ma'lumotlar to'plami hajmining gistogramma konturiga ta'siri.

Kichik ma'lumotlar qatori uchun gistogrammadagi guruhlar intervallar sonini aniqlash bo'yicha ba'zi tavsiyalar quyida beriladi.

##### Gistogrammadagi guruhlar sonini aniqlash

Ma'lumotlar qatoridagi kuzatuvlar soni

Guruhlar soni

25dan kam

5-6

25-50

7-14

50 ko'prog

15-20

Gistogrammalar ma'lumotlar to'plami to'g'risida yaxshi vizual tavsifini ta'minlasa-da, ma'lumotlar to'plami juda katta bo'lganda ular bizga individual ko'rsatkichlarni aniqlash imkonini bermaydi. Aksincha, original ko'rsatkichlarning har biri nuqtali diagrammada ma'lum darajada, band va barg grafigida esa juda aniq ko'rinadi. Band va barg grafigi ma'lumotlarni o'sib borish tartibida joylashtiradi, shuning uchun ham

individual ko'rsatkichlarni ko'rish oson. Misol uchun, 4.5-rasmda biz ikkita yurilgan masofa ko'rsatkichlari 36.3 ga teng ekanligini osonlikcha ko'rishimiz mumkin, lekin 4.6-rasmdagi gistogrammani kuzatib uni ko'ra olmaymiz. Biroq stem-and-leaf grafigi juda katta ma'lumotlar qatori uchun qo'pol bo'lishi mumkin. Stem-and-leaflarning juda katta miqdori grafikning vertikal va gorizontal o'lchamlarini beo'xshov qilib, ko'rgazmali grafikning foydaliligini kamaytiradi.

Gistogramma, band va barg hamda nuqtali grafikni hosil qilishda ko'plab statistik dasturiy ta'minotlardan foydalanish mumkin. Ularning uchalasi ham ma'lumotlar qatorini grafikli tasvirlashda muhim vositalardir. Biz sizga qachon bo'lsa ham, ushbu grafiklarni chizishingizni va taqqoslashingizni tavsiya qilamiz.

### **Miqdoriy ma'lumotlarni grafik usulida tasvirlash usullari bo'yicha xulosa**

**Nuqtali grafik:** ma'lumotlar qatoridagi har bir sonli ko'rsatkichning qiymati gorizontal shkaladagi nuqtalar orqali aks ettiriladi. Ma'lumotlar qiymatlari takrorlanganda nuqtalar vertikal tarzda biri ikkinchisining ustiga joylashadi.

**Band va barg grafigi:** sonli o'zgaruvchining qiymati "band" va "barg"larga ajratiladi. Mumkin bo'lgan bandlar tartib bilan bir ustunda joylashtiriladi. Ma'lumotlar qatoridagi har bir sonli ko'rsatkich uchun barg unga mos keluvchi band qatoriga joylashtiriladi. Bir xil band qiymatiga ega kuzatuvlar gorizontal tarzda o'sib borish tartibida joylashtiriladi.

**Gistogramma:** Sonli o'zgaruvchining bo'lishi mumkin bo'lgan qiymati har biri bir xil kenglikka ega guruh intervallariga ajratiladi. Ushbu intervallar gorizontal o'qning shkalasini shakllantiradi. Har bir guruh intervalidagi kuzatuvlarning chastotasi yoki nisbiy chastotasi aniqlanadi. Har bir interval bo'yicha guruh chastotasi yoki guruh nisbiy chastotasiga teng bo'lgan balandlikdagi vertikal ustun joylashtiriladi.

### **4.7. O'zaro bog'liqliklarni grafikda aks ettirish\***

Shunday fikr mavjudki, ya'ni jinoyat darajasi va ishsizlik darajasi kuchli bog'liqlikka ega. Boshqa bir ommabop so'zlardan biri, chekish va o'pka raki o'zaro bog'liq. Ba'zi insonlar ishonishadiki, Dou-jons Sanoat indeksi va modadagi yubkalarining uzunligi ham bir biri bilan bog'liq. Bog'liqlik, bog'langan so'zlari ikkita o'zgaruvchi – yuqorida qayd etilgan misolda esa ikkita sonli o'zgaruvchi orasidagi bog'liqlikni nazarda tutadi.

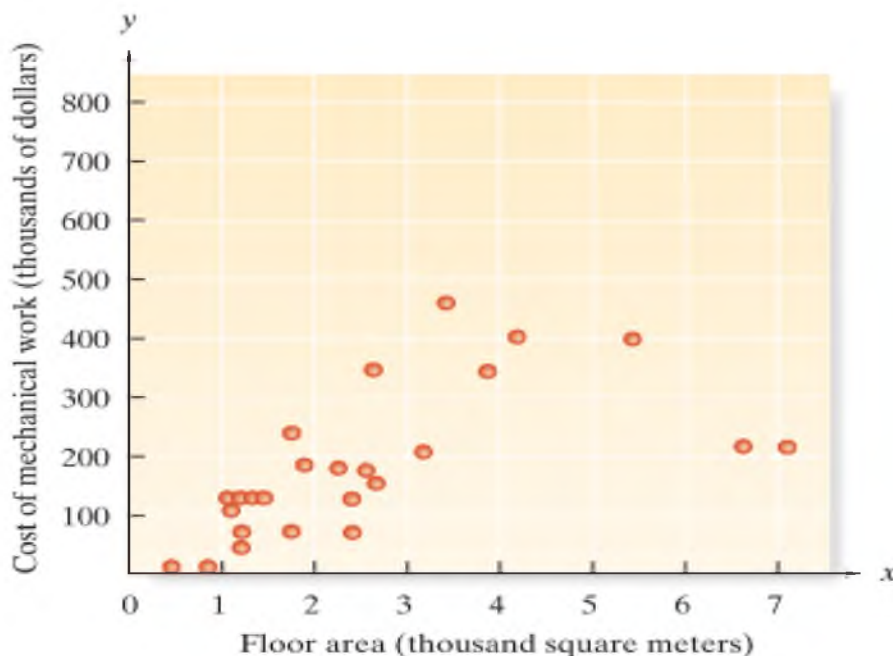
Ikkita miqdoriy o'zgaruvchilar orasidagi o'zaro bog'liqlik deb

---

\*Manba: Lames McClave, Terry Sincich. Statistics. 12<sup>th</sup> edition. Pearson Education, Inc. 2013. 87-89 pp.

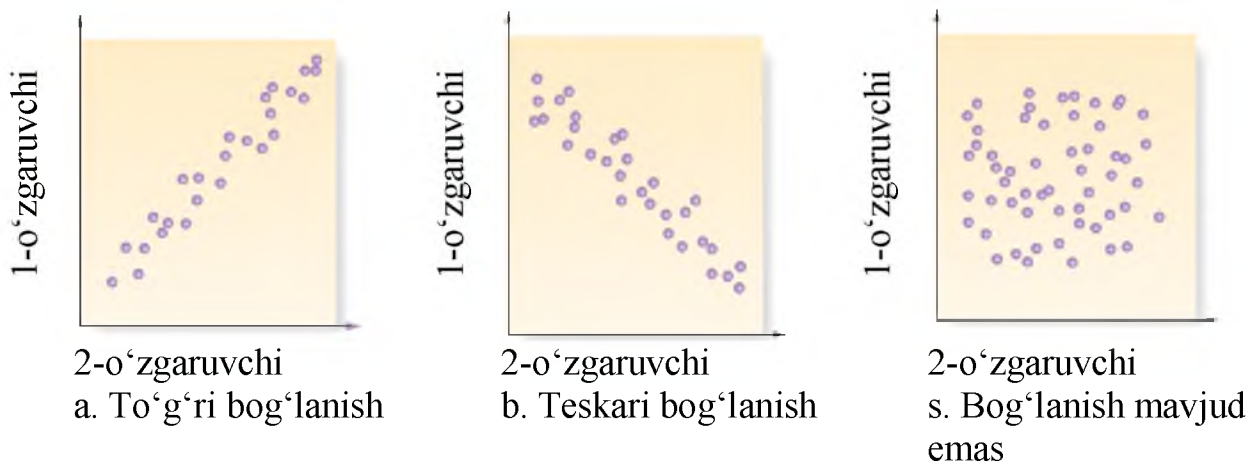
ataluvchi bog‘liqlikni tasvirlashning bir yo‘li – bu sochilgan nuqtali grafikni chizishdir. **Sochilgan nuqtali grafik** – bu ikki o‘lchamli grafik bo‘lib, o‘zgaruvchilar birining qiymati vertikal o‘q bo‘yicha, boshqasi esa gorizontal o‘q bo‘yicha joylashadi. Masalan, 8-rasmda 26 ta korxonalar va omborxonalar tanlanma to‘plami uchun binodagi mexanik ish (isitish, havo aylanishi) qiymatining (1) xona hajmiga (2) nisbatini ifodalovchi grafik sochilgan nuqtali grafik hisoblanadi. E’tibor bersangiz, sochilgan nuqtali grafik xona hajmining ortishi bilan mexanik qiymat ortishining umumiy tendensiyasini ko‘rsatadi.

Bir o‘zgaruvchining ortishi ikkinchi o‘zgaruvchining ortishiga olib kelsa, biz bu ikki o‘zgaruvchini “to‘g‘ri bog‘langan” yoki “to‘g‘ri koorelyatsion bog‘lanishga ega” deb aytamiz\*. 4.7-rasm mexanik qiymat va xona hajmi o‘zaro to‘g‘ri korrelyatsion bog‘lanishga ega ekanligini nazarda tutadi. Xuddi shunga o‘xshash agar bir o‘zgaruvchining ortishi bilan boshqasi kamaysa, u holda biz ushbu o‘zgaruvchilar “teskari koorelyatsion bog‘lanishga ega” deb aytamiz. 4.8-rasm to‘g‘ri bog‘lanishni (4.8a-rasm), teskari bog‘lanishni (4.8b-rasm) hamda ikki o‘zgaruvchi bog‘liqlikka ega bo‘lmagan holatlarni (4.8c-rasm) tasvirlovchi gipotetik tarqaluvchi rasmlarni aks ettiradi.



**4.7-rasm. Narxning maydonga bog‘liqligini tasvirlovchi nuqtali diagramma.**

\*Korrelyatsiyaning haqiqiy tarifi keyingi mavzularda berilgan. U erda biz korrelyatsiya ikkita miqdoriy o‘zgaruvchilar orasidagi chiziqli (to‘g‘ri chiziqli) bog‘lanish kuchini o‘lchashini o‘rganamiz.



#### 4.8-rasm. Nazariy ikki omilli bog'lanishlar.

Sochilgan nuqtali grafik o'zaro tarqaluvli grafigi asosida bosh to'plamdagi bog'liqlik bo'yicha qilingan xulosalarning ishonchliligi to'g'risida hech narsa deb bo'lmaydi. bog'liqlikni tasvirlashning oddiy, lekin eng yaxshi vositasidir. Biroq shuni yodda saqlash lozimki, bu shunchaki grafik.

#### 4.8. Diagrammalar va ularning turlari

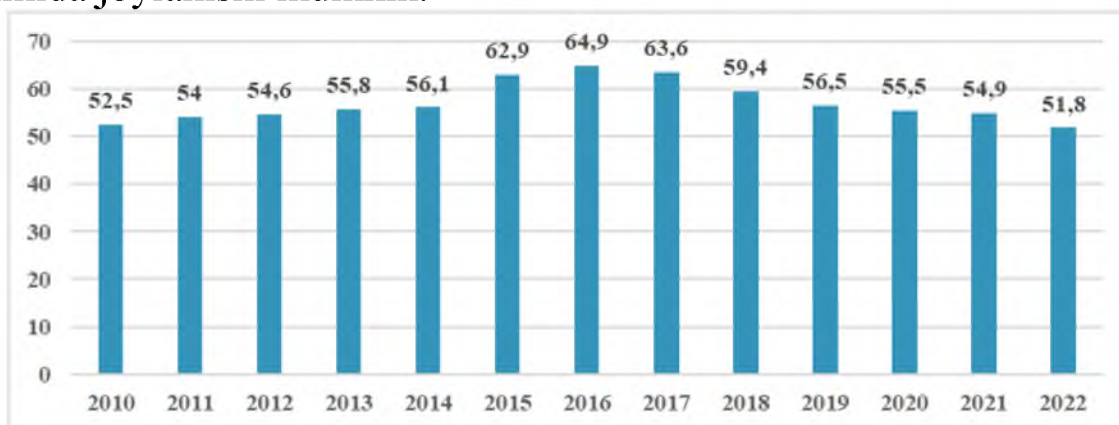
**Diagramma** deganda grafiklarning keng tarqalgan turi tushuniladi. Ular bir-biri bilan bog'liq bo'lgan kattaliklarni turli jihatlarini ifodalash orqali qo'llaniladi. Bunda o'rganilayotgan, tahlil qilinayotgan miqdorlar ularni tushunish, yaqqol namoyon bo'lishi qulay bo'lgan diagramma shakllari (ustunli diagrammalar, lentali diagrammalar, chiziqli diagrammalar, figurali diagrammalar, sektorli yoki doirasimon diagrammalar) orqali tasvirlanadi

Yechilayotgan topshiriqning xususiyatiga ko'ra diagrammalar taqqoslash, tuzilmaviy, dinamika va o'zaro bog'lanishni ifodalovchi diagrammalarga bo'linadi.

Statistik grafiklarning asosiy turlariga yana gistogramma, poligon, ogiva, kumulyata va boshqalar kiradi.

**Taqqoslash diagrammalarining** hayotimizda keng tarqalgan turlaridan biri bu ustunli diagrammalar hisoblanadi. Bunday diagrammalar eni bir xil bo'lgan to'g'ri to'rtburchakli ustunlardan tashkil topadi. Har bir ustun uzunligi (bo'yi) kuzatilayotgan kattaliklarni aks ettiradi. Bunda har bir ustun uzunligi ma'lum masshtabda statistika ko'rsatkichlarining kattaligini ifodalaydi. Ustunlar bir-biriga yopishgan, ustma-ust (qisman) yoki bir xil masofada vertikal holda joylashtiriladi. Shuningdek, ular grafik maydonda, ya'ni to'g'ri chiziqli koordinat

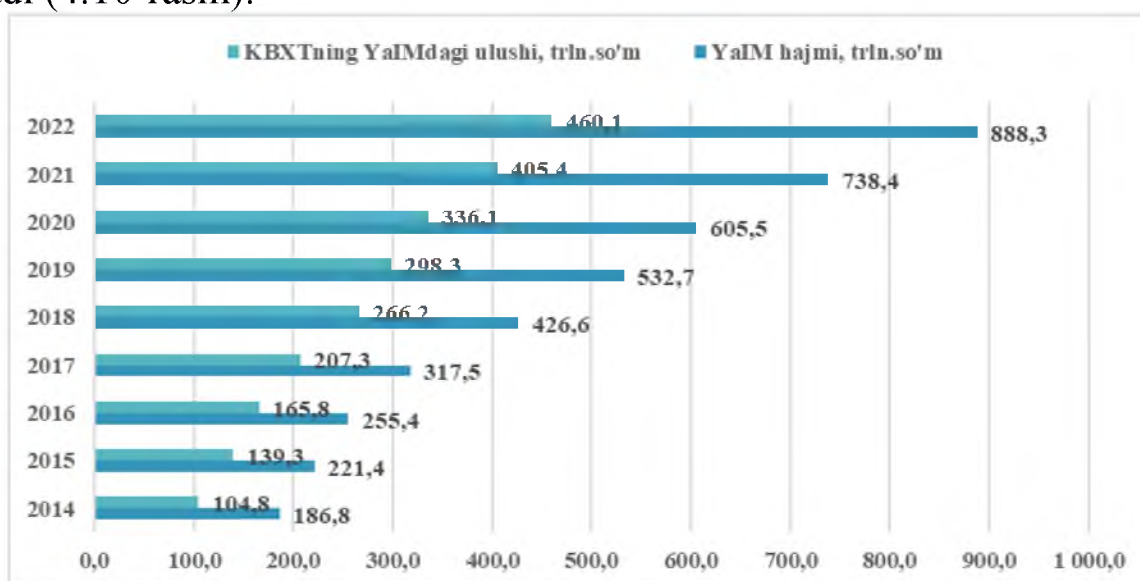
tizimida joylanishi mumkin.



**4.9-rasm. O‘zbekiston Respublikasida kichik biznes va xususiy tadbirkorlikning YaIMdagi ulushi, foizda.**<sup>11</sup>

Taqqoslovchi diagrammani tashkil etuvchi barcha ustunlarda faqat bitta o‘lchov o‘zgaruvchan miqdor hisoblanadi. Mazkur diagrammalarning yaqqolliigi ustunlardagi miqdorlarni solishtirish orqali erishiladi (4.9-rasm).

Taqqoslovchi diagrammalar lentali ko‘rinishda ham tasvirlanishi mumkin. Bunda statistika ko‘rsatkichlari lenta uzunligi orqali ma’lum bir masshtabda ifodalanadi va u ham ustunli diagrammaga o‘xshash eni bir xil bo‘lgan to‘g‘ri to‘rtburchak shaklida bo‘lib, to‘g‘ri chiziqli koordinata tizimida vertikal o‘q bo‘ylab bir xil masofada, ustma-ust (qisman) yoki bir-biriga jipslashgan holda gorizontol holatda joylashiriladi (4.10-rasm).



**4.10-rasm. O‘zbekistonda YaIM va KVXTning YaIMdagi ulushi bo‘yicha ma’lumotlar (trln. so‘m)**<sup>12</sup>

<sup>11</sup>O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi ma’lumotlari.

<sup>12</sup>O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi ma’lumotlari.

Tasvirlanayotgan statistik ko'rsatkichlarning bir xil o'lchamdali hamda ularning turli ustunlar va lentalar uchun bir xil miqyosdaligi yagona qoidaning bajarilishi tasvirlanayotgan ko'rsatkichlarning muvofiqligini (ustunlarning balandlik bo'yicha, lentalarining uzunlik bo'yicha) va mutanosibligini talab etadi. Bu talabning bajarilishi uchun quyidagilar zarur: birinchidan, ustun (lenta) o'lchami belgilanadigan shkala noldan boshlanishi, ikkinchidan, bu shkala uzluksiz bo'lishi lozim (4.10-rasm).

Ustunli va lentali diagrammalar statistika ma'lumotlari grafik tasvirining qabuli sifatida mohiyatiga ko'ra o'zaro o'rin almashunuvchidir, ya'ni ko'rib chiqilayotgan statistika ko'rsatkichlari ham ustunlarda, ham tasmalarda baravar taqdim etilishi mumkin.

Yo'naltirilgan diagrammalar ustunli (tasmali) diagrammalarni bir turi hisoblanadi. Unda ustunlar yoki tasmalarning ikki tomonlama joylashgan bo'lib miqyos bo'yicha hisob o'rtadan boshlanadi. Odatda, bunday diagrammalar qarama-qarshi sifat qiymatidagi miqdorlarni tasvirlash uchun qo'llaniladi.

Ikki tomonlamalilar guruhiga sonli tafovutlar diagrammalari kiritiladi. Ularda tasmalar nolga teng vertikal chiziqdan ikkala tomonga: o'ngga – ko'payish uchun, chapga – kamayish uchun yo'naltirilgan.

Bunday diagrammalar yordamida rejadan yoki taqqoslash negizi uchun qabul qilingan biron-bir darajadan chetga chiqishini tasvirlash qulaydir. O'rganilayotgan statistik o'zgarishlarini ko'lamini ko'ra olish imkoniyati, ko'rib chiqilayotgan diagrammalarning muhim alomati hisoblanadi. Bu esa iqtisodiy tahlil uchun katta ahamiyatga egadir.

Taqqoslanayotgan statistik ko'rsatkichlar miqdori bir-biridan juda katta farq qilsa ular turli xil geometrik shakllar – kvadrat, doira va boshqa figuralar orqali tasvirlanishi mumkin. Bunday diagrammalar, masalan, kvadrat yoki doiraviy diagramma tuzish uchun dastlab taqqoslanayotgan miqdorlardan kvadrat ildiz chiqarib olish zarur. Shundan so'ng olingan natijalar asosida qabul qilingan miqyosga muvofiq kvadrat tomoni yoki doira radiusi aniqlanadi.

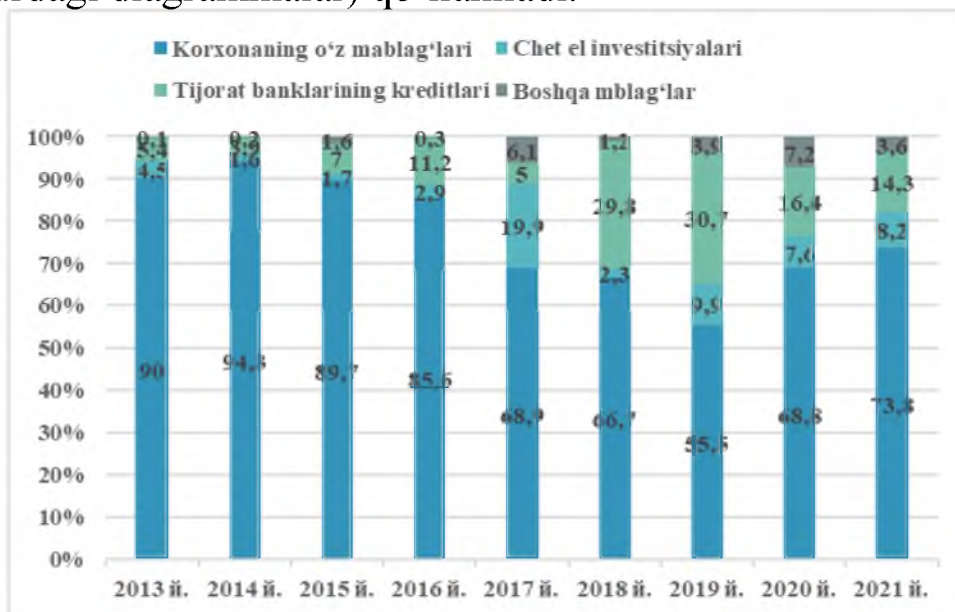
Diagrammalarni to'g'ri tuzish uchun kvadratlar yoki doiralarni bir-biridan bir xil masofada joylashtirish, har bir shkalada o'lchov miqyosini keltirmagan holda u tasvirlaydigan son qiymatini ko'rsatish zarur.

**Tuzilmaviy diagrammalarning** maqsadi – hodisalar (to'plam)ning har bir qismlari nisbati sifatida tavsiflanadigan statistik to'plamning tarkibini grafikda ifodalashdan iborat. Statistik to'plam tarkibi ham mutlaq, ham nisbiy ko'rsatkichlar yordamida grafik shaklda ifodalanishi mumkin. Birinchi holatda nafaqat alohida qismlar o'lchamlari, balki grafik o'lchami ham statistika miqdorlari bilan belgilanadi va oxirgilarning o'zgarishiga muvofiq o'zgaradi. Ikkinchi holatda esa butun grafik

o'lchami o'zgarmaydi (chunki har qanday to'planning barcha qismlari yig'indisi 100% ni tashkil etadi), faqat uning alohida qismlari o'lchamlari o'zgaradi. Yig'indi tarkibining mutlaq va nisbiy ko'rsatkichlar bo'yicha grafik tasviri yanada chuqurroq tahlilga yordam beradi hamda ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarni keng miqyosda taqqoslash va solishtirishga imkoniyat yaratadi.

To'plam tuzilmasini tasvirlash uchun grafik shakl sifatida to'g'ri to'rtburchaklardan – (ustunli va tasmali diagrammalardan hamda doiralardan – sektorli diagrammalardan) foydalaniladi.

Ustunli yoki lentali diagramma orqali hodisa tarkibni aniqlashda ularning jami uzunligi yoki bo'yi 100% yoki jami mutlaq miqdor (yig'indi)ga teng qilib olinadi va har bir tarkibni ifodalovchi ko'rsatkichlar (nisbiy, ya'ni foizli va mutloq miqdor) diagrammalarda ularning uzunligi bo'yicha mos ravishda ma'lum bir masshtabda belgilanadi. Sektorli diagrammalarda tarkibni ifodalovchi ko'rsatkichlar sektorning gradus (radian) o'lchoviga mos ravishda grafiklar tuziladi. Ya'ni butun sektor yoki doira 360 va jami tarkib – to'plam 100% ga teng bo'lsa, 1% 3,6 ga teng deb qabul qilinadi. Agar bir nechta hodisaning tarkibini o'rganmoqchi bo'lsak, ularga mos ravishda o'lchovlari teng bo'lgan bir nechta diagrammalar (ustunli, lentali diagrammalarda uzunliklari teng, figurali diagrammalarda yuzasi va boshqa o'lchovlari teng, sektorli diagrammalarda radiuslari teng bo'lgan bir xil turdagi diagrammalar) qo'llaniladi.



**4.11-rasm. KBXTni moliyalashtirish manbalari bo'yicha texnologik, marketing, tashkiliy innovatsiyalarga qilingan xarajatlar (fermer va dehqon xo'jaliklarisiz, jamiga nisbatan foizda) (ustunli taqqoslash diagrammasi).<sup>13</sup>**

<sup>13</sup>O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi ma'lumotlari.

Hodisalar vaqt bo'yicha o'zgarishini tasvirlash uchun **dinamika diagrammalari** tuziladi.

Dinamika qatorlaridagi hodisalarni tasvirlash uchun ustunli, lentali, kvadrat, doiraviy, chiziqli, radial va boshqa diagrammalardan foydalanilishi mumkin. Dinamika diagrammalari turini tanlash, asosan, boshlang'ich ma'lumotlar xususiyatlariga, tadqiqot maqsadlariga bog'liq. Masalan, teng bo'lmagan oraliqlardagi davrlar darajalarini o'rganish uchun ustunli, kvadratli yoki doirali diagrammalar ishlatiladi. O'zgarish sur'ati qatorida darajalar soni ko'p bo'lganda chiziqli diagrammalarni qo'llash maqsadga muvofiqdir. Chiziqli diagrammalarda hodisalar o'zgarishi siniq chiziqlar orqali yaqqol ko'rinadi. Bundan tashqari, chiziqli diagrammalarni ishlatish quyidagi hollarda qulaydir: hodisalarning o'zgarish tendensiyasi va rivojlanish darajasini tasvirlash lozim bo'lsa; bitta grafikda bir necha dinamik qatorlar ko'rsatkichlarini solishtirish maqsadida tasvirlash zarur bo'lganda; o'sish darajalarini, sur'atlarini taqqoslash uchun tasvirlash muhim hisoblansa.

Chiziqli grafiklarni tuzish uchun to'g'ri chiziqli koordinatalar tizimi qo'llaniladi. Odatda absissalar o'qi bo'yicha vaqt (yillar, oylar va boshqalar), ordinatalar o'qi bo'yicha esa tasvirlanayotgan hodisalar yoki jarayonlar miqdoriy ko'rsatkichlari joylashtiriladi. Ordinatalar o'qiga miqiyoslar kiritiladi. Ularning tanlanishiga alohida e'tibor berish zarur, chunki bunga grafikning yaqqol ko'rinishi bog'liqdir. Agar absissalar qo'idagi shkala uchun miqiyosni ordinatalar o'qidagi miqiyosga nisbatan taqqoslash uchun uzaytirilsa, hodisalar o'zgarish sur'atidagi tebranishlar kamroq ajralib ko'rinadi va aksincha, ordinatalar o'qidagi miqiyosni absissalar o'qidagi miqiyosga nisbatan oshirish keskin o'zgarishga sabab bo'ladi. Vaqtning teng davrlari va darajalari miqiyosni shkalaning teng kesimlariga muvofiq kelishi zarur.

Statistika amaliyotida ko'pincha teng o'lchovli shkalaga ega grafik tasvirlar qo'llaniladi. Unda absissa o'qi bo'yicha mutanosib ravishda davrlar, ordinata o'qi bo'yicha esa hodisalarning miqdoriy darajalari shkalalardagi raqamlar bilan ifodalanadi.

Ba'zi grafikning o'zida bir necha bir xususiyatli hodisalar tasvirlanishi mumkin. Bunda hodisa mohiyati, o'lchovlari, davrlari bir-biriga mos bo'lishi kerak. Bu hodisalarni alohida va yaqqolroq ko'rish uchun har bir hodisani tasvirlovchi chiziqlar bitta grafik maydonda turlicha (rangli, shtrixli va h.k.) tasvirlanadi.

Ba'zan grafikda o'lchov birligi turlicha bo'lgan ikkita ko'rsatkichlar o'zgarish sur'atlarini tasvirlash zaruriyati tug'iladi. Bunday holatlarda

bitta emas, ikkita miqiyosli shkala ishlatiladi. Ularning biri o'ng, boshqasi esa chap tomonda joylashtiriladi.

Dinamika qatorlari darajalarining davrlar bo'yicha o'zgarishi juda katta bo'lgan hollarda hodisalarni tasvirlash uchun logarifmik diagrammalardan foydalaniladi. Bunda grafik tasvir o'lchovlari ordinata o'qi bo'yicha har xil masshtablar yoki teng bo'lmagan shkalalarda logarifmga asoslanib teng o'lchovli shkalalar belgilanadi. Ya'ni 10 birlik o'nli logarifm bo'yicha 1ga, 100 birlik esa 2ga, 1000 birlik 3ga va h.k. ko'rinishida o'lchovlar belgilanadi. Bunda logarifmik o'lchov va haqiqiy o'lchov bir vaqtda bir-biriga parallel (grafik maydonning ikki tomonida) shkalalarda yoki bitta logarifmik shkalada belgilanadi.

Dinamika qatorlarini tasvirlashda qutbli koordinatalar tizimida tasvirlanadigan radial diagrammalar ham qo'llaniladi. Radial diagrammalar davriy o'zgaruvchi (siklik), ma'lum bir ritmik harakatdagi hodisalarni tasvirlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Ular, ayniqsa, mavsumiy hodisalar darajalarining tebranishini tasvirlashda keng qo'llaniladi.

Radial diagrammalar yopiq va spiral ko'rinishda bo'ladi.

Bir davr (yil) mobaynida o'zgaruvchi hodisalar yopiq diagrammalar yordamida tasvirlansa, spiral diagrammalar orqali necha davr (yil)ga tegishli hodisalarning harakati tasvirlanadi va ular har bir davrga (yilga) tegishli mos vaqtdagi (oy, kvartal) darajalarni solishtirish asosini yaratadi.

Radial diagrammalarni hosil qilishda 2ta o'lchov birligi qo'llaniladi. Birinchi o'lchov doira bo'yicha davrlar, ya'ni bir yilning 12 oyi uchun doirani 12ta teng sektorlarga bo'luvchi doira markazidan koordinata chiziqlari chiziladi. Bunda har bir sektor orasidagi burchak yil uchun tegishli mos davrni ifodalaydi. Ikkinchi o'lchov doira radiusi uzunligi. Bunda har bir davrga tegishli hodisa darajasi ma'lum bir masshtabda shkalalar orqali tasvirlanadi.

Grafiklar orqali variatsion qatorlar darajalari ham tasvirlanishi mumkin. Ular, asosan, chiziqli diagrammalar orqali tasvirlanadi. Variatsion qatorlarni tasvirlovchi grafiklarning **gistogramma**, **poligon**, **kumulyata va ogiva** deb ataluvchi turlari mavjud. Ular to'g'ri chiziqli koordinatalar tizimida ifodalanadi.

**Gistogramma** – bu intervalli variatsion qatorlarni tasvirlash uchun xizmat qiladi. Bunda intervalli belgi o'lchovlari koordinata tizimi absissasida, intervalli belgining mos chastotalari (soni, vazni, salmog'i va h.k.) esa ordinata o'qida ma'lum masshtabda shkalalarda belgilanadi.

**Poligon** – diskret variatsion qatorlarni tasvirlash uchun qo‘llaniladi. Bunda diskret qator o‘lchovlari absissa o‘qida, chastotalar esa ordinata o‘qida tasvirlanadi va bu nuqtalar tutashtirilib, siniq chiziq hosil bo‘ladi. Intervalli qatorni ham poligon orqali tasvirlash mumkin. Bunda intervalli qatorni diskret qatorga (qatorning yuqori va quyi chegarasi o‘lchovlari o‘rtachasi) shartli keltirish lozim.

**Kumulyata egri chizig‘i** – har bir qatorning chastotalari qo‘shib borilishi orqali chastotalar yig‘indisini ifodalovchi yangi qator tuziladi va har bir qator (ham intervalli, ham diskret bo‘lishi mumkin) darajalari absissa o‘qida, yangi tuzilgan chastotalar yig‘indisi ko‘rinishidagi darajalar ordinata o‘qida belgilanadi.

**Ogiva** ham kumulyata egri chizig‘i ko‘rinishida bo‘ladi, lekin koordinata o‘qlari turlicha bo‘ladi. Ya‘ni absissa o‘qida chastotalar yig‘indisi, ordinata o‘qida esa variatsion qator darajalari ifodalanadi.

Iqtisodiy hodisa va jarayonlarni tavsiflovchi statistik ma‘lumotlarni diagrammalardan farqli statistika xaritalarida ham tasvirlash mumkin.

**Statistika xaritalari** – grafik tasvirlash shakllaridan biri bo‘lib, statistik ma‘lumotlarni hududlar bo‘yicha joylanishini chizmalı geografik xaritalarda ifodalanishidir. Hududlar bo‘yicha tasvirlash vositasi bo‘lib shtrixli chiziqlar, fonli bo‘yash yoki geometrik shakllar hisoblanadi.

Statistika xaritalarining ikki shakli mavjud: xaritagramma, xaritadiagramma.

**Xaritagramma** – bu sxematik geografik xarita bo‘lib, xaritada tasvirlangan hududlarni ularga tegishli hodisa va jarayonlar xususiyati, sifat yoki miqdor ko‘rsatkichi bo‘yicha shtrixli nuqta yoki chiziqlar, turli xil ranglar orqali tasvirlashdir.

Xaritagramma fonli va nuqtali xaritagrammalarga bo‘linadi. Fonli xaritagrammada hududlar ularni baholovchi darajalarga ko‘ra turli ranglar orqali tasvirlanadi. Siyosiy dunyo kartasini bunga misol qilishimiz mumkin. Nuqtali xaritagrammada darajalar nuqtalarning ma‘lum bir zichligi, kattaligi orqali ifodalanadi. Fonli xaritogrammalar, asosan, nisbiy va o‘rtacha miqdorlarni ifodalashda, nuqtali xaritogrammalar esa asosan, hajmli, miqdoriy ko‘rsatkichlarni ifodalashda foydalaniladi.

Xaritalarning yana bir turi **xaritadiagrammalardir**. U geografik xaritalardagi hududlar hodisalarini diagrammalarda tasvirlash orqali hosil qilinadi. Bunda tasvirlovchi belgi(diagramma)lar bo‘lib nuqta, chiziq, ustun, lenta, kvadrat, doira, har xil figuralar xizmat qiladi. Bu

belgilar hududlarga tegishli hodisalarning darajasiga yoki xususiyatiga ko'ra turli o'lchovda geografik xaritalarga joylashtiriladi.

Siyosiy dunyo xaritasidagi shaharlarni ifodalovchi belgi – nuqtalar (doira) xaritadiagrammaga misol bo'ladi. Bunda nuqtaning kattaligi u shaharda aholi sonini ifodalaydi.

Xaritadiagramma xaritagrammalarga nisbatan geografik holatlarni o'rganishda qulayroq hisoblanadi. Unda murakkab statistik-geografik ma'lumotlarni ko'rinarli va tushunarliroq holda tasvirlash mumkin.

Xulosa qilib aytganda, statistik grafiklar ijtimoiy-iqtisodiy va siyosiy hodisalarni o'rganishda muhim statistik qurollardan biri bo'lib, ularda o'rganilayotgan hodisa va jarayonlarning tashqi tasviri yorqin namoyon bo'ladi. Ularni insoniyat hayotida uchraydigan hodisa va jarayonlarning oynasi deb atasak, xato bo'lmas kerak.

## **ASOSIY TUSHUNCHA VA ATAMALAR**

Statistik jadval, jadval maketi, jadval egasi, jadval kesimi, oddiy jadvallar, guruhij jadvallar, kombinatsion jadvallar, statistik grafik, grafik tasvir, grafik maydon, maydon o'lchovi, masshtab (miqiyos), shkala, grafik talqin, dinamik grafiklar, geografik grafiklar, analitik grafiklar, nuqtali grafiklar, chiziqli grafiklar, yassi grafiklar, hajmli grafiklar, diagramma, gistogramma, xaritogramma, poligon, kumulyata, ogiva, taqqoslovchi grafiklar.

## **O'Z-O'ZINI TEKSHIRISH UCHUN SAVOLLAR**

1. Statistik jadval deganda nimani tushunasiz? U qanday unsurlardan tashkil topgan?

2. Jadvallarning qanday turlarini bilasiz? Statistik jadvallar ulardan nimasi bilan farq qiladi?

3. Oddiy, guruhij va kombinatsion jadvallarni qanday tuzishni tushuntirib bering. Ularni tuzishda qanday qoidalarga rioya qilish lozimligini tushuntiring.

4. Statistik grafiklar deganda nimani tushunasiz va ularda qaysi unsurlar qatnashadi?

5. TMI talabalari bo'yicha keyingi o'n yil uchun talabalar sonining o'sish diagrammasini tuzing va tahlil qiling.

6. Fakultetingiz uchun talabalarning "Statistika" fanidan olgan ballari bo'yicha doiraviy diagramma tuzing va xulosalar chiqaring.

7. Reklama banerlari maxsus plakatlarda, gazeta va jurnallarda hamda boshlang'ich sinf matematika kitoblarida ko'rgan grafiklarni

eslang va ularni o'z daftaringizga shakllarini chizing. Agarda siz ko'rgan grafiklardan 10tasini daftaringizga chizsangiz, e'tiborli kuzatuvchi talaba hisoblanasiz va bu mavzudan yuqori ball to'play olasiz.

8. Grafik maydoni, tasviri va miqiyosi deganda nimani tushunasiz?
9. Chiziqli diogrammalar qanday tartibda tuziladi va ular qaysi hollarda ko'proq qo'llaniladi? Paligon nima?
10. Gistogramma qanday tuziladi va qaysi hollarda qo'llaniladi?
11. Statistik xaritalarning shakllarini tushuntirib bering.

### **TEST SAVOLLAR**

**1. Eganing xarakteriga ko'ra statistik jadvallar necha turga bo'linadi?**

- A) 2; B) 5; C) 3; D) 6.

**2. Eganing xarakteriga ko'ra statistik jadvallar nomi to'g'ri keltirilgan javobni toping.**

- A) oddiy jadvallar, guruhiy jadvallar, kombinatsion jadvallar;  
B) oddiy jadvallar, guruhiy jadvallar;  
C) oddiy jadvallar, kombinatsion jadvallar;  
D) oddiy jadvallar, guruhiy jadvallar, kombinatsion jadvallar, statistik jadvallar.

**3. Statistik jadvallar deb nimaga aytiladi?**

- A) O'rganilayotgan hodislar to'g'risidagi ma'lumotlarni yozib borish, ularni ifodalashga aytiladi;  
B) Hodisa va voqealar to'g'risidagi ma'lumotlarni yig'ish, ko'rgazmali berishga aytiladi;  
C) O'rganilayotgan hodisa va voqealar to'g'risidagi ma'lumotlarni tartibli, ko'rgazmali ifodalashga aytiladi;  
D) O'rganilayotgan voqealar to'g'risidagi ma'lumotlarni berishga aytiladi.

**4. Jadvalni maketi deganda qanday jadval tushuniladi?**

- A) Tuzilgan, raqamlar bilan to'ldirilgan jadval tushuniladi;  
B) Tuzilgan, lekin raqamlar bilan to'ldirilmagan jadval tushuniladi;  
C) Raqamlar bilan to'ldirilgan jadval tushuniladi;  
D) Grafik shakildagi jadval tushuniladi.

**5. Jadvalda gap nima ustida borayotgan bo'lsa, o'sha jadvalning ... hisoblanadi.**

- A) egasi hisoblanadi;
- B) kesimi hisoblanadi;
- C) maketi hisoblanadi;
- D) nusxasi hisoblanadi.

**6. Oddiy jadvallar deb qanday jadvallarga aytiladi?**

- A) egasi bor hodisalar, obyektlar ro'yxatidan tashkil topgan jadvallarga aytiladi;
- B) egasi faqat hodisalar, yillar, obyektlar ro'yxatidan tashkil topgan jadvallarga aytiladi;
- C) egasi yo'q hodisalar, obyektlar ro'yxatidan tashkil topgan jadvallarga aytiladi;
- D) egasi bir kishi bo'lgan hodisalar, obyektlar ro'yxatidan tashkil topgan jadvallarga aytiladi.

**7. Guruhiy (gruppali) jadvallar deb qanday jadvallarga aytiladi?**

- A) Jadval biron-bir belgi bo'yicha ajratib berilgan jadvalga aytiladi;
- B) Jadval egasi biron-bir belgi bo'yicha guruhlariga ajratib berilgan jadvalga aytiladi;
- C) Jadval egasi biron-bir belgi bo'yicha to'plamda berilgan jadvalga aytiladi;
- D) Jadval egasi bo'yicha to'plangan barcha ma'lumotlar berilgan jadvalga aytiladi.

**8. Jadvallarni to'ldirishda uch nuqta (...) belgisi qo'yilgan bo'lsa, qanday holatni bildiradi?**

- A) Ma'lumotlar yo'qligini bildiradi;
- B) Hodisa umuman sodir bo'lmaganligini bildiradi;
- C) O'rganilayotgan yil bo'yicha ma'lumotni borligini bildiradi;
- D) Hisoblanishi lozim bo'lmagan katakni bildiradi.

**9. Jadvallarni to'ldirishda tire (-) belgisi qo'yilgan bo'lsa, qanday holatni bildiradi?**

- A) Ma'lumotlar yo'qligini bildiradi;
- B) Hodisa umuman sodir bo'lmaganligini bildiradi;
- C) O'rganilayotgan yil bo'yicha ma'lumotni borligini bildiradi;
- D) Hisoblanishi lozim bo'lmagan katakni bildiradi.

### **10. Statistik grafiklarga to'g'ri ta'rif berilgan qatorni toping.**

A) Raqamli miqdorlar va ularning nisbatini aniqlash va boshqa geometrik shakldagi jadvallar guruhidir;

B) Raqamli miqdorlar va ularning nisbatini nuqta, chiziq, figura va boshqa geometrik shaklda shartli tasvirlanishidir;

C) Raqamli miqdorlar va ularning nisbatini chiqarish va boshqa geometrik shakldir;

D) Raqamli miqdorlar va ularning jadvalga kiritishni tushunish mumkin.

### **Asosiy adabiyotlar**

1. Саотов.Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. 157-179 бетлар.

2. Хужакулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув қўлланма. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2007. 94-125 бетлар.

3. Шмойлова Р.А. и др. Теория статистики. Учебник. – М.: “Финансы и статистика”, 2014. 128-185 с.

4. Shodiyev X. va Xabibullayev I. Statistika: darslik//. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2018. 61-83 бетлар.

5. [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

## V BOB. STATISTIK KO'RSATKICHLAR. MUTLAQ VA NISBIY MIQDORLAR

### 5.1. Statistika ko'rsatkichlarning mohiyati, ifodalanish shakllari va turlari

Statistik tadqiqotlar, uning miqiyosiga va maqsadlariga bog'liq bo'lmagan holda har doim xilma-xil ko'rinish va shakllar bo'yicha ifodalangan statistik ko'rsatkichlarni hisoblash va tahlil qilish bilan yakunlanadi.

**Statistik ko'rsatkich** – bu ommaviy hodisa va jarayonlarning me'yori, ya'ni uning sifat va miqdor birligini ifodalash shaklidir.

Statistik ko'rsatkich ma'lum makon va zamon sharoitida ommaviy ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarning miqdoriy tavsiflanishini, holatini, rivojlanishini, tuzilishini, o'zaro bog'lanishlarini sifat aniqligi nuqtai nazaridan ifodalaydi. Ko'rsatkichning sifat jihatdan aniqligi, uning o'rganilayotgan hodisa yoki jarayonning ichki mazmuni, mohiyati bilan bevosita bog'liqligidir. Sifat hodisaning turli-tuman jihatlari, xossalari, muhim belgilarining birikmasida ayon bo'ladi.

Miqdor – hodisaning tashqi aniqligi bo'lib, uning u yoki bu xossasining o'lchami, soni, ro'yobga chiqish darajasi shaklida ko'rinadi.

Statistik ko'rsatkich o'rganilayotgan birliklar to'plami xossalarini umumlashtirib tavsiflaydi. Shu jihatdan u yakkama-yakka belgilardan farq qiladi. Masalan, har bir kishining yashash umri – bu belgi. Mamlakatda bunyod bo'lgan avlodning o'rtacha umr kechirishi mumkin bo'lgan davr uzunligi statistik ko'rsatkichdir.

Odatda statistika tomonidan o'rganiladigan jarayon va hodisalar juda murakkab bo'lib, ularning mohiyatini bevosita alohida olingan bitta ko'rsatkich bilan ifodalash mumkin emas. Shunday hollarda statistik ko'rsatkichlar tizimidan foydalaniladi.

**Statistik ko'rsatkichlar tizimi** – bu bir yoki ko'p darajali tuzilmaga ega bo'lgan va aniq statistik masalani yechishga bog'lanishdagi ko'rsatkichlar majmuasidir. Ular hodisa va voqealarni bir butunlikda tavsiflaydi. Masalan, sanoat korxonasi mohiyati ishlab chiqarish vositalari va mehnat resurslarining samarali o'zaro ta'siri asosida qandaydir mahsulot ishlab chiqarishda o'z aksini topadi. Binobarin, korxonaning faoliyatini to'liq iqtisodiy tavsiflash uchun, dastavval, foyda, rentabellik, sanoat - ishlab chiqarish xodimlarining soni, mehnat unumdorligi, fond bilan qurollanish kabi ko'rsatkichlarni o'z ichiga oladigan tizimdan foydalanish zarur.

Statistik ko'rsatkich belgidan farqli o'laroq hisoblash yo'li bilan aniqlanadi. Bu to'plam birliklarini oddiy sanash, o'lchash, belgi qiymatlarini jamlash, ikki yoki bir qancha miqdorlarni taqqoslash yoki murakkabroq hisoblashlarni bajarish bilan amalga oshiriladi.

Aniq statistik ko'rsatkich va ko'rsatkich-kategoriyaning bir-biridan farqlash lozim.

Aniq statistik ko'rsatkich o'rganilayotgan hodisa yoki jarayonning ma'lum joydagi va muayyan vaqtdagi o'lchamini, miqdorini tavsiflaydi. Agar biz sanoat ishlab chiqarish fondlarining aniq hajmini aytsak, uning qaysi korxonaga yoki tarmoqqa va vaqtning qaysi paytiga tegishli ekanligini, albatta, ko'rsatishimiz kerak.

Ko'rsatkich-kategoriya bir xil turdagi aniq statistik ko'rsatkichlarning mohiyatini, umumiy farqlovchi xususiyatlarini joy, vaqt va son qiymatini ko'rsatmasdan aks ettiradi. Masalan, 2020 va 2022-yillarda Toshkent va Samarqand shaharlaridagi savdo va umumiy ovqatlanish korxonalarining chakana tovar aylanmasi ko'rsatkichlari joy, vaqt va aniq son qiymatlari bo'yicha farqlanadi, lekin bir xil mohiyatga ega bo'lib, bu "savdo va umumiy ovqatlanish korxonalarining chakana savdo aylanmasi" ko'rsatkich-kategoriya sifatida aks etadi.

To'plam birliklarini qamrab olishi bo'yicha barcha statistik ko'rsatkichlar individual (yakka) va yig'ma, ifodalanish shakliga ko'ra esa mutlaq, nisbiy va o'rtacha ko'rsatkichlarga bo'linadi.

Individual ko'rsatkichlar to'planning alohida obyektini yoki alohida birligini – korxonaga, firma, bank, uy xo'jaligi va boshqalarni tavsiflaydi. Individual mutlaq ko'rsatkichlarga korxonaning sanoat - ishlab chiqarish xodimlari soni, savdo firmasining tovar aylanmasi va uy xo'jaligining umumiy daromadi misol bo'ladi.

Bir obyekt yoki birlikni tavsiflovchi ikkita individual mutlaq ko'rsatkichning o'zaro nisbati asosida individual nisbiy ko'rsatkich hosil bo'ladi. Statistika faqat vaqt o'lchamida individual o'rtacha ko'rsatkichlar ham hisoblanadi. Masalan, korxonaga xodimlarining o'rtacha yillik soni.

Yig'ma (jamlama) ko'rsatkichlar, individual ko'rsatkichlardan farqli o'laroq, statistik to'planning bir qismini yoki barcha to'plamni bir butunlikda tasvirlovchi birliklar guruhini tavsiflaydi. Bu ko'rsatkichlar, o'z navbatida, hajmli va hosilaviy (hisoblangan) ko'rsatkichlarga bo'linadi.

Hajmli ko'rsatkichlar belgining to'plamdagi alohida birliklari qiymatini (miqdorini) qo'shish yo'li bilan aniqlanadi. Belgining hajmi

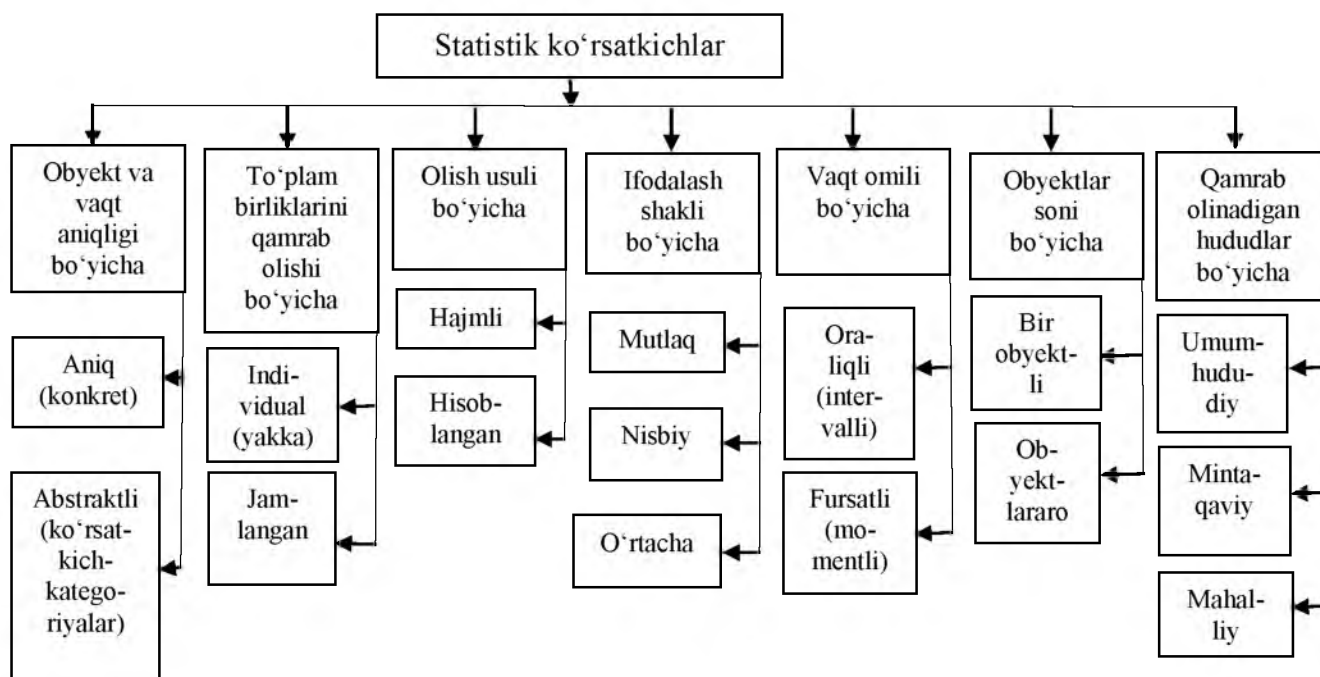
deb aniqlangan miqdor hajmiga mutlaq ko'rsatkich (masalan, tarmoqdagi korxonalarining asosiy fondlari qiymati) sifatida qarasaq, u boshqa hajmli mutlaq miqdor (masalan, shu korxonalaridagi sanoat – ishlab chiqarish xodimlari) yoki to'plam hajmi (misolimizda korxonalar soni) bilan taqqoslanishi mumkin. Keyingi ikki holatda hajmli nisbiy (fond bilan qurollanish) va hajmli o'rtacha (asosiy fondlarning o'rtacha qiymati) ko'rsatkichlar hosil bo'ladi.

Hosilaviy (hisoblangan) ko'rsatkichlar, turli formulalar bo'yicha hisoblanib, alohida statistik masala (variatsiyani o'lchash, tuzilmaviy siljishlarni tavsiflash, o'zaro bog'lanishlarni baholash va h.k.)larning tahlilini amalga oshirish uchun xizmat qiladi. Ular ham mutlaq, nisbiy yoki o'rtacha ko'rsatkichlarga bo'linadi.

Muhim tasniflash belgisi bo'lib, vaqt omili ham hisoblanadi. Sotsial-iqtisodiy jarayon va hodisalar, yohud vaqtning aniq fursati (momenti)dagi odatda aniq sanaga, oy, yil boshiga va oxiriga (aholi soni, asosiy fondlar qiymati, debitorlik qarzlari), yoxud ma'lum davr – kun, hafta, oy, chorak, yil (ishlab chiqarilgan mahsulot, nikohdan o'tganlar soni, sug'urta to'lovlari summasi)dagi holati bo'yicha statistik ko'rsatkichlarda o'z ifodasini topadi. Birinchi holatda ko'rsatkichlar fursatli (momentli), ikkinchisida oraliqli (intervalli) hisoblanadi.

Bir yoki ikki obyektga tegishliligiga bog'liq holda o'rganishlar bir obyektli va obyektlararo ko'rsatkichlarga farqlanadi. Agar birinchisi faqat bir obyektни tavsiflasa, ikkinchisi esa turli obyektlarga (Samarqand va Andijon shaharlari aholisi sonining nisbati, maktab yoshigacha bo'lgan bolalar soni va maktabgacha bolalar muassasalarida o'rinlar soni nisbati va sh.k.) tegishli bo'lgan ikki miqdorni taqqoslash natijasida hosil bo'ladi. Obyektlararo ko'rsatkichlar nisbiy yoki o'rtacha miqdorlar ko'rinishida ifodalanadi.

Statistik ko'rsatkichlar makon aniqligi nuqtayi nazaridan umumhududiy (o'rganilayotgan obyekt yoki hodisani butun mamlakat bo'yicha tavsiflovchi), mintaqaviy va mahalliy (lokal) (hududning yoki alohida obyektning qaysidir qismiga tegishli bo'lgan) ko'rsatkichlarga bo'linadi.



**5.1-rasm. Statistik ko'rsatkichlarning tasnifi.**

## **5.2. Mutlaq miqdorlar, ularning turlari va o'lchash usullari**

Statistik ko'rsatkichlarni ifodalashning dastlabki, birlamchi shakli mutlaq miqdorlardir. Ular statistika tomonidan o'rganiladigan jarayon va voqealarning mutlaq o'lchamlarini, ya'ni massasini, maydonini, hajmini, uzunligini, to'plamni tashkil etgan birliklar sonini tavsiflaydi.

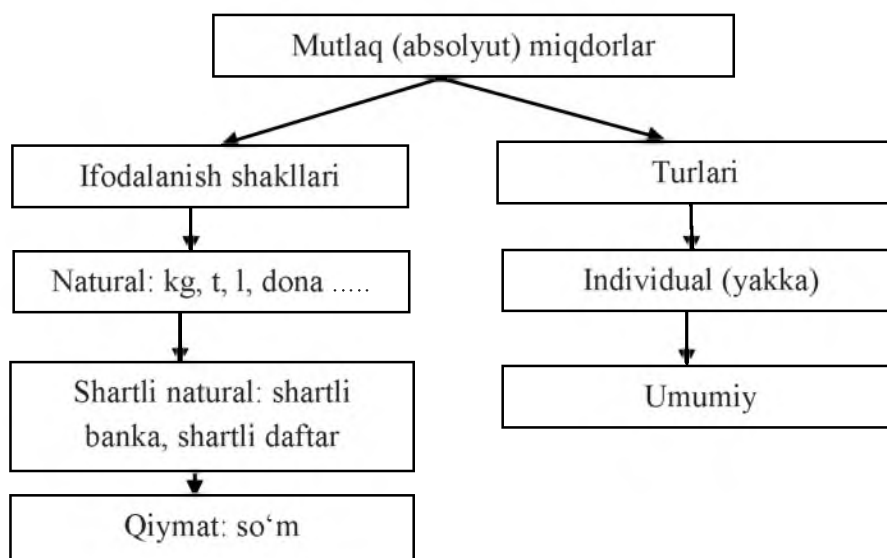
Mutlaq statistik ko'rsatkichlar har doim nomli son (raqam)lardan iborat bo'ladi. Masalan, respublikamizda YaIMning hajmi 2022-yilda 888,3 trln so'mni, tug'ilganlar soni 932,2 ming nafarni, doimiy aholi soni 01.01.2023-yilda 36024,9 ming kishini tashkil etgan.

Mutlaq miqdorlar sanash (guruhdagi talabalar soni, ishlab chiqarilgan uskunar soni), o'lchash (og'irlik, uzunlik, yuza, hajm, vaqt) va hisoblash (qo'shish, ayirish va ko'paytirish) usullari bilan aniqlanadi. Mutlaq miqdorlar sanash va o'lchash usullari bilan statistik kuzatish jarayonida aniqlanadi.

Mutlaq miqdorlar ifodalanishiga qarab individual va umumiy (yig'ma) ko'rsatkichlarga bo'linadi.

Individual mutlaq miqdorlar, masalan, korxonada bir ishchining ish haqi odatda bevosita statistik kuzatish jarayonida, umumiy mutlaq miqdorlar esa to'plamdagi individual qiymatlarni svodkalash va guruhlash natijasida olinadi. Masalan, tarmoq korxonalaridagi barcha ishchilarning ish haqi.

Mutlaq miqdorlar o'rganilayotgan hodisalarning sotsial-iqtisodiy mohiyatiga, ularning fizik xususiyatlariga bog'liq holda natural, shartli-natural, qiymat yoki mehnat o'lchov birliklarida ifodalanadi (5.2-rasm).



**5.2-rasm. Mutlaq miqdorlar tasnifi.**

Xalqaro amaliyotda tonna, kg, unsiya, kv.m., kub m., metr, mil, km, gallon, litr, barrel, dona kabi natural o'lchov birliklaridan foydalaniladi. Ular hodisalarning jismoniy tabiati va iste'mol xususiyatlariga mos keladi. Masalan, sotilgan go'sht – kg da, suyuq mahsulotlar – l da, masofa – m yoki km da o'lchanadi. Masalan, O'zbekistonda 2022-yilda yetishtirilgan bug'doy yalpi hosili 6270,1 ming tonnani, eksport hajmi 19293,7 mln. dollarni tashkil etgan. Ayrim paytlarda bitta natural o'lchov birligi hodisani to'liq tavsiflay olmaydi. Shu sababli o'lchov birliklarining birikmasini qo'llash zarur bo'ladi. Masalan, ish vaqti – kishi soat, kishi kun, yuk transportining bajargan ishi t/km, iste'mol qilingan elektr energiya kVt-soatlarda o'lchanib, bular statistikada kompleks o'lchov birliklari deb nom olgan.

Natural o'lchov birliklarini qo'llash ayrim paytlarda noto'g'ri xulosalarga olib keladi. Shu tufayli shartli natural o'lchov birliklari qo'llaniladi.

Natural o'lchov birliklarida bir jinsli hodisalarning sifat tomoni hisobga olinmaydi. Shartli-natural o'lchov birliklari iste'mol qiymatlari bir xil bo'lgan, ammo sifat belgilari bilan keng ko'lamda farqlanuvchi hodisalarni miqdoriy o'lchashda ishlatiladi. Buning uchun bir jinsli hodisalarning eng muhim belgisiga qarab shartli birlik qabul qilinadi va unga boshqa hodisalarning ushbu qiymatlari orasidagi nisbatlarga,

asosan, shartliga keltirish (aylantirish) koeffitsiyentlari tuziladi. Bu koeffitsiyentlarga tegishli hodisalarning jismoniy sonini ko‘paytirib, ularning shartli-natura birliklarida ifodalangan umumiy miqdori aniqlanadi. Masalan, konserva zavodidagi shartli bankalar sonini aniqlashda  $353,4 \text{ sm}^3$  hajmdagi banka, shartli daftarlar sonini aniqlashda 12 varaqli daftar qabul qilingan (5.1-jadval).

### 5.1-jadval

#### Shartli-natura o‘lchov birligiga misol

Zavodlar	Ishlab chiqarilgan konservalar soni, ming banka	Banka og‘irligi, gramm	Shartli bankaga o‘tkazish koeffitsiyenti	Shartli bankalar soni, ming banka
1	100	350	0,99	99
2	100	500	1,41	141
<b>Jami:</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>240</b>

Shartli banka og‘irligi  $353,4 \text{ sm}^3$

Shartli bankalar soni:  $(350:353,4)*100=0,99*100=99$  mingta

$(500:353,4)*100=1,41*100=141$  mingta

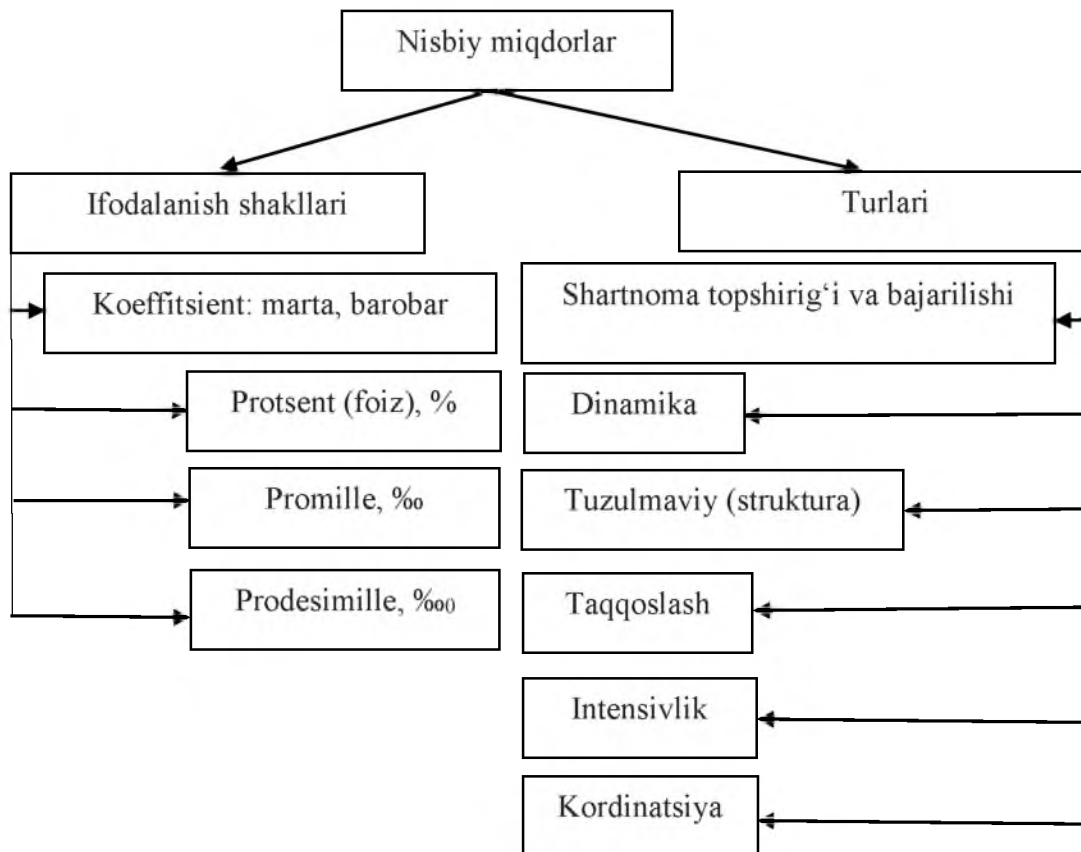
Shartli-natura o‘lchov birliklari yordamida har xil jinsli (turli) hodisalarni o‘lchab bo‘lmaydi, chunki bu holda ular uchun umumiy belgi topilmaydi, demak, aylantirish koeffitsiyentlarini tuzib bo‘lmaydi. Masalan, ishlab chiqarilgan paxta, g‘alla, ko‘mir va gazning miqdorlarini qo‘shish mumkin emas. Bunday hollarda hodisalarning umumiy miqdori qiymat (pul) o‘lchov birliklarida bozor baholari yordamida aniqlanadi. Qiymat o‘lchov birliklari har xil turdagi va turlicha iste‘mol qiymatga ega bo‘lgan hodisalarni bir xil birlikka keltiruvchi o‘lchovdir.

### 5.3. Nisbiy miqdorlar: mohiyati, ahamiyati, ifodalanish shakllari va turlari

Mutlaq miqdorlar hodisa va jarayonlar to‘g‘risidagi ma’lumotlarni umumlashtirish qudratiga ega bo‘lsa-da, lekin ular o‘rganilayotgan voqelik qanday tezlikda rivojlanayotganligini, uning o‘zgarish intensivligi qay darajada ekanligini aniqlab bera olmaydi. Buning uchun nisbiy miqdorlardan foydalaniladi. Ular qiyosiy tahlilni chuqurlashtirish va tafakkurimizni boyitish uchun xizmat qiladi.

**Nisbiy miqdor deganda** ikki solishtirma mutlaq miqdorni taqqoslash tufayli olingan natija tushuniladi. Shuning uchun nisbiy ko‘rsatkichlar mutlaq ko‘rsatkichlarning xosilasi (ikkilamchisi) hisoblanadi.

Nisbiy ko'rsatkichsiz o'rganilayotgan hodisalarning rivojlanish intensivligini vaqt ichida o'lchash, bir hodisaning o'zgarish darajasini u bilan o'zaro bog'liq bo'lgan boshqa hodisalar fonida baholash, makon-hududiy, shu jumladan, xalqaro miqiyosida taqqoslashlarni amalga oshirish mumkin emas.



**5.3-rasm. Nisbiy miqdorlar shakllari va turlari.**

Nisbiy miqdorlarni hisoblashda, albatta, kasrning sur'atida taqqoslanuvchi (bo'linuvchi), maxrajida esa taqqoslanadigan (bo'luvchi, taqqoslash asosi, bazasi) ko'rsatkich joylashadi, ya'ni  $NM = \frac{\text{taqqoslanuvchi (bo'linuvchi) miqdor}}{\text{taqqoslanadigan (bo'luvchi) miqdor}}$ .

Asos (maxraj)ning qanday birlikka tenglashtirib olinishiga qarab nisbiy miqdorlar koeffitsiyentda (1 ga tenglashtirilsa), foizda (100 ga tenglashtirilsa, %), promilleda (1000 ga tenglashtirilsa, ‰) ifodalanadi.

Agar taqqoslanuvchi miqdor asosdan bir necha marta katta bo'lsa, uni koeffitsiyentda, kattalik ikki barobarga yetmasa, foizda ifodalagan ma'qul. Masalan, 400 % o'rniga 4,0 martaga oshgan, 1,25 marta emas, balki 125 foizni va 0,75 emas, 75 foizni tashkil etgan deb aytilsa, tushunarli bo'ladi.

Shunday o'zaro taqqoslanadigan hodisalar borki, ular orasidagi farq katta bo'ladi. Masalan, tug'ilganlar soni va vrachlar soni aholi soni bilan

taqqoslanganda birinchi holat promille (‰)da, ikkinchi holat esa prodesimille (‰‰) da ifodalanadi. Respublikamizda 2022-yilda har 1000 ta aholiga nisbatan tugʻilganlar soni 26,2 nafarni, 10000 ta aholiga nisbatan vrachlar soni 27,2 kishini tashkil etdi.

Amaliyotda foydalaniladigan barcha nisbiy statistik koʻrsatkichlarni quyidagi turlarga boʻlish mumkin:

– **shartnoma (reja) topshirigʻi nisbiy miqdori (SHTNM)** – rejalashtirilayotgan davri koʻrsatkichining oldingi davrning haqiqiy darajasiga nisbatan qanday oʻzgarishi lozimligini koʻrsatadi va quyidagicha aniqlanadi.  $SHTNM = (D_{RT} : D_0) * 100$  bu yerda  $D_{RT}$  – joriy davr uchun reja topshirigʻi;  $D_0$  – bazis davrda haqiqiy bajarilgan koʻrsatkich.

– **shartnoma (reja) bajarilishi nisbiy miqdori (ShBNM)** – muayyan davr ichida shartnoma (reja) shartlari qay darajada bajarilganligini tavsiflaydi va quyidagicha aniqlanadi:  $ShBNM = (D_1 : D_{RT}) * 100$  bu yerda  $D_1$  – joriy davrda haqiqiy bajarilgan daraja. Bozor iqtisodiyoti sharoitida shartnoma majburiyatlarini bajarish muhim ahamiyatga ega boʻlib, uni bajarmaslik korxonalarining koʻp yillar mobaynida turli qiyinchiliklar bilan erishgan obroʻ (imidj)ini yoʻqotishga olib keladi.

– **dinamika nisbiy miqdori (DNM)** – bir xil turdagi hodisalarning zamonda (vaqt boʻyicha) oʻzgarishini tavsiflaydi va odatda foizda hisoblanib, oʻsish surʼatlari deb ataladi va quyidagicha aniqlanadi:  $DNM = (D_1 : D_0) * 100$  yoki  $DNM = SHTNM \times SHBNM$ . Dinamika nisbiy miqdorini qoʻllash tahlil oldida qoʻyilgan maqsadga bogʻliq. Agar faqat bazis davrga nisbatan keyingi davrlar darajasi qancha oʻzgarganligini bilmoqchi boʻlsak, u holda **bazisli usul**, agar har bir keyingi davr oʻzidan oldingi davr darajasiga nisbatan qancha oʻzgarib borayotganini kuzatmoqchi boʻlsak, u holda **zanjirsimon usul** qoʻllaniladi.

– **tuzilma (struktura) nisbiy miqdori (TNM)** ayrim qismlarining umumiy toʻplamdagi ulushi va salmogʻini, yaʼni qismning butunga nisbatini bildiradi. Buning uchun ayrim qism hajmi umumiy toʻplam hajmi bilan taqqoslanadi.  $TNM = (n_i : N) * 100$  bu yerda:  $n_i$  – i qismning hajmi;  $N$  – toʻplamning umumiy hajmi. Respublikamizda tashqi savdo aylanmasi 2022-yilda 50061,5 mln. dollarga, eksport va import hajmi 19293,7 va 30767,8 mln. dollarni tashkil etgan. U holda eksport va import boʻyicha  $TNM_E = 38,5$  %ga,  $TNM_I = 61,5$  %ga teng boʻlgan.

– **koordinatsiya nisbiy miqdori (KNM)** – ayrim qismlarning bir-biriga boʻlgan oʻzaro nisbatini tavsiflaydi, yaʼni  $KNM = (n_i : n_j) * 100$  bu

yerda:  $n_i$  – i qismning hajmi;  $n_j$  - j qismning hajmi. Bunda eng katta ulushga ega bo‘lgan yoki iqtisodiy, sotsial yoki boshqa nuqtayi nazardan ustuvor bo‘lgan qism taqqoslash uchun asos sifatida tanlanadi. Natijada bazis (asos)dagi tuzilish qismining bir (yoki 100) birligiga har bir tuzilish qismining qancha birligi to‘g‘ri kelishligi aniqlanadi. Masalan, bu ko‘rsatkich import va eksport bo‘yicha 2022-yilda  $\text{Import} / \text{Eksport} = 61,5/38,5=1,6$ . Demak, har mln. doll eksportga 1,6 mln. doll import to‘g‘ri kelgan (30767,8/19293,7).

– **obyektlararo va hududiy taqqoslash nisbiy miqdori (TNM)** – turli obyekt va mintaqaga mansub bo‘lgan bir xil mutlaq ko‘rsatkichning bir davrdagi, ya’ni, mazmundosh statistik ko‘rsatkichlarning o‘zaro nisbatlarini tavsiflaydi. Ular jahon xo‘jaligini tahlil qilish va unda ayrim mamlakatlar o‘rnini aniqlashda, korxonalar va firmalar faoliyatini qiyosiy tahlil qilishda muhim qurol hisoblanadi. Taqqoslash nisbiy miqdorlarini hisoblashda, ular mohiyati va mazmuni bo‘yicha bir xil yagona metodologiya bilan hisoblangan, bir xil o‘lchov birliklarida keltirilgan bo‘lishi kerak, aks holda, ularni taqqoslash noto‘g‘ri xulosalarga olib keladi. Masalan, 2022-yil 1-yanvar holatiga doimiy aholi soni Qashqadaryoda 3408,3 va Surxondaryoda 2743,2 ming kishiga teng bo‘lgan, u holda Qashqadaryo aholisi Surxondaryo aholisiga nisbatan 1,2 martadan (3408,3:2743,2) ziyodni tashkil qilgan.

– **intensivlik nisbiy miqdorlari (INM)** hodisa va jarayonlarning tarqalish zichligini, uchrashish tezligini tavsiflab, bunday miqdorlar bir-biri bilan bog‘langan turli xildagi hodisalarni taqqoslash natijasida olinadi. Shunga ko‘ra bu ko‘rsatkich bir belgi qiymatining bir birligiga ikkinchisining qancha birligi to‘g‘ri kelishligini ifodalaydi. Masalan, aholining tug‘ilish koeffitsiyenti, aholi zichligi kabi ko‘rsatkichlar bunga misol bo‘la oladi. Respublikamizda aholi zichligi 1 kv.kmga 01.01.2023 yilda 80,2 kishi (aholi soni / maydon=36024,9 ming kishi : 448,97 ming kv.km) ni tashkil qilgan.

**Nisbiy miqdorlar orasidagi bog‘lanishlar.** Ijtimoiy hayotda hodisa va voqealar o‘zaro aloqadorlikka va bog‘liqlikka ega bo‘lib, doimo o‘zaro bir-birlariga ta’sir etadi. Aloqasiz, bog‘lanishsiz hech qanday voqea sodir bo‘lishi mumkin emas. Nisbiy ko‘rsatkichlar o‘rtasida ham o‘zaro aloqadorlik mavjud. Dinamika nisbiy miqdorlari o‘rganilayotgan hodisalarning vaqt bo‘yicha harakatini tasvirlab, birinchisi, davrma-davr bo‘yicha o‘zgarishini, ikkinchisi esa boshlang‘ich davrdan muayyan davrgacha bo‘lgan o‘zgarishlarni o‘lchaydi. Shu sababli zanjirsimon o‘sish sur‘atlarining ko‘paytmasi

zaminliy (bazisli) o‘shish sur‘atiga teng. Masalan, to‘rt davr uchun bu ko‘rsatkichlar orasidagi bog‘lanish:

$$\frac{Y_1}{Y_0} \cdot \frac{Y_2}{Y_1} \cdot \frac{Y_3}{Y_2} \cdot \frac{Y_4}{Y_3} = \frac{Y_4}{Y_0}$$

Misol, O‘zbekistonda real YaIMning qo‘shimcha o‘shish sur‘ati oldingi yilga nisbatan quyidagicha bo‘lgan (%):

2018-y.	2019-y.	2020-y.	2021-y.	2022-y.
5,5	6,0	2,0	7,4	5,7

Bundan zanjirsimon o‘shish sur‘atlari (koeffitsiyentda) 1,055; 1,060; 1,020; 1,074; 1,057 tashkil qilib, ularning ko‘paytmasi 1,295 yoki 129,5 %ni tashkil etib, YaIM keyingi 5 yilda 29,5 %ga oshganligini bildiradi.

To‘plam tuzilishini ta‘riflovchi nisbiy miqdorning dinamikasi tarkibiy unsurlar (qismlari) umumiy hajmining o‘zgarishiga bog‘liq. Ma‘lumki, har bir unsur (qism) hissasi  $S_i = n_i \div \sum n_i$  shunga ko‘ra dinamika

$$S_{i1} \div S_{i0} = (n_{i1} \div \sum \Pi_{i1}) \div (n_{i0} \div \sum \Pi_{i0}) = (n_{i1} \div n_{i0}) \div (\sum \Pi_{i1} \div \sum \Pi_{i0}) = K_{ni} \div K_{\sum ni}$$

bunda  $S_{i1} = K_{ni} \cdot S_{i0} \div K_{\sum ni}$

bu yerda  $n$  – ayrim unsurlar hajmi;  $\sum \Pi$  – to‘plamning umumiy hajmi;  $S$  – ayrim unsurlar hissasi;  $K_n$  va  $K_{\sum n}$  – ayrim unsurlar va to‘plam umumiy hajmi o‘zgarishining koeffitsiyentlari.

Misol, O‘zbekistonda doimiy aholi soni yil boshiga 2012 va 2022-yillar orasidagi davr davomida  $(35271,3:29555,4) \cdot 100 = 119,3 \%$ , ya‘ni 19,3 %ga ko‘paygan holda, shahar aholisi (17935,8 ming kishi : 15143,2 ming kishi) = 1,184 yoki 118,4 %, ya‘ni 18,4 %ga va qishloq aholisi 20,3 %ga oshgan. Umumiy aholi sonida shahar va qishloq aholisining hissalarini qanday o‘zgargan?

a) shahar aholisining hissasi  $118,4:119,3=0,992$  yoki 99,2 % demak 0,8 %ga kamaygan;

b) qishloq aholisining hissasi  $120,3:119,3=1,008$  yoki 100,8 % demak qishloq aholisining hissasi 0,8 %ga ko‘paygan.

2012-yilda shahar aholisi umumiy aholi sonida 51,2 %ni tashkil etgan, u holda 2022-yilda uning hissasi taen  $(118,4 \cdot 51,2):119,3=50,8 \%$  (tekshirib ko‘rish uchun 2022-yilda shahar aholisi: jami aholi =  $17935,8:35271,3=0,508$  yoki 50,8 %). 2022-yilda qishloq aholisining hissasi 49,2%ga teng bo‘lgan. U holda 2012-yilda qishloq aholisi hissasi teng  $(119,3 \cdot 49,2):120,3=48,8\%$  (tekshirish uchun 2012-yilda qishloq aholisi hissasi  $14412,2:29555,4=0,488$  yoki 48,8 %).

Eslatma: 2012-yil shahar aholisining salmogʻi jami aholi sonida 51,2 foizni tashkil etgan ( $15143,2:29555,4=0,512$  yoki 51,2 %). 2022-yil shahar aholisi hissasi  $51,2*0,992=50,8\%$ . Qishloq aholisi hissasi 2012-yilda  $49,2:1,008=48,8\%$ .

#### **5.4. Mutlaq va nisbiy miqdorlarni birgalikda qoʻllashning zaruriyati**

Iqtisodiy-statistik tahlillarda mutlaq va nisbiy miqdorlarni kompleks holda qoʻllash zarurati tugʻiladi. Bu esa hodisalarni har tomonlama tahlil qilishga imkoniyat yaratadi.

Maʼlumki, nisbiy miqdorlarning oʻzgarishi bevosita mutlaq miqdorlarning oʻzgarishiga bogʻliq. Biroq ularning oʻzgarishlari turlicha yoʻnalishda, yaʼni nisbiy miqdorlar mutlaq miqdorlar oʻsishiga nisbatan jadal boʻlishi ham mumkin.

Hayotiy tajriba va son-sanoqsiz oʻtkazilgan ilmiy iqtisodiy-statistik tekshirishlar natijalariga koʻra mutlaq va nisbiy miqdorlarni birgalikda qoʻllash kerak degan xulosa chiqarish mumkin.

Aytaylik, paxta terimi mavsumi davomida mexanizator 240 tonna, qoʻlda terimchi esa 15 tonna paxta terib, normani mos ravishda 20 va 50 foizga oshirib bajargan. Mavsumda mexanizator normaga qoʻshimcha 40 tonna, qoʻlda terimchi esa 5 tonna koʻp paxta terganligini eʼtiborga olsak, mexanizator yaxshi ishlagandek koʻrinadi. Ammo bu koʻrsatkichlarning foizdagi ifodasi teskari xulosaga olib keladi. Umuman olganda, terimchi mexanizatorga nisbatan mavsumiy normani 1,25 barobarga ( $150:120$ ) yoki 25 foizga oshirib bajargan.

Alohida olingan nisbiy va mutlaq miqdor oʻzicha oʻrganilayotgan hodisa haqida aniq tasavvur bera olmaydi. Masalan, ish haqi 5 mln. soʻmdan 10 mln. soʻmga oshdi desak, biz bu yerda ish haqi 2 martaga oshganligini bilishimiz mumkin. Agarda 10 mln. soʻmdan 5 mln. soʻmga kamaysa, biz aytamizki, ish haqi 50 foizga pasaydi deymiz. Yuqoridagi statistik koʻrsatkichlardan koʻrinib turibdiki, ish haqining oshgan va pasaygan summasi ham 5 mln. soʻmni tashkil qilmoqda.

Foizlarni mutlaq miqdorlarsiz qoʻllash ham notoʻgʻri tasavvurlarga olib kelishi mumkin. Masalan, ikkita korxonaning ishlab chiqargan bir turdagi mahsuloti boʻyicha dinamika nisbiy miqdorini hisoblaydigan boʻlsak. Ikkala korxonada ham oʻsish surʼati 45 foizni tashkil qilgan deb tasavvur qilsak. Ikkalasi korxonada ham bir xil ishlagan ekan degan xulosa chiqarish mumkin, agarda mutlaq raqamlarga eʼtibor qaratsak. Birinchi korxonada oʻtgan yili 100 ta, joriy yilda 145 ta mebel ishlab chiqardi, ikkinchisi esa tegishli ravishda 12500 va 18125 tani tashkil qilgan. Demak, joriy davrda oʻtgan davrga nisbatan ikkala korxonada

ham qo‘shimcha o‘shish sur‘ati 45 foizni tashkil qilgan. E‘tibor qilsak, birinchi korxonada ishlab chiqarish darajasi bir foizga o‘ssa mebellar soni 1 taga ( $100 \times 0,01$ ), ikkinchisida esa 125 taga oshadi. Shuning uchun ham foizlar bilan bir qatorda ularni hisoblashda mutlaq miqdorlarni keltirish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

## **ASOSIY TUSHUNCHA VA ATAMALAR**

Statistik ko‘rsatkichlar, nisbiy miqdorlar, natural o‘lchov birligi, shartli-natural o‘lchov birligi, pul o‘lchov birligi, kompleks o‘lchov birligi, taqqoslanuvchi ko‘rsatkich, taqqoslanadigan ko‘rsatkich, koeffitsiyent, foiz, promille, prodesimille, dinamika nisbiy miqdori, majburiyatni bajarish nisbiy miqdori, tuzilmaviy (struktura) nisbiy miqdori, koordinatsiya nisbiy miqdori, intensivlik nisbiy miqdori, taqqoslash nisbiy miqdori.

## **O‘Z-O‘ZINI TEKSHIRISH UCHUN SAVOLLAR**

1. Statistik ko‘rsatkichlarni tushuntirib bering va ularning turlarini ayting.

2. Institutimizdagi talabalar soni, umumiy aholi sonida erkaklar hissasi, avtobuslar soni, umumiy ishlab chiqarilgan paxta miqdori, bir sigirdan sog‘ib olingan sut, qazib olingan ko‘mir hajmi, bir gekardan olingan bug‘doy miqdori qaysi miqdorlarga misol bo‘lishini tushuntirib bering.

3. Mutlaq miqdorlar deganda nimani tushunasiz va mutlaq miqdorlarni qanday aniqlash mumkin?

4. Mutlaq miqdorlar nima uchun bir necha o‘lchov birliklarida ifodalanadi?

5. Samarqand va Andijon konserva korxonalari bir oyda 700 ming bankadan tomat pastasi ishlab chiqargan. Shartli banka hajmi  $353,4 \text{ sm}^3$ . Samarqand konserva zavodida ishlab chiqarilgan banka hajmi 500 grammni, Farg‘ona – 360 grammni tashkil etgan. Shartli bankalar sonini aniqlab, korxonalar oylik ishiga baho bering va xulosa chiqaring.

6. Mutlaq miqdorlarning kamchiligini bilasizmi?

7. Nisbiy miqdorlar qanday shakllarda ifodalanadi?

8. Qanday hollarda asos (taqqoslanadigan ko‘rsatkich) birga, yuzga, mingga va o‘n mingga teng deb olinadi? Misollar orqali izohlab bering.

9. Koeffitsiyentdan promille necha marta katta? Misollar orqali tushuntirib bering.

10. Siz o‘z oldingizga yoki ota-onangiz oldida ikkinchi kursni yuqori ballarga tugatish majburiyatini oldingiz. Ikki semestrda 8ta fandan imtihon topshirib 5ta fandan 92 baldan, qolgan 3tasidan 75 baldan oldingiz. Sizning oldingizdagi majburiyat qay darajada yoki

necha foizga bajarildi deb hisoblaysiz? Tushuntirib bering.

11. Birlashgan guruhlarda 60 talaba o'qiydi. Shundan o'g'il bolalar 43ta. Qizlar va o'g'il bolalarning hissalarini aniqlang.

12. Fakultetimizda 1592 talaba bor. Shundan 972tasi qizlar. Koordinatsiya nisbiy miqdorini hisoblang va xulosa chiqaring.

13. Dinamika nisbiy miqdori qanday turlarini bilasiz va u boshqa nisbiy miqdorlardan qanday farqlanadi?

14. Qishloq aholisining yillik o'rtacha soni 560 ming kishiga teng. Bir yilda 14202 bola tug'ilgan. Shu yilda 2752 kishi vafot etgan. Tug'ilish va vafot etish koeffitsiyentlari aniqlansin. Bu aniqlangan statistik ko'rsatkichlar nisbiy miqdorlarning qaysi turiga kiradi?

15. Mutlaq va nisbiy miqdorlarni birgalikda qo'llash mumkinmi, agar mumkin bo'lsa tushuntirib bering.

## TEST SAVOLLAR

### 1. Statistik ko'rsatkich deb nimaga aytiladi?

- A) Dialektika qonun-qoidalariga asoslanib o'rganadi;
- B) Ijtimoiy xodisalarning miqdoriy tomonlarini sifat ko'rsatkichlari bilan bog'lab o'rganadi;
- C) Ijtimoiy fandir;
- D) Ijtimoiy-iqtisodiy hayotdagi xodisa va jarayonlarning miqdorini va sifatini umumlashtirilgan tavsifnomasining ma'lum vaqt va joyda o'rganilishiga aytiladi.

### 2. Mutlaq miqdorlar deb nimaga aytiladi?

- A) Bir miqdorning ikkinchi miqdorga nisbatidir;
- B) U yoki bu ijtimoiy-iqtisodiy xodisalarning hajmini, sonini miqdorini ma'lum vaqtda va joyda o'rganilishi tushuniladi;
- C) Xodisa va jarayonlarning tarqalish zichligini bildiradi;
- D) Hodisalarni koeffitsiyentda, foizda, premollida, prodesimellida ifodalanishiga.

### 3. Nisbiy miqdorlar deb nimaga aytiladi?

- A) Bir miqdorning ikkinchi miqdorga nisbatidir;
- B) U yoki bu ijtimoiy xodisalarning hajmini va miqdorini ma'lum vaqtda, ma'lum joyda o'rganilishi tushuniladi;
- C) Xodisa va jarayonlarning tarqalish zichligini bildiradi;
- D) Hodisalarni koeffisientda, foizda, premollida, prodesimellida ifodalanishiga.

### 4. Intensiv nisbiy miqdor deb nimaga aytiladi?

- A) Bir miqdorning ikkinchi miqdorga nisbatidir;

- B) U yoki bu ijtimoiy xodisalarning hajmini va miqdorini ma'lum vaqtda, ma'lum joyda o'rganilishi tushuniladi;  
 C) Xodisa va jarayonlarning tarqalish zichligini bildiradi;  
 D) Koeffitsiyentda, foizda, premollida, prodesimellida.

### 5. Nisbiy miqdorlarning ifodalanish shakllari

- A) Koeffitsiyentda, foizda, tonnada, kilogrammda;  
 B) Promellida, prodesimellida, kvadratda, soatda;  
 C) Koeffitsiyentda, foizda, promellida, kishida;  
 D) Koeffitsiyentda, foizda, promellida, prodesimellida.

### 6. Reja topshirig'i nisbiy miqdori qanday aniqlanadi?

- A)  $\frac{\text{to'planning bir qismi}}{\text{to'planning ikkinchi qismi}} \times 100$ ; B)  $\frac{\text{to'planning bir qismi}}{\text{to'planning jamiga}} \times 100$ ;  
 C)  $\frac{\text{hisobot yili natijasini}}{\text{bazis yili natijasiga}} \times 100$ ; D)  $\frac{\text{belgilangan rejani}}{\text{oldingi yilgi haqiqiy darajasiga}} \times 100$ .

### 7. Reja bajarilish nisbiy miqdori qanday aniqlanadi?

- A)  $\frac{\text{to'planning bir qismi}}{\text{to'planning ikkinchi qismi}} \times 100$ ; B)  $\frac{\text{to'planning bir qismi}}{\text{to'planning jamiga}} \times 100$ ;  
 C)  $\frac{\text{hisobot yili natijasini}}{\text{bazis yili natijasiga}} \times 100$ ; D)  $\frac{\text{yil oxiridagi haqiqiy darajasini}}{\text{yil boshida belgilangan reja}} \times 100$ .

### 8. Tuzilmaviy (struktura) nisbiy miqdor qanday aniqlanadi?

- A)  $\frac{\text{to'planning bir qismi}}{\text{to'planning ikkinchi qismi}} \times 100$ ; B)  $\frac{\text{to'planning bir qismi}}{\text{to'planning jamiga}} \times 100$ ;  
 C)  $\frac{\text{hisobot yili natijasini}}{\text{bazis yili natijasiga}} \times 100$ ; D)  $\frac{\text{yil oxiridagi haqiqiy darajasini}}{\text{yil boshida belgilangan reja}} \times 100$ .

### 9. Dinamika nisbiy miqdor qanday aniqlanadi?

- A)  $\frac{\text{to'planning bir qismi}}{\text{to'planning ikkinchi qismi}} \times 100$ ; B)  $\frac{\text{to'planning bir qismi}}{\text{to'planning jamiga}} \times 100$ ;  
 C)  $\frac{\text{hisobot yili natijasini}}{\text{bazis yili natijasiga}} \times 100$ ; D)  $\frac{\text{yil oxiridagi haqiqiy darajasini}}{\text{yil boshida belgilangan reja}} \times 100$ .

### 10. Koordinasiya nisbiy miqdor qanday aniqlanadi?

- A)  $\frac{\text{to'planning bir qismi}}{\text{to'planning ikkinchi qismi}} \times 100$ ; B)  $\frac{\text{bir ob'ektning tegishli ko'rsatkichi}}{\text{ikkinchi ob'ektning tegishli ko'rsatkichig a}} \times 100$ ;  
 C)  $\frac{\text{hisobot yili natijasini}}{\text{bazis yili natijasiga}} \times 100$ ; D)  $\frac{\text{yil oxiridagi haqiqiy darajasini}}{\text{yil boshida belgilangan reja}} \times 100$ .

### 11. Taqqoslash nisbiy miqdor qanday aniqlanadi?

- A)  $\frac{\text{to'planning bir qismi}}{\text{to'planning ikkinchi qismi}} \times 100$ ; B)  $\frac{\text{bir ob'ektning tegishli ko'rsatkichi}}{\text{ikkinchi ob'ektning tegishli ko'rsatkichig a}} \times 100$ ;  
 C)  $\frac{\text{hisobot yili natijasini}}{\text{bazis yili natijasiga}} \times 100$ ; D)  $\frac{\text{yil oxiridagi haqiqiy darajasini}}{\text{yil boshida belgilangan reja}} \times 100$ .

### **Asosiy adabiyotlar**

1. Саотов.Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. 94-156 бетлар.

2. Хужакулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув кўлланма. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2007. 126-149 бетлар.

3. Шмойлова Р.А. и др. Теория статистики. Учебник. – М.: “Финансы и статистика”, 2014. 186-197 с.

4. Shodiyev X. va Xabibullayev I. Statistika: darslik//. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2018. 84-97 betlar.

5. [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

## VI BOB. O‘RTACHA MIQDORLAR VA O‘RTACHA TUZILMAVIY KO‘RSATKICHLAR

“Statistika – bu tafovutlar to‘g‘risidagi ta‘limotdir” (R.A.Fisher).

“O‘rtacha miqdorlarni bilish orqali aholining turmush darajasini to‘laroq o‘rganish imkoniyati tug‘iladi” (X.D.Xujakulov).

### 6.1. O‘rtacha miqdorlarning mohiyati, ahamiyati va tasnifi

Sotsial-iqtisodiy tadqiqotlarda foydalaniladigan statistik ko‘rsatkichlarning eng keng tarqalgan shakli o‘rtacha miqdorlardir.

Har qanday hodisa o‘zining yakka (individual) va umumiy miqdoriga ega. Ammo yakka miqdor ham, umumiy miqdor ham o‘sha hodisani umumlashtirgan holda ta‘riflay olmaydi. Shu kabi masalalarni hal qilishda o‘rtacha miqdorlarni hisoblash zaruriyati paydo bo‘ladi.

Statistikada **o‘rtacha miqdor** deyilganda muayyan makon va zamon sharoitida bir turdagi (xildagi, tipdagi) hodisaning o‘zgaruvchan belgilari asosida umumlashtirilib ta‘riflovchi miqdor, ko‘rsatkich tushuniladi. O‘rtacha miqdorga xos xususiyat shundaki, u to‘planning umumiy darajasini yoki undagi ayrim birliklarning darajasini tavsiflamasdan, balki o‘rganilayotgan belgi umumiy darajasining to‘plam birliklariga bo‘lgan nisbatini ifodalaydi.

O‘rtachalarning keng qo‘llanilishi shu bilan izohlanadiki, ular ijtimoiy hayotdagi hodisa va jarayonlarni tahlil qilishda almashtirib bo‘lmaydigan qator ijobiy xususiyatlarga egadir. Jumladan, hududlar va mamlakatlar bo‘yicha taqqoslashlarni amalga oshirishda o‘rtacha ko‘rsatkichlardan keng foydalaniladi.

Statistikada ijtimoiy hodisalar o‘rtacha miqdorlar kabi umumlashgan ko‘rsatkichlar yordamida o‘rganiladi. Odatda, u yoki bu belgining to‘plamdagi alohida birliklarining (raqamli) sonlarda ifodalangan qiymatlari bir xil bo‘lmaydi. Bunday holda to‘plamni umumlashtirib tavsiflaydigan belgining o‘rtacha miqdori aniqlanadi.

O‘rtacha ko‘rsatkichlar ularning individual miqdoriga mos tushmasligi mumkin. Chunki bu sonlar o‘sha bir-biridan tafovutda bo‘lgan individual miqdorlarning o‘rtachasidir. Bu jihatdan o‘rtacha abstrakt sonidir. Ammo shu bilan birgalikda o‘rtacha to‘plam birliklari o‘rtasidagi tafovutlarni umumlashtiradi, shu to‘plam uchun xos bo‘lgan umumiy tendensiyani, qonuniyatni yoritib beradi. Shu kabi xususiyatlari bilan o‘rtacha miqdorlar sotsial-iqtisodiy bilishning qudratli qurollarining asosiylaridan biridir.

O‘rtacha miqdorlar iqtisodiyotni boshqarishda, rejalashtirishda va ilmiy tadqiqotlarda keng qo‘llaniladi.

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;

– o'rtacha miqdorlar yetarli darajada ulkan bo'lgan bir turdagi ommaviy to'plamlar uchun hisoblanishi kerak, chunki o'rganilayotgan to'plam qanchalik katta (albatta, nisbatan) bo'lsa, o'rtacha natijaga salbiy ta'sir qiluvchi tasodifiy omillar ta'siri shunchalik kamayib boradi. Shunga ko'ra o'rtacha miqdorlar ulkan sonlar qonuniga bo'ysunadi;

– o'rtacha miqdor faqatgina umumiy to'plam uchun hisoblanmasdan, balki to'plamning ayrim guruhlari, qismlari uchun ham hisoblanishi kerak. Bunday vazifa dastlab umumiy to'plamni mohiyati jihatidan o'xshash bo'lgan guruhlar 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 yoritib beradi. Umumiy o'rtacha bilan cheklanib bo'lmaydi, faqatgina ularga asoslanib ish olib borish mumkin emas, chunki umumiy o'rtacha ko'p yakka miqdorlar asosida hisoblanib, nisbatan tafovutda bo'ladi. Natijada umumiy o'rtacha orqasida qoloq obyektlar bekinib yotadi, ilg'orlari esa ko'rinmaydi;

– o'rtacha hisoblanishi lozim bo'lgan belgi muhim bo'lishi kerak. Aks holda, o'rtacha ham ahamiyatsiz bo'lib qoladi. O'rtacha miqdor sifat jihatidan o'zgaruvchan belgilar bo'yicha hisoblanishi mumkin emas, ya'ni “o'rtacha millat”, “o'rtacha rang”, “o'rtacha muhit”, “bemorlarning o'rtacha harorati” va sh.k.

O'rtachaning tipikligi statistik to'plamning bir jinsliliigi bilan bevosita bog'liq. O'rtacha miqdor sifat jihatidan bir xil bo'lgan to'plam bo'yicha hisoblangandagina belgining tipik darajasini aks ettiradi.

Agar to'plam bir jinsli bo'lmasa, umumiy o'rtacha sifat jihatdan bir xil guruhlar uchun hisoblangan guruh o'rtachalari bilan almashtirilishi yoki to'ldirilishi kerak.

O'rtachalar nazariyasi xorijiy va mahalliy tadqiqotlarda yetarlicha batafsil ishlab chiqilgan. Uning rivojlanishiga hissa qo'shgan olimlardan I.Zyusmilx, A.Kettle, A.Bouli, K.Jini, A.Ya.Boyarskiy, T.V.Ryabushkin, I.S.Pasxavar, V.E.Ovsienko, N.M.Sagatov, Yo.Abdullayev va boshqalarni qayd etish zarur.

Ko'p hollarda o'rtachani o'rtachaning boshlang'ich nisbati (O'BN) yoki uning mantiqiy formulasi orqali aniqlanishi mumkin:

$$O'BN = \frac{\text{O'rtalashtirilayotgan belgining umumiy qiymati yoki hajmi}}{\text{To'plam birliklari soni yoki hajmi}}$$

Masalan, korxonada xodimlarining o'rtacha ish haqini hisoblash uchun

umumiy ish haqi fondini xodimlar soniga bo'lish kerak:

$$\text{O'rtacha ish haqi} = \frac{\text{Ishhaqi fondi, ming so'm}}{\text{Xodimlar soni, kishi}}$$

Har qanday holatda ham qanday birlamchi ma'lumotlarga ega bo'lishimizdan qat'iy nazar o'rtacha ish haqini faqat shu o'rtacha nisbat orqali aniqlash mumkin.

Ijtimoiy-iqtisodiy tahlilda foydalaniladigan har bir ko'rsatkich uchun o'rtachani hisoblashda faqat bitta haqiqiy boshlang'ich nisbat tuzilishi mumkin. Masalan, bankdagi omonatning o'rtacha hajmini hisoblash kerak bo'lsa, unda dastlabki nisbat quyidagicha bo'ladi:

$$\text{Omonatning o'rtacha hajmi} = \frac{\text{Barcha omonatlar summasi, mln.so' m}}{\text{Omonatlar soni}}$$

Aynan shu davr uchun berilgan kreditlar bo'yicha o'rtacha foiz stavkasini aniqlash zarur bo'lsa, quyidagi dastlabki nisbat qabul qilinadi:

$$\text{O'rtacha foiz stavkasi} = \frac{\text{Foizlar bo'yicha to'lovning umumiy summasi (yil hisobidan), mlrd. so'm}}{\text{Berilgan kreditlarning umumiy summasi, mlrd. so'm}}$$

Biroq dastlabki ma'lumotlar qaysi shaklda taqdim etilishiga qarab o'rtachani hisoblash uchun uning asl nisbati qanday aniq amalga oshirilishiga bog'liq.

Statistikada o'rtacha miqdorlarning turli shakllari mavjud. Chunonchi:

- o'rtacha arifmetik;
- o'rtacha garmonik;
- o'rtacha xronologik;
- o'rtacha kvadratik;
- o'rtacha kubik;
- 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 –  $\sum$ ;

Sanab o'tilgan o'rtachalar (o'rtacha geometrik bundan mustasno) darajali o'rtachaning ( $k$  ning turli qiymatlarida) umumiy formulasiga birlashtiriladi:

$$\bar{X} = \sqrt[k]{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^k \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}}$$

bu yerda:  $\bar{X}$  – o‘rganilayotgan hodisaning o‘rtacha miqdori;  $x_i$  – o‘rtalashtirilayotgan belgining  $i$  – varianti; ( $i = \overline{1, n}$ );  $f_i$  -  $i$  – variantning vazni.

## 6.2. O‘rtacha arifmetik miqdorning turlari va ularni hisoblash tartibi

**O‘rtacha arifmetik miqdor** – o‘rtachaning eng sodda va amaliyotda juda keng qo‘llaniladigan turidir. U oddiy va tortilgan ko‘rinishida bo‘ladi.

**Oddiy arifmetik o‘rtacha** o‘rtalashtirilayotgan belgi miqdorlari (variantlari) bir yoki teng marta takrorlangan paytda qo‘llanadi.

$$\bar{x}_{ar.od.} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

**Masala.** Bitta smenada har bir ishchi tomonidan ishlab chiqarilgan “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	16	19	17	16	17	19	20	20	20

Mazkur smenada bitta ishchi tomonidan o‘rtacha necha dona “A” mahsulot ishlab chiqarilgan? Buning uchun yuqoridagi formuladan foydalanamiz:

$$\bar{x}_{ar.od.} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{f_i} = \frac{16+16+19+17+16+17+19+20+20+20}{10} = \frac{180}{10} = 18 \text{ dona.}$$

Agar ishchilarni ishlab chiqargan mahsuloti bo‘yicha taqsimlab chiqsak, u holda quyidagi variatsion qatorga ega bo‘lamiz (6.1-jadval).

### 6.1-jadval

#### Ishchilarning ishlab chiqarilgan mahsulot miqdori bo‘yicha taqsimlanishi

Bitta smenada ishlab chiqarilgan mahsulot, dona (x)	Ishchilar soni (f)	Jami ishlab chiqarilgan mahsulot, dona (x*f)
16	3	48
17	2	34
19	2	38
20	3	60
<b>Jami:</b>	<b>Σf=10</b>	<b>Σx*f=180</b>

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 ( $x \cdot f$ );
- ko'paytma yig'indisi aniqlanadi ( $\sum x \cdot f$ );
- aniqlangan yig'indi ( $\sum x \cdot f$ ) ishchilarning umumiy soniga ( $f$ ) bo'linadi.

Natijada quyidagi formulani hosil qilish mumkin:

$$\bar{x}_{ar.t.} = \frac{x_1 \cdot f_1 + x_2 \cdot f_2 + x_3 \cdot f_3 + \dots + x_n \cdot f_n}{f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Bu formula **tortilgan o'rtacha arifmetik** bo'lib, alohida individual miqdorlarning har biri bir necha marta uchrashgan hollarda qo'llaniladi.

$$\bar{x}_{ar.t.} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{(16 \cdot 3) + (17 \cdot 2) + (19 \cdot 2) + (20 \cdot 3)}{2 + 3 + 3 + 2} = \frac{180}{10} = 18 \text{ dona}$$

Yuqori darajada ishlab chiqarilgan mahsulot miqdori, salmog'i qanchalik katta bo'lsa, ishlab chiqarilgan mahsulotning o'rtacha darajasi shunchalik yuqori bo'ladi va aksincha. Shuning uchun ham bunday hollarda o'rtacha faqat tortilgan usulda aniqlanishi lozim.

O'rtacha miqdorni oraliqli (intervalli) qatorlarda 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 oraliq'ini birinchi guruhning yuqori darajasidan ayirish kerak, oxirgi guruhning yuqori darajasini topish uchun esa o'zidan oldingi guruh oraliq'ini shu guruhning quyi darajasiga qo'shish lozim.

O'rtacha arifmetik miqdor faqatgina 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.

Yuqoridagi misolimizda umumiy o'rtacha 18 dona, 3, 7, 8, 9 va 10-ishchilarda esa ishlab chiqarilgan "A" mahsulot donasi shu o'rtachadan

yuqori. Agar shu beshta ishchi bo'yicha o'rtacha aniqlansa, bu o'rtacha **progressiv o'rtacha** bo'ladi.

$$\bar{x}_{ar.t.} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{38 + 60}{5} = 19,6 \text{ dona}$$

Agar o'rtacha (18)dan kam detal ishlab chiqargan ishchilar bo'yicha aniqlansa, bu o'rtacha **regressiv o'rtacha** bo'ladi:

$$\bar{x}_{ar.t.} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{48 + 34}{5} = 16,4 \text{ dona}$$

Ayrim hollarda umumiy o'rtacha guruhiy o'rtachalar asosida ham hisoblanishi mumkin (6.2-jadval).

### 6.2-jadval

#### Uch guruh paxtachilik fermer xo'jaliklari bo'yicha o'rtacha hosildorlik va ekin maydoni

Xo'jaliklar guruhlari	O'rtacha paxta hosildorligi, s/ga ( $x_i$ )	Ekin maydoni, ga( $f_i$ )	Yalpi hosil, s ( $x_i \cdot f_i$ )
Qoloq xo'jaliklar	15	6500	97500
O'rtacha xo'jaliklar	20	5000	100000
Ilg'or xo'jaliklar	45	8000	360000
<b>Jami:</b>	<b>?</b>	<b>19500</b>	<b>557500</b>

$$\bar{x}_{ar.t.} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{557500}{19500} = 28,6 \text{ s/ga}$$

O'rtacha miqdorlar nisbiy miqdorlar asosida ham hisoblanishi mumkin (6.3-jadval).

$$\bar{x}_{ar.t.} = \sum_{i=1}^n \left( x_i \cdot \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \right)$$

### 6.3-jadval

#### Paxtachilik fermer xo'jaliklarida rejaning bajarilish darajasi

Xo'jaliklar guruhlari	Reja (s), $f_i$	Reja bajarilishi (foiz), $x_i$	Mashina terimi salmog'i (foiz), d
Qoloq xo'jaliklar	97500	85	60
O'rtacha xo'jaliklar	100000	105	80
Ilg'or xo'jaliklar	360000	120	90
<b>Jami:</b>	<b>557500</b>	<b>?</b>	<b>?</b>

Fermer xo'jaliklari bo'yicha quyidagilarni hisoblang:

– reja bajarilishning o'rtacha darajasini;

– mashina terimining o‘rtacha salmog‘ini.

Yechimi:

Reja	bajarilishining	o‘rtacha	darajasi=
$= \frac{\text{haqiqiy daraja}}{\text{reja darajasi}} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{\sum (\text{reja darajasi} \cdot \text{reja bajarilish } i)}{\sum \text{reja darajasi}} = \frac{97500 \cdot 0,85 + 100000 \cdot 1,05 + 360000 \cdot 1,20}{97500 + 100000 + 360000} = \frac{619875}{557500} = 1,112$			

yoki 111,2 %

Mashina	terimining	o‘rtacha	salmog‘i=
$= \frac{\text{haqiqiy daraja} \cdot \text{mashina terimi salmog‘i}}{\text{haqiqiy daraja}} = \frac{\sum_{i=1}^n [(x_i \cdot f_i) \cdot d]}{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i} = \frac{82875 \cdot 0,60 + 105000 \cdot 0,80 + 432000 \cdot 0,90}{82875 + 105000 + 432000} = \frac{522525}{619875} = 0,843$			

yoki 84,3 %.

**Arifmetik o‘rtacha xossalari.** Arifmetik o‘rtacha bir qator matematik xususiyatlarga ega:

1. O‘rtachaning vaznlar yig‘indisi bilan ko‘paytmasi alohida variantlar bilan ularga mos keladigan vaznlar ko‘paytmasi yig‘indisiga

teng:  $\bar{x} \cdot \sum_{i=1}^n f_i = \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i$  ;

2. Belgining alohida miqdorlari bilan ularning arifmetik o‘rtacha darajalari o‘rtasidagi tafovutlar yig‘indisi doimo nolga teng:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = 0 \text{ – vaznsiz qatorlarda;}$$

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot f_i = 0 \text{ – vaznli qatorlarda.}$$

Bu xususiyat o‘rtacha arifmetik miqdorlarning to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri hisoblanganligini tekshirish uchun zarurdir.

3. Agar belgining alohida miqdorlaridan qandaydir “A” sonini ayirsak yoki ularga qandaydir “A” sonni qo‘shsak, so‘ngra o‘rtachani hisoblasak, u holda bu o‘rtacha haqiqiy o‘rtachadan “A” songa kichik yoki katta bo‘ladi:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i \pm A) \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \bar{x} \pm A$$

Haqiqiy o‘rtachani topish uchun hisoblangan o‘rtachaga “A” sonni qo‘shish yoki undan “A” sonni ayirish kerak:

4. Agar belgining alohida miqdorlarini qandaydir “A” songa bo‘lsak yoki ko‘paytirsak, so‘ngra o‘rtachani hisoblasak, u holda bu o‘rtacha haqiqiy o‘rtachaga nisbatan “A” marta kichik yoki katta bo‘ladi:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n (\frac{x_i}{A} \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^n f_i} \cdot A = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i \cdot A \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^n f_i} : A = \bar{x} : A = \bar{x} \cdot A$$

Haqiqiy o'rtachani topish uchun hisoblangan o'rtachani "A" songa ko'paytirish yoki ikkinchi holda esa "A" songa bo'lish kerak:  $\bar{x} \cdot A$  va  $\bar{x} : A$

5. Agar alohida miqdorlarining vaznini, uchrashish tezligi (f)ni qandaydir "A" songa ko'paytirsak yoki bo'lsak, so'ngra o'rtachani hisoblasak, u o'rtacha o'zgarmaydi:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i \cdot A \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^n (f_i \cdot A)} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i \cdot \frac{f_i}{A})}{\sum_{i=1}^n (\frac{f_i}{A})}$$

Yuqoridagi hossalarga asoslangan holda o'rtachani hisoblashni ancha soddalashtirish mumkin. Biz bu holatni "shartli moment" usulida hisoblash misolida ko'rib chiqamiz. Bu usulda berilgan alohida miqdorlardan (X) qandaydir o'zgarmas "A" soni (odatda qatop o'rtasidagi son) ayrilib, olingan natija "B" songa (qator oralig'i miqdorlariga) bo'linadi. Natijada Y' qatori hosil qilinadi:

$$Y' = \frac{X - A}{B}$$

So'ngra yangi qator Y' uchun o'rtacha miqdor hisoblanadi:

$$\bar{Y}' = \frac{\sum_{i=1}^n (\frac{X_i - A}{B}) \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Hisoblangan o'rtachani o'zgarmas "B" songa ko'paytirib, so'ngra unga "A" sonini qo'shsak, haqiqiy o'rtacha kelib chiqadi:

$$\bar{X} = \left( \frac{\sum_{i=1}^n (\frac{X_i - A}{B}) \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \right) \cdot B + A$$

O'rtacha miqdorni soddalashtirilgan "shartli moment" usulida hisoblash tartibini quyidagi misolda ko'rib chiqamiz (4-jadval).

$$\bar{Y}' = \frac{\sum_{i=1}^n (\frac{X_i - A}{B}) \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{\sum_{i=1}^n (Y' \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{+6}{40} = +0,15$$

$$\bar{X} = \left( \frac{\sum_{i=1}^n (\frac{X_i - A}{B}) \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \right) \cdot B + A = \frac{6}{40} \cdot 5 + 27,5 = 0,75 + 27,5 = 28,25 \text{ dona}$$

O'rtacha arifmetik miqdorlarni hisoblashning oddiy usuli yordamida olingan natijani tekshiramiz:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{17,5 \cdot 4 + 22,5 \cdot 8 + 27,5 \cdot 12 + 32,5 \cdot 10 + 37,5 \cdot 6}{4 + 8 + 12 + 10 + 6} = 28,25 \text{ dona}$$

## 6.4-jadval

### Ishchilarning kunlik ish unumi bo'yicha guruhlanishi (O'rtachani "shartli moment" usulida hisoblash)

Kunlik ish unumi bo'yicha ishchilar guruhlari (1 kunda ishlab chiqarilgan detal-donada)	Ishchilap soni (f)	Oraliqlarning o'rtachasi (X)	$y'=(x-A)/V$ A=27,5; B=5	Y'*f
A	1	2	3	4=3x1
15-20	4	17,5	(17,5-27,5):5=-2	-2x4=-8
20-25	8	22,5	(22,5-27,5):5=-1	-1x8=-8
25-30	12	27,5	(27,5-27,5):5=0	0x12=0
30-35	10	32,5	(32,5-27,5):5=+1	+1x10=+10
35-40	6	37,5	(37,5-27,5):5=+2	+2x6=+12
<b>Jami:</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>+6</b>

Ko'rinib turibdiki, har ikkala usulda ham jami ishchilar bo'yicha kunlik ish unumi o'rtacha 28,25 donani tashkil qilgan. To'g'ri, shartli moment usulida o'rtachani hisoblash go'yo oddiy usulga nisbatan murakkabroqqa o'xshaydi. Lekin bu faqat shunday tuyuladi, haqiqatan esa moment usulida hisoblash ancha soddalashadi.

### 6.3. O'rtacha garmonik miqdorning 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 ular o'rniga esa X bilan f ning ko'paytmasi (X\*f) keltirilgan bo'ladi. Bunday hollarda o'rtachani hisoblash uchun o'rtacha garmonik formulasi qo'llaniladi"<sup>14</sup>.

**Statistikada garmonik o'rtacha** miqdor o'rtalashtirilayotgan miqdorlarning teskari darajalari asosida hisoblangan o'rtacha arifmetikning teskari darajasiga tengdir. O'rtacha garmonik ham oddiy va tortilgan shakllarga ega.

<sup>14</sup> Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: "Абу Али ибн Сино", 2003. 744 бет.

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

$$\bar{x}_{garmod.} = \frac{1+1+1+\dots+1}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \dots + \frac{1}{x_n}} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}$$

bu yerda:  $n$  – vazn, alohida miqdorlar soni;

$\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}$  – alohida miqdorlar teskari darajalarining yig'indisi.

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

Agar o'rtachani hisoblash uchun arifmetik formulani qo'llamoqchi bo'lsak, u holda o'rtacha 25 minutni tashkil qiladi:

$$\bar{X}_{arf.od.} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{30+20}{1+1} = \frac{50}{2} = 25 \text{ minut}$$

Ammo o'rtachani bunday usulda hisoblash noto'g'ri natijaga olib keladi. Chunki o'rtacha sarflangan vaqtni hisoblash uchun jami sarflangan vaqtni jami haydalgan yer maydoniga bo'lish kerak, ya'ni:

$$\bar{X}_{sarflangan\ vaqt} = \frac{\text{jami sarflangan vaqt (kishi - minut)}}{\text{jami haydalgan yer (ga)}}$$

Jami sarflangan vaqt = 10 soat \* 2 traktorchi \* 60 minut = 1200 kishi-minut;

Birinchi traktorchi gektariga 30 minut sarflab, 10 soatda 20 ga, ikkinchi traktorchi esa gektariga 20 minut sarflab, 10 soatda 30 ga yer haydagan.

Demak, har ikkala traktorchining 10 soatda haydagan yeri 50 ga teng (20+30).

Agar ushbu raqamlar formulaga qo'yib chiqilsa, u holda quyidagilarga ega bo'linadi:  $\bar{X} = 1200 : 50 = 24$  minut yoki

$$\bar{x}_{garmod.} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}} = \frac{1+1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{20}} = \frac{1+1}{0,033 + 0,050} = \frac{2}{0,083} = 24 \text{ minut}$$

O'rtacha tortilgan garmonik miqdorni hisoblashda o'rtalashtirilayotgan miqdorlar har xil vaznga ( $f$ ) ega bo'lganda qo'llaniladi va quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$\bar{x}_{garmort} = \frac{W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n}{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{\sum_{i=1}^n X_i}$$

Aytaylik, yalpi hosil va hosildorlik to'g'risida ma'lumotlar mavjud, biroq ekin maydonlari haqida ma'lumotlar berilmagan hollarda bu formulani qo'llashni Farg'ona vodiysi viloyatlarida bug'doyning o'rtacha hosildorligini aniqlashda ko'rib chiqamiz.

### 6.5-jadval

#### Farg'ona vodiysi bo'yicha 2021-yilda bug'doy yalpi hosili va hosildorligi (barcha xo'jalik toifalarida)

Viloyatlar	Yalpi hosil, ming sentner (w)	Hosildorlik, s/ga (x)	Qo'shimcha ma'lumot sifatida: ekin maydoni ming gektar (f)
Andijon	5195	67,6	76,8
Namangan	4360	46,7	93,4
Farg'ona	6144	57,7	106,5
<b>Jami:</b>	<b>15699</b>	<b>x</b>	<b>276,7</b>

Bir qancha obyektlar bo'yicha har qanday qishloq xo'jaligi ekinlarining o'rtacha hosildorligi quyidagi berilgan nisbat asosida aniqlanadi:

$$\text{O'rtacha hosildorlik s/ga} = \frac{\text{jami yalpi hosil, ming s}}{\text{jami ekin maydoni, ming ga}}$$

Vodiy bo'yicha bug'doyning o'rtacha hosildorligi teng

$$\bar{x}_{garmort} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{\sum_{i=1}^n X_i} = \frac{5195 + 4360 + 6144}{67,6 + 46,7 + 57,7} = \frac{15699}{276,7} = 56,7 \text{ s/ga.}$$

Shunday qilib, vodiy bo'yicha bug'doyning umumiy ekin maydoni 276,7 ming gektarni, o'rtacha hosildorligi esa bir gektardan 56,7 sentnerni tashkil qilgan.

Agar ekin maydonlari to'g'risida ma'lumotlar mavjud bo'lsa, o'rtacha hosildorlikni tortilgan o'rtacha arifmetik formulasi yordamida ham aniqlash mumkin:

$$\bar{x}_{arif.tort} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i \cdot f_i)}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{67,6 \cdot 76,8 + 46,7 \cdot 93,4 + 57,7 \cdot 106,5}{76,8 + 93,4 + 106,5} = \frac{15699,0}{276,7} = 56,7 \text{ s/ga}$$

Aniq sharoitga qarab o'rtacha arifmetik yoki o'rtacha garmonik formulalarini qo'llash quyidagi holatlarga bog'liq bo'ladi: bizga ma'lumki, har qanday o'rtacha miqdorni aniqlashda ikkita ko'rsatkichning bir-biriga bo'lish natijasida yuzaga keladi. Ya'ni birinchi ko'rsatkich o'rtalashtirilayotgan belgining umumiy hajmini ifodalaydi. Ikkinchi ko'rsatkich esa o'rtalashtirilayotgan belgining miqdorini (sonini, vaznini, uchrashish tezligini) bildiradi. O'rtachaning u yoki bu turdagi formulasini tanlash ham shu kasrning sur'ati va maxraji, ularning ma'lum va noma'lumligiga bog'liq. Agar belgining hajmini ko'rsatuvchi ma'lumot (ya'ni nisbatning sur'ati) va belgininr alohida darajalari ma'lum bo'lganda o'rtacha miqdorni aniqlash uchun o'rtacha garmonik formuladan foydalaniladi.

Agar belgining miqdorini ko'rsatuvchi ma'lumot (nisbatning maxraji) va belgining alohida darajalari ma'lum bo'lganda o'rtacha miqdorni aniqlashda o'rtacha arifmetik formulani qo'llash lozim.

Agar belgining hajmi ham miqdori ham ma'lum bo'lsa-yu, lekin alohida darajalari noma'lum bo'lsa, o'rtachani aniqlashda o'rtacha arifmetik (oddiy) formula yordamida aniqlanadi.

Demak, o'rtacha miqdorni hisoblashga kirishishdan oldin dastavval nisbatni aniqlab olish lozim. So'ngra qaysi biri ma'lum, qaysi biri noma'lumligiga qarab o'rtachani u yoki bu formula yordamida hisoblash kerak.

Statistikada yuqorida qayd qilinganlar bilan bir qatorda o'rtachaning boshqa turlaridan, jumladan, geometrik, kvadratik va kubik o'rtacha miqdorlardan ham keng foydalaniladi.

Kuchli og'ishgan taqsimot qatorlarida geometrik o'rtachani qo'llash asosliroq bo'lib, ijtimoiy-iqtisodiy hayotda ko'pchilik hodisalar ana shunday shakldagi taqsimotga ega.

Geometrik o'rtacha aniqlanadi: a) oddiy shakli

$$\bar{x}_{od.geom} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}$$

bu yerda:  $\prod_{i=1}^n i = (1 \div n)$  hadlar ko'paytmasini bildiradi. Masalan, uying eni 6 m, uzunligi 12 m va balandligi 4 m desak, uy hajmi tomonlarining o'rtacha uzunligi 6,6 metrga teng bo'ladi.

$$\bar{x}_{od.geom} = \sqrt[3]{6 \cdot 12 \cdot 4} = \sqrt[3]{288} = 6,6 \text{ m.}$$

Haqiqatda ham uy hajmi 288 kub metrni tashkil qilgan. Arifmetik o'rtacha noto'g'ri natijani beradi, chunki  $\bar{x}_{od.arif} = \frac{6+12+4}{3} = \frac{22}{3} = 7,3 \text{ m.}$

$$b) \text{ tortilgan shakli } \bar{x}_{\text{tort.geom}} = \sqrt[n]{x_1^{f_1} \cdot x_2^{f_2} \cdot x_3^{f_3} \cdot \dots \cdot x_n^{f_n}} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i^{f_i}}$$

o'rtachaning bu turi yordamida dinamika qatorlarida o'rtacha o'sish sur'atlari aniqlanadi.

### Nisbiy o'zgarishlar uchun geometrik o'rtachani hisoblash

Hodisalarning rivojlanish qonuniyatlari makon va zamonda mutlaq miqdoriy darajalar va o'zgarishlar shaklida namoyon bo'lishi bilan bir qatorda ularning tabiati va xususiyatlari bu miqdorlarni makon (fazo)da va zamonda taqqoslash natijalarida yanada oydinlashadi. Qator miqdorlarining qiyosiy natijalari taqsimot asimmetriyasini yaqqol va to'laroq tasvirlaydi, uning yangi qirralarini anglash imkonini beradi.

Nisbiy o'zgarishlarni aniqlash uchun geometrik o'rtachaning quyidagi formulasi orqali hisoblanadi:

$$\bar{K}_{\text{geom}} = \sqrt[m]{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot \dots \cdot k_m} = \sqrt[m]{\prod_{i=1}^m k_i} \text{ yoki } \lg \bar{K}_{\text{geom}} = \frac{\lg k_1 + \lg k_2 + \lg k_3 + \dots + \lg k_m}{m}$$

Bu yerda:  $k_i$  – dinamika qatorlarida zanjirsimon o'sish koeffitsiyentlari, variatsion qatorlarda esa har bir hadning o'zidan oldingi hadga nisbati;  $\prod$  - ko'paytirish alomati.

### 6.6- jadval

#### O'g'itlanmagan va o'g'itlangan maydonlarda paxta hosili

Ko'rsatkichlar	O'g'it solinmagan maydonda	Nomiga o'g'it berilgan maydonda	Normadan ozroq berilgan maydonda	Normada berilgan maydonda	Normadan ko'p berilgan maydonda
Hosildorlik, s/ga	8,0	12,0	18,0	28,8	31,7
O'zidan oldingi darajaga nisbatan ( $K_i$ )	-	1,5	1,5	1,6	1,1
Ekin maydoni, ga	20	24	26	35	15

O'g'it berilgan maydonlarda hosildorlikning o'rtacha nisbiy o'zgarishi  $\bar{K}_{\text{geom}} = \sqrt[4]{1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,6 \cdot 1,1} = \sqrt[4]{3,96} = 1,4107$  yoki

$$\lg \bar{K}_{\text{geom}} = \frac{\lg 1,5 + \lg 1,5 + \lg 1,6 + \lg 1,1}{4} = \frac{0,1761 + 0,1761 + 0,2041 + 0,0414}{4} = \frac{0,5977}{4} = 0,14943$$

Potensiallashtirilgandan so'ng  $\bar{K}_{\text{geom}} = 10^{0,14943} = 1,4107$  yoki  $141,07 \approx 141,1\%$

Demak, o'g'itlangan maydonlarda o'g'it berish normasini oshirish hisobiga hosildorlik 41,1 foizga oshgan. Agarda nisbiy o'zgarishlar vaznlarga ega bo'lsa, geometrik tortilgan o'rtacha qo'llaniladi, ya'ni:

$$\bar{K}_{\text{tort.geom}} = \sqrt[m]{k_1^{w_1} \cdot k_2^{w_2} \cdot k_3^{w_3} \cdot \dots \cdot k_m^{w_m}} = \sqrt[m]{\prod_{i=1}^m k_i^{w_i}} \text{ yoki}$$

$$\lg \bar{K}_{\text{tort.geom}} = \frac{W_1 \lg k_1 + W_2 \lg k_2 + W_3 \lg k_3 + \dots + W_m \lg k_m}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

Misolimizda ekin maydonlari to'g'risida ma'lumotlarni e'tiborga olib hisoblasak:

$$\bar{K}_{\text{tort.geom}} = \sqrt[100]{1,5^{24} \cdot 1,5^{26} \cdot 1,6^{35} \cdot 1,1^{15}} = 1,4645 \text{ yoki}$$

$$\lg \bar{K}_{\text{tort.geom}} = \frac{24 \lg 1,5 + 26 \lg 1,5 + 35 \lg 1,6 + 15 \lg 1,1}{24 + 26 + 35 + 15} = \frac{24 \cdot 0,1761 + 26 \cdot 0,1761 + 35 \cdot 0,2041 + 15 \cdot 0,0414}{100} = 0,16569$$

Potensiallashtirilgandan so'ng

$$\bar{K}_{\text{tort.geom}} = 10^{0,16569} = 1,4645 \text{ yoki } 146,45 \approx 146,5\%$$

Shunday qilib, jami 100 gektar o'g'it berilgan maydonlarda paxta hosildorligi o'g'it normasini ko'paytirish hisobiga 46,5 foizga oshgan.

Belgining ayrim miqdorlarini o'rtacha bilan almashtirishda ularning kvadratlari yig'indisini o'zgarmagan holatda saqlash lozim bo'lsa, kvadratik o'rtachadan foydalaniladi.

Kvadratik o'rtacha aniqlanadi: a) oddiy shakli  $\bar{x}_{\text{od.kvad.}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}$ ;

b) tortilgan shakli  $\bar{x}_{\text{tortkvad.}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}}$ .

O'rtachaning bu turi variatsiya ko'rsatkichlarini hisoblashda eng keng qo'llaniladi.

Agarda har xil turdagi o'rtacha miqdorlarni bir xil berilgan ma'lumotlar bo'yicha hisoblasak, bu o'rtachalarning son (raqamli) qiymatlari o'rtasida quyidagi nisbat o'rinli bo'ladi:

$$\bar{x}_{\text{garm.}} < \bar{x}_{\text{geom.}} < \bar{x}_{\text{arif.}} < \bar{x}_{\text{kvad.}} < \bar{x}_{\text{kub.}}$$

Bu nisbat o'rtacha miqdorlarning **majorantlik qoidasi** deb ataladi.

#### 6.4. Moda va mediana

To'plam tuzilishini tavsiflash uchun qo'llaniladigan maxsus ko'rsatkichlarni statistikada **tuzilmaviy o'rtachalar** deb ataladi.

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 tyg'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 (80, 91, 92, 93, 95) markalari 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 yoki boshqacha aytganda to'plamda eng ko'p uchraydigan belgi qiymati tushuniladi. Modaning o'rtachalardan farqi shundaki, u mavhum miqdorni emas, balki aniq miqdorni ifodalaydi. Tijorat amaliyotida aholi ehtiyojini o'rganishda bu ko'rsatkich asqotadi. U oraliqli va oraliqli 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 do'konida bir oyda sotilgan oyoq kiyimlar o'lchamlari bo'yicha quyidagicha taqsimlangan:

<b>Erkaklar oyoq kiyimi o'lchami</b>	38	39	40	41	42	43	44	45
<b>Sotilgan poyabzallar soni, dona</b>	10	40	58	62	180	30	15	12

Misolimizda 42 o'lchamdagi oyoq kiyimi eng ko'p xarid qilingan. Ana shu o'lcham ushbu to'plam uchun moda hisoblanadi.

Oraliqli qatorlarda modani hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$M_0 = X_0 + d \cdot \frac{(f_2 - f_1)}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)}$$

Bu yerda:  $M_0$  – moda;

$X_0$  – moda oralig'ining quyi chegarasi;

$d$  – moda oralig'i kattaligi;

$f_1$  – moda oralig'idan oldingi oraliq vazni;

$f_2$  – modani o'z ichiga olgan oraliqning vazni (uchrashish tezligi);

$f_3$  – moda oralig‘idan keyingi oraliq vazni.

**Misol.** Viloyat aholisi jon boshiga to‘g‘ri kelgan yalpi oylik daromadi bo‘yicha quyidagicha taqsimotga ega (6.6-jadval).

**6.6-jadval**

**Aholining jon boshiga to‘g‘ri kelgan daromad bo‘yicha taqsimlanishi**

Jon boshiga to‘g‘ri kelgan yalpi oylik daromad bo‘yicha aholi guruhlari, ming so‘m	Aholining o‘rtacha soni		Jamlanib borish tartibidagi vaznlar yig‘indisi
	ming kishi	Jamiga nisbatan foiz hisobida	
500 gacha	8,3	2,9	8,3
500-750	27,7	9,7	8,3+27,7=36,0
750-1000	44,7	15,7	36,0+44,7=80,7
1000-1250	50,2	17,6	80,7+50,2=130,9
1250-1500	44,9	15,7	130,9+44,9=175,8
1500-1750	35,0	12,2	175,8+35,0=210,8
1750-2000	25,7	9,0	210,8+25,7=236,5
2000-2500	28,8	10,1	236,5+28,8=265,3
2500 va undan yuqori	20,2	7,1	265,3+20,2=285,5
<b>Jami:</b>	<b>285,5</b>	<b>100,0</b>	

Eng ko‘p sondagi (salmoqdagi) aholi 1000-1250 ming so‘m daromadga ega bo‘lganlar bo‘lib, 50,2 ming kishini tashkil qilgan. Demak, moda oralig‘i 1000 bilan 1250 ming so‘m o‘rtasida. Modani yuqoridagi formulaga qo‘yib hisoblasak, u quyidagiga teng bo‘ladi:

$$M_0 = 1000 + 250 \cdot \frac{(50,2 - 44,7)}{(50,2 - 44,7) + (50,2 - 44,9)} = 1000 + 250 \cdot \frac{5,5}{5,5 + 5,3} = 1127,3 \text{ ming}$$

so‘m yoki  $M_0 = 1000 + 250 \cdot \frac{(17,6 - 15,7)}{(17,6 - 15,7) + (17,6 - 15,7)} = 1000 + 250 \cdot \frac{1,9}{1,9 + 1,9} = 1127,3$  ming so‘m.

Shunday qilib, ushbu to‘plamda jon boshiga to‘g‘ri keladigan oylik daromadning eng ko‘p tarqalgan miqdori 1127,3 ming so‘m hisoblanadi.

“**Mediana** deyilganda to‘plamni teng ikki qismga bo‘luvchi belgi qiymati 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, 13ta 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”<sup>15</sup>.

**Misol.** Bir guruh fermer xo‘jaliklarida paxta hosildorligi quyidagilar bilan tavsiflanadi:

<sup>15</sup> Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. 744 бет.

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

Dastlab variatsion qatorda mediananing o'rnini aniqlab olamiz. Buning uchun qatorlar soni 7 ga 1 ni qo'shib, uni teng ikkiga bo'lamiz:  $(7+1):2=4$ . Demak, mediana variatsion qatorning 4-o'rnida joylashgan bo'lib, u hosildorlik bo'yicha gektaridan 23 sentnerga teng bo'ladi.

Agar ranjirlangan qator juft sonli bo'lsa, u holda mediana variatsion qator o'rtasida joylashgan ikkala variant yig'indisini teng ikkiga bo'lish orqali hisoblanadi.

**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, mediana 7,5 gektarga teng:  $(7+8):2=7,5$  ga.

Oraliq qatorlarda medianani hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$M_e = X_0 + d \cdot \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{2} - S_{m-1}}{f_m}$$

bu yerda:  $M_e$  – mediana;

$x_0$  – mediana bo'lgan oraliqning quyi chegarasi;

$d$  – mediana oralig'ining kattaligi;

$\sum_{i=1}^n f_i$  – barcha guruhlardagi vazn (chastota)larning jamlama soni;

$S_{m-1}$  – mediana oralig'igacha bo'lgan vaznlar yig'indisi;

$f_m$  – mediana bo'lgan oraliqdagi birliklar soni.

Ushbu formula yordamida medianani hisoblash tartibini 6.6-jadval ma'lumotlarida ko'rib chiqamiz. Ko'rinib turibdiki, mediananing tartib raqami 1250-1500 ming so'mga to'g'ri kelyapti, chunki vaznlar yig'indisi 50 foizdan kam bo'lmasligi shart  $(2,9+9,7+15,7+17,6+15,7)=61,7$  % yoki  $175,8:285,5=0,617$ ). Misol ma'lumotlarini formulaga qo'yib chiqsak, quyidagilarni olamiz:

$$M_e = 1250 + 250 \cdot \frac{\frac{285,5}{2} - 130,9}{44,9} = 1250 + 250 \cdot 0,264 = 1316 \text{ ming so‘m}$$

Bu degan so‘z viloyat aholisining yarmi jon boshiga 1316 ming so‘mgacha, yarmi esa 1316 ming so‘mdan yuqori daromadga ega ekan.

Mediananing qiymati variatsion qatoridagi tafovutga ham, vaznlar salmog‘iga ham bog‘liq emas. Shuning uchun ham medianada to‘planning muhim xususiyatlari o‘z aksini topa olmaydi. Bu esa mediananing faqat ayrim xususiy masalalarni yechishda, ya‘ni to‘plam o‘rtasidagi ko‘rsatkichga mos tushuvchi optimal miqdorlarni aniqlashda ishlatilishiga olib keladi.

Moda va mediana o‘rtacha miqdor funksiyasini bajara olmaydi. Ularning qiymati faqatgina simmetrik qatorlarda o‘rtacha qiymatiga mos tushishi mumkin.

Variatsion qatorlar tuzilmasini tavsiflashga moda va medianadan tashqari qator (to‘plam)ni teng 4 ta qismga: bo‘luvchi – **kvartili**, 10 ta qismga bo‘luvchi – **desili**, 100 qismga – **persintili** va boshqa statistik tartiblar ham tegishlidir. Har bir qator 3 ta kvartili, 9 ta desili va 99 ta persintiliga ega, chunki mediana bir vaqtning o‘zida 2-kvartili va 5-desili hisoblanadi. Ular medianaga o‘xshash tartibda hisoblanadi.

6.6-jadvalda keltirilgan ma‘lumotlar asosida birinchi va uchinchi kvartillarini hisoblashni ko‘rib chiqamiz:

Birinchi kvartili

$$Q_1 = X_{01} + i \cdot \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{4} - S_{a_1-1} = 500 + 250 \cdot \frac{\frac{285,5}{4} - 8,3}{27,7} = 500 + 569,3 = 1069,3 \text{ ming}$$

so‘m.

Uchinchi kvartilida chastotalarning to‘rtidan uch ( $\frac{3}{4} \sum_{i=1}^n f_i$ ) qismi 214,1 ga teng ( $\frac{3 \cdot 285,5}{4}$ ). Bu miqdor 1750 – 2000 varianta oralig‘ida joylashgan. Shunga ko‘ra 3-kvartili teng:

$$Q_3 = X_{03} + i \cdot \frac{\frac{3}{4} \sum_{i=1}^n f_i - S_{a_3-1}}{f_{Q_3}} = 1750 + 250 \cdot \frac{214,1 - 210,8}{25,7} = 1750 + 32,1 = 1782,1 \text{ ming}$$

so‘m.

Shunday qilib, aholi jon boshiga daromadlar to'g'risidagi ma'lumotlar bo'yicha taqsimot qatorlarida aholining  $\frac{1}{4}$  qismi 1069,3 ming so'mgacha,  $\frac{3}{4}$  qismi esa 1782,1 ming so'mgacha daromadga ega.

Kvartili va desililar jamlangan chastotalar qatori bo'yicha aniqlanishini e'tibordan qochirmaslik zarur.

Desilini hisoblashning umumiy sxemasi quyidagicha:

$$\text{Birinchi desili } D_1 = X_{0_{D_1}} + i_{D_1} \cdot \frac{\frac{1}{10} \sum_{i=1}^n f_i - S_{D_1-1}}{f_{D_1}}.$$

$$\text{To'qqizinchi desili } D_9 = X_{0_{D_9}} + i_{D_9} \cdot \frac{\frac{9}{10} \sum_{i=1}^n f_i - S_{D_9-1}}{f_{D_9}}.$$

Bu yerda  $X_{0_{D_1}}$ ,  $X_{0_{D_9}}$  – birinchi va to'qqizinchi desillarning quyi chegarasi;  $i_{D_1}$ ,  $i_{D_9}$  – birinchi va to'qqizinchi desillarning oralig'i kattaligi;  $\sum_{i=1}^n f_i$  – chastota (ulush)larning umumiy yig'indisi;  $S_{D_1-1}$ ,  $S_{D_9-1}$  – oraliqlarda yig'ilgan chastota (ulush)lari.

Bizning misolimizda (6.6-jadval) birinchi desili 500-750 ming so'm oralig'iga (bu oraliqda chastotalarning jamlangan yig'indisi 10 foizdan ortiq bo'lib, 12,6foiz (2,9+9,7)ga teng bo'lgan), to'qqizinchi desili 2000-2500 ming so'm oralig'iga (chunki chastotalar yig'indisi 90 foizdan ortiq) tushadi. Qayd qilinganlarga ko'ra

$D_1 = 500 + 250 \cdot \frac{\frac{1}{10} \cdot 100 - 2,9}{9,7} = 500 + 183 = 683$  ming so'm. Demak, 10% o'rtacha jon boshiga eng kam daromadga ega bo'lgan aholining maksimal oylik daromadi 683 ming so'mni tashkil etgan.

$$D_9 = 2000 + 250 \cdot \frac{\frac{9}{10} \cdot 100 - 82,8}{10,1} = 2000 + 178,2 = 2178,2 \text{ ming so'm.}$$

Binobarin, 10% o'rtacha jon boshiga eng ko'p daromadga ega bo'lgan aholining minimal oylik daromadi 2178,2 ming so'mni tashkil qilgan.

Sotsial statistikada **aholi daromadlari tabaqalanishining desil koeffitsiyenti** deb nom olgan desili daromadlarining nisbati  $K_D = \frac{D_9}{D_1}$ .

$$\text{Misolimizda } K_D = \frac{2178,2}{683,0} = 3,2 \text{ marta.}$$

Bu shuni bildiradiki, 10 % o'rtacha jon boshiga eng ko'p daromadga ega bo'lgan aholining minimal oylik daromadi, 10 % eng kam daromadga ega bo'lgan aholining maksimal oylik daromadiga nisbatan 3,2 barobarga yuqori bo'lgan.

## ASOSIY TUSHUNCHA VA ATAMALAR

Oddiy arifmetik o'rtacha, tortilgan arifmetik o'rtacha, analitik o'rtacha, o'rtacha geometrik, xossa, payt (moment) usuli, o'rtacha garmonik, o'rtacha kvadratik, tuzilmaviy o'rtacha, moda, mediana, kvartili, desili, persentili.

### O'Z-O'ZINI TEKSHIRISH UCHUN SAVOLLAR

1. O'rtacha miqdorlar hayotimizda qanday hollarda ishlatamiz?
2. Statistik o'rtachalar hayotiy o'rtachalardan nima bilan farq qiladi?
3. O'rtachani hisoblashda qanday qoidalarga rioya qilasiz?
4. Variantlar bir marta yoki bo'lmasa har biri 10 martadan takrorlansa o'rtacha miqdor qaysi formula orqali hisoblanadi?
5. Moliya fakulteti statistika mutaxassisligi MST-71 guruhi talabalari quyidagi ballarni (100-balli tizim) to'plagan: 45 ballni 3 kishi; 63 ni-8; 74 ni-5; 92 ni-2 kishi. Guruh bo'yicha o'rtacha ball qaysi formula orqali hisoblanadi? O'rtacha ballni aniqlang.
6. O'rtachaning chastotalar yig'indisiga ko'paytmasi qanday aniqlanadi va u nimaga teng?
7. Agarda har bir variantga (x) ixtiyoriy A sonni qo'shsak yoki ayirsak, o'rtacha miqdor ( $\bar{x}$ ) qanday o'zgaradi?
8. Agarda har bir variantni (x) ixtiyoriy A soniga bo'lsak yoki ko'paytirsak, u holda o'rtacha qanday o'zgaradi?
9. O'rtacha hisoblashda (o'rtacha arifmetikaning xossalaridan foydalangan holda) hisoblashni osonlashtirish uchun qanday usulni hisobsha lozim bo'ladi?
10. Tuzilmaviy o'rtachalarga nimalar kiradi?
11. Moda va mediana nimani anglatadi va teng bo'ladimi?
12. Siz o'qiyotgan guruhdagi o'g'il va qiz bolalar bo'yining uzunligi bo'yicha moda uzunlikni hisoblang.
13. Kvartili va desili qanday aniqlanadi?
14. O'rtachalarning kamchiligi nimada?

## TEST SAVOLLAR

### 1. O'rtacha miqdorlar deb nimaga aytiladi?

- A) To'plash birliklari o'rtasidagi tafovut tushuniladi;
- B) Bir xil tip (toifa)dagi ijtimoiy xodisalarni umumlashtiruvchi miqdoriy daraja ko'rsatkichi tushuniladi;
- C) Ijtimoiy xodisalarning vaqt ichida o'zgarishi tushuniladi;
- D) Xodisalarning ma'lum bir sanadagi holatini tasvirlaydi.

### 2. Dinamika qatorlar deb nimaga aytiladi?

- A) To'plash birliklari o'rtasidagi tafovut tushuniladi;
- B) Bir xil tip (toifa)dagi ijtimoiy xodisalarni umumlashtiruvchi miqdoriy daraja ko'rsatkichi tushuniladi;
- C) Ijtimoiy-iqtisodiy xodisalarning vaqt ichida o'zgarishini ifodalovchi sonlar ketma-ketligiga tushuniladi;
- D) Xodisalarning ma'lum bir sanadagi xolatini tasvirlaydi.

### 3. Variasiya ko'rsatkichi deb nimaga aytiladi?

- A) To'plash birliklari o'rtasidagi tafovut tushuniladi;
- B) Bir xil tip (toifa)dagi ijtimoiy xodisalarni umumlashtiruvchi miqdoriy daraja ko'rsatkichi tushuniladi;
- C) Ijtimoiy xodisalarning vaqt ichida o'zgarishi tushuniladi;
- D) Xodisalarning ma'lum bir sanadagi xolatini tasvirlaydi.

### 4. Vaqtli (momentli) qatorlar deb nimaga aytiladi?

- A) To'plash birliklari o'rtasidagi tafovut tushuniladi;
- B) Bir xil tip (toifa)dagi ijtimoiy xodisalarni umumlashtiruvchi miqdoriy daraja ko'rsatkichi tushuniladi;
- C) Ijtimoiy xodisalarning vaqt ichida o'zgarishi tushuniladi;
- D) Xodisalarning ma'lum bir sanadagi xolatini tasvirlaydi.

### 5. Davriy qatorlar deb nimaga aytiladi?

- A) To'plash birliklari o'rtasidagi tafovut tushuniladi;
- B) Bir xil tip (toifa)dagi ijtimoiy xodisalarni umumlashtiruvchi miqdoriy daraja ko'rsatkichi tushuniladi;
- C) Ijtimoiy xodisalarning vaqt ichida o'zgarishi tushuniladi;
- D) Xodisalarning ma'lum bir davr oralig'idagi holatini tasvirlaydi.

### 6. Oddiy o'rtacha arifmetik miqdor formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$A) \bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n-1}; \quad B) \bar{Y} = n \sqrt{\frac{y_1}{y_0}}; \quad C) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}; \quad D) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}.$$

### 7. O‘rtacha xronologik formula qanday ko‘rinishga ega?

$$A) \bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n-1}; \quad B) \bar{Y} = n \sqrt[n]{\frac{y_1}{y_0}}; \quad C) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}; \quad D) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}.$$

### 8. O‘rtacha geometrik formulasi qanday ko‘rinishga ega?

$$A) \bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n-1}; \quad B) \bar{Y} = n \sqrt[n]{\frac{y_1}{y_0}}; \quad C) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}; \quad D) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}.$$

### 9. Tortilgan o‘rtacha arifmetik miqdor formulasi qaysi ko‘rinishga ega?

$$A) \bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n-1}; \quad B) \bar{Y} = n \sqrt[n]{\frac{y_1}{y_0}}; \quad C) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}; \quad D) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}.$$

### 10. O‘rtacha garmonik miqdor formulasi qanday ko‘rinishga ega?

$$A) \bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n-1}; \quad B) \bar{Y} = n \sqrt[n]{\frac{y_1}{y_0}}; \quad C) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}; \quad D) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{\sum_{i=1}^n \frac{W_i}{X_i}}.$$

### Asosiy adabiyotlar

1. Саатов.Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. 256-298 бетлар.
2. Хужакулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув кўлланма. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2007. 150-175 бетлар.
3. Шмойлова Р.А. и др. Теория статистики. Учебник. – М.: “Финансы и статистика”, 2014. 197-213 с.
4. Shodiyev X. va Xabibullayev I. Statistika: darslik//. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2018. 97-120 бетлар.
5. [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

## II QISM. ANALITIK STATISTIKA

### VII BOB. VARIATSIYA KO'RSATKICHLARI VA CHASTOTALI TAQSIMLANISHLARNING TAHLILI

#### 7.1. Variatsiya haqida tushuncha va uni o'rganish zaruriyati

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

Ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarni o'rganishda statistika to'planning alohida birliklarini tavsiflovchi belgilarning turli-tuman variatsiyasiga duch keladi. Belgilarning qiymatlari turli sabablar va sharoitlar ta'sirida o'zgaradi, ular statistikada omillar deb ataladi. Ko'pincha bu omillar qarama-qarshi yo'nalishda harakat qilib, o'z navbatida o'zgarib turadi. Ular orasida to'planning barcha birliklarida ma'lum belgining variantalari miqdorini belgilovchi muhim omillar mavjud. Ammo to'planning ayrim birliklariga ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan muhim bo'lmagan (tasodifiy) omillar ham bor.

Masalan, universitetda imtihonda talabalar baholarining o'zgarishi, xususan, talabalarning turli qobiliyatlari bilan bog'liq; ular tomonidan mustaqil ishlarga sarflangan vaqt; darsga qatnashish; ijtimoiy-maishiy sharoitlaridagi farq va boshqalar. Ammo ba'zi bir sof tasodifiy sabablar, masalan, vaqtinchalik noqulaylik ham bahoga ta'sir qilishi mumkin. Muhim omillar tomonidan yaratilgan o'zgaruvchanlik tizimli, ya'ni belgi variantalarida ma'lum bir yo'nalishda izchil o'zgarish mavjud bo'ladi. Bunday variatsiya tizimli deb ataladi. Tizimli o'zgaruvchanlikda, hodisalar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik (ularning belgilari) va bunday bog'liqlikda – biri sabab (omil), ikkinchisi uning harakatining oqibati (natija) sifatida namoyon bo'ladi. Aniqrog'i, bir belgi o'zgarishi boshqasining o'zgarishida yoki bir nechta boshqalarga bog'liqligida namoyon bo'ladi.

Tasodifiy omillar ta'sirida sodir bo'ladigan o'zgarishlar tasodifiy variatsiya (o'zgarish) deyiladi. Bu yerda tasodifiy omillardan bog'liq belgining variantlarida tizimli o'zgarish kuzatilmaydi, chunki bu omillar va o'rganilayotgan to'plam birliklari o'rtasida barqaror aloqa yo'q.

Tobe belgining istisnosiz unga ta'sir qiluvchi barcha omillar ta'sirida shakllangan o'zgarishi umumiy variatsiya (o'zgaruvchanlik) deyiladi. Shunday ekan, umumiy variatsiya (o'zgarish) tizimli va tasodifiy o'zgarishlardan tashkil topadi.

O'rtacha miqdorlar o'rganilayotgan belgining butun to'plamiga umumlashtirilgan tarzda baho bersa-da, to'plamning alohida birliklari o'rtacha atrofida qanday masofada joylashganligini ifodalab bera olmaydi.

Aytaylik, belgi alohida qiymatlarining o'rtachasi ikkala to'plamda ham bir-biriga teng bo'lgan, ya'ni  $\bar{x}_1 = 75$ ;  $\bar{x}_2 = 75$ . Ammo  $\bar{x}_1$  72, 76 va 77 sonining o'rtachasi,  $\bar{x}_2$  o'rtacha esa 5, 45 va 175 sonlarining o'rtachasi bo'lsa,  $\bar{x}_1$  hodisaga to'g'ri baho beradi,  $\bar{x}_2$  esa hodisaning ichki tuzilishini haqiqatdan bekitadi. Demak, birinchi holatda o'rtachaning ahamiyati ikkinchi holatga qaraganda ancha yuqori.

Shuning uchun nafaqat o'rtachani, balki to'plam birliklarining o'rtachadan tafovutini o'rganish ham zarurdir.

To'plamda biror belgi qiymatlarining variatsiyasi deganda muayyan makon va zamon sharoitida ularning farqlanishi tushuniladi. To'plam birliklari turli muhitda harakat qiladi va natijada variatsiya vujudga keladi. Belgi variatsiyasi deganda to'plam birliklarida uning o'zgarishi tushuniladi.

“Variatsiya” so'zi lotincha “variatio” so'zidan kelib chiqqan bo'lib, “o'zgarish”, “farq”, “tebranish” degan ma'noni bildiradi.

Statistikada variatsiya deganda o'zaro qarama-qarshi omillar ta'sirida bo'lgan, bir turli birliklardan tashkil topgan miqdoriy o'zgarishlar tushuniladi.

## **7.2. Variatsiyaning mutlaq va nisbiy ko'rsatkichlari, ularni hisoblash usullari**

Variatsion qatorlar uchun belgining o'rtacha qiymati atrofida uning barcha alohida qiymatlarining jipslashish, tarqoqlik, tebranish darajasini o'rganish uchun statistikada **variatsiya** ko'rsatkichlaridan foydalaniladi.

Belgi variatsiyasini umumlashtirib tavsiflaydigan ko'rsatkichlarni statistikada variatsiya ko'rsatkichlari deb yuritiladi.

Belgi qiymatlari sochilishining eng oddiy me'yori variatsion kenglik (R)dir. U o'rganilayotgan belgining eng katta ( $X_{\max}$ ) va eng kichik ( $X_{\min}$ ) miqdoriy qiymatlari orasidagi farqni belgilaydi, ya'ni  $R = X_{\max} - X_{\min}$ . Bu ko'rsatkichni hisoblash oson bo'lganligi uchun statistika amaliyotida u ko'proq qo'llaniladi. Masalan, TMIning 1-kurs kunduzgi bo'limidagi eng yosh talabaga 17 yil, eng kattasiga 26 yil bo'lsa,  $R = 26 - 17 = 9$  yilga teng bo'ladi.

Shu kabi tafovutlarni amaliy va xo‘jalik faoliyatlarida, jumladan, mahsulot sifatini nazorat qilishda, ilmiy tadqiqotlarda aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘quv adabiyotlarida R jiddiy kamchiliklarga ega, miqdorlar orasidagi tafovutlar aks etmaydi, to‘plam chegarasidagi belgining barcha o‘zgarishlari hisobga olinmaydi deb ta’kidlanadi. R ning sha’niga bunday tana qilish juda ham to‘g‘ri emas, chunki bu ko‘rsatkichning asl ma’nosi ham chetki nuqtalar orasidagi masofani o‘lchashdir.

R ning haqiqiy kamchiligiga quyidagilarni kiritish mumkin: belgining to‘plamdagi qiymatlarining asosiy massasiga nisbatan uning juda kichik va juda katta qiymatlari qandaydir tasodifiy holda paydo bo‘lishi mumkin. Bu qiymatlar to‘plamda anomal (tasodifiy) hisoblanadi. Shuning uchun R ning qiymatini aniqlashdan oldin to‘plamni anomal kuzatishlardan tozalash zarur. Bir uy xo‘jaligining o‘rtacha yillik daromadi 40 million so‘mdan 50 million so‘mgacha bo‘lsa va bu qatorga yana bitta 20 million so‘m daromadga ega bo‘lgan nafaqaxo‘r xo‘jalik qo‘shilsa, u holda R 3,0 martaga kattalashadi:  $R = (50 - 40) : (50 - 40) = 3,0$  marta.

Shu sababli bu ko‘rsatkichdan qatorning hadlari bir-biridan unchalik katta miqdorda farq qilmaydigan sharoitlarda foydalanish mumkin.

Aytaylik, qaysidir xususiy korxonada xodimlarining mehnat haqi to‘plamiga mulk egasining “mehnat haqi” ham kiritilgan bo‘lsa, bu ko‘rsatkich bo‘yicha variatsiya kengligini hisoblash mumkin emas.

Shunday qilib, R belgi tebranishining muhim ko‘rsatkichidir, ammo u variatsiyaga atroflicha tavsifnoma bera olmaydi. Ko‘rsatilgan kamchilik ma’lum darajada mutlaq o‘rtacha tafovut ko‘rsatkichini aniqlash bilan bartaraf etiladi.

**Mutlaq o‘rtacha tafovut ( $\bar{d}$ ).** U varianta (X)lar bilan ularning o‘rtacha miqdori ( $\bar{x}$ ) o‘rtasidagi farqlari mutlaq yig‘indilarini variantalar soniga bo‘lish yo‘li bilan aniqlanadi. Berilgan ma’lumotlarning mazmuniga qarab aniqlanadi:

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n} \text{ – vaznsiz qatorlarda,}$$

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \text{ – vaznli qatorlarda.}$$

Arifmetik o'rtacha miqdorning matematik xossasiga ko'ra alohida miqdorlar bilan ularning o'rtachasi o'rtasidagi farq yig'indisi doimo nolga teng bo'lganligi sababli bu ko'rsatkichni hisoblashda farqlar ishorasiga e'tibor berilmasdan modul bo'yicha (to'g'ri chiziq) olinadi. Modul ichiga olingan  $\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|$  yig'indi iqtisodiy, real ma'noga ega bo'lmaydi, shu tufayli amaliyotda juda kam qo'llaniladi va uning o'rniga dispersiya ( $\sigma^2$ ) ishlatiladi.

**Dispersiya (o'rtacha kvadrat tafovut,  $\sigma^2$ )** belgining alohida qiymatlari bilan ularning o'rtacha miqdori o'rtasidagi tafovutlar kvadratining to'plam birliklari soni yig'indisiga bo'lgan nisbati natijasidir. Mavjud ma'lumotlarga bog'liq holda dispersiya aniqlanadi:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} - \text{vaznsiz qatorlarda,}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} - \text{vaznli qatorlarda.}$$

Dispersiyada belgining alohida qiymatlari bilan ularning o'rtachasi orasidagi farqlar  $(x_i - \bar{x})$  kvadratga oshirilgan holda bo'lganligi uchun bu ko'rsatkich o'zgaruvchanlikni zo'raytirib yuborishi bilan bir qatorda belgining o'lchov birliklari kvadratga ko'tarilgan holda bo'ladi. Bu hol iqtisodiy-statistik tahlillarda qiyinchilik tug'diradi. Shu sababli uni kvadrat ildiz ostidan chiqarish zarur. Natijada **o'rtacha kvadratik tafovut ( $\sigma$ )** deb ataladigan ko'rsatkich hosil bo'lib, u variatsiya o'rtacha darajasini aniq ifodalaydi va quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} - \text{vaznsiz qatorlarda,}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}} - \text{vaznli qatorlarda.}$$

Ta'kidlash joizki, o'rganilayotgan hodisa qanday o'lchov birliklarida ifodalangan bo'lsa,  $\sigma$  ham shunday birliklarda ifodalanadi. Bu esa turli belgilarning o'zgaruvchanligini qiyosiy tahlil qilishga imkon bermaydi. Masalan, o'rtacha kvadratik tafovut gektaridan paxta hosildorligi uchun 2 sentnerga, bug'doy hosildorligi uchun esa 5 sentnerga teng bo'lsa, bug'doy hosildorligining o'zgaruvchanligi

paxtanikiga nisbatan 2,5 marta kuchli degan xulosa kelib chiqmaydi, chunki bular turli xildagi hodisalardir.

Oʻrtacha kvadratik tafovut ( $\sigma$ ) oʻrtacha mutlaq tafovut ( $\bar{d}$ ) kabi belgining aniq variantlari oʻrtacha qiymatdan oʻrtacha qanchaga farqlanishini bildiradi. Darhaqiqat, bu koʻrsatkich orqali bir xil toʻplamdagi variatsiyalarni taqqoslash mumkin. Qaysi toʻplam uchun  $\sigma$  qiymati kichik boʻlsa, oʻsha toʻplamda belgi variatsiyasi nisbatan past hisoblanadi.

Oʻrtacha miqdorlarning majorantlik hossasi boʻyicha  $\sigma$  har doim  $\bar{d}$  dan katta boʻladi.

Yuqorida koʻrib chiqilgan barcha variatsiya koʻrsatkichlari yordamida oʻlchov birliklari har xil boʻlgan turli toʻplamlar variatsiyasini qiyoslab boʻlmaydi. Ushbu muammo statistikada nisbiy miqdorlarda ifodalangan variatsiya koeffitsiyentini hisoblash yoʻli bilan hal etiladi.

**Variatsiya koeffitsiyenti (V)** deganda, oʻrtacha kvadratik tafovut ( $\sigma$ )ning oʻrtacha miqdor ( $\bar{x}$ )ga nisbati tushuniladi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:  $V_{\sigma} = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100$ . Bu koʻrsatkich foizda ifodalanadi va variatsiyaning taqqoslama bahosini aniqlash bilan birga toʻplamning bir turga mansub (jinsdosh)ligiga ham tavsifnoma beradi.

Variatsiya koeffitsiyenti faqat 1 va 100 oraligʻida boʻladi. Bu koʻrsatkich qanchalik 100 foizga yaqinlashsa, toʻplam birliklari orasidagi farq yuqoriligidan dalolat beradi. Agar variatsiya koeffitsiyentining kattaligi 33 foizdan oshmasa, toʻplam jinsdosh hisoblanadi.

Variatsiya koeffitsiyenti ( $V_{\sigma}$ ) foizda ifodalanganligi tufayli oʻrtacha kvadratik tafovut ( $\sigma$ ) koʻrsatkichidan farqli oʻlaroq, bir toʻplamdagi turli belgilarning yoki bir qancha toʻplamlardagi birorta belgining tebranishini taqqoslash va qiyoslashga imkoniyat yaratadi. Shu jihatlari bilan bu koʻrsatkich statistika nazariyasi va amaliyotida keng qoʻllanilib, variatsiyaga umumiy xarakteristika beradi.

Variatsiyaning nisbiy koʻrsatkichlari sifatida quyidagi koʻrsatkichlar ham aniqlanadi:

**Ossilyatsiya (variatsion kenglik) koeffitsiyenti** oʻrtacha atrofida belgining chet hadlarini foizda ifodalab, u quyidagi keltirilgan formula orqali aniqlanadi:  $V_R = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100$

**Mutlaq o‘rtacha tafovut (nisbiy chiziqli variatsiya)** koeffitsiyenti mutlaq tafovutlar qiymatining o‘rtacha miqdordagi hissasini ifodalab, uni hisoblashda quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$V_d = \frac{\bar{d}}{x} \cdot 100$$

**Asimmetriya ko‘rsatkichlari.** Asimmetriya – grekcha “asymmetria” – “o‘zaro o‘lchamsiz” so‘zidan olingan bo‘lib, o‘zaro o‘lchamlik buzilishi yoki yo‘q bo‘lishi degan lug‘aviy mazmunga ega. Asimmetrik taqsimot u yoki bu yoqqa og‘ishma, qiyshaygan shaklda to‘plam birliklarining taqsimlanishidir<sup>16</sup>. Bunday taqsimotlarning vujudga kelishi iqtisodiy tuzilmalarga kuchli ta’sir etadi.

Taqsimot asimmetriyasi me’yorini, ya’ni uning nosimmetrik darajasini qanday hisoblash mumkin degan savol tug‘iladi.

“Ma’lumki, taqsimot ordinatasida 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 ilinmas tashlanadi, 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 (a) qilib arifmetik o‘rtacha ( $\bar{x}$ ) bilan moda ( $\mu_0$ ) orasidagi  $\bar{x} - \mu_0$  farqni emas, balki bu ayirmaning kvadratik o‘rtacha tafovut ( $\sigma_x$ )ga nisbatini olish mumkin, ya’ni

$$a = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma_x}$$

Bu ko‘rsatkichni mashhur ingliz statistigi K.Pirson taklif etgan, shuning uchun Pirson koeffitsiyenti deb ataladi. Muayyan sharoitda bu ko‘rsatkich noldan katta bo‘lsa,  $a > 0$ , u holda asimmetriya musbat hisoblanadi, aks xolda ( $a < 0$ ), u manfiy deb hisoblanadi. Agarda to‘plam birliklari qator o‘rtachasidan chaproqdagi guruhlarda ko‘proq to‘plangan bo‘lsa, koeffitsiyent 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 koeffitsiyenti musbat ishora oladi, taqsimot ham o‘ng yoqlama og‘ishmalikka ega bo‘ladi”<sup>17</sup>.

<sup>16</sup>Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. – 744 бет.

<sup>17</sup> Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. – 744 бет.

Variatsiya qatorlarni asimmetriya ko'rsatkichlari va eksess me'yorlari orqali baholash asimmetriya va eksess taqsimot shaklining muhim tavsifnomasi hisoblanadi.

### 7.1-jadval

#### Oraliqli variatsion qatorlarda Pirson asimmetriya koeffitsiyentini hisoblash

Shartnomani bajarish bo'yicha korxonalar guruhi, %	Korxonalar soni, $n_i$	Shartnoma bo'yicha mahsulot yetkazib berish hajmi, mlrd. so'm, $f_i$	Shartnomani o'rtacha bajarilish darajasi, % $x_i'$	$x_i' \cdot f_i$
A	1	2	3	4
80 gacha	1	20	75	1500
80-90	3	60	85	5100
90-100	5	100	95	9500
100-110	9	180	105	18900
110-120	7	140	115	16100
120-130	5	100	125	12500
130 va undan yuqori	4	80	135	10800
<b>Jami:</b>	<b>34</b>	<b>680</b>	<b>x</b>	<b>74400</b>

7.1-jadvaldagi ma'lumotlar asosida Pirson asimmetriya koeffitsiyenti (a)ni hisoblaymiz. Ularga binoan:

1) Barcha korxonalar bo'yicha shartnomaning o'rtacha bajarilish

darajasi  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = 109,4 \%$ .

2) Kvadratik o'rtacha tafovut  $\sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}} = 15,57 \%$ .

3) Moda oraliq'ining quyi chegarasi  $x_0 = 100$ .

4)  $f_{\mu_0}$ ,  $f_{\mu_{0-1}}$  va  $f_{\mu_{0+1}}$  lar mos ravishda modani o'z ichiga oladigan oraliqning, moda oraliq'idan oldingi oraliqning va moda oraliq'idan keyingi oraliqning vazni  $f_{\mu_0} = 9$ ;  $f_{\mu_{0-1}} = 5$ ;  $f_{\mu_{0+1}} = 7$

5) K – moda oraliq'ining miqdori  $k=10 \%$ .

6)  $\mu_0$  – moda.

$$\mu_0 = x_0 + \frac{f_{\mu_0} - f_{\mu_{0-1}}}{(f_{\mu_0} - f_{\mu_{0-1}}) + (f_{\mu_0} - f_{\mu_{0+1}})} K = 100 + \frac{9 - 5}{(9 - 5) + (9 - 7)} 10 = 100 + \frac{40}{6} = 106,67\%$$

$$\text{Bundan: } a = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma_x} = \frac{109,4 - 106,67}{15,57} = 0,175$$

Ammo “Pirson koeffitsiyenti taqsimot markaziy qismida kuzatiladigan nosimmetriklikka ko‘proq bog‘liqdir. Chetki hadlar orasidagi asimmetriyani u deyarli hisobga olmaydi.

Asimmetriya me‘yori o‘rtacha kub tafovutni kub darajali kvadratik o‘rtacha tafovutga nisbatidan iboratdir.

Shuning uchun o‘rtacha kub farqdan asimmetrik me‘yorini aniqlashda foydalanish mumkin. Ammo bu holda ham ko‘rsatkichning o‘lchamsiz nisbiy miqdorda ifodalanishini ta‘minlash zarur. Shuning uchun taqsimot asimmetriyasining me‘yori qilib o‘rtacha kub farq ( $\overline{\mu^3}$ )ni kub darajali kvadratik o‘rtacha tafovut ( $\sigma^3$ )ga nisbati olinadi, ya‘ni”<sup>18</sup>

$$A_s = \frac{\overline{\mu^3}}{\sigma^3}.$$

bu yerda 
$$\overline{\mu^3} = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^3 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

### 7.3. Ekssess me‘yorlari

“Ekssess” lotincha “**excessus**” – og‘ishgan, o‘tkir qiyshaygan, bukur, kuchli bukchaygan va grekcha “**xuproc**” so‘zidan olingan “**kurtosus**” – do‘ng, bukur, o‘tkir uchli qiyalik degan lug‘aviy ma‘noga ega. Statistika ekssess deganda taqsimot shaklining bo‘yiga cho‘ziqligi yoki yassiligi nazarda tutiladi.

Ekssess me‘yori bo‘lib, to‘rtinchi momentning to‘rtinchi darajali kvadratik o‘rtacha tafovutga nisbati xizmat qiladi, ya‘ni”<sup>19</sup>

$$K_{eks} = \frac{\overline{\mu^4}}{\sigma^4} = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^4 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^k f_i \cdot \sigma^4} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i \cdot \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^4 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i \cdot \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}.$$

Momentlar tushunchasi taqsimot qatorini ta‘riflovchi muhim ko‘rsatkich (parametr)lardan biri hisoblanadi.

To‘plam uchun uch turli momentlardan foydalaniladi:

- A) oddiy momentlar;
- B) markaziy momentlar;

<sup>18</sup> Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. – 744 бет.

<sup>19</sup> Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. – 744 бет.

S) shartli momentlar.

Oddiy moment deganda koordinat boshlang'ich nuqtasiga tegishli moment tushuniladi. U o'zgaruvchan belgi qiymatlarini tegishli darajalarga ko'tarish natijasida olingan o'rtacha hisoblanadi. K-darajali (K=0,1,2,3...) oddiy moment quyida keltirilgan formula orqali hisoblanadi:

$$\mu_k = \frac{f_1 x_1^k + f_2 x_2^k + \dots + f_s x_s^k}{f_1 + f_2 + \dots + f_s} = \frac{\sum_{i=1}^s x_i^k f_i}{\sum_{i=1}^s f_i} = \overline{x^k}$$

$f_i$  – ayrim guruhlardagi birliklar soni;

$x_i$  – o'zgaruvchan belgi qiymatlari yoki oraliqli variantalarning o'rtacha qiymatlari.

Demak, nol tartibli oddiy moment birga teng bo'ladi ( $x^0=1$ ), birinchi tartibli moment esa arifmetik o'rtachaga, ikkinchi tartibli moment o'zgaruvchan belgi kvadratlarining o'rtacha qiymatiga mos keladi va h.k.

Markaziy moment deb K – tartibli momentni arifmetik o'rtachaga nisbatan olishga aytiladi.

U quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$\overline{\mu^k} = \frac{\sum_{i=1}^s (x_i - \bar{x})^k f_i}{\sum f_i}.$$

Yuqoridagi formulaga asosan nolinchi tartibli (K=0) markaziy moment birga teng, ya'ni  $\overline{\mu^0} = 1$ , birinchi tartibli (K=1) markaziy moment nolga teng, ( $\mu=0$ ), ikkinchi tartibli markaziy moment (K=2)  $\overline{\mu^2}$  taqsimot qatorining dispersiyasidir:

$$\overline{\mu^2} = \sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}.$$

Oddiy va markaziy momentlar orasida ma'lum bog'lanish bor. Ikkinchi tartibli markaziy momentlarni Nyuton binomi asosida yoyish yo'li bilan ularni oddiy momentlar orqali hisoblash mumkin.

Ma'lumki, " $\overline{\mu^2} = \sigma^2 = \overline{x^2} - (\bar{x})^2 = \mu_2 - \mu_1^2$ " uchinchi tartibli markaziy momentlar esa oddiy momentlar bilan ifodalanganda quyidagicha ko'rinishga ega:

$$\overline{\mu^3} = \overline{x^3} - 3\overline{x^2}\bar{x} + 2(\bar{x})^3$$

To'rtinchi tartibli markaziy momentlarni oddiy momentlarga keltirish natijasi quyidagi shaklga ega bo'ladi:<sup>20</sup>

<sup>20</sup> Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. – 744 бет.

$$\overline{\mu^4} = \overline{x^4} - 4\overline{x^3}\overline{x} + 6\overline{x^2}(\overline{x})^2 - 3(\overline{x})^4$$

Normal taqsimot qatori uchun eksess koeffitsiyenti uchga teng, ya'ni  $K_{\text{eks}}=3$ . Haqiqiy qator uchun bu koeffitsiyent uchdan kichik bo'lsa, ya'ni  $K_{\text{haqiqiy}}<3$ , taqsimot yassi uchli hisoblanadi. O'z-o'zidan ma'lumki, bu o'zaro nisbat qancha katta bo'lsa, shunchalik qator uchi o'tkirlashgan bo'ladi.

“Shartli momentlar biror ixtiyoriy nuqtaga (shartli o'rtachaga) nisbatan aniqlanadi. Hisoblash jarayonini soddalashtirish uchun teng oraliqli variatsion qatorlarda ayrim hadlarni va shartli o'rtachani oraliq kengligi martaba qisqartirib yuborish tavsiya etiladi. Natijada  $\bar{x}$  ni  $\bar{y}$  bilan, « $x$ » larni esa « $y$ » bilan almashtiriladi, bunda

$$y = \frac{x - A}{k}$$

Agarda asimmetriya va eksess ko'rsatkichlari o'zining ikki karrali kvadratik o'rtacha xatosidan katta bo'lmasa, taqsimotni normal deb hisoblash mumkin, aniqrog'i haqiqiy taqsimotni normalga o'xshashligi haqidagi gipotezani inkor qilib bo'lmaydi. Asimmetriya va eksessning kvadratik o'rtacha xatosi quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi”<sup>21</sup>.

$$\sigma_{as} = \sqrt{\frac{6(n-1) \cdot n}{(n-2) \cdot (n+1) \cdot (n+3)}}$$

$$\sigma_{ex} = \sqrt{\frac{24n(n-1)^2}{(n-3) \cdot (n-2) \cdot (n+3) \cdot (n+5)}}$$

#### 7.4. Variatsiya ko'rsatkichlarining optimal chegaralari

Variatsiya optimal chegarasi – bu uning ekstremal ko'rsatkichidir.

Bunday axborotlarga ehtiyoj, masalan, u yoki bu mahsulot turini ishlab chiqarish hajmlarining korxonalar bo'yicha taqsimoti, ma'lum moddiy resursning korxonalar bo'yicha taqsimoti, ma'lum moddiy resurs zaxirasining mavjudligi va taqsimoti kabi hajmiy ko'rsatkichlarning o'zgaruvchanligini o'rganishda paydo bo'ladi.

Agarda o'rganilayotgan belgi barcha to'plam birliklari o'rtasida bir miqdorda (me'yorda) taqsimlangan bo'lsa, variatsion qator eng kichik qiymatli o'zgaruvchanlikka ega bo'ladi.

Agarda o'rganilayotgan belgi to'la hajmda bir birlikda to'plangan bo'lsa, bunday to'plam taqsimotida variatsiya ko'rsatkichlari eng katta chegaraviy qiymatga ega bo'ladi.

<sup>21</sup> Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. – 744 ёбет.

Mutlaq o'rtacha tafovut yoki modul uchun bu chegaraviy daraja:

$$d_{\max} = \frac{2\bar{x}(n-1)}{n} = \frac{2\bar{x}n}{n} - \frac{2\bar{x}}{n} = 2\bar{x} - \frac{2\bar{x}}{n} \quad \text{va uning variatsiya koeffitsiyenti}$$

uchun:

$$V_{d_{\max}} = \frac{d_{\max}}{\bar{x}} = 2 - \frac{2}{n} = \frac{2(n-1)}{n};$$

Kvadratik o'rtacha tafovut uchun esa:

$$\sigma_{\max} = \sqrt{\frac{\bar{x}^2[(n-1)^2 + (n-1)]}{n}} = \bar{x}\sqrt{(n-1)};$$

va uning variatsiya koeffitsiyenti uchun:  $V_{\max} = \frac{\sigma_{\max}}{\bar{x}} = \frac{\bar{x}\sqrt{n-1}}{\bar{x}} = \sqrt{n-1}$

## ASOSIY TUSHUNCHA VA ATAMALAR

Variatsiya, variatsiya kengligi, umumiy variatsiya, dispersiya (o'rtacha kvadrat tafovut), mutlaq o'rtacha tafovut, kvadratik o'rtacha tafovut, variatsiya koeffitsiyenti, ossillyatsiya koeffitsiyenti, nisbiy chiziqli variatsiya koeffitsiyenti, Pirson asimmetriya koeffitsiyenti, asimmetriya me'yor, eksess, moment, oddiy moment, markaziy moment, variatsiya optimal chegarasi.

## O'Z-O'ZINI TEKSHIRISH UCHUN SAVOLLAR

1. Variatsiya mohiyatini tushuntirib bering. Variatsiyani o'lchash nima uchun kerak?
2. Tasodifiy omillar deganda nimani tushunasiz?
3. Muhim va muhim bo'lmagan belgilarni qanday tushunasiz?
4. O'rtacha miqdor va variatsiyani o'rganish zaruriyatini ayting, variatsiyaning vujudga kelish sabablari nimada?
5. Asosiy variatsiya ko'rsatkichlarini sanab chiqing.
6. Qaysi variatsiya ko'rsatkichi eng muhim hisoblanadi va nima uchun?
7. Variatsiya kengligi ko'rsatkichining mazmuni va uning kamchiligi nimalarda namoyon bo'ladi?
8. Dispersiyani nima sababdan iqtisodiy tahlillarda bevosita qo'llash mumkin emas?
9. Kvadratik o'rtacha tafovutning qanday shakllarini bilasiz, har birini hisoblash tartibini birma-bir ketma-ketlikda tushuntiring, bu ko'rsatkich orqali turli belgilarning o'zgaruvchanligini qiyosiy tahlil qilish mumkinmi?
10. Kvadratik o'rtacha tafovut mutlaq o'rtacha tafovut (modul)ga nisbatan katta yoki kichik bo'lishini tushuntirib bering.

11. Mutlaq o'rtacha tafovutni hisoblashni tushuntirib bering.
12. Kvadratik o'rtacha tafovutning qiymati to'plamda kichik yoki katta bo'lsa, variatsiya qanday ma'noga ega bo'ladi?
13. Kvadrat va mutlaq o'rtacha tafovutlar arifmetik o'rtachadan katta bo'ladimi yoki kichik bo'ladimi? Fikringizni misollar orqali tushuntirib bering.
14. Variatsiya koeffitsiyentlari o'zgaruvchanlikni qaysi jihatdan o'lchaydi? Ular qanday tartibda hisoblanadi?
15. Asimmetriya mohiyati nimadan iborat va nima uchun uni o'lchash kerak?
16. Pirson asimmetriya koeffitsiyenti qanday tuziladi?
17. Ekssess nima va nima uchun uni o'lchash kerak, ekssess koeffitsiyenti qanday aniqlanadi?

### TEST SAVOLLAR

#### 1. Variatsiya koeffitsiyenti formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$A) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum_{i=1}^n f}}; \quad B) V = \frac{\delta \cdot 100}{x}; \quad C) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}; \quad D) \sigma^2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{n}}.$$

#### 2. Variatsion kenglik formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$A) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum_{i=1}^n f}}; \quad B) R = X_{\max} - X_{\min}; \quad C) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}};$$

$$D) \sigma^2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{n}}.$$

#### 3. O'rtacha mutlaq tafovut(oddiy) formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$A) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}; \quad B) R = X_{\max} - X_{\min}; \quad C) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}; \quad D) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}.$$

#### 4. O'rtacha mutlaq tafovut(tortgichli) formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$A) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}; \quad B) R = X_{\max} - X_{\min}; \quad C) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}; \quad D) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}.$$

**5. O'rtacha kvadratik tafovut (oddiy) formulasi qanday ko'rinishga ega?**

$$A) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum_{i=1}^n f}}; \quad B) V = \frac{\delta \cdot 100}{\bar{x}}; \quad C) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}; \quad D) \sigma^2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{n}}.$$

**6. O'rtacha kvadratik tafovut (tortgichli) formulasi qanday ko'rinishga ega?**

$$A) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum_{i=1}^n f}}; \quad B) V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}}; \quad C) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}};$$

$$D) \sigma^2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{n}}.$$

**7. Osillyatsiya (variatsion kenglik) koeffitsiyenti formulasi qanday ko'rinishga ega?**

$$A) V_R = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100; \quad B) R = X_{\max} - X_{\min}; \quad C) V_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \cdot 100; \quad D) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}.$$

**8. Mutlaq o'rtacha tafovut (nisbiy chiziqli variatsiya) koeffitsiyenti formulasi qanday ko'rinishga ega?**

$$A) V_R = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100; \quad B) R = X_{\max} - X_{\min}; \quad C) V_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \cdot 100; \quad D) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}.$$

**9. Mutlaq o'rtacha tafovut (oddiy) formulasi qanday ko'rinishga ega?**

$$A) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}; \quad B) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}; \quad C) V_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \cdot 100; \quad D) V_R = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100.$$

**10. Mutlaq o'rtacha tafovut (tortgichli) formulasi qanday ko'rinishga ega?**

$$A) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}; \quad B) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}; \quad C) V_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \cdot 100; \quad D) V_R = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100.$$

### **Asosiy adabiyotlar**

1. Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. 299-353 бетлар.
2. Хужакулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув қўлланма. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2007. 187-193 бетлар.
3. Шмойлова Р.А. и др. Теория статистики. Учебник. – М.: “Финансы и статистика”, 2014. 214-279 с.
4. Shodiyev X. va Xabibullayev I. Statistika: darslik//. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2018. 121-138 betlar.
5. [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

## VIII BOB. DISPERSIYA. DISPERSIYA TURLARI

### 8.1. Dispersiya to‘g‘risida tushuncha

Dispersiya lotincha “dispersio” so‘zidan olingan bo‘lib, tarqoqlik darajasini, ya‘ni to‘plamdagi kuzatiladigan belgi birliklarining o‘z o‘rtachalaridan o‘rtacha qanchalik tafovutda ekanligini tavsiflaydi. Shuning uchun dispersiya ( $\sigma^2$ ) tafovutlar kvadrati deb ataladi. Dispersion tahlil, asosan, tanlanma tariqasida kuzatiladigan kichik to‘plamlarda kuzatish natijalarining qanchalik ishonchli ekanligiga obyektiv baho berish uchun keng qo‘llaniladi.

Dispersion tahlil yordamida bir yoki bir necha belgi bo‘yicha guruhlangan hodisalar o‘rtachalari orasidagi tafovutga umumiy ishonch bahosi beriladi.

**Muqobil belgilar dispersiyasi.** Bizni ayrim hollarda o‘rganilayotgan belgining o‘rtacha miqdori emas, balki to‘plam birliklarining qaysi bir qismi u yoki bu belgiga ega ekanligi qiziqtiradi. Jumladan, jami mahsulotda yaroqsiz mahsulot salmog‘i, jami talabalar ichida atoqli allomalar stipendiyasini oluvchi talabalar salmog‘i, jami xodimlar sonida oliy ma‘lumotli mutaxassislar salmog‘i kabilar muqobil belgiga misol bo‘la oladi.

“Bir-birini taqozo qilmaydigan belgilar muqobil belgilar deyiladi. Muqobil belgi to‘plamning bir birligida uchrasa, ikkinchi birligida uchramaydi. Masalan, talaba a‘lochi bo‘lishi mumkin yoki yo‘q. Bizni qiziqtiradigan belgini 1 bilan, bu belgiga ega bo‘lmaganni 0 bilan, mavjud belgi salmog‘i R, bo‘lmagan belgi – q bilan belgilasak:

$$p+q=1 \text{ bu yerdan } q=1-p$$

Muqobil belgi bo‘yicha o‘rtacha qiymat quyidagicha hisoblaniladi:

$$\bar{x} = \frac{1 \cdot P + 0 \cdot q}{p + q}$$

0•q hamma vaqt 0 ga teng, p+q esa 1 ga teng”<sup>22</sup>.

Muqobil belgi bo‘yicha dispersiya (o‘rtacha kvadrat chetlanish)ni quyidagi formula bilan aniqlaymiz:

$$\sigma_p^2 = \frac{(1-p)^2 p + (0-p)^2 q}{p+q} = q^2 p + p^2 q = pq(q+p) = pq$$

Shunday qilib, muqobil belgi bo‘yicha dispersiya o‘rganilayotgan belgi salmog‘ida bir soniga yetguncha bo‘lgan miqdordagi sonning ko‘paytmasiga teng, ya‘ni  $\sigma_p^2 = pq = p(1-p)$

<sup>22</sup> Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. – 744 бет.

Masalan, sanoat birlashmasida zavodda 12000 kishi ishlaydi. Shundan 3600 ayollar, 8400 erkaklar. Bu yerdan:

$$p = \frac{8400}{12000} = 0,7 ; \quad q = \frac{3600}{12000} = 0,3$$

$$\sigma^2 = pq = 0,7 \cdot 0,3 = 0,21$$

Demak,  $p+q$  birdan,  $p \cdot q$  – esa 0,25 dan katta bo‘lishi mumkin emas:

$$\sigma = \sqrt{\sigma_p^2} = \sqrt{0,21} = 0,458$$

## 8.2. Dispersiya turlari va uning qo‘shish qoidasi

To‘plamni barcha qiymatlari bo‘yicha bir butunlikda variatsiyasini o‘rganish va hisoblashlarda umumiy o‘rtachaga tayanish bilan biz belgi individual qiymatlarining tebranishini xarakterlovchi alohida omillar-ning ta‘sirini aniqlay olmaymiz. Buni analitik guruhlash yordamida o‘rganilayotgan to‘plamni omil belgi bo‘yicha bir jinsli guruhlariga ajratib amalga oshirish mumkin.

Ma‘lumki, to‘plam birliklari o‘rtasidagi farq bir qancha omillar o‘zgarishiga bog‘liq bo‘ladi. Biror belgi bo‘yicha turdosh guruhchalarga ajratilgan to‘plam birliklarining tebranishiga ta‘sir qiluvchi omillar 3 guruhga, ya‘ni umumiy, guruhlararo va guruh ichidagi omillarga ajraladi. Shunga ko‘ra dispersiyaning quyidagi turlarini aniqlash zarur bo‘ladi.

1. Umumiy dispersiya ( $\sigma^2$ ) o‘rganilayotgan to‘plamdagi barcha sharoit va omillarga bog‘liq bo‘lib, barcha omillar ta‘sirida butun to‘plamda sodir bo‘ladigan belgi variatsiyasini o‘lchaydi va quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_0)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

2. **Guruhlararo dispersiya ( $\delta^2$ )** “o‘rganilayotgan belgi variatsiyasini ifodalaydi. Bu variatsiya guruhlash asosi qilib olingan omil belgi ta‘sirida paydo bo‘ladi. Guruhlararo dispersiya umumiy o‘rtacha atrofida bo‘lgan guruh o‘rtachalarining tebranishini xarakterlaydi va aniqlanadi”<sup>23</sup>:

<sup>23</sup> Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. – 744 бет.

$$\delta^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (\bar{x}_j - \bar{x}_0)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}$$

Bu yerda  $\bar{x}_j$  – j guruh bo‘yicha xususiy o‘rtacha;  $\bar{x}_0$  – to‘planning birliklari bo‘yicha umumiy o‘rtacha;  $f_j$  – guruhlar bo‘yicha birlik (chastota)lar soni; j – guruhlar raqami (j=1...k); n – guruhlar soni.

**3. Guruhlar ichidagi dispersiya ( $\sigma_j^2$ )** har bir guruhdagi tasodifiy variatsiyani (ya’ni hisobga olinmagan omillarning ta’sirida yuz beradigan va guruhlashga asos qilingan omil belgiga bog‘liq bo‘lmagan variatsiyaning qismini) baholaydi.

$$\sigma_j^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_j)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}$$

Bu yerda  $x_j$  – guruhdagi belgi qiymatlari;  $\bar{x}_j$  – j – guruhdagi belgining o‘rtacha qiymati.

4. Boshqa omillar ta’sirida belgi qiymatlarining butun to‘plam bo‘yicha variatsiyasi guruhlar ichidagi dispersiyalarning o‘rtachasi ( $\bar{\sigma}_j^2$ ) bilan tavsiflanadi:

$$\bar{\sigma}_j^2 = \frac{\sum_{j=1}^n \sigma_j^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}$$

5. Umumiy dispersiya guruhlararo va guruhlar ichidagi dispersiyalarning o‘rtachasi yig‘indisiga teng. Shunga ko‘ra dispersiyalarning turlari o‘rtasida quyidagicha bog‘lanish bor:

$$\sigma^2 = \bar{\sigma}_j^2 + \delta^2$$

“Bu ko‘rsatkichlar yordamida hodisalar o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rganish mumkin. Agar biz guruhlararo dispersiyani umumiy dispersiyaga nisbatini olsak, determinatsiya ( $\eta^2$ ) koeffitsiyenti kelib chiqadi. Bu koeffitsiyent umumiy variatsiyaning qanchasi guruhlash asosiga qo‘yilgan omil belgi hisobidan amalga oshganligini xarakterlaydi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2}$$

Determinatsiya koeffitsiyentini kvadrat ildizdan chiqarib, korrelyatsion nisbat ko‘rsatkichi aniqlanadi. Korrelyatsion nisbat

guruhlash belgisi (omil) va natijaviy belgi o'rtasidagi bog'liqlikning zichligini ko'rsatadi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}}$$

Bu ko'rsatkich 0 va 1 oralig'ida bo'ladi. Qanchalik birga yaqinlashib borsa, shuncha omil belgi bilan natijaviy belgi o'rtasidagi bog'lanish zichligidan dalolat beradi"<sup>24</sup>.

### 8.3. Dispersiyaning asosiy xossalari

O'rtacha kvadrat tafovut – ( $\sigma^2$ ) bir qancha matematik xossalarga ega, ular uni hisoblashni soddalashtiradi. Variatsion taqsimot qatorlarida oraliqlar teng bo'lgan taqdirda shartli noldan hisoblash (momentlar) usuli qo'llaniladi.

1. Doimiy miqdorning dispersiyasi nolga teng.

2. Agar belgining alohida miqdorlaridan qandaydir bir "A" sonni ayirsak yoki qo'shsak, bunda o'rtacha kvadrat tafovut o'zgarmaydi:

$$\sigma^2_{(x \pm A)} = \sigma_x^2$$

3. Agar belgining alohida miqdorlarini qandaydir o'zgarms "A" songa bo'lsak (kamaytirsak) yoki ko'paytirsak, unda dispersiya  $A^2$  ga, o'rtacha kvadratik tafovut esa A martaga kamayadi yoki ko'payadi:

$$\sigma^2_{\frac{x}{A}} = \sigma_x^2 : A^2 \quad \sigma^2_{x \cdot A} = \sigma_x^2 \cdot A^2$$

yoki

$$\sigma_{\frac{x}{A}} = \sigma_x : A \quad \sigma_{x \cdot A} = \sigma_x \cdot A$$

4. Agar  $\sigma^2$  o'rtacha arifmetik ( $\bar{x}$ ) va alohida miqdorlar asosida emas, balki o'rtachani qandaydir bir "A" son bilan almashtirib, so'ngra ular orasidagi o'rtacha kvadrat tafovut hisoblansa, u hamma vaqt o'rtacha arifmetik bo'yicha hisoblangan dispersiyadan katta bo'ladi:

$$\sigma_A^2 > \sigma_x^2.$$

Bunda o'rtacha kvadrat tafovut aniq belgilangan qiymat bo'yicha – o'rtacha va bu shartli qabul qilingan qiymat o'rtasidagi farqning kvadratiga, ya'ni  $(\bar{x} - A)^2$  ga katta bo'ladi.

$$\sigma_A^2 = \sigma_x^2 + (\bar{x} - A)^2 \quad \text{yoki} \quad \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i - A)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^k f_i} - (\bar{x} - A)^2$$

Bu shuni anglatadiki, o'rtacha qiymat dispersiyasi har doim boshqa har qanday miqdorlardan hisoblangan dispersiyalardan, ya'ni minimallik

<sup>24</sup> Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: "Абу Али ибн Сино", 2003. – 744 бет.

xususiyatiga ega bo‘ladi. Agar “A” nolga teng deb olsak, u holda dispersiya alohida miqdorlar kvadrati o‘rtachasi va o‘rtacha miqdor kvadrati ayirmasiga tengdir:

$$\sigma_x^2 = \overline{x^2} - (\bar{x})^2, \text{ yoki } \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k x_i^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^k f_i} - \left( \frac{\sum_{i=1}^k x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^k f_i} \right)^2$$

Dispersiyani moment usulida yoki o‘rtacha miqdorni hisoblashda qo‘llanilgan shartli noldan hisoblash usuli dispersiyaning qayd qilingan matematik xossalariga asoslangan bo‘lib, hisoblash quyidagi formula bo‘yicha amalga oshiriladi:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k \left( \frac{x_i - A}{k} \right)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^k f_i} \cdot k^2 - (\bar{x} - A)^2$$

bu yerda k – interval kattaligi (kengligi);

A – shartli nol sifatida katta chastotaga ega bo‘lgan interval o‘rtasini olish qulay bo‘ladi (katta chastotaga ega bo‘lgan variantning o‘rtacha qiymati)

$$\frac{\sum_{i=1}^k \left( \frac{x_i - A}{k} \right)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^k f_i} - \text{ikkinchi tartibli moment}$$

Dispersiyani moment usulida quyidagicha ham aniqlash mumkin:

$$\sigma^2 = k^2 \cdot (m_2 - m_1^2)$$

Birinchi tartibli moment quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$m_1 = \frac{\sum_{i=1}^k \left( \frac{x_i - A}{k} \right) \cdot f_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

Ikkinchi darajali moment quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$m_2 = \frac{\sum_{i=1}^k \left( \frac{x_i - A}{k} \right)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

**Dispersiyani hisoblashning “yig‘indi” usuli** diskret va teng oraliqli variatsion qatorlarda qo‘llaniladi. Bunda qatorning o‘rtacha hadi shartli o‘rtacha  $x_0$  deb qabul qilinadi. Birinchi va oxirgi haddan markazga tomon yo‘nalishda kumulyativ vaznlar (to‘plam birliklarining yig‘ma sonlari) va ularning yig‘indisi hisoblanadi. Agarda shartli o‘rtacha qilib olingan markaziy had vazni  $f_r$  desak, u holda undan yuqoridagi to‘liqsiz qator uchun kumulyativ vaznlar  $f'_1 = f_1$ ,  $f'_2 = f_1 + f_2$ ,

$f_3 = f_2 + f_3 \dots f_{r-1} = f_{r-2} + f_r$  ularning yig'indisi esa  $\sum_{i=1}^{r-1} f_i^1$  bilan ifodalanadi. Markaziy haddan pastdagi to'liqsiz qator uchun kumulyativ vaznlar  $f_n^1 = f_n, f_{n-1}^1 = f_n f_{n-1}, f_{n-2}^1 = f_{n-1} + f_{n-2}, \dots, f_{r+1}^1 = f_{r+2} + f_{r+1}$  va ularning yig'indisi  $\sum_{i=n}^{i+1} f_i^n$  ifodaga teng bo'ladi. Ikkinchi yig'indidan birinchi yig'indini ayirib, ya'ni  $d = \sum_{i=n}^{r+1} f_i^1 - \sum_{i=n}^{r-1} f_i^1$  olingan natijani boshlang'ich to'la

qator vaznlar umumiy soniga bo'lib, ya'ni  $\frac{d}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{\sum_{i=n}^{r+1} f_i^1 - \sum_{i=n}^{r-1} f_i^1}{\sum_{i=1}^n f_i}$ , uning

ustiga shartli o'rtachani qo'shsak, haqiqiy o'rtacha miqdor hosil bo'ladi,

$$\text{ya'ni } \bar{x} = A + \frac{d}{n} = A + \frac{\sum_{i=n}^{r+1} f_i^1 - \sum_{i=n}^{r-1} f_i^1}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

bu yerda  $f_i = f_1, f_2, \dots, f_{r-1}, f_r, f_{r+1}, f_{r+2}, \dots, f_n$ .

7.1-jadval ma'lumotlari asosida yig'ma vaznlarni hisoblash natijalari quyida keltirilgan.

Shartnoma bajarish foizi	$x_i$	$f_i$	To'liqsiz qatorlar yig'ma vaznlari	To'la qatorlar yig'ma vaznlari	$f_i^n$ $f_i^1$
80 gacha	75	1	+1	33+1=34	117+34=151
80-90	85	3	1+3=4	30+3=33	84+33=117
90-100	95	5	4+5=9/-14	25+5=30	54+30=84
100-110	105=A	9=f <sub>r</sub>	-	16+9=25	29+25=54
110-120	115	7	9+7=16	9+7=16	13+16=29
120-130	125	5	5+4=9	5+4=9	4+9=13
130 va yuqori	135	4	4/+29	4	4
Jami		$\sum f_i=34$	D=29-14=15	$\sum f_i^1=151$	$\sum f_i^{11}=452$

$$d = \sum_{i=n}^{r+1} f_i^1 - \sum_{i=n}^{r-1} f_i^1 = (4 + 9 + 16) - (1 + 4 + 9) = 29 - 14 = 15$$

$$\bar{X} = A + \frac{d}{\sum_{i=1}^n f_i} = 105 + \frac{15}{34} = 105 + 0,44 = 105,44\%$$

Teng oraliqli variatsion qatorlarda arifmetik o'rtacha varianta qiymati yig'indi usulida quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$\bar{x} = (x_{\min} - \frac{K}{2}) + K \left( \frac{\sum_{i=n}^1 f_i^1}{\sum_{i=1}^n f_i} \right)$$

Bu yerda  $x_{\min}$  – eng kichik oraliqli variantaning quyi chegarasi (qiymati).

$K$  – varianta oralig'ining kengligi  $K = x_{\max} - x_{\min}$ .

$f^1_1 =$  to'la oraliqli qatorning oxirgi haddan boshlab birinchi had tomon yo'nalishda hisoblangan yig'ma (to'plami) vaznlar, ya'ni

$$f_n^1 = f_n, f_{n-1}^1 = f_n + f_{n-1}, f_{n-2}^1 = f_{n-1} + f_{n-2}, f_{n-3}^1 = f_{n-2} + f_{n-3}, \dots, f_1^1 = f_2^1 + f_1$$

Misolimizda to'la qator uchun yig'ma vaznlarni hisoblash natijalari yuqoridagi jadvalning oxiridan bitta oldingi ustunida keltirilgan.

Ularning yig'indisi  $\sum_{i=n}^1 f_i^1 = 151$  ( $x_{\min} = 70$  (oraliqli varianta kengligi  $80 - 90 = 10$  teng bo'lgani uchun) birinchi oraliqli varianta quyi chegarasini  $70$  deb olish mumkin. ( $80 - 10 = 70$ ), oraliqli varianta kengligi  $K = 10$  teng ( $K = x_{\max} - x_{\min} = 90 - 80, 130 - 120$  va h.k.). Quyidagi formulaga qo'ssak,

$$\bar{x} = (x_{\min} - \frac{K}{2}) + K \left( \frac{\sum_{i=1}^1 f_i^1}{\sum_{i=1}^n f_i} \right) = (70 - \frac{10}{2}) + 10 \frac{151}{34} = 65 + 44.4 = 109.4\%$$

Yig'indi usulida dispersiya quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$\sigma_x^2 = K^2 \left[ \frac{2 \sum_{i=n}^1 f_i^{11}}{\sum_{i=1}^n f_i} - \left( 1 + \frac{\sum_{i=n}^1 f_i^1}{\sum_{i=1}^n f_i} \right) * \frac{\sum_{i=n}^1 f_i^1}{\sum_{i=1}^n f_i} \right]$$

Bu yerda:  $K$  – diskret qatorlarda oraliq kengligi.

$K = x_2 - x_1 = x_3 - x_2 \dots$  yoki oraliqli variatsion qatorlarda oraliqli varianta kengligi  $K = x_{\max} - x_{\min}$ ,  $x_{\max}$  – yuqori chegara,  $x_{\min}$  – quyi chegara.

$f^1_i$  – qatorning oxirgi hadidan birinchi had tomon yo'nalishida hisoblangan birinchi yig'ma vaznlar.

$f''_i$  – birinchi yig'ma vaznlardan hisoblangan ikkinchi yig'ma vaznlar, ya'ni  $f_n'' = f_n^1, f_{n-1}'' = f_n^1 + f_{n-1}^1, f_{n-2}'' = f_{n-1}'' + f_{n-2}^1, \dots, f_1'' = f_2'' + f_1^1$

Misolimizda ikkinchi yig'ma vaznlarni hisoblash jadvalining oxirgi ustunida keltirilgan.

$$\sigma_x^2 = K^2 \left[ \frac{2 \sum_{i=n}^1 f_i^{\circ\circ}}{\sum_{i=1}^n f_i} - \left( 1 + \frac{\sum_{i=n}^1 f_i^{\circ}}{\sum_{i=1}^n f_i} \right) * \frac{\sum_{i=n}^1 f_i^{\circ}}{\sum_{i=1}^n f_i} \right] = 10^2 \left[ \frac{2 * 452}{34} - \left( 1 + \frac{151}{34} \right) * \frac{151}{34} \right] = 100 (26.588 - 24.165) = 242.4$$

## ASOSIY TUSHUNCHA VA ATAMALAR

Dispersiya, muqobil belgi dispersiyasi, dispersiya turlari, umumiy dispersiya, guruhlararo dispersiya, guruhlar ichidagi dispersiya, guruhlar ichidagi dispersiyaning o'rtachasi, determinatsiya koeffitsiyenti, korrelyatsion nisbat, dispersiyani shartli moment usulida hisoblash, dispersiyaning asosiy xossalari.

### O'Z-O'ZINI TEKSHIRISH UCHUN SAVOLLAR

1. Dispersiya so'zining ma'nosini qanday tushunasiz?
2. Nima uchun muqobil belgilar dispersiyasini aniqlaymiz? Undan ko'zlangan maqsad va uning kattaligini tushuntiring.
3. Dispersiyaning qanday turlarini bilasiz? Ularni aniqlash usullari va mohiyatini tushuntirib bering.
4. Determinatsiya koeffitsiyenti va korrelyatsion nisbat qanday aniqlanadi va ularning mohiyati hamda ahamiyati nimada?
5. Dispersiyaning asosiy xossalarini izohlab bering.
6. Statistika moment tushunchasi nimani anglatadi? U qaysi ilm sohasidan olingan va nimani bildiradi?
7. Dispersiya shartli moment usulida qanday hisoblanadi, uning afzalliklarini tushuntirib bering.
8. Birinchi tartibli momentni aniqlash usulini tushuntirib bering.
9. Ikkinchi tartibli momentni aniqlash usulini tushuntirib bering.
10. Dispersiyani hisoblashning "yig'indi" usuli qanday variatsion qatorlarda qo'llaniladi?

### TEST SAVOLLAR

**1. Dispersiya (oddiy) formulasi qanday ko'rinishga ega?**

A)  $\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$ ;    B)  $R = X_{\max} - X_{\min}$ ;    C)  $\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$ ;    D)  $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$ .

**2. Dispersiya (tort gichli) formulasi qanday ko'rinishga ega?**

A)  $\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$ ;    B)  $R = X_{\max} - X_{\min}$ ;    C)  $\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$ ;    D)  $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$ .

**3. Muqobil belgi bo'yicha dispersiya (o'rtacha kvadrat chetlanish)ni formulasi qanday ko'rinishga ega?**

A)  $\sigma_p^2 = pq$ ;

$$\text{B) } \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_0)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}; \quad \text{C) } \delta^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (\bar{x}_j - \bar{x}_0)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}; \quad \text{D) } \sigma_j^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_j)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}.$$

**4. Umumiy dispersiyani formulasi qanday ko‘rinishga ega?**

$$\text{A) } \sigma_p^2 = pq; \quad \text{B) } \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_0)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i};$$

$$\text{C) } \delta^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (\bar{x}_j - \bar{x}_0)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}; \quad \text{D) } \sigma_j^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_j)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}.$$

**5. Guruhlararo dispersiya formulasi qanday ko‘rinishga ega?**

$$\text{A) } \sigma_p^2 = pq; \quad \text{B) } \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_0)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i};$$

$$\text{C) } \delta^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (\bar{x}_j - \bar{x}_0)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}; \quad \text{D) } \sigma^2 = \bar{\sigma}_j^2 + \delta^2.$$

**6. Guruhlar ichidagi dispersiya formulasi qanday ko‘rinishga ega?**

$$\text{A) } \sigma_p^2 = pq; \quad \text{B) } \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_0)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i};$$

$$\text{C) } \delta^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (\bar{x}_j - \bar{x}_0)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}; \quad \text{D) } \sigma_j^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_j)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}.$$

**7. Yekssess me‘yori formulasi qanday ko‘rinishga ega?**

$$\text{A) } K_{eks} = \frac{\bar{\mu}^4}{\sigma^4}; \quad \text{B) } \sigma_p^2 = pq; \quad \text{C) } \sigma^2 = \bar{\sigma}_j^2 + \delta^2; \quad \text{D) } \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_0)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}.$$

**8. Muqobil belgi bo‘yicha o‘rtacha qiymat hisoblanadi:**

$$\text{A) } p+q=1; \quad \text{B) } q=1-p; \quad \text{C) } \bar{x} = \frac{1 \cdot p + 0 \cdot q}{p+q}; \quad \text{D) } \sigma_p^2 = q^2 \cdot p + p^2 \cdot q.$$

### 9. Determinatsiya koeffitsiyenti aniqlanadi:

A)  $\eta^2 = \frac{\sigma^2}{\delta^2}$ ; B)  $\eta = \frac{\sigma^2}{\delta^2}$ ; C)  $\eta = \sqrt{\frac{\sigma^2}{\delta^2}}$ ; D)  $\sigma_p^2 = q^2 \cdot p + p^2 \cdot q$ .

### 10. Dispersiyani “shartli moment” usulida aniqlanadi:

A)  $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - A}{k}\right)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \cdot i^2 - (\bar{x} - A)^2$ ; B)  $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - A}{k}\right)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$ ;  
C)  $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - A}{k}\right)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \cdot i - (\bar{x} - A)$ ; D)  $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - A}{k}\right)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \cdot i^2$ .

### Asosiy adabiyotlar

1. Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. 299-353 бетлар.

2. Хужакулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув қўлланма. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2007. 193-204 бетлар.

3. Шмойлова Р.А. и др. Теория статистики. Учебник. – М.: “Финансы и статистика”, 2014. 214-279 с.

4. Shodiyev X. va Xabibullayev I. Statistika: darslik//. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2018. 121-138 бетлар.

5. [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

## **IX BOB. STATISTIK TADQIQOTLARDA TANLAB KUZATISHNING QO‘LLANILISHI**

*Statistika — bu noma’lumlikni, ehtimollikni aniqlash san’atidir*

*(R.Dyuma)*

### **9.1. Tanlanma metodi haqida tushuncha va uni o‘rganish zaruriyati**

Ommaviy hodisa va jarayonlarni o‘rganishda statistika amaliyotida shunday to‘plamlar tez-tez uchrab turadiki, ularning barcha birliklarini o‘rganishning iloji bo‘lmaydi. Shu kabi hodisalar jamiyat hayotida, turmushimizda, tabiatda ham ko‘p uchraydi. Masalan, ekin maydonlarining qishloq xo‘jalik zararkunandalaridan qanday shikastlanganligini bilmoqchi bo‘lsak, barcha ekinlar maydonini tekshirib chiqa olmaymiz, chunki bu juda mashaqqatli ish bo‘lib, ko‘p vaqt va kuch talab qiladi.

Xususiy mulkchilikka va ko‘p ukladli xo‘jalikka tayangan bozor iqtisodiyoti sharoitida muhim iqtisodiy hodisa va jarayonlar ustida yoppasiga statistik kuzatish tashkil qilib bo‘lmaydi. Ayniqsa, bozor baholari, tovar va xizmatlarni ishlab chiqarish, uy ho‘jaliklari byudjeti, taklif va talablarning o‘zgarishi kabilarni har bir birlikda amalga oshirish amrimaholdir. Bunday hollarda tekshiruvchi uchun eng yaxshi yo‘l tanlanma tekshirish nazariyasidan foydalanishdir.

Tanlanma – bu o‘rganilayotgan to‘plamdan saylab olingan ma’lum birliklar soni bo‘lib, uning har biri mazkur to‘planning unsuridir.

**Statistikada tanlanma kuzatish** deganda o‘rganilishi lozim bo‘lgan to‘plamdan zaruriy miqdordagi birliklar maxsus usullar bilan tanlab olinib, ular ustidan o‘tkazilgan kuzatish ma’lumot (natija)larini ma’lum ehtimollik bilan butun to‘plamga tarqatish jarayoni tushuniladi.

O‘rganilishi lozim bo‘lgan to‘plam bosh to‘plam (bu o‘rganiladigan ko‘p hajmli birliklar majmuasidir), tekshirish uchun undan tanlab olingan qismi esa tanlanma to‘plam deyiladi.

Tanlab kuzatishning yoppasiga kuzatishdan ajralib turuvchi muhim xususiyati shundan iboratki, bunda to‘plamdan olinadigan birliklarning soni (miqdori, hajmi) va ularni tanlashning ilmiy asoslangan usuli oldindan belgilab qo‘yiladi. Asosiy vazifa ham kuch va mablag‘ bilan bosh to‘plam haqida qo‘proq va sifatliroq axborot olishdir.

Tanlab kuzatish quyidagi maqsadlarni ko‘zlaydi: vaqt va mablag‘ni tejash; kuzatish jarayonida sifati buziladigan yoki qiymatini butunlay yo‘qotadigan birliklar miqdorini qisqartirish; umumiy to‘plam haddan tashqari ulkan bo‘lib, uni yoppasiga kuzatish imkoniyati bo‘lmaganda

kuzatish obyektini to'laroq, chuqurroq o'rganish; yoppasiga kuzatish natijalarini tekshirish va nazorat qilish.

Tanlab kuzatishga xos bo'lgan xatolarni **reprezentativ (vakolatli)** xatolar deyiladi. Ular tanlanma kuzatish ma'lumotlari bilan bosh to'plam ma'lumotlarining to'g'ri kelmaslik darajasini tavsiflab beradi. Reprezentativ xatolar tasodifiy va muntazam xatolarga bo'linadi.

Tasodifiy xatolar kuzatuvchining xohishsiz, unga bog'liq bo'lmagan holda sodir bo'lib, deyarli kuzatish natijalariga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi. Jumladan, kuzatuvchining toliqishi, charchashi, shuningdek, eskirib, raqamlar ko'rinar-ko'rinmas bo'lib qolgan hujjatlardan foydalanish natijasida vujudga keladi.

Tasodifiy xatolar yoppasiga bo'lmaganligi sababli to'plamni yetarli darajada aniq ko'rsata olmaganligidan kelib chiqadi. Katta sonlar qonuniga binoan tanlanmaning miqdori oshgan sari tasodifiy xatolar kamayib boradi.

Muntazam xatolar o'z navbatida ko'zlangan va ko'zlanmagan bo'lishi mumkin. Ataylab kuzatish natijalarini o'zgartirib ko'rsatish maqsadida qilingan xatolar ko'zlangan muntazam xatolar bo'lib, ular kuzatish natijalariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan, mahsulot sifatini oshirib ko'rsatish maqsadida tanlanmaga sifatli mahsulotlar kiritiladi.

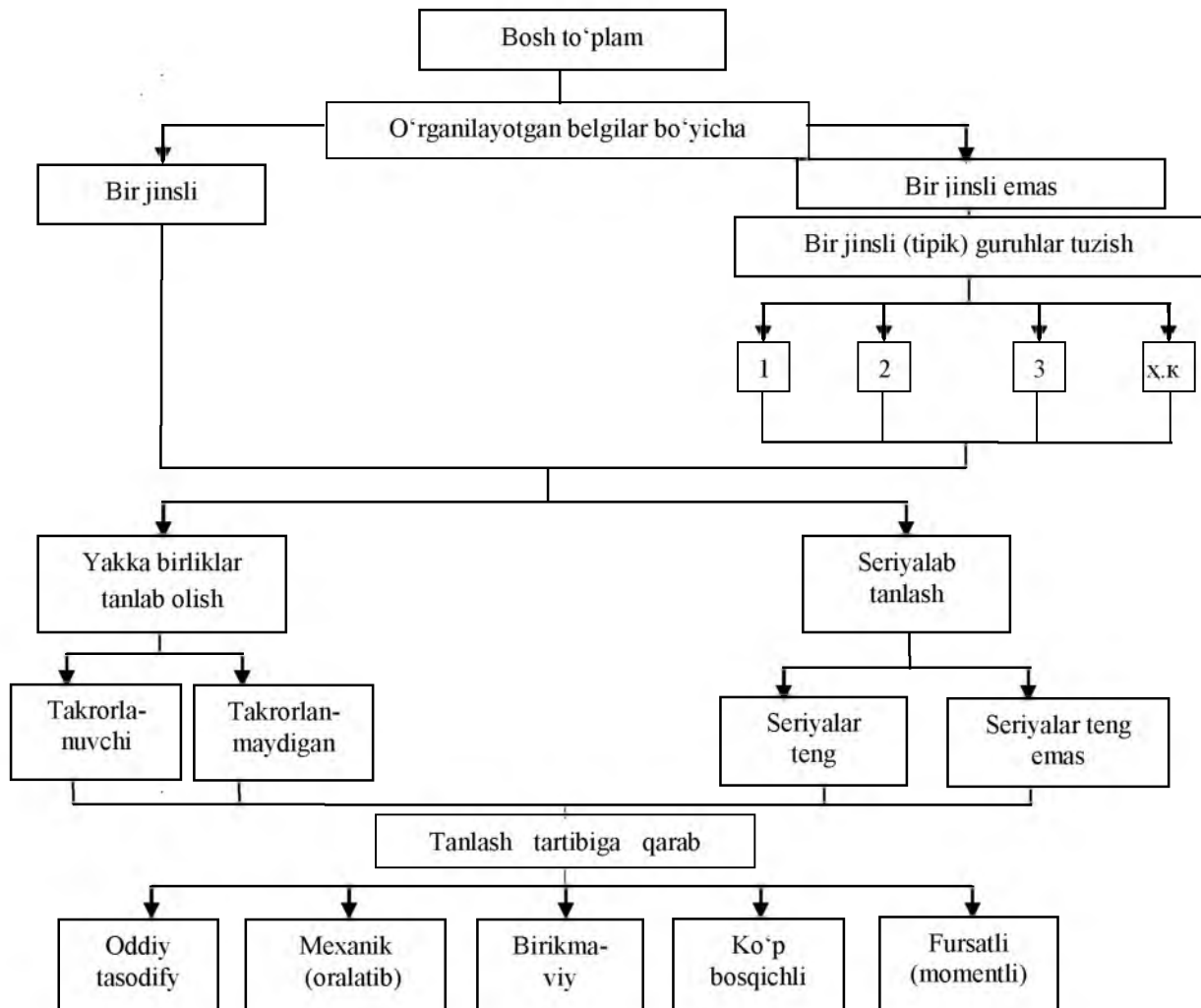
Tanlash va kuzatish usullarining kamchiliklaridan hamda o'lchash asboblarning noaniqligidan ko'zlanmagan xatolar kelib chiqadi.

Mamlakatimiz statistikasida tanlanma tadqiqotlar bo'yicha ma'lum tajriba to'plangan. Oxirgi yillarda statistika amaliyotida maxsus tanlab kuzatishlar keng qo'llanilmoqda. Binobarin, xalqning turmush darajasi to'g'risidagi axborotlarning muhim manbai bo'lib, muntazam ravishda o'tkazilayotgan oilalar byudjetining tanlanma tadqiqoti hisoblanadi. Tanlanma usul aholini ro'yxatdan o'tkazishda, mehnat bozorini va jamoa fikrini o'rganishda, nazorat so'rovlarida, auditorlik amaliyotida, soliqqa tortishda nazorat olib borishda, marketing tadqiqotlarida va xo'jalik faoliyatining boshqa turli sohalarida, shuningdek, yoppasiga tadqiqot o'tkazilgandan keyingi tekshiruvlarda keng qo'llaniladi. Tanlash yo'li bilan iste'mol bozoridagi narxlar to'g'risidagi ma'lumotlar olinadi.

Kelajakda tanlab kuzatish usullarini jamiyatning barcha sohalarida keng qo'llanilishini e'tiborga oladigan bo'lsak, uning usullarini, mohiyatini to'liq o'zlashtirish tanlab kuzatishda bevosita ishtirok etuvchi mutaxassis uchun ham, tanlab kuzatish usullari bilan olingan

statistik ma'lumotlardan foydalanuvchilar uchun ham o'ta dolzarb hisoblanadi.

Shunday qilib, tanlash usullari o'rganilayotgan to'planning tuzilishiga va birliklar soniga, tanlash tartibi va shakllariga qarab turli ko'rinishlarda qo'llanilishi mumkin (9.1-rasm).



**9.1-rasm. Tanlash usullari, turlari va shakllari.**

## 9.2. Bosh to'plamdan birliklarni tanlab olish usullari

Tanlanma kuzatish ma'lumotlarini bosh to'plamga tarqatish uchun tanlanma to'plam bosh to'planning barcha muhim xususiyatlarini o'zida mujassamlashtirgan bo'lishi kerak. Agar tanlanmada bosh to'planning muhim xususiyatlari namoyon bo'lsa, u **representativ (vakolatli)** deyiladi.

Tanlanma to'plam qanchalik yuqori darajada representativ bo'lmasin bosh va tanlanmaning umumlashtiruvchi ko'rsatkichlari o'rtasida doimo tafovutlar bo'ladi. Ana shu tafovutlar tanlanmaning representativlik xatolari deyiladi. Tanlov xatosining miqdori va uni

aniqlash usullari tanlashning turi va o'tkazish sxemalariga bog'liq bo'ladi.

Tanlov takrorlanuvchi va takrorlanmaydigan sxemalarda o'tkazishi mumkin. Takrorlanmaydigan sxema takrorlanuvchi sxemaga qaraganda aniqroq natijalarni beradi, chunki bitta tanlov miqdorida kuzatish o'rganilayotgan to'plamning ko'proq birligini qamrab oladi.

**Takrorlanuvchi tanlash.** Har bir tanlab olingan birlik yoki seriya bosh to'plamga qaytariladi va yana tanlovga tushishi mumkin. Bu usul qaytib keluvchi shar sxemasi deb ham yuritiladi.

**Takrorlanmaydigan tanlash.** Har bir tekshirilgan birlik ajratib olinadi va bosh to'plamga qaytarilmaydi, shuning uchun ham u qayta tekshirishga tushmaydi. Bu usul qaytmaydigan shar sxemasi nomini olgan.

Bosh to'plamning tarkibi va tuzilishiga bog'liq holda tanlanma to'plamning representativligini ta'minlaydigan quyidagi tanlash usullari keng o'rganilgan:

**1. Tasodifiy tanlash.** Tanlashning bu usuli keng tarqalgan bo'lib, u qur'a usuli ham deyiladi, bunda to'plamning har birligi uchun tartib raqamli jeton yoki bilet tayyorlanadi. Keyin ulardan tasodifiy tartibda to'plam birligining kerakli bo'lgan miqdori (birligi) saralab olinadi. Bu usulda bosh to'plamning barcha birliklari uchun bab-barobar tanlash ehtimoli ta'minlanadi.

**2. Mexanik tanlash.** Bu usulda umumiy to'plam birliklari tasodifiy belgi bo'yicha hajm jihatidan teng bo'lgan guruhlariga bo'linadi. Keyin ma'lum qoidaga ko'ra har bir guruhdan bittadan birlik ajratib olinadi. Agar fakultetdagi 1000 ta talaba bo'yicha 10 foizli mexanik tanlovini o'tkazish kerak bo'lsa, dastavval ular ismi-shariflarining alifbo tartibida ro'yxati tuziladi va mexanik holda har o'ninchi student tanlab olinadi. Masalan: 1, 11, 21, 31 yoki 7, 17, 27, 37 tartib raqamdagilar va h.k. Interval tanlovning miqdoriga bog'liq bo'ladi, tanlov qancha kam bo'lsa, interval shuncha katta bo'ladi. Bu misolimizda tanlanma 10 xil ( $k=1, \dots, 10$ ) variantda tuzilishi mumkin.

**3. Tipik tanlash.** Agar bosh to'plam o'rganilayotgan belgi bo'yicha bir turga mansub bo'lmasa, tanlanma to'plamning representativligini ta'minlash uchun bu usuldan foydalaniladi. O'rganilayotgan to'plam birliklari muhim, tipik belgi bo'yicha sifat jihatdan bir xil turdagi guruhlariga bo'linadi. Keyin har qaysi guruhdan tasodifiy usul bilan birliklar tanlanadi, bu tanlanmaga kiritiladigan birliklar soni guruhlarning bosh to'plamdagi salmog'iga proporsional ravishda bo'lishi

kerak. Masalan, sanoat birlashmasida ishchilar ish haqi darajasi bo‘yicha quyidagicha taqsimlangan bo‘lsa, 10000 ta ishchidan tanlanmada 500 ta ishchi bo‘lishi uchun guruhlarning salmoqlariga mos holda har bir guruh ichidan 50, 125, 150, 140 va 35 ta ishchi tanlab olinadi.

Oylik ish haqi darajasi	Bosh to‘plamda ishchilar soni, kishi, N	Ishchilar salmog‘i, %	Tanlanmaga kiritiladigan ishchilar soni, kishi, n
Juda yuqori	1000	10	50
Yuqori	2500	25	125
O‘rtacha	3000	30	150
Past	2800	28	140
Juda past	700	7	35
<b>Jami:</b>	<b>10000</b>	<b>100</b>	<b>500</b>

Tipik tanlash tasodifiy yoki mexanik tanlashga nisbatan aniqroq natijalarni beradi, chunki bu tanlovga bosh to‘plamga proporsional holda barcha tipik guruhlarning vakillari tushadi.

**4. Seriyali (uyali) tanlash.** Bunda tanlanma tekshirishga to‘plamning alohida birliklari emas, balki tasodifiy yoki mexanik usulda tanlangan bir butun guruhlari (seriyalari, uyalari) olinadi.

Har bir guruh (seriya)da yoppasiga kuzatish o‘tkaziladi va buning natijalari bosh to‘plamga yoyiladi. Masalan, TMIning kunduzgi bo‘limidagi 5000 ta talaba 25 nafardan birlashgan guruhlarda shug‘ullanishadi. 15 foizli tanlab kuzatishni seriyali usulda o‘tkazish uchun 200 ta ( $5000:25=200$ ) guruhdan tasodifiy ravishda 30 tasini (ya‘ni 750 nafar talabani  $750:25=30$ ) tanlash zarur va kuzatish natijalarini bosh to‘plamga yoyish kerak. Xuddi shu kabi mahsulot sifati bo‘yicha 10 foizli tanlanma kuzatish o‘tkazilganda har 10 soatda ishlab chiqarilgan mahsulot yoppasiga kuzatiladi.

**5. Kombinatsiyalashgan tanlash.** Yuqorida ko‘rib chiqilgan tanlash turlari birgalikda, ya‘ni kombinatsiyalashgan holda qo‘llanilishi mumkin. Kombinatsiyalashgan tanlash bir yoki bir necha pog‘onada quyidagicha o‘tkaziladi:

- birinchi pog‘onada bosh to‘plam bir jinsli to‘plamlarga ajratib guruhlanadi;
- ikkinchi pog‘onada har bir guruhning bosh to‘plamdagi salmog‘i aniqlanadi;
- uchinchi pog‘onada har bir guruhdan birliklar ularning salmog‘iga qarab mutanosib ravishda tasodifiy yoki mexanik usulda tanlanadi.

## **Bosh va tanlanma to‘plam o‘lchovlarining asosiy ko‘rsatkichlari quyidagi ishora (harf)lar bilan belgilanadi:**

$N$  – bosh to‘planning hajmi (unga kiruvchi birliklar soni);  
 $n$  – tanlanma to‘plam hajmi (tekshiriladigan birliklar soni);  
 $\bar{x}$  – bosh o‘rtacha (bosh to‘plamdagi belgining o‘rtacha miqdori);  
 $\tilde{x}$  – tanlov o‘rtacha (tanlanma to‘plamdagi belgining o‘rtacha miqdori);

$M$  – o‘rganilayotgan belgi varianti ega bo‘lgan birliklarning bosh to‘plamdagi soni (masalan, jami aholi tarkibida shahar aholisi soni);

$m$  – o‘rganilayotgan belgi varianti ega bo‘lgan birliklarning tanlanma to‘plamdagi soni;

$r$  – bosh salmoq (o‘rganilayotgan belgi varianti ega bo‘lgan birliklarining bosh to‘plamdagi salmog‘i, masalan, jami aholi sonida shahar aholisining hisyasi)  $p=M:N$ ;

$w$  – tanlov salmog‘i (hissasi)  $W=m:n$ ;

$\sigma^2$  – bosh dispersiya (bosh to‘plamdagi belgining dispersiyasi);

$\sigma_T^2$  – o‘sha belgining tanlov dispersiyasi;

$\sigma$  – bosh to‘plamdagi o‘rtacha kvadratik tafovut;

$\sigma_T$  – tanlovdagi o‘rtacha kvadratik tafovut;

$\mu$  – tanlanmaning o‘rtacha xatosi;

$\Delta$  – tanlanma xatosining chegarasi.

## **ASOSIY TUSHUNCHA VA ATAMALAR**

Bosh to‘plam, tanlanma to‘plam yoki tanlanma, reprezentativlik, tasodifiy (siljimagan) reprezentativlik xatosi, muntazam (siljigan) reprezentativlik xatosi,  $R$  – ishonchli ehtimol,  $\alpha$  – muhimlik darajasi, tanlanma o‘rtacha xatosi, tanlanma salmoq xatosi, ishonch koeffitsiyentlari, tanlanma ko‘rsatkichlar xatosining cheklari (poyonlari),  $3\sigma$  – Uch sigma qoidasi, asl ma’noda tasodifiy tanlash, takrorlanuvchi tanlash, takrorlanmaydigan tanlash, tipologik tanlash, seriyalab tanlash, mexanik tanlash, ko‘p bosqichli tanlash, fursatli tanlash, kichik tanlanma.

## **O‘Z-O‘ZINI TEKSHIRISH UCHUN SAVOLLAR**

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 institutimiz talabalarining 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 og'zaki savol-javob yo'li bilan o'zlashtirish haqidagi ma'lumotlarni to'plash mumkinmi? Bu holda qanday xatolarga yo'l qo'yish mumkin?

11. Bozor iqtisodiyoti sharoitida yashirin iqtisodiyot bilan shug'ullanuvchilar bo'lishi shak-shubhasizdir. Bu iqtisodiyot miqyosining tanlanma usulda baholab bo'ladimi? Siz bunday tanlanma kuzatish tashkil etish yo'llari haqida qanday fikrlarni bildira olasiz?

12. Mexanik tanlash nima? Qanday hollarda uning natijalari tasodifiy tanlanmaga mos keladi va qanday hollarda farq qiladi?

13. Tiplarga (guruhlariga) ajratib tanlash deganda nimani tushunasiz? Talabalar bilim darajasini o'rganish maqsadida bu usuldan qanday tartibda foydalanish mumkin yoki butunlay mumkin emasmi?

14. Seriyalab tanlash deganda nimani tushunasiz? Qanday hollarda bu usuldan foydalanish mumkin?

## TEST SAVOLLAR

### 1. Tanlanma kuzatish deb nimaga aytiladi?

- A) O'rganilishi lozim bo'lgan to'plam tushuniladi;
- B) Bosh to'plamdan tekshirish uchun olingan qism tushuniladi;
- C) O'rganilishi lozim bo'lgan to'plamdan zaruriy miqdordagi birliklarning maxsus usullar bilan tanlab olinishi va ularning natijalari bosh to'plamga tarqatilishi tushuniladi;
- D) Kuzatuvchining xohishiga bog'liq bo'lmagan holda sodir bo'lgan xatolardir.

### 2. Tanlanma to'plam deb nimaga aytiladi?

- A) O'rganilishi lozim bo'lgan to'plam tushuniladi;
- B) Bosh to'plamdan tekshirish uchun olingan qism tushuniladi;

C) Zaruriy miqdordagi birliklarning maxsus usullar bilan tanlab olinishi;

D) Kuzatuvchining xohishiga bog'liq bo'lmagan holda sodir bo'lgan xatolardir.

### 3. Bosh to'plam deb nimaga aytiladi?

A) O'rganilishi lozim bo'lgan to'plam tushuniladi;

B) Bosh to'plamdan tekshirish uchun olingan qism tushuniladi;

C) O'rganilishi lozim bo'lgan to'plamdan zaruriy miqdordagi birliklarning maxsus usullar bilan tanlab olinishi va ularning natijalari bosh to'plamga tarqatilishi tushuniladi;

D) Kuzatuvchining xohishiga bog'liq bo'lmagan holda sodir bo'lgan xatolardir.

### 4. Tasodifiy tanlash deb nimaga aytiladi?

A) Bosh to'plamdagi birliklar ma'lum oraliq bo'yicha tanlab olinishi tushuniladi;

B) Bosh to'plamdan birliklar qur'a yoki chek tashlash yo'li bilan olinishi tushuniladi;

C) Bosh to'plam bilan tanlanma to'plam o'rtasidagi tafovut tushuniladi;

D) Bosh to'plamdan o'rganilishi lozim bo'lgan birliklar mutanosib usullar bilan tanlab olinishi tushuniladi.

### 5. Mexanik tanlash deb nimaga aytiladi?

A) Bosh to'plamdagi birliklar ma'lum oraliq bo'yicha tanlab olinishi tushuniladi;

B) Bosh to'plamdan birliklar qur'a yoki chek tashlash yo'li bilan olinishi tushuniladi;

C) Bosh to'plam bilan tanlanma to'plam o'rtasidagi tafovut tushuniladi;

D) Bosh to'plamdan o'rganilishi lozim bo'lgan birliklar mutanosib usullar bilan tanlab olinishi tushuniladi.

### 6. Takrorlanuvchi usulda o'rtacha uchun o'rtacha xato formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$A) \mu_w = \pm \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}}; \quad B) \mu_x = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}; \quad C) \mu_x = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}; \quad D) \mu = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{N}}.$$

**7. Takrorlanuvchi usulda salmoq uchun o'rtacha xato formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $\mu_{\bar{w}} = \pm \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}}$ ; B)  $\mu_{\bar{x}} = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ ; C)  $\mu_{\bar{x}} = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ ; D)  $\mu = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{N}}$ .

**8. Takrorlanmaydigan usulda o'rtacha uchun o'rtacha xato formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $\mu_{\bar{w}} = \pm \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}}$ ; B)  $\mu_{\bar{x}} = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ ; C)  $\mu_{\bar{x}} = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ ; D)  $\mu = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{N}}$ .

**9. Takrorlanmaydigan usulda salmoq uchun o'rtacha xato formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $\mu_{\bar{w}} = \pm \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}}$ ; B)  $\mu_{\bar{x}} = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ ; C)  $\mu_{\bar{x}} = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ ; D)  $\mu_{\bar{w}} = \pm \sqrt{\frac{W(1-W)}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ .

**10. Takrorlanuvchi usulda o'rtacha uchun yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan chegaraviy xato formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $\Delta_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ ; B)  $\Delta_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}}$ ; C)  $\Delta_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ ; D)  $\Delta_x = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{N}}$ .

**11. Takrorlanmaydigan usulda o'rtacha uchun yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan chegaraviy xato formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $\Delta_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ ; B)  $\Delta_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}}$ ; C)  $\Delta_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ ; D)  $\Delta_x = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{N}}$ .

**12. Takrorlanuvchi usulda salmoq uchun yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan chegaraviy xato formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $\Delta_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ ; B)  $\Delta_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}}$ ; C)  $\Delta_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ ; D)  $\Delta_x = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{N}}$ .

**13. Takrorlanmaydigan usulda salmoq uchun yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan chegaraviy xato formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $\mu_{\bar{w}} = \pm \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}}$ ; B)  $\mu_{\bar{x}} = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ ; C)  $\mu_{\bar{x}} = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ ; D)  $\mu_{\bar{w}} = \pm \sqrt{\frac{W(1-W)}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ .

### **Asosiy adabiyotlar**

1. Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. 354-404 бетлар.
2. Хужакулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув қўлланма. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2007. 311-328 бетлар.
3. Шмойлова Р.А. и др. Теория статистики. Учебник. – М.: “Финансы и статистика”, 2014. 280-322 с.
4. Shodiyev X. va Xabibullayev I. Statistika: darslik//. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2018. 139-164 betlar.
5. [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

## X BOB. TANLAB KUZATISH XATOSI, TANLANMA TO‘PLAMNING ZARURIY MIQDORINI ANIQLASH VA TANLAB KUZATISH NATIJALARINI TARQATISH YO‘LLARI

### 10.1. Tanlanma kuzatuidagi xatolarni aniqlash

Tanlanmaning xatosi yoki boshqacha aytganda, representativ xato mos holda tanlanma va bosh to‘plamning ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi farqni bildiradi:

– o‘rtacha miqdoriy belgi uchun  $(\bar{x} - \tilde{x}) = \Delta x$

– salmoq uchun (muqobil belgining)  $(P - W) = \Delta W$

Bu xatoliklarni aniq hisoblab bo‘lmaydi, chunki faqat tanlanma kuzatish o‘tkazilganligi sababli bosh o‘rtacha miqdor ( $\bar{x}$ )ni va bosh salmoq (P)ni aniqlash uchun boshlang‘ich ma‘lumotlar yo‘q. Ammo ma‘lum ehtimol P(t) bo‘yicha mazkur xatolarning yuqori (yo‘l qo‘yilishi mumkin bo‘lgan) chegarasini aniqlash usullari ishlab chiqilgan.

Bo‘lishi mumkin bo‘lgan xatolarning o‘rtachasini – tanlanmaning o‘rtacha xatosi “ $\mu$ ” yordamida aniqlanadi.

Belgining variatsiyasi qancha kichik bo‘lsa, binobarin, dispersiya ham, tanlanmaning o‘rtacha xatosi ham shuncha kichik bo‘ladi va aksincha.

Tanlab kuzatishning pirovard maqsadi tanlanmaning natijalari asosida bosh to‘plamni tavsiflash hisoblanadi.

Har bir aniq tanlanma-da, tanlanma o‘rtachasi bilan bosh to‘plam o‘rtachasi orasidagi farq, ya‘ni  $[\bar{x} - \tilde{x}]$  tanlanmaning o‘rtacha xatosi  $\mu$  dan kam, unga teng yoki undan katta bo‘lishi mumkin.

Bunda bu farqlarning har biri turli xil ehtimollikka (hodisani obyektiv sodir bo‘lish imkoniyati) ega bo‘ladi. Shuning uchun tanlov o‘rtacha ( $\tilde{x}$ )si bilan bosh to‘plam o‘rtacha ( $\bar{x}$ )si o‘rtasidagi haqiqiy farq  $[\bar{x} - \tilde{x}]$ ini o‘rtacha xato va kafolatlanuvchi ma‘lum ehtimollik R bilan bog‘langan me‘yoriy xato deb qarash mumkin.

Tanlanmaning barcha turlari uchun ularning me‘yoriy xato ( $\Delta$ )lari aniqlanadi:

a) o‘rtacha ( $\Delta_{\tilde{x}}$ ) uchun  $\Delta_{\tilde{x}} = t\mu_{\tilde{x}}$

b) salmoq ( $\Delta_w$ ) uchun  $\Delta_w = t\mu_w$

bu yerda:  $t$  – normallashtirilgan chetlanish – ehtimollikdan kelib chiquvchi tanlanmaning me‘yoriy xatosi kafolatlanadigan “ishonch (ehtimolga bog‘liq bo‘lgan xatoning chegarasi o‘rtacha xatodan t-marta oshib ketmaydi) koeffitsiyenti”,  $\mu_{\tilde{x}}$  – tanlanmaning o‘rtacha xatosi.

Tasodifiy tanlanmaning me'yoriy xatosi o'rtacha ( $\Delta_{\bar{x}}$ ) uchun quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

$$\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_T^2}{n}} \text{ (takrorlanuvchi tanlov sxemasida)}$$

$$\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_T^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \text{ (takrorlanmaydigan tanlov sxemasida)}$$

Xuddi shu yo'sinda tasodifiy tanlanmaning me'yoriy xatosini salmoq ( $\Delta_w$ ) uchun quyidagi formulalar bo'yicha yozish mumkin:

$$\Delta_w = t \mu_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}} \text{ (takrorlanuvchi tanlov sxemasida)}$$

$$\Delta_w = t \mu_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \text{ (takrorlanmaydigan tanlov sxemasida)}$$

**Ishonch koeffitsiyentini aniqlash.** P(t) ehtimol bilan ishonch koeffitsiyenti (t) o'rtasidagi bog'lanish ushbu integral bilan ifodalanadi:

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

Ishonch koeffitsiyentining berilgan qiymatlari uchun ehtimollarni hisoblash jarayonini qulaylashtirish maqsadida ular o'rtasidagi bog'lanishni xarakterlaydigan jadval tuzilgan. Bu jadval berilgan ishonch koeffitsiyentiga ko'ra ehtimolni va aksincha istalgan ehtimolga mos keladigan ishonch koeffitsiyentini aniqlash imkonini beradi.

Ishonch koeffitsiyenti t ning qiymatlari ma'lum ehtimol P(t)ga ko'ra Laplasning integral funksiyasi jadvali bo'yicha aniqlanadi.

Amaliy va o'quv masalalari yechilganda keng qo'llaniladigan ishonchlilik ehtimollari P(t) va ularga mos keladigan ishonch koeffitsiyentlari (t) quyidagicha:

R(t)	0,683	0,950	0,954	0,990	0,997
t	1,000	1,960	2,000	2,580	3,000

Jadvaldan tanlanmaning miqdori (n) yetarlicha katta bo'lgan hollardagina foydalanish mumkin. Agar tanlanmaning miqdori  $n \leq 30$  bo'lsa, u kichik tanlanma deb yuritiladi. Bunday tanlanmalar uchun tanlanma o'rtacha va salmoqning o'rtacha kvadratik xatolari yuqorida keltirilgan formulalarga tuzatish kiritish yo'li bilan aniqlanadi. Bunda dispersiya tanlanma hajmidan bitta kamiga bo'lish orqali aniqlanadi,

ya'ni  $\sigma_{k.m.}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \tilde{x})^2}{n-1}$ . Kichik tanlanmalar uchun ehtimol faqat ishonch koeffitsiyentiga 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

Tanlanma ko'rsatkichning o'rtacha xatosi – bu bosh to'plamdan u yoki bu usulda ko'p tanlamalar tashkil etib, ularning xatolaridan hisoblangan o'rtacha kvadratik xatodir.

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

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

Tanlash usullari	Tanlash sxemasi	
	Takrorlanadigan	Takrorlanmaydigan
Tasodifiy tanlash	$\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$	$\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
Mexanik tanlash	Qo'llanilmaydi	$\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
Tipologik	$\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$	$\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
Seriyalab	Qo'llanilmaydi	$\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\delta_x^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)}$

Tasodifiy takrorlanuvchi sxemadagi tanlovda o'rtacha xatolarni nazariy jihatdan quyidagi formulalar asosida hisoblanadi:

- o'rtacha miqdoriy belgi uchun  $\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_T^2}{n}}$
- salmoq uchun (muqobil belgining)  $\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$

Tasodifiy takrorlanmaydigan sxemadagi tanlanma uchun tanlanmaning oʻrtacha xatosini hisoblash formulalari quyidagi koʻrinishni oladi:

– oʻrtacha miqdoriy belgi uchun  $\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_T^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$

– salmoq uchun (muqobil belgining)  $\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ .

Mexanik tanlashning oʻrtacha xatosi uning mohiyatiga koʻra faqat tasodifiy takrorlanmaydigan sxemadagi tanlashnikiday aniqlanadi.

Har xil turdagi toʻplamdan birliklarni tanlab olish uchun tipik tanlanma deb atalgan usul qoʻllaniladi.

Tipik tanlanma bosh toʻplamning hamma birliklarini sifat jihatdan bir xil, bir turdagi guruhlariga boʻlish mumkin boʻlgan hollarda qoʻllaniladi.

Korxonalar tekshirilayotganda bunday guruhlar, masalan, tarmoqlar, mulkchilik shakllari boʻyicha boʻlishi mumkin.

Bosh toʻplamni tipiklashtirish tanlanmaning reprezentativligini shunday taʼminlaydiki, bunda har bir tipik guruhning oʻrtacha tanlanma xatosiga guruhlararo dispersiyaning taʼsirini bartaraf etishga imkon yaratadi. Shuning uchun tipik tanlanma oʻrtacha xatosini aniqlovchi koʻrsatkichi boʻlib, guruhlar ichidagi dispersiya oʻrtachasi hisoblanadi.

Tipik tanlanmaning oʻrtacha xatosi quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

– oʻrtacha miqdoriy belgi uchun

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_i^2}{n}} \quad (\text{takrorlanuvchi tanlov sxemasida});$$

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_i^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \quad (\text{takrorlanmaydigan tanlov sxemasida});$$

Bu yerda  $\overline{\sigma_i^2} = \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$  bunda  $\sigma_i^2$  – har bir guruhning tanlanma

dispersiyasi;  $f_i$  – har bir guruh boʻyicha tanlanmaning soni ( $\sum_{i=1}^n f_i = n$ );  $\overline{\sigma_i^2}$

– tanlanma toʻplam boʻyicha guruhlar ichidagi dispersiyalarning oʻrtachasi.

– salmoq uchun (muqobil belgining)

$$\mu_w = \sqrt{\frac{w_i(1-w_i)}{n}} \quad (\text{takrorlanuvchi tanlov sxemasida});$$

$$\mu_w = \sqrt{\frac{w_i(1-w_i)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \text{ (takrorlanmaydigan tanlov sxemasida);}$$

bu yerda:  $\frac{w_i(1-w_i)}{n}$  – tanlanma to‘plam bo‘yicha guruhlar ichidagi (muqobil belgining) salmoq dispersiyasining o‘rtachasi.

$$\frac{w_i(1-w_i)}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n [W_i(1-W_i)] \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Bunda  $W_i$  – har bir tanlanma guruhda o‘rganilayotgan belgining salmog‘i.

Seriyali tanlanmada o‘rtacha miqdoriy belgi uchun tanlanmaning o‘rtacha xatosi quyidagi formulalar bo‘yicha aniqlanadi:

$$\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\delta_{\tilde{x}}^2}{r}} \text{ (takrorlanuvchi tanlov sxemasida);}$$

$$\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\delta_{\tilde{x}}^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)} \text{ (takrorlanmaydigan tanlovlar sxemasida);}$$

bu yerda:  $\delta_{\tilde{x}}^2$  – seriyali tanlanmaning guruhlararo dispersiyasi;  $r$  – tanlangan seriyalar soni;  $R$  – seriyalarning umumiy soni.

Seriyali tanlanmaning guruhlararo dispersiyasi quyidagicha hisoblanadi:

$$\delta_{\tilde{x}}^2 = \frac{\Sigma(\tilde{x}_i - \tilde{x})^2}{r}, \text{ yoki } \delta_{\tilde{x}}^2 = \frac{\Sigma(\tilde{x}_i - \tilde{x})^2 f_i}{\Sigma f_i},$$

bu yerda:  $\tilde{x}_i$  –  $i$  seriyaning o‘rtachasi;  $\tilde{x}$  – butun tanlanma to‘plam bo‘yicha umumiy o‘rtacha.

Seriyali tanlanmada muqobil belgining salmog‘i uchun tanlanmaning o‘rtacha xatosi quyidagi formulalar bo‘yicha aniqlanadi:

$$\mu_w = \sqrt{\frac{\delta_w^2}{r}} \text{ (takrorlanuvchi tanlov sxemasida);}$$

$$\mu_w = \sqrt{\frac{\delta_w^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)} \text{ (takrorlanmaydigan tanlov sxemasida).}$$

Seriyali tanlanma salmog‘ining guruhlararo (seriyalararo) dispersiyasi ( $\delta_w^2$ ) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\delta_w^2 = \overline{w_i(1-w_i)}$$

bu yerda:  $w_i$  –  $i$  seriyadagi o‘rganilayotgan belgining salmog‘i.

## 10.2. Tanlanma kuzatish ma’lumotlarini bosh to‘plamga tarqatish

Tanlab kuzatish tanlanmadan olingan ma’lumotlar asosidagi xulosani bosh to‘plamga yoyish maqsadida o‘tkaziladi. Asosiy vazifalardan biri – bosh to‘planning tadqiqot qilinayotgan o‘lchovlarini

tanlanma ma'lumotlari asosida baholash hisoblanadi. Tanlanma kuzatish ma'lumotlarini bosh to'plamga tarqatish qayta hisoblash va koeffitsiyentlar usullari orqali amalga oshiriladi.

Qayta hisoblash usulida tanlanmaning me'yoriy xatosi bosh to'plam tavsifining me'yoriy miqdorlarini va ishonch intervallarini aniqlashga imkon beradi, ya'ni:

$$\text{o'rtacha uchun } \bar{x} = \tilde{x} \pm \Delta_{\tilde{x}}; \quad \tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}} \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}};$$

Bosh to'plam miqdoriga aylantiramiz:

$$(\tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}}) \cdot N \leq \bar{x} \cdot N \leq (\tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}}) \cdot N$$

$$\text{salmoq uchun } p = w \pm \Delta_w; \quad w - \Delta_w \leq p \leq w + \Delta_w.$$

$$(w - \Delta_w) \cdot N \leq p \cdot N \leq (w + \Delta_w) \cdot N$$

Bu bosh o'rtachaning miqdori  $(\tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}}) \cdot N$  dan  $(\tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}}) \cdot N$  gacha oraliqda bo'ladi deb berilgan ehtimollik bilan tasdiqlash mumkinligini bildiradi.

Xuddi shu tarzda bosh salmoqning ishonch intervalini ham yozish mumkin, ya'ni  $(w - \Delta_w) \cdot N$  dan  $(w + \Delta_w) \cdot N$  gacha oraliqda bo'ladi.

Ayrim holatlarda yoppasiga kuzatish ma'lumotlarini tanlanma kuzatish usuli orqali tekshirilib, unga koeffitsiyentlar yordamida o'zgartirishlar kiritiladi:  $N' = KN = (n'/n)N$ .

Bu yerda  $N'$  – koeffitsiyent yordamida aniqlik kiritilgan bosh to'plam miqdori;  $n$  va  $n'$  – mos ravishda nazorat tekshirish yordamida aniqlangan va haqiqatdagi tanlanma to'plam;  $N$  – bosh to'plam miqdori;  $K$  – kuzatish koeffitsiyenti.

### 10.3. Tanlanma to'plamning zaruriy miqdorini aniqlash

Tanlab kuzatishni loyihalashtirishda oldindan berilgan tanlanmadagi yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatosida tanlanma to'plamning soni (hajmi)ni to'g'ri aniqlash juda muhimdir, chunki bu kuzatishning natijalarini ma'lum ehtimollik bilan aniq bo'lishini ta'minlaydi. Tanlanmaning zaruriy miqdori “ $n$ ” ni aniqlash formulalarini bevosita tanlanmaning me'yoriy xatosi formulasidan osonlik bilan topish mumkin.

Tanlanmaning zaruriy sonini ( $n$ ) tasodifiy takrorlanuvchi sxemadagi tanlanmada quyidagi tartibda aniqlash mumkin:

$$\text{– o'rtacha miqdoriy belgi uchun } n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_{\tilde{x}}^2}, \text{ chunki } \Delta_{\tilde{x}} = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}.$$

– salmoq uchun (muqobil belgining)  $n = \frac{t^2 w(1-w)}{\Delta_w^2}$ , chunki

$$\Delta_w = t \cdot \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$$

Xuddi shu tarzda tasodifiy takrorlanmaydigan sxemadagi tanlanma uchun tanlanmaning me'yoriy xatosi formulasidan quyidagilarni topamiz:

– o'rtacha uchun  $n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{\Delta_{\bar{x}}^2 N + t^2 \sigma^2}$ , chunki  $\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} (1 - \frac{n}{N})}$

– salmoq uchun  $n = \frac{t^2 w(1-w)N}{\Delta_w^2 N + t^2 w(1-w)}$ , chunki  $\Delta_w = t \cdot \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} (1 - \frac{n}{N})}$

**1-misol.** Fermer xo'jaligida 2500 bosh sigir mavjud. Ehtimollik darajasi 0,954 va o'rtacha kvadratik tafovut 300 kilogramm bo'lganda yillik o'rtacha sut sog'inini aniqlaganda yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xato 20 kilogramdan oshmasligi uchun nechta sigir kuzatish uchun tanlab olinishi kerak?

– tasodifiy takrorlanuvchi sxemadagi tanlov bo'yicha

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_{\bar{x}}^2} = \frac{2^2 \cdot 300^2}{20^2} = 900 \text{ bosh,}$$

– tasodifiy takrorlanmaydigan sxemadagi tanlov bo'yicha

$$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{\Delta_{\bar{x}}^2 N + t^2 \sigma^2} = \frac{2^2 300^2 2500}{20^2 2500 + 2^2 300^2} = \frac{900000000}{1360000} = 662 \text{ bosh.}$$

Demak, yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatoning 20 kilogramdan oshmasligi uchun 2500 ta sigirdan takrorlanuvchi sxemada 900 bosh sigirni, takrorlanmaydigan sxemada esa 662 bosh sigirni tanlab olinishi kerak.

**2-misol.** Faraz qilaylik, 2500 ta sigirning 80 foizi zotli sigirlar bo'lsin. Ushbu salmoqni aniqlashdagi yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xato 0,954 ehtimollik darajasi bilan 3 foizdan, ya'ni 0,03dan oshmasin. Buning uchun 2500 ta sigirdan nechta zotli sigir tanlab olinishi kerak?

– tasodifiy takrorlanuvchi sxemadagi tanlov bo'yicha

$$n = \frac{t^2 w(1-w)}{\Delta_w^2} = \frac{2^2 \cdot 0,8(1-0,8)}{0,03^2} = 711 \text{ bosh.}$$

– tasodifiy takrorlanmaydigan sxemadagi tanlov bo'yicha

$$n = \frac{t^2 w(1-w)N}{\Delta_w^2 N + t^2 w(1-w)} = \frac{2^2 \cdot 0,8 \cdot (1-0,8) \cdot 2500}{0,03^2 \cdot 2500 + 2^2 \cdot 0,8 \cdot (1-0,8)} = \frac{1600}{2,89} = 554 \text{ bosh.}$$

Demak, zotli sigirlarning salmog'ini aniqlashda yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatolik 3 foizdan oshmasligi uchun 2500 ta sigirdan

takrorlanuvchi sxemada 711 bosh sigirni, takrorlanmaydigan sxemada esa 554 bosh sigirni tanlab olinishi kerak.

Bu formulalar tanlanmaning yo‘l qo‘yishi mumkin bo‘lgan xatolarining ko‘payishi bilan tanlanmaning zaruriy hajmi ancha kamayishini ko‘rsatadi.

Tanlanmaning boshqa usullarida ham tanlanma to‘plamning zaruriy miqdori ( $n$ ) tasodifiy tanlash usulida qayd qilingan tartibda aniqlanadi.

Ta’kidlash joizki, tanlanmada yo‘l qo‘yilishi mumkin bo‘lgan xatolarning kamayishini ta’minlash uchun tanlanma to‘plamda kiritiladigan birliklar sonini yetarli darajada ko‘paytirish zarurdir.

### **ASOSIY TUSHUNCHA VA ATAMALAR**

Bosh to‘plam, tanlanma to‘plam, bosh to‘plam salmog‘i, tanlanma to‘plam salmog‘i, tanlanmaning xatosi, tanlanmaning me‘yoriy xatosi, ishonch koeffitsiyenti, kichik tanlanma, tanlanmaning o‘rtacha xatosi.

### **O‘Z-O‘ZINI TEKSHIRISH UCHUN SAVOLLAR**

1. Tanlanma ko‘rsatkichning o‘rtacha kvadratik xatosi va uning ishonchli chegarasi qanday aniqlanadi?

2.  $t$  - ishonch koeffitsiyentining mohiyati va vazifasi haqida nima deya olasiz?

3. Ishonch ehtimoli va muhimlik darajasi deganda nimani tushunasiz?

4. Tanlanma normal taqsimlanishga ega deb qabul qilib tanlanma o‘rtacha bosh to‘plam o‘rtachasidan 2 karra ehtimolli xatodan (0,67449 kvadratik xatoga teng) katta bo‘lish ehtimolini toping.

5. Tanlanma to‘plam hajmi qanday aniqlanadi?

6. Nima uchun tasodifiy tanlash tanlanma barpo etishda eng muhim usul hisoblanadi?

7. Kichik tanlanma deganda nimani tushunasiz? Uning xatosi qanday topiladi?

8. O‘rtacha va salmoq uchun o‘rtacha xato takrorlanuvchi va takrorlanmaydigan usullarda qanday aniqlanadi?

9. Me‘yoriy xatolarning chegaralari ( $\Delta$ ) o‘rtacha va salmoq uchun qanday aniqlanadi?

10. Tasodifiy va mexanik tanlash usullarida yo‘l qo‘yilishi mumkin xato ( $\Delta$ ) o‘rtacha va salmoq uchun qanday hisoblanadi?

11. Tipik va seriyali tanlash qanday aniqlanadi?

12. Tanlanma natijalari bosh to‘plamga qanday usullarda tarqatiladi?

13. Takrorlanmaydigan sxema qanday tanlash usullarida qo'llaniladi?

14. Tanlov xatosi va tanlanma to'plam hajmi o'rtasida qanday bog'liqlik mavjud?

15. Qaysi tanlov sxemasida tanlanma to'plamga kiritiladigan birliklar soni kamroq bo'ladi?

16. Tanlanma to'plamning zaruriy hajmini shakllantirishda bir xil formulalardan qaysi usullarda foydalaniladi?

## TEST SAVOLLAR

### 1. Tasodifiy xatolar deb nimaga aytiladi?

- A) O'rganilishi lozim bo'lgan to'plam tushuniladi;
- B) Bosh to'plamdan tekshirish uchun olingan qism tushuniladi;
- C) O'rganilishi lozim bo'lgan to'plamdan zaruriy miqdordagi birliklarning maxsus usullar bilan tanlab olinishi va ularning natijalari bosh to'plamga tarqatilishi tushuniladi;
- D) Kuzatuvchining xohishiga bog'liq bo'lmagan holda sodir bo'lgan xatolardir.

### 2. Muntazam xatolar deb nimaga aytiladi?

- A) O'rganilishi lozim bo'lgan to'plam tushuniladi;
- B) Bosh to'plamdan tekshirish uchun olingan qism tushuniladi;
- C) O'rganilishi lozim bo'lgan to'plamdan zaruriy miqdordagi birliklarning maxsus usullar bilan tanlab olinishi va ularning natijalari bosh to'plamga tarqatilishi tushuniladi;
- D) Har doim bir tomonga qarab yo'nalgan bo'lib, olingan natijalar o'zgartirilib ko'rsatiladi.

### 3. Rerezentativ (vakolatli) xato deb nimaga aytiladi?

- A) Bosh to'plamdagi birliklar ma'lum oraliq bo'yicha tanlab olinishi tushuniladi;
- B) Bosh to'plamdan birliklar qur'a yoki chek tashlash yo'li bilan olinishi tushuniladi;
- C) Bosh to'plam bilan tanlanma to'plam o'rtasidagi tafovut tushuniladi;
- D) Bosh to'plamdan o'rganilishi lozim bo'lgan birliklar mutanosib usullar bilan tanlab olinishi tushuniladi.

**4. Tanlanmaning o'rtacha (o'rtacha miqdoriy belgi uchun) xatosi formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $(\bar{x} - \tilde{x}) = \Delta x$ ; B)  $(P - W) = \Delta W$ ; C)  $\Delta_{\tilde{x}} = t\mu_{\tilde{x}}$ ; D)  $\Delta_w = t\mu_w$ .

**5. Tanlanmaning salmoq uchun xatosi formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $(\bar{x} - \tilde{x}) = \Delta x$ ; B)  $(P - W) = \Delta W$ ; C)  $\Delta_{\tilde{x}} = t\mu_{\tilde{x}}$ ; D)  $\Delta_w = t\mu_w$ .

**6. Tanlanmaning barcha turlari uchun ularning me'yoriy xatolari (o'rtacha uchun) formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $(\bar{x} - \tilde{x}) = \Delta x$ ; B)  $(P - W) = \Delta W$ ; C)  $\Delta_{\tilde{x}} = t\mu_{\tilde{x}}$ ; D)  $\Delta_w = t\mu_w$ .

**7. Tanlanmaning barcha turlari uchun ularning me'yoriy xatolari (salmoq uchun) formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $(\bar{x} - \tilde{x}) = \Delta x$ ; B)  $(P - W) = \Delta W$ ; C)  $\Delta_{\tilde{x}} = t\mu_{\tilde{x}}$ ; D)  $\Delta_w = t\mu_w$ .

**8. Tasodifiy tanlanmaning me'yoriy xatosi o'rtacha uchun (takrorlanuvchi usulda) formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $\Delta_{\tilde{x}} = t \cdot \mu_{\tilde{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_T^2}{n}}$ ; B)  $\Delta_{\tilde{x}} = t \cdot \mu_{\tilde{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_T^2}{n} (1 - \frac{n}{N})}$ ;  
C)  $\Delta_w = t\mu_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$ ; D)  $\Delta_w = t\mu_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} (1 - \frac{n}{N})}$ .

**9. Tasodifiy tanlanmaning me'yoriy xatosi o'rtacha uchun (takrorlanmaydigan usulda) formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $\Delta_{\tilde{x}} = t \cdot \mu_{\tilde{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_T^2}{n}}$ ; B)  $\Delta_{\tilde{x}} = t \cdot \mu_{\tilde{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_T^2}{n} (1 - \frac{n}{N})}$ ;  
C)  $\Delta_w = t\mu_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$ ; D)  $\Delta_w = t\mu_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} (1 - \frac{n}{N})}$ .

**10. Tasodifiy tanlanmaning me'yoriy xatosi salmoq uchun (takrorlanuvchi usulda) formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $\Delta_{\tilde{x}} = t \cdot \mu_{\tilde{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_T^2}{n}}$ ; B)  $\Delta_{\tilde{x}} = t \cdot \mu_{\tilde{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_T^2}{n} (1 - \frac{n}{N})}$ ;  
C)  $\Delta_w = t\mu_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$ ; D)  $\Delta_w = t\mu_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} (1 - \frac{n}{N})}$ .

**11. Tasodifiy tanlanmaning me'yoriy xatosi salmoq uchun (takrorlanmaydigan usulda) formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_r^2}{n}}$ ;    B)  $\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_r^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ ;  
C)  $\Delta_w = t \mu_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$ ;    D)  $\Delta_w = t \mu_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ .

### **Asosiy adabiyotlar**

1. Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. 354-404 бетлар.

2. Хужакулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув кўлланма. – Т.: “IQTISOD-MOLIYA”, 2007. 311-334 бетлар.

3. Шмойлова Р.А. и др. Теория статистики. Учебник. – М.: “Финансы и статистика”, 2014. 280-322 с.

4. Shodiyev X. va Xabibullayev I. Statistika: darslik//. – Т.: “IQTISOD-MOLIYA”, 2018. 139-164 бетлар.

5. [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

## XI BOB. O‘ZARO BOG‘LANISHLARNI STATISTIK O‘RGANISH

### 11.1. O‘zaro bog‘lanishlar haqida tushuncha va ularning turlari

Hodisalar orasidagi o‘zaro bog‘lanishlarni o‘rganish statistika nazariyasi 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. Shu kabi milliy daromad hajmi YaIM hajmiga bevosita bog‘liq. Mehnat unumdorligining o‘sishi tannarxning pasayishiga olib keladi. Bunda sabab-oqibat munosabatlari namoyon bo‘ladi.

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

- funksional bog‘lanishlar;
- korrelyatsion bog‘lanishlar.

Funksional bog‘lanish – bu shunday to‘liq bog‘lanishki, unda ma’lum bir omil belgi qiymatiga har doim natijaviy belgining aniq bitta qiymati mos keladi. 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. Doiraning yuzasi (S) uning radiusi (R) kvadratiga to‘g‘ri proporsional bo‘lib,  $S = \pi R^2$  va aylananing uzunligi (D) esa  $D = 2\pi R$  formulalari yordamida aniqlanadi. Omillarning soniga qarab funksional bog‘lanishlar bir yoki ko‘p omilli bo‘ladi. Ular tabiatda keng kuzatiladi. Shu sababli aniq fanlar funksional bog‘lanishlarga ko‘proq tayanadi.

Korrelyatsion bog‘lanish – bu shunday to‘liqsiz bog‘lanishki, unda omillarning har bir qiymatiga turli zamon va makon sharoitlarida natijaning har xil qiymatlari mos keladi. Masalan, bir xil razryadga ega bo‘lgan quruvchilar, ishlayotgan obyektiga qarab turli miqdorda ish haqi oladilar. Buning asosiy sababi ish haqi hajmi faqat ish razryadiga emas, balki boshqa omil (masalan, shaxsiy qobiliyat, ish sharoiti, sog‘liq

darajasi, ma'lumot, korxonaning moliyaviy holati va h.k.)larga ham bog'liqligidir. Bunday munosabat korrelyatsion bog'lanish deyiladi. Bu holda omillarning to'liq soni noma'lumdir. Shuning uchun bunday bog'lanishlar to'liqsiz hisoblanadi va ularni formulalar orqali taqriban ifodalash mumkin, xolos. Bu usul moliyaviy-iqtisodiy tanazzul oqibatlarini tahlil qilishda asosiy qurol hisoblanadi.

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 biolog va statistigi Frensis Galton XIX asr oxirida kiritgan.

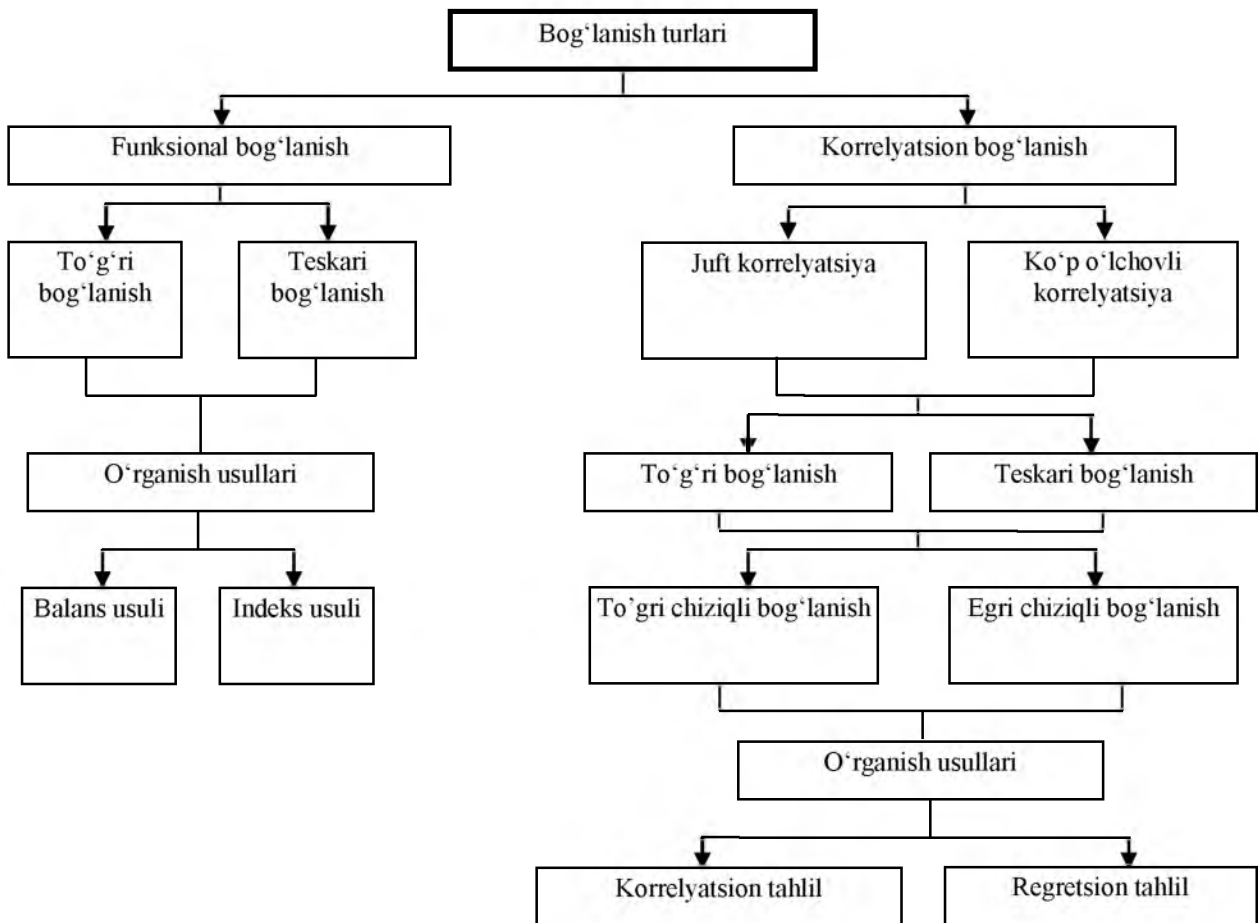
Ammo bir asr oldin paleontologiya fanida fransuz olimi Jorj Kuve hayvonlar qoldiqlari va a'zolarining "korrelyatsiya qonuni" degan iborani ishlatgan. Agar kalla suyagi shoxli bo'lsa, demak, u o'txo'r hayvon, uning qo'l oyoqlari tuyoqqa ega, agarda panjasi o'tkir tirnoqli bo'lsa – bu shoxsiz, yirtqich hayvon bo'lib, katta qoziq tishlarga ega.

Umumiy holda qaralsa, korrelyatsion munosabatda erkli o'zgaruvchi X belgining har bir qiymatiga ( $x_i, i = \overline{1..k}$ ) erksiz o'zgaruvchi U belgining ( $y_j, j = \overline{1..s}$ ) 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 (matritsa) shaklida tasvirlanadi.

Statistikada bog'lanishlar yo'nalishi bo'yicha to'g'ri va teskari bog'lanishga bo'linadi. To'g'ri bog'lanish omil belgi qiymatining ko'payishi (yoki kamayishi) ta'sirida natijaviy belgi qiymati ko'payadi (yoki kamayadi). Masalan, teng sharoitlarda asosiy ishlab chiqarish fondlarining ko'payishi mahsulot hajmining oshishiga olib keladi.

Agarda bir belgining ortib borishi bilan ikkinchi unga tobe bo'lgan belgi qarama-qarshi yo'nalishda o'zgarsa, bunday bog'lanish teskari bog'lanish deyiladi. Masalan, mehnat unumdorlining oshishi bilan tannarxning pasayishi, ishchining yoshi ulg'aygan sari uning mehnat unumdorligiga salbiy ta'siri o'rtasida teskari bog'lanish mavjud.

Analitik ifodalarning ko'rinishiga qarab bog'lanishlar to'g'ri va egri chiziqli bog'lanishlarga bo'linadi.



**11.1-rasm. Hodisalar orasidagi o'zaro-bog'lanish turlari va o'rganish usullari.**

To'g'ri chiziqli bog'lanishda omil belgining o'zgarishi bilan natijaviy belgining o'zgarishi bitta yo'nalishda bo'ladi, ya'ni omil belgi oshib borsa, natijaviy belgi ham oshib boradi va aksincha.

Egri chiziqli bog'lanishda esa omil belgining o'zgarishi bilan natijaviy belgi ma'lum bir vaqtgacha u bilan parallel o'zgarib boradi, ma'lum bir nuqtaga etgandan so'ng natijaviy belgining o'zgarish yo'nalishi o'zgarib boshlaydi. Demak, ular o'rtasidagi bog'liqlik yo'nalishi doimiy emas. Masalan, solingan o'g'it miqdorining ko'payishi va hosildorlik o'rtasidagi bog'lanishni misol qilib keltirish mumkin.

To'g'ri chiziqli bog'lanishni ifodalaydigan regressiya tenglamasini quyidagicha yozish mumkin:

$$\bar{Y}_x = a_0 + a_1x$$

Bu yerda:  $a_0$  – ozod xad;  $a_1$  – regressiya tenglamasining koeffitsenti,  $a_0$  va  $a_1$  larni tenglama parametrlari ham deyishadi. Ularni aniqlash uchun quyidagi tenglamalar sistemasini yechish zarur:

$$\begin{aligned} na_0 + a_1 \sum x &= \sum Y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 &= \sum yx \end{aligned}$$

## 11.1-jadval

### Viloyat tumanlarida jon boshiga to'g'ri keladigan oylik daromad va nooziq-ovqat tovarlariga bo'lgan xarajatlar

Tumanlar	Jon boshiga daromad, so'm (x)	Nooziq- ovqat tovarlariga xarajat, ming sum(u)	$x^2$	$y \cdot x$	$\bar{Y}_x = a_0 + a_1 x$
A	1	2	3	4	5
1	1215	782	1476225	950130	833.45
2	1244	889	1547536	1105916	847.08
3	1382	948	1719208	1310136	911.94
4	1384	1001	1915456	1385384	912.88
5	1352	1014	1827904	1370928	897.84
6	1435	992	2059225	1423520	936.85
7	1530	956	2340900	1462680	981.50
8	1639	951	2186321	1558689	1032.73
9	1547	962	2393209	1488214	989.49
10	1604	980	2572816	1571920	1016.28
11	1628	989	2650384	1610092	1027.56
12	2029	1101	4116841	2233929	1215.00
13	1917	1102	3674889	2112534	1163.39
14	2001	1304	4004001	2609304	1202.87
15	1997	1200	3988009	2396400	1200.99
Jami	23904	15171	38972924	24589776	15171.00

Tenglamalar sistemasiga jadvaldagi ma'lumotlarni qo'yib chiqamiz:

$$15a_0 + 23904 a_1 = 15171$$

$$23904 a_0 + 3897292 a_1 = 24589776$$

Shunday qilib,  $a_1=0,47$  va  $a_0=262,4$ ga teng bo'lib, korrelyatsion bog'lanish regressiyasining to'g'ri chiziqli tenglamasi quyidagi ko'rinishni oladi:

$$\bar{Y}_x = 262.4 + 0.47 \cdot x$$

Ushbu tenglama yordamida U ning barcha qiymatlarini aniqlaymiz (11.1-jadvalning 5-ustuni).

$$\bar{Y}_{x_1} = 262,4 + 0,47 \cdot 1215 = 833,45 \text{ ming so'm}$$

$$\bar{Y}_{x_2} = 262,4 + 0,47 \cdot 1244 = 847,08 \text{ ming so'm}$$

$$\bar{Y}_{x_3} = 262,4 + 0,47 \cdot 1382 = 911,94 \text{ ming so'm va h.k.}$$

Olingan natijalardan ko'rinib turibdiki, jon boshiga to'g'ri keladigan daromadning 1000 so'mga ortishi nooziq-ovqat tovarlarga bo'lgan sarfni 470 so'mga oshishiga olib keladi.

Egri chiziqli bog'lanish tenglamalariga quyidagilarni kiritish mumkin:

**Giperbola tenglamasi:**

$$\bar{Y}_x = a_0 + a_1 \frac{1}{x}$$

Bu regressiya tenglamasining parametrlarini hisoblash uchun quyidagi tenglamalar sistemasidan foydalaniladi:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i} = \sum_{i=1}^n y_i \\ a_0 \sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i} + a_1 \sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i^2} = \sum_{i=1}^n y_i \frac{1}{x_i} \end{cases}$$

**Yarim logarifimli tenglama:**

$$\bar{Y}_x = a_0 + a_1 \lg x$$

Bu tenglamani parametrlarini aniqlash uchun quyidagi tenglamalar tizimidan foydalanamiz:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum_{i=1}^n \lg x_i = \sum_{i=1}^n y_i \\ a_0 \sum_{i=1}^n \lg x_i + \sum_{i=1}^n \lg x_i^2 = \sum_{i=1}^n y_i \cdot \lg x_i \end{cases}$$

**Ikkinchi darajali parabola tenglamasi:**

$$\bar{y}_x = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2$$

Bu tenglamaning parametrlari ( $a_0, a_1, a_2$ ) quyidagi normal tenglamalar tizimini yechish bilan aniqlanadi.

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum_{i=1}^n x_i + a_2 \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n y_i \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 + a_2 \sum_{i=1}^n x_i^3 = \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i^2 + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^3 + a_2 \sum_{i=1}^n x_i^4 = \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot y_i \end{cases}$$

## 11.2-jadval

### Tovar aylanmasi va tovar zaxiralari o'rtasidagi bog'lanishlarni hisoblash

Do'konlar	Tovar aylanmasi, mln. so'm	Tovar zahirasi, mln. so'm	$x^2$	$x^3$	$x^4$	$x \cdot y$	$x^2 y$
1	36	2,5	1296	46656	167916	90,0	3240,0
2	50	3,9	2500	125000	6250000	195,0	9750,0
3	58	4,1	3364	195112	11316496	237,8	13792,4
4	69	4,4	4761	328509	2266714	303,6	20948,4
5	74	5,0	5476	405224	29986576	370,0	27380,0
6	85	5,8	7225	614125	52200625	493,0	41905,0
7	94	6,9	8836	830584	78074896	648,6	60968,4
8	99	7,1	9801	970299	96059601	702,9	69587,1
9	103	9,2	10609	1092727	112550881	947,6	97602,8
10	108	8,8	11684	1259712	136048896	950,4	102643,2
Jami	776	57,7	65532	5867948	326834708	4938,9	447817,3

11.2-jadvalda hisoblangan ma'lumotlar asosida ikkinchi darajali parabola tenglamasining parametrlarini aniqlaymiz.

Shunday qilib, ikkinchi darajali parabola tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi.

$$\bar{Y}_x = -0,9099 + 0,0849x + 0,0000142x^2$$

Endi  $x$  va  $x^2$  qiymatlarini o‘z o‘rniga qo‘yib tenglamani bimalol yechish mumkin.

Omillarning o‘zaro harakati nuqtayi-nazaridan bog‘liqlikni quyidagi turlarga bo‘lish mumkin: juft belgilarning bog‘liqligi; ko‘p belgilarning o‘zaro bog‘liqligi. Masalan, talabaniing dars qilish soati bilan o‘zlashtirishi o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rgansak, bu juft bog‘lanish deyiladi, agarda talaba o‘zlashtirishiga dars qilish soati, oilaviy ahvoli, darsliklar bilan ta‘minlanganligi va boshqa omillarning ta‘sirini o‘rgansak, bu ko‘p omilli bog‘lanish deyiladi.

O‘rganilayotgan obyekt ish faoliyatida omilli aloqalar bilan birga balansli va komponentli aloqa turlari ham mavjuddir. Balansli aloqa korxonalar resurslari (mablag‘lari)ning yaratilishi manbalari va ulardan foydalanishni ifodalaydi.

Davr boshidagi qoldiq ( $R_b$ ) + olib kelingan resurslar ( $R_{01}$ ) = chiqib ketilgan resurslar ( $R_{ch}$ ) + davr oxiridagi qoldiq ( $R_0$ )

Ko‘rsatkichlarning komponentli aloqasi turiga o‘zaro bog‘liq indeksni kiritishimiz mumkin. Masalan, haqiqiy baholardagi tovar aylanmasi indeksi ( $J_{pq}$ ), baho ( $J_p$ ) va tovarlar fizik hajmi ( $J_q$ ) indeksi ko‘paytmasiga teng.  $J_{pq} = J_p * J_q$ .

## 11.2. Hodisa va jarayonlarning o‘zaro bog‘liqligini statistik o‘rganish usullari

Ko‘rsatkichlarning o‘zaro bog‘liqligi statistikaning bir qancha usullari yordamida aniqlanishi va ifodalanishi mumkin. Ulardan parallel qatorlarni solishtirish – hodisalar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni o‘rganish usullari ichida eng soddasidir. **Parallel qatorlarni taqqoslash** deganda omil qatorlarning hadlari qiymatiga natijaviy belgi hadlarining mos kelishi tushuniladi. Omil belgi hadlarini o‘sib boruvchi tartibda joylashtirib, natijaviy belgi hadlarining o‘zgarishi kuzatiladi.

Quyidagi shartli raqamlarda keltirilgan misolni ko‘rib chiqaylik, Toshkent shahrida 20 ta oziq-ovqat tovarlari bilan savdo qiluvchi korzinka mavjud. Ularning egalari o‘z do‘konlariga mijozlarni jalb qilish maqsadida reklama xarajatlarini amalga oshiradi (11.3-jadval).

11.3-jadval ma‘lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, umuman olganda, reklama xarajatlari va korzinka mijozlari soni o‘rtasida bog‘lanish mavjud. Biroq ayrim hollarda bog‘liqlik ko‘rinmaydi yoki umuman

yo‘q. Masalan, yettinchi va o‘n birinchi korzinkalarni olaylik. Bu yerda biz teskari nisbatni ko‘ramiz. Demak, xaridorlar soni faqatgina reklama xarajatlariga bog‘liq bo‘lmasdan, ularning do‘konga kirishiga boshqa omillar ham ta‘sir qiladi. Shuning uchun belgilar o‘rtasidagi bog‘lanishni chuqurroq o‘rganish maqsadida korrelyatsion jadvaldan foydalaniladi.

**11.3-jadval**

**Korzinkaning reklama xarajatlari va mijozlari soni o‘rtasidagi bog‘lanish**

Korzinkalar	Reklama xarajatlari, mln. so‘m	Korzinkada savdo qilgan mijozlar soni, kishi	Korzinkalar	Reklama xarajatlari, mln. so‘m	Korzinkada savdo qilgan mijozlar soni, kishi
1	16	1600	11	20	1840
2	16	1700	12	20	2160
3	16	1440	13	20	1900
4	18	1700	14	22	1800
5	18	1600	15	22	2400
6	18	1760	16	22	2300
7	18	1900	17	22	2000
8	18	1640	18	24	2400
9	20	1800	19	24	2200
10	20	2000	20	24	2000

Korrelyatsion jadvalni tuzish uchun omil va natijaviy belgilarni guruhlariga ajratish talab etiladi. 11.3-jadvalda omil belgi 5 variantda berilganligi sababali ularni guruhlariga ajratib o‘tirmaymiz. Natijaviy belgi uchun guruh intervali aniqlanadi. Buning uchun **Sterdjess formulasidan** foydalanamiz:

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{1 + 3,322 \lg n} = \frac{2400 - 1440}{5} = \frac{960}{5} = 192 \text{ kishi.}$$

Endi natijaviy belgi bo‘yicha guruhlarini tuzamiz:

I. 1440+192=1632 yoki 1440-1632

II. 1632+192=1824 yoki 1632-1824

III. 1824+192=2016 yoki 1824-2016

IV. 2016+192=2208 yoki 2016-2208

V. 2208+192=2400 yoki 2208-2400

Olingan natijalarni quyidagi korrelyatsion jadvalda joylashtiramiz.

## 11.4-jadval

### Korrelyatsion jadval

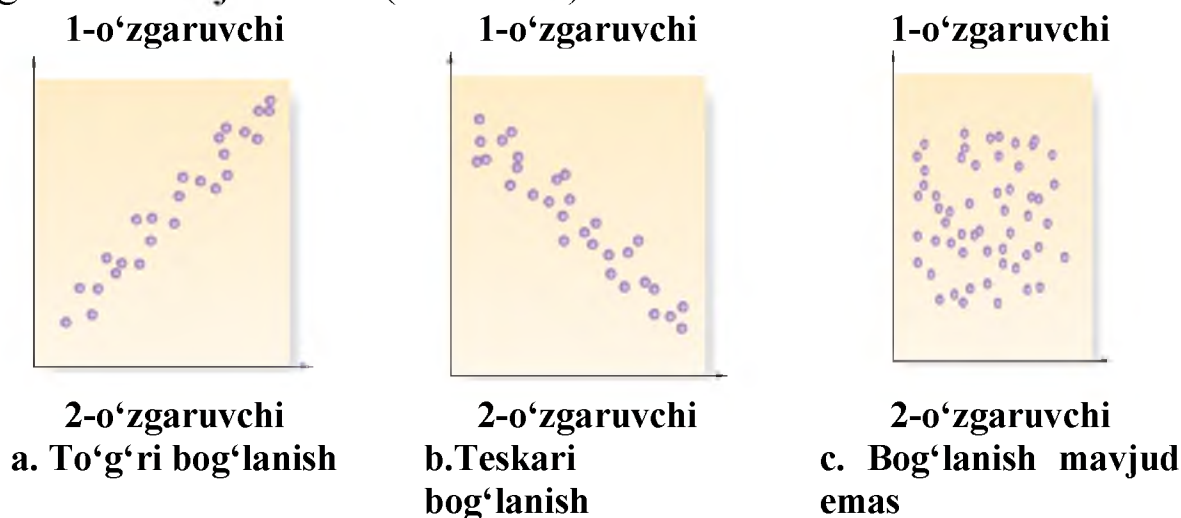
Y bo'yicha guruhlar \ X bo'yicha guruhlar	1536 (1440-1632)	1728 (1632-1824)	1920 (1824-2016)	2112 (2016-2208)	2304 (2208-2400)	$f_x$	$\bar{y}_i$
16	2	1				3	1600
18	1	3	1			5	1728
20		1	3	1		5	1924
22		1	1		2	4	2070
24			1	1	1	3	2118
$F_y$	3	6	6	2	3	20	-

Tuzilgan korrelyatsion jadvaldan ko'rinib turibdiki, omil belgi bilan natijaviy belgi o'rtasida to'g'ri chiziqli bog'liqlik mavjud ekan.

Iqtisodiy hodisalar o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlashda va o'rganishda **statistikaning grafik** usulidan ham keng foydalaniladi.

Bu yerda omil belgining individual qiymatlariga mos keluvchi natijaviy belgi qiymatlarini nuqtalarda joylashtirib chiqsak va keyin u nuqtalarni birini ikkinchisiga ulasak, bog'lanish yo'nalishi aniq bo'ladi.

Omil belgi bilan natijaviy belgi o'rtasida "a" variantda to'g'ri, "b" variantda – teskari bog'lanish mavjud bo'lib, "s" variantda esa umuman bog'lanish mavjud emas (11.2-rasm).



### 11.2 – rasm. Miqdoriy belgilar o'rtasidagi bog'lanishlar.

Balans metodi – hodisalar o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganishning muhim metodlaridan biridir. Bu metodning ahamiyati bozor iqtisodiyoti sharoitida yana ham ortadi. Chunki moliya va kredit-pul munosabatlarini

boshqarish uchun iqtisodiyotdagi moliyaviy oqimlar haqidagi ma'lumotlarga ega bo'lish juda ham zarur.

### **ASOSIY TUSHUNCHA VA ATAMALAR**

Funksional bog'lanish, korrelyatsion bog'lanish, omil va natijaviy belgi, to'g'ri chiziqli va egri chiziqli bog'lanish, to'g'ri va teskari bog'lanish, regressiya tenglamalari, bog'liqlik turlari, erkli va erksiz o'zgaruvchilar, ozod had, regressiya tenglamasi koeffitsiyenti.

### **O'Z-O'ZINI TEKSHIRISH UCHUN SAVOLLAR**

1. O'zaro bog'lanishlar deganda nimani tushunasiz, ularni o'rganishdan maqsad nima?

2. Korrelyatsion bog'lanish u qanday bog'lanish? Funksional bog'lanish-chi? Ularning mazmunini tushuntirib bering.

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. Erkli va erksiz o'zgaruvchilarni qanday tushunasiz?

8. Juft korrelyatsiya nima? Ko'p o'lchovli korrelyatsiya-chi?

9. To'g'ri chiziqli regressiya deganda nimani tushunasiz? Tenglamasi qanday ko'rinishga ega va hadlari (koeffitsiyentlari) nimani anglatadi?

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

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

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

13. Egri chiziqli regressiya tenglamalarini to'g'ri chiziqli shaklga keltirish qanday tartibda amalga oshiriladi?

14. Egri chiziqli regressiya koeffitsiyentlari qanday talqin etiladi? Bunday tenglamalar ekstrimumi qanday aniqlanadi?

15. Korrelyatsiya atamasi ilk bor kimlar tomonidan kiritilgan?

## TEST SAVOLLAR

### 1. Korrelyatsion bog‘lanish deb nimaga aytiladi?

- A) omil belgining har bir qiymatiga natijaviy belgining har xil qiymatlari mos kelishi tushuniladi;
- B) bir o‘zgaruvchi belgining har qaysi qiymatiga boshqa o‘zgaruvchi belgining aniq bitta qiymati mos kelishi tushuniladi;
- C) ikki belgi o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘rganilishi tushuniladi;
- D) uch va undan ortiq belgilar o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘rganilishi tushuniladi.

### 2. Oddiy korrelyatsiya (juft) deb nimaga aytiladi?

- A) aniq belgining har bir qiymatiga natijaviy belgining har xil qiymatlari mos kelishi tushuniladi;
- B) bir o‘zgaruvchi belgining har qaysi qiymatiga boshqa o‘zgaruvchi belgining aniq bitta qiymati mos kelishi tushuniladi;
- C) ikki belgi o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘rganilishi tushuniladi;
- D) uch va undan ortiq belgilar o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘rganilishi tushuniladi.

### 3. Ko‘p omilli korrelyatsiya deb nimaga aytiladi?

- A) aniq belgining har bir qiymatiga natijaviy belgining har xil qiymatlari mos kelishi tushuniladi;
- B) bir o‘zgaruvchi belgining har qaysi qiymatiga boshqa o‘zgaruvchi belgining aniq bitta qiymati mos kelishi tushuniladi;
- C) ikki belgi o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘rganilishi tushuniladi;
- D) uch va undan ortiq belgilar o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘rganilishi tushuniladi.

### 4. Funktsional bog‘lanish deb nimaga aytiladi?

- A) aniq belgining har bir qiymatiga natijaviy belgining har xil qiymatlari mos kelishi tushuniladi;
- B) bir o‘zgaruvchi belgining har qaysi qiymatiga boshqa o‘zgaruvchi belgining aniq bitta qiymati mos kelishi tushuniladi;
- C) ikki belgi o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘rganilishi tushuniladi;
- D) uch va undan ortiq belgilar o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘rganilishi tushuniladi.

### 5. Determinatsiya koeffitsiyentiga ta’rif bering.

- A) aniq belgining har bir qiymatiga natijaviy belgining har xil qiymatlari mos kelishi tushuniladi;

- B) bir o'zgaruvchi belgining har qaysi qiymatiga boshqa o'zgaruvchi belgining aniq bitta qiymati mos kelishi tushuniladi;  
 C) ikki belgi o'rtasidagi bog'liqlik o'rganilishi tushuniladi;  
 D) omil belgining natijaviy belgida variatsiya ta'sir kuchini ko'rsatadi.

**6. Funktsional bog'liqlik qaysi tenglik formulasi orqali tasvirlanadi?**

A)  $Y_i = V(x_i) + \varepsilon_i$ ; B)  $\bar{Y}_x = a + bx$ ; C)  $Y_i = f(x_i)$ ; D)  $t = \frac{\bar{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\delta_x \delta_y}$ ;

**7. Korrelyatsion bog'liqlik qaysi tenglik formulasi orqali tasvirlanadi?**

A)  $Y_i = \varphi(x_i) + \varepsilon_i$ ; B)  $\bar{Y}_x = a + bx$ ; C)  $Y_i = f(x_i)$ ; D)  $t = \frac{\bar{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\delta_x \delta_y}$ .

**8. Regressiyaning chiziqli tenglamasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $Y_i = V(x_i) + \varepsilon_i$ ; B)  $\bar{Y}_x = a + bx$ ; C)  $Y_i = f(x_i)$ ; D)  $t = \frac{\bar{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\delta_x \delta_y}$ .

**9. Regressiya tenglamasining parametrlarini hisoblaydigan formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $Y_i = V(x_i) + \varepsilon_i$ ; B)  $\bar{Y}_x = a + bx$ ; C)  $Y_i = f(x_i)$ ; D)  $\left\{ \begin{array}{l} \sum y = na + b \sum x \\ \sum yx = a \sum x + b \sum x^2 \end{array} \right.$ .

**10. Korrelyatsiya koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $Y_i = V(x_i) + \varepsilon_i$ ; B)  $\bar{Y}_x = a + bx$ ; C)  $Y_i = f(x_i)$ ; D)  $r = \frac{\bar{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\delta_x \delta_y}$ .

**11. Korrelyatsiya koeffitsiyentini hisoblangan natijasi qaysi oraliqda joylashadi?**

A) O - + 1,0; B) O - 1,0; C) O - ± 1,0; D) O - ± 0,5.

**12. Determinatsiya koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega (juft yoki ko'p omilli korelyatsiya uchun)?**

A)  $m^2$  yoki  $N^2$ ; B)  $z^2$  yoki  $m^2$ ; C)  $N^2$  yoki  $m^2$ ; D)  $r^2$  yoki  $R^2$ .

**13. To'g'ri bog'lanish deb nimaga aytiladi?**

A) aniq belgining ortishi bilan natijaviy belgining kamayib borishi tushuniladi;

- B) omil belgining ortishi bilan natijaviy belgining shunga **muvofoq** ravishda ortishi tushuniladi;  
C) faqat aniq belgining o‘zgarishi tushuniladi;  
D) faqat natijaviy belgining o‘zgarishi tushuniladi.

**14. Teskari bog‘lanish deb nimaga aytiladi?**

- A) omil belgining ortishi bilan natijaviy belgining kamayib borishi tushuniladi;  
B) aniq belgining ortishi bilan natijaviy belgining shunga muvofoq ravishda ortishi tushuniladi;  
C) faqat aniq belgining o‘zgarishi tushuniladi;  
D) faqat natijaviy belgining o‘zgarishi tushuniladi.

**Asosiy adabiyotlar**

1. Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. 405-484 бетлар.
2. Хужакулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув қўлланма. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2007. 350-372 бетлар.
3. Шмойлова Р.А. и др. Теория статистики. Учебник. – М.: “Финансы и статистика”, 2014. 323-403 с.
4. Shodiyev X. va Xabibullayev I. Statistika: darslik//. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2018. 165-194 бетлар.
5. [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

## XII BOB. O‘ZARO BOG‘LANISHLAR ZICHLIGINI O‘RGANISH USULLARI

### 12.1. Bog‘liqlikning zichligini o‘rganish usullari

Statistikada omil belgi bilan natijaviy belgi o‘rtasidagi bog‘liqlikning zichligi bir qancha ko‘rsatkichlar bilan baholanadi.

**1. G.B.Fexner (1801-1887 yy.) koeffitsiyenti ( $F_k$ ).** Bu koeffitsiyentni (belgilar muvofiqligi koeffitsiyenti deb ham yuritiladi) hisoblash uchun, avvalo, omil va natijaviy belgi bo‘yicha o‘rtacha darajalar aniqlanadi va variantlarning o‘rtachadan farqi hisoblab chiqiladi, unday keyin omil belgi bilan natijaviy belgi individual belgilarning o‘rtachadan farqini mos kelgan va kelmagan belgilari aniqlanadi va ular o‘zaro taqqoslanadi.

Ushbu koeffitsiyent quyidagicha hisoblanadi:

$$F_k = \frac{M - H}{M + H},$$

bu yerda: M – bir xil ishoradagi (mos kelgan) juft chetlanishlar(x va u ning  $\bar{x}$  va  $\bar{y}$  dan chetlanishi), N – har xil ishoradagi( mos kelmagan) juft chetlanishlar (x va u ning  $\bar{x}$  va  $\bar{y}$  dan chetlanishi)

Fexner koeffitsiyenti qiymati –1 bilan +1 oralig‘ida yotadi va u qanchalik 1ga yaqin bo‘lsa, bog‘lanish shunchalik kuchli hisoblanadi. Agarda M=N bo‘lsa  $F_k=0$  bo‘lib, belgilar o‘rtasida bog‘lanish yo‘qligidan dalolat beradi.

### 12.1-jadval

#### Tuman oziq-ovqat do‘konlarining oylik tovar aylanmasi va foydasi

Do‘konlar	Tovar aylanmasi, mln so‘m.(x)	Foyda, mln so‘m.(u)	O‘rtachasidan chetlanish ishoralari	
			Tovar aylanmasi	Foyda
1	290	150	-	-
2	380	170	-	-
3	460	250	-	-
4	540	360	-	+
5	620	320	+	+
6	700	340	+	+
7	790	300	+	+
8	970	400	+	+
O‘rtacha	593,8	286,3		

12.1-jadval ma‘lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, 8 ta do‘kondan 7 tasida ishoralar mos kelgan.

$$F_{\kappa} = \frac{M - H}{M + H} = \frac{7 - 1}{7 + 1} = \frac{6}{8} = 0,75$$

Olingan natija shundan dalolat beradiki, ikkala belgi o'rtasidagi bog'lanish kuchi yuqori va bog'lanish to'g'ri chiziqli ko'rinishga ega.

### **K.Spirmen yoki ranglar koeffitsiyenti**

K.Spirmen omil va natijaviy belgining har bir hadiga o'rin berib, keyin ular asosida dispersiyani (farqlar bo'yicha d) hisoblaydi va dispersiya qiymatining hadlar sonini ularning kvadrati (bir ayrilgan holda) ko'paytmasiga nisbatini oladi yoki quyidagi formula bilan aniqlaydi:

$$P = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)},$$

bu yerda: d – omil belgi bilan natijaviy belgi ranglar o'rtasidagi chetlanish (d=x-u); n – hadlar soni.

### **12.2- jadval**

#### **O'zbekiston Respublikasi hududlari aholisi soni va tabiiy o'sishi koeffitsiyenti bo'yicha 2022-yilda tutgan o'rni ko'rsatkichlari<sup>25</sup>**

<b>Hududlar</b>	<b>Aholi soni bo'yicha o'rni (x)</b>	<b>Aholini tabiiy o'sish koeffitsiyenti bo'yicha (y)</b>	$d_1$	$d_1^2$
Qoraqalpog'iston Respublikasi	10	14	-4	16
Andijon	4	6	-2	4
Buxoro	9	13	-4	16
Jizzax	12	3	9	81
Qashqadaryo	3	2	1	1
Navoiy	13	8	5	25
Namangan	6	4	2	4
Samarqand	1	5	-4	16
Surxondaryo	8	1	7	49
Sirdaryo	14	7	7	49
Toshkent	5	10	-5	25
Farg'ona	2	9	-7	49
Xorazm	11	12	-1	1
Toshkent sh.	7	11	-4	16
<b>Jami</b>	<b>105</b>	<b>105</b>	<b>-6</b>	<b>352</b>

Spirmen koeffitsiyenti qiymati ham -1 va + 1 oralig'ida yotadi. Bu koeffitsiyentni 2022-yilda O'zbekiston Respublikasi viloyatlarining aholisi soni va tabiiy ko'payishi soni bo'yicha tutgan o'rnini aniqlaymiz (12.2-jadval).

<sup>25</sup> www.stat.uz

$$P = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 352}{14(196 - 1)} = 1 - \frac{2112}{2730} = 1 - 0,77 = -0,23.$$

Spirmen koeffitsiyenti bo'yicha xulosa shuki, O'zbekiston Respublikasi hududlari aholisi soni va ularning tabiiy ko'payishi o'rtasida to'g'ri chiziqli kuchsiz bog'lanish mavjud.

Assotsiatsiya (D.Yulning) va kontengensiya (K.Pirsonning) koeffitsiyentlari.

Assotsiatsiya koeffitsiyenti (A) o'rganilayotgan to'plamda ikkita muqobil sifat belgilari o'rtasida bog'lanish kuchini aniqlashda qo'llaniladi.

Misol. Regionda narkotik moddalarni tasodifiy iste'mol qiluvchilarni ularning oilaviy holatiga bog'liq holda tavsiflash uchun sotsial-demografik tadqiqot o'tkazilgan.

Narkotik iste'mol qiluvchilar guruhi	Oilaviy holat		Jami
	Turmushga chiqqan (uylangan)	Turmushga chiqmagan (uylanmagan)	
Iste'mol qilgan	10,0 (a)	14,5 (b)	24,5
Iste'mol qilmagan	2,5 (c)	4,5 (d)	7,0
<b>Jami</b>	<b>12,5</b>	<b>19,0</b>	<b>31,5</b>

$$\text{Assotsiatsiya koeffitsiyenti (K}_a\text{)} \quad K_a = \frac{ad - bc}{ad + bc} = \frac{10 \cdot 4,5 - 14,5 \cdot 2,5}{10 \cdot 4,5 + 14,5 \cdot 2,5} = 0,108$$

Kontingeesiya koeffitsiyenti (K<sub>k</sub>)

$$K_k = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b) \cdot (b+d) \cdot (a+c) \cdot (c+d)}} = \frac{10 \cdot 4,5 - 14,5 \cdot 2,5}{\sqrt{(10+14,5) \cdot (14,5+4,5) \cdot (10+2,5) \cdot (2,5+4,5)}} = 0,043$$

Shunday qilib,  $K_a < 0,5$  va  $K_k < 0,3$  bo'lib, narkotik moddalarni tasodifiy iste'molchilar tomonidan iste'mol qilish ularning oilaviy holatiga bog'liq emas.  $K_k + 1$  va  $-1$  oraliqda bo'lib, doimo  $K_a$  dan kichik bo'ladi.

Bir necha belgilar o'rtasidagi bog'liqlikning zichligini baholash uchun konkordatsiya koeffitsiyenti (w) qo'llaniladi.

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2(n^3 - n)}$$

Bu yerda m – omillar soni; n – kuzatish birliklar soni; S – ranglar kvadratlari yig'indisining ranglar kvadratlari o'rtacha tafovuti.

Omil belgi bilan natijaviy belgi o'rtasidagi bog'liqlik zichligini o'rganishda korrelyatsiya koeffitsiyenti, korrelyatsiya indeksi va korrelyatsion nisbat ko'rsatkichlari ham keng qo'llaniladi.

To'plam birliklari guruhlarga ajratilgan va omil belgi bilan natijaviy belgi o'rtasida to'g'ri chiziqli bog'lanish mavjud bo'lsa, bog'lanish zichligi korrelyatsiya koeffitsiyenti orqali hisoblanadi. Korrelyatsiya koeffitsiyentini quyidagi formulalar bilan hisoblash mumkin.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i - \bar{x}}{\delta_x} \right) \left( \frac{y_i - \bar{y}}{\delta_y} \right)}{n} \quad \text{yoki}$$

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - \sum_{i=1}^n x_i - \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{\left[ n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \cdot \left[ n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}} \quad \text{yoki}$$

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i}{n}}{\sqrt{\left[ \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n} \right] \cdot \left[ \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{\left( \sum_{i=1}^n y_i \right)^2}{n} \right]}}$$

Bu koeffitsiyentni birinchi bo'lib angliyalik olimlar Golton va Pirsonlar taklif qilishgan. Korrelyatsiya koeffitsiyenti  $-1$  dan  $+1$  gacha oraliqda bo'ladi. Agar korrelyatsiya koeffitsiyenti manfiy ishoraga ega bo'lsa, bog'lanish teskari, musbat bo'lsa, to'g'ri chiziqli bog'lanish mavjudligi tan olinadi. Korrelyatsiya koeffitsiyenti birga yaqinlashib borgan sari bog'lanish kuchi oshib boraveradi va aksincha. Bog'lanish zichligini xarakterlovchi ko'rsatkichlarga sifat jihatdan baho berish uchun statistikada **Cheddok shkalalari** ishlatiladi.

#### Cheddok shkalalari

Bog'lanish zichligi	0,1-0,3	0,3-0,5	0,5-0,7	0,7-0,9	0,9-0,99
Bog'lanish kuchi	bo'sh	o'rtamiyona	sezilarli	yuqori	juda ham yuqori

Ma'lumki, omil belgi bilan natijaviy belgi o'rtasidagi bog'lanish zichligi birga teng bo'la olmaydi. Agar birga teng bo'lsa, ular o'rtasida korrelyatsion bog'lanish emas, balki funksional bog'lanish mavjud bo'ladi. Agar nolga teng bo'lsa, ular o'rtasida bog'liqlik umuman yo'q.

Oila a'zolarining kunlik daromad summasi va ularning iste'mol

savatidagi eng yuqori kaloriyali (shokolad va go'sht kabi) tovarlarga bo'lgan sarflar o'rtasidagi bog'lanish zichligini o'rganish uchun korrelyatsiya koeffitsiyentini hisoblaymiz:

### 12.3-jadval

#### Oila daromadlari va eng yuqori kaloriyali tovarlarga sarflari

Oila a'zolarining kunlik daromad summasi, ming so'm (x)	Eng kaloriyali tovarlarga kunlik sarflar, ming so'm (u)	x·u	x <sup>2</sup>	u <sup>2</sup>
54	8	432	2916	64
63	10	630	3969	100
74	11	814	5476	121
90	13	1170	8100	169
112	15	1680	12544	225
140	17	2380	19600	289
190	19	3610	36100	361
723	93	10716	88705	1329

12.3-jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida omil va natijaviy belgi o'rtasida bog'liqlikning zichligini o'rganish uchun korrelyatsiya koeffitsiyentini hisoblaymiz:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i}{n}}{\sqrt{\left[ \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n} \right] \cdot \left[ \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n} \right]}} = \frac{10716 - \frac{723 \cdot 93}{7}}{\sqrt{\left[ 88705 - \frac{(723)^2}{7} \right] \cdot \left[ 1329 - \frac{(93)^2}{7} \right]}}$$

$$= \frac{10716 - 9605,57}{\sqrt{(88705 - 74675,57) \cdot (1329 - 1236)}} = \frac{1110,43}{\sqrt{(14029,43) \cdot (93)}} = \frac{1110,43}{\sqrt{1304736,99}} = \frac{1110,43}{1142,25} = 0,972$$

Demak, oila a'zolarining daromadlari yig'indisi va eng yuqori kaloriyaga ega bo'lgan tovarlarning iste'moliga qilinadigan sarfxarajatlari o'rtasidagi bog'liqlik juda ham yuqori.

Omil belgi bilan natijaviy belgi o'rtasidagi bog'liqlik zichligini o'rganishda korrelyatsion nisbat ( $\eta$ ) va korrelyatsiya indeksi (R)dan ham keng foydalanamiz.

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}}$$

bu yerda:  $\delta^2$  – guruhlararo dispersiya,  $\sigma^2$  – umumiy dispersiya.

Korrelyatsiya indeksi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$R = \sqrt{\frac{\delta_{y_x}^2}{\sigma^2}}, \quad \text{bu yerda } \delta_{y_x}^2 = \frac{\sum(\bar{y}_x - \bar{y})^2}{n}$$

yoki

$$R = \sqrt{\frac{\delta_y^2 - \delta_{y-\bar{y}_x}}{\delta_y^2}}, \quad \delta_{y-\bar{y}_x}^2 = \frac{\sum(\bar{y} - \bar{y}_x)^2}{n}$$

Bu ko'rsatkich ham 0 va 1 oralig'ida bo'ladi. Agar korrelyatsiya indeksi nolga teng bo'lsa, omil belgi bilan natijaviy belgi o'rtasida hech qanday bog'liqlik yo'q. Agarda korrelyatsiya indeksi birga teng bo'lsa, omil (x) belgi bilan natijaviy (u) belgi o'rtasidagi bog'liqlik funksional, to'liq.

Tekshiruvchi oldiga bir necha omillarning natijaviy belgiga ta'sirini o'rganish muammosi qo'yilsa, u paytda ko'p omilli regressiya tenglamalari yechilib (masalan,  $\bar{Y}_z = a_0 + a_1x + a_2Z$ ), omillar va natijaviy belgi o'rtasidagi bog'lanish zichligi ko'p sonli korrelyatsiya koeffitsiyenti orqali hisoblanadi. Ko'p sonli korrelyatsiya koeffitsiyenti quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$R_{y(x,z)} = \sqrt{\frac{r_{xy} + r_{zy}^2 + 2r_{xy} \cdot r_{zy} \cdot r_{xz}}{1 - r_{xz}^2}},$$

bu yerda:  $r_{xy}, r_{zy}, r_{xz}$  – juft korrelyatsiya koeffitsiyentlari.

Demak, ko'p sonli korrelyatsiya koeffitsiyentini aniqlash uchun dastlab juft korrelyatsiya koeffitsiyentlari aniqlanadi, so'ngra ko'p sonli korrelyatsiya koeffitsiyentini aniqlasak bo'ladi. Oxirgi koeffitsiyent juft korrelyatsiya koeffitsiyentlaridan yuqori bo'ladi hamda Y bilan  $x_1$  va  $x_2$  o'rtasidagi bog'lanishni yanada to'laroq tavsiflaydi.

## 12.2. Regression va korrelyatsion tahlil vazifalari va uning bosqichlari

Korrelyatsion bog'lanishlarni o'rganishda ikki toifadagi masalalar ro'para 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 deb hodisalar orasidagi bog'lanish zichlik darajasini baholashga aytiladi.

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

Korrelyatsiya koeffitsiyentlari ikkiyoqlama 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.

Korrelyatsion bog‘lanishni tekshirishda ko‘zlanadigan ikkinchi vazifa bir hodisaning o‘zgarishiga qarab ikkinchi hodisa qancha miqdorda o‘zgarishini aniqlashdan iborat. Ammo korrelyatsion tahlil usuli – korrelyatsiya koeffitsiyentlari 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 atamaning statistikaga kirib kelishi ham korrelyatsion tahlil asoschilari F.Galton va K.Pirson nomlari bilan bog‘liq.

**Regression tahlil** natijaviy belgiga ta‘sir etuvchi omillarning samaradorligini aniqlab beradi.

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 tabelchi, ya‘ni 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 natijaviy va omil belgilar birday, qariyb arifmetik progressiya bo‘yicha ortsa, bu hol ular orasida to‘g‘ri chiziqli bog‘lanish mavjudligidan, teskari bog‘lanishda

esa giperbola holdagi egri chizikli bog‘lanish mavjudligidan dalolat beradi. Agarda omil belgi arifmetik progressiyaga monand ortgan holda natijaviy belgi ancha tezroq ko‘paysa, ular orasidagi bog‘lanish parabola yoki darajali funksiya orqali ifodalanadi.

**Misol.** Tumandagi 7 ta fermer xo‘jaliklarning hisobot ma‘lumotlari asosida paxta hosildorligi (y) bilan 1ga ekin maydonga solingan mineral o‘g‘itlar miqdori (x) o‘rtasidagi korrelyatsion bog‘lanish uchun regressiyaning chizikli tenglamasini aniqlash kerak. Haqiqiy ma‘lumotlarga asoslanib normal chizikli tenglamalar tizimining koeffitsiyentlarini jadval yordamida hisoblash qulaydir (12.4-jadval).

**12.4-jadval.**

**Normal chizikli tenglamalar sistemasining koeffitsiyentlarini hisoblash**

Xo‘jaliklar	Solin-gan mine-ral o‘g‘it-lar (shart-li birlik-da), s/ga, x	Paxta hosil-dorli-gi, s/ga, y	$x^2$	$y^2$	$y \cdot x$	$\hat{y}_x = 12,706 + 3,647x$	$x - \bar{x} = x - 4,43$ hosila ishorasi	$y - \bar{y} = y - 28,8$ hosila ishora-si	$(\hat{y}_x)^2$
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 (12.1) formulaga qo‘yib, normal chizikli tenglamalar tizimini ushbu ko‘rinishda yozishimiz mumkin.

$$7a_0 + 31a_1 = 202$$

$$31a_0 + 147a_1 = 930$$

bundan (12.4) binoan  $a_0 = \frac{202 \cdot 147 - 930 \cdot 31}{7 \cdot 147 - (31)^2} = \frac{864}{68} = 12,706$  ;

(12.4) 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 chizikli tenglamasi quyidagi ko‘rinishni oladi:

$$\hat{y}_x = 12,706 + 3,647x$$

Demak, g'ozaga berilgan har bir sentner o'g'it hosildorlikni gektaridan o'rtacha 3,65 sentnerga 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 (12.4-jadval, 6-ustunga qarang).

### 12.3. Guruhlangan ma'lumotlar asosida to'g'ri chiziqli regressiya tenglamasini aniqlash

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

12.5-korrelyatsion jadvalda oraliqlar o'rtachalarini belgi variantlari deb qabul qilib, jadvalning har bir katagida 3ta ma'lumot yozamiz.

Agar omil o'zgarishi bilan natija dastlab tez sur'atlar bilan o'zgarib, so'ngra tezligi so'na borsa, u holda korrelyatsiya paraboloid shaklga ega bo'ladi.

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  $xyn_{xy}$  ko'rsatiladi (xususan, 1-qator va 1-ustunga mos kelgan katakda  $n_{xy}=10$ ,  $xy=3*23=69$ ,  $xyn_{xy}=69*10=690$ ). Bulardan tashqari, jadvalda yig'indi va ko'paytma ko'rinishida umumiy ifodalar berilgan. Masalan,

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

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

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

$$a_0 = \frac{\sum yn_{xy} \cdot \sum x^2 n_x - \sum \sum xyn_{xy} \cdot \sum xn_x}{N \sum x^2 n_x - (\sum xn_x)^2} = \frac{2066 \cdot 2110 - 11150 \cdot 370}{70 \cdot 2110 - 370 \cdot 370} = 21,644;$$

$$a_1 = \frac{N \sum \sum xyn_{xy} - \sum yn_y \cdot \sum xn_x}{N \sum x^2 n_x - (\sum xn_x)^2} = \frac{70 \cdot 11150 - 2066 \cdot 370}{70 \cdot 2110 - 370 \cdot 370} = 1,489$$

Demak,  $\hat{y}_x = 21,644 + 1,489x$

**12.5-jadval**

**Regressiya tenglamasi parametrlarini aniqlash uchun kerakli  
jamlama axborotlarni tayyorlash**

Paxta hosildorligi bo'yicha guruhlar, s/ga		20-26			26-32			32-38			jami nx	$\sum n_{xy}$	$\sum y^2 n_{xy}$	Hammasi $\sum xy n_{yx}$
1ga mineral o'g'it sarfi bo'yicha guruhlar	Oraliq o'rtacha qiymati	23			29			35						
	$\bar{y}$ $\bar{x}$													
x y														
2-4	3	69			87			105						
			10			5			0		15	45	135	
				690			435			0				1125
4-6	5	115			145			175						
			2			20			8		30	150	750	
				230			2900			1400				4530
6-8	7	161			203			245						
			0			15			10		25	175	1225	
				0			3045			2450				5495
Jami	$n_{xy}$	12			40			18			70	370	2110	11150
	$\sum y n_{xy}$	276			1160			630			2066	-	-	-
	$\sum y^2 n_{xy}$	6348			33640			22050			62038	-	-	-
	$\hat{y}_x$	26,1			29,1			32,1			29,4	-	-	-
	$\sum \hat{y}_x n_{xy}$	313,3			1163,6			577,3			2054,2	-	-	-
	$\sum \hat{y}_x^2 n_{xy}$	8180,8			33849,1			18512,7			60542,6	-	-	-

Guruhlangan ma'lumotlarga asosan hisoblangan regressiya va korrelyatsiya koeffitsiyentlari bog'lanish zichligini kuchaytirib tasvirlaydi.

Guruhlangan ma'lumotlar bo'yicha regressiya tenglamasi parametrlarini hisoblash ularning aniqligini pasaytiradi, chunki bunda belgi qiymatlari uchun taqriban oraliqlar o'rtachasi olinadi. G'oz mineral o'g'itlar bilan oziqlantirilmaganda xo'jaliklarda o'rtacha hosildorlik 21,64 s/ga bo'lishi mumkin edi. Har gektar g'ozga berilgan qo'shimcha o'g'it hosildorlikni o'rtacha 1,5 s/ga oshiradi.

## 12.4. Egri chiziqli regressiya tenglamalarini aniqlash

Belgilar o'rtasidagi munosabat barqarorlikka intiluvchi nisbiy me'yorlar bilan ifodalansa, bu holda egri chiziqli regressiya tenglamalari qo'llanadi.

1. Natijaviy belgi bilan omil belgisining teskari darajasi o'rtasidagi egri chiziqli korrelyatsion bog'lanishni giperbola ko'rinishida ifodalash mumkin:

$$\hat{y}_x = a_0 + \frac{a_1}{x}$$

Giperboloid regressiya tenglamasi  $\hat{y}_x = a_0 + \frac{a_1}{x}$  dagi  $\frac{1}{x}$  ni  $z$  bilan almashtirib, uni to'g'ri chiziqli ko'rinishga keltirish mumkin. Natijada, kichik kvadratlar usuliga binoan normal tenglamalar quyidagi shaklga ega bo'ladi:

$$Na + a_1 \sum z = \sum y$$

$$a_0 \sum z + a_1 \sum z^2 = \sum yz \text{ bundan}$$

$$a_0 = \frac{\sum y \cdot \sum z^2 - \sum yz \cdot \sum z}{n \sum z^2 - (\sum z)^2}; \quad a_1 = \frac{n \sum yz - \sum y \cdot \sum z}{n \sum z^2 - (\sum z)^2}$$

Agar  $z = \frac{1}{x}$  ni nazarda tutsak,

$$a_0 = \frac{\sum y \cdot \sum \frac{1}{x^2} - \sum \frac{y}{x} \cdot \sum \frac{1}{x}}{n \sum \frac{1}{x^2} - (\sum \frac{1}{x})^2}; \quad a_1 = \frac{n \sum \frac{y}{x} - \sum y \cdot \sum \frac{1}{x}}{n \sum \frac{1}{x^2} - (\sum \frac{1}{x})^2}$$

2. Regressiya tenglamasi parabola  $\hat{y}_x = \alpha_0 + \alpha_1 x^2$  ko'rinishda ifoda qilinsa, parametrlarni aniqlash formulalari quyidagicha:

$$a_0 = \frac{\sum y \cdot \sum x^4 - \sum yx^2 \cdot \sum x^2}{n \sum x^4 - (\sum x^2)^2}; \quad a_1 = \frac{n \sum yx^2 - \sum y \cdot \sum x^2}{n \sum x^4 - (\sum x^2)^2}$$

Ikkinchi tartibli parabola shaklidagi regressiya tenglama quyidagi ko'rinishga ega:

$$\hat{y}_x = \alpha + \epsilon_1 x + \epsilon_2 x^2$$

Masalan, yangi o'zlashtirilgan yerda paxta hosildorligi va 1 ga ekinga berilgan go'ng haqida quyidagi ma'lumotlar berilgan:

12.6-jadval.

**Paxta hosildorligi bilan go'ng berish orasidagi bog'lanishni aniqlash**

1 ga chiqarilgan go'ng (t), x	Hosildorlik s/ga, y	yx	x <sup>2</sup>	x <sup>2</sup> y	x <sup>3</sup>	x <sup>4</sup>	$\hat{y}_x$
1	18,2	18,2	1	18,2	1	1y	17,7
2	20,1	40,2	4	80,4	8	16	20,9
3	23,4	70,2	9	210,6	27	81	23,3
4	24,6	98,4	16	393,6	64	265	24,8
5	25,6	128,0	25	640,0	125	625	25,5
6	25,9	155,4	36	932,4	216	1296	25,3
7	23,6	165,2	49	1156,4	343	2401	24,2
8	22,7	181,6	64	1452,8	512	4096	22,2
9	19,2	172,8	81	1555,2	729	6561	19,4
45	203,3	1030,0	285	6439,6	2025	15342	203,3

Tenglamalar tizimiga tegishli ma'lumotlarni qo'yib, uni yechamiz

$$\begin{cases} 9a + 45b_1 + 285b_2 = 203,3 \\ 45a + 285b_1 + 2025b_2 = 1030 \\ 285a + 2025b_1 + 15342b_2 = 39.6 \end{cases} \begin{array}{l} 31,666 \quad (285 : 9) \\ X \\ 6,333 \quad (2025 : 45) \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 285a + 1425b_1 + 9025b_2 = 6428 \\ 285a + 1805b_1 + 12824b_2 = 6523 \\ \hline 380b_1 + 3799b_2 = 95 \quad (1) \end{array}$$

So'ngra

$$\begin{array}{r} - 285a + 2025b_1 + 15342b_2 = 6440 \\ 285a + 1805b_1 + 12824b_2 = 6523 \\ \hline 220b_1 + 2518b_2 = -84 \quad (2) \end{array}$$

$$\sigma^2 = -0,4326.$$

(1) tenglamaga b<sub>2</sub> qiymatini qo'ysak:

$$380b_1 + 3799(-0,43273) = 95$$

$$\sigma_1 = 4,55.$$

Birinchi tenglamaga  $\sigma_1$  va  $\sigma_2$  qiymatlarini qo'yib,

$$9a + 45(4,5763) + 285(-0,43273) = 203$$

Bundan a = 13,533

$$\bar{y}_x = 13,533 + 4,55b_1 - 0,4326b_2^2.$$

Demak, go'ng berilmaganda hosildorlik 13,5 s/ga bo'lishi mumkin edi. Har bir 1t go'ng hosildorlikni 4,6 s/ga oshirgan va shu bilan birga qo'shimcha berilgan organik o'g'it hisobiga hosildorlik 0,4 s/ga pasaya borgan.

Regressiya tenglamasini tahlil qilishda natijaviy belgining omil belgiga nisbatan elastiklik koeffitsiyentidan ham foydalaniladi. Elastiklik koeffitsiyenti (E) omil belgining 1% o'zgarishi bilan natijaviy belgining o'rtacha necha foiz o'zgarishini ifodalaydi:

$\epsilon = \frac{d\hat{y}_x}{d_x} \cdot \frac{\bar{x}_i}{\bar{y}}$  bu yerda  $\frac{d\hat{y}_x}{d_x}$  – regressiya tenglamasining x bo'yicha xususiy hosilasi yoki  $\epsilon_{x_i} = a_i \cdot \frac{\bar{x}_i}{\bar{y}}$

Bu yerda:  $\bar{x}_i$  – mos omil belgining o'rtacha qiymati;  $\bar{y}$  – natijaviy belgining o'rtacha qiymati;  $a_i$  – omil belgining mos regressiya koeffitsiyenti.

Formuladan kelib chiqadiki, umuman elastiklik koeffitsiyenti o'zgaruvchi miqdor bo'lib, uning qiymati omil belgining ( $x_i$ ) qiymatiga qarab o'zgaradi.

Chiziqli regressiya tenglamasi uchun elastiklik koeffitsiyenti

$$\epsilon = a_1 x / (a_0 + a_1 x)$$

Faqat bog'lanishning daraja funksiyasi  $y = a_0 x^{a_1}$  uchun elastiklik koeffitsiyenti o'zgarmas miqdor bo'ladi, ya'ni  $E = a_1$ .

## 12.5. Ko'p o'lchovli korrelyatsiya

### Muhim va mohiyatli omillarni tanlash

Korrelyatsion bog'lanishning xususiyati regressiya tenglamasida bir necha muhim va mohiyatli omillar ishtirok etishini taqozo qiladi. Shuning uchun regressiya tenglamasiga kiritiladigan mohiyatli omillarni tanlash katta ahamiyatga ega.

Ko'p omilli regressiya tenglamasida o'zaro kuchli chiziqli korrelyatsion bog'langan omillar bir vaqtda ishtirok etmasligi kerak. Chunki ular regressiya tenglamasida bir-birini ma'lum darajada takrorlab, natijada regressiya va korrelyatsiya ko'rsatkichlarining buzilishiga sababchi bo'ladi. Demak, tanlangan omillar ichida o'zaro kuchli chiziqli korrelyatsion bog'lanishda bo'lgan omillardan ba'zilarini regressiya tenglamasiga kiritmaslik kerak. Buning uchun belgilar  $y_1, x_1, x_2, \dots, x_n$  o'rtasidagi chiziqli juft korrelyatsiya koeffitsiyentlarining matritsasi tuziladi.





koeffitsiyenti,  $V_{x_j} = \frac{\sigma_{x_j}}{x_j}$  -  $j = \overline{1, \dots, k}$ - omil variatsiya koeffitsiyenti yoki

$$\beta_j = \frac{\partial_j V_{x_j}}{V_y} \quad (11.34a) \quad \text{yoki} \quad \frac{\beta_j}{\partial_j} = \frac{V_{x_j}}{V_y}.$$

### 12.6.1. Ko'p omilli regressiyaning chiziqsiz tenglamalarini aniqlash

Bu tenglamalar turli chiziqsiz ko'p o'lchovli funksiyalar shaklida tuziladi, parametrlari esa kichik kvadratlar usuli yordamida aniqlanadi. Ular maxsus korrelyatsiya-regressiya tahliliga bag'ishlangan adabiyotlarda yoritilgan.

### 12.7. Ko'p o'lchovli va xususiy korrelyatsiya koeffitsiyentlari

Ko'p omilli regressiya tenglamasini baholash natijaviy belgi ( $y$ ) bilan omillar ( $x_1, x_2, \dots, x_k$ ) o'rtasidagi korrelyatsion bog'lanishning kuchini o'lchash va tenglamaga kiritilgan barcha omillarning mohiyatli yoki mohiyatsizligini aniqlashdan iborat. Korrelyatsion bog'lanishning kuchini o'lchashda natijaviy belgining umumiy ( $\sigma_0^2$ ) omilli ( $\sigma_{01\dots k}^2$ ) va qoldiq  $\delta_{0(18\dots k)}^2$  dispersiyalaridan foydalaniladi.

Dispersiya  $\sigma$  ishoralaridagi nol «0» indeksi natijaviy belgini anglatadi (ya'ni  $y$ ).

$1, 2, \dots, k = j$  – har bir o'rganilayotgan (tenglamaga kiritilgan) omilning tartib soni. Demak,  $\sigma_{012\dots k}$   $j = \overline{1, 2, \dots, k}$  omillar dispersiyasi. Qoldiq dispersiya nishonidagi qavs «uning ichida sanab o'tilgan omillardan tashqari» degan ma'noni bildiradi va qoldiq dispersiyani omillar dispersiyasidan farq qilish uchun ishlatiladi.

Regressiya tenglamasi korrelyatsion bog'lanishni yaxshi ifoda etsa, natijaviy belgining haqiqiy va nazariy qiymatlari ( $V \% \in \hat{y}_x$ ) o'rtasidagi tafovutlar kam, ya'ni qoldiq dispersiya kichik bo'lib, omillar dispersiyasi umumiy dispersiyaga yaqinlashadi. Shuning uchun bu dispersiyaning umumiy dispersiyadagi salmog'i

$$R_{012\dots k}^2 = \frac{\sigma_{012\dots k}^2}{\sigma_0^2}$$

korrelyatsion bog'lanish kuchini xarakterlaydi. Mazkur nisbat ko'p o'lchovli (omilli) determinatsiya koeffitsiyenti deb ataladi.

Ko'p o'lchovli determinatsiya koeffitsiyentini kvadrat ildiz ostidan chiqarish natijasida ko'p omilli korrelyatsiya koeffitsiyenti hosil bo'ladi,

u o'rganilayotgan omillar bilan natijaviy belgi orasidagi bog'lanishning zichlik darajasini ifodalaydi:

$$R_{012\dots k} = \sqrt{\frac{\sigma_{012\dots k}^2}{\sigma_0^2}}$$

$r_{yx_k}^2 (1,2,3,\dots,k-1)$   $x_k$  - omilning xususiy determinatsiya koeffitsiyenti deb ataladi va u:

$$r_{yx_k(123\dots k-1)}^2 = \frac{\sigma_{012\dots k-1k}^2 - \sigma_{012\dots k-1}^2}{\sigma_0^2 - \sigma_{012\dots k-1}^2}$$

Xususiy determinatsiya koeffitsiyentini kvadrat ildiz ostidan chiqarish natijasida xususiy korrelyatsiya koeffitsiyenti hosil bo'ladi:

$$r_{yx_k(123\dots k-1)} = \sqrt{\frac{\sigma_{012\dots k-1k}^2 - \sigma_{012\dots k-1}^2}{\sigma_0^2 - \sigma_{012\dots k-1}^2}}$$

Barcha kuzatilayotgan omillarni hisobga oluvchi tenglama uchun ko'p o'lchovli determinatsiya koeffitsiyenti:

$$R_{012\dots m-1,m,m+1\dots k}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}^{(i)}_{012\dots m-1,m,m+1\dots k} - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

Bundan ko'p o'lchovli korrelyatsiya koeffitsiyenti

$$R_{012\dots m-1,m,m+1\dots k} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \hat{y}^{(i)}_{012\dots m-1,m,m+1\dots k} - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Xususiy determinatsiya koeffitsiyenti yangi  $x_k$  omil ko'p o'lchovli regressiya tenglamasiga kiritilgandan so'ng uning natijaviy belgiga ta'sirini o'lchovchi shartli sof dispersiyaning shungacha shakllangan qoldiq dispersiyadagi hissasini o'lchaydi.

Misol, 12.7-jadvalda  $n=16$  fermer xo'jaliklari bo'yicha 1ga erga nisbatan olingan foyda va uning omillari: 1ga sarflangan mehnat, umumiy ekin maydonida don salmog'i, hosildorligi haqidagi ma'lumotlar keltirilgan.

**12.7-jadval**

**Fermer xo‘jaliklarida ishlab chiqarish rentabelligi  
(1ga nisbatan) va uning muhim omillari**

<b>Fermer xo‘jaliklari tartib raqami</b>	<b>1ga yerdan olingan jami daromad (mln. so‘m) u</b>	<b>1ga mehnat xarajatlari (kishi-kuni) x<sub>1</sub></b>	<b>Umumiy ekin maydonida don maydoni salmog‘i, % x<sub>2</sub></b>	<b>Hosildorlik kg/ga X<sub>3</sub></b>
1	704	265	45,1	3422
2	293	193	35,1	1956
3	346	229	69,4	2733
4	420	193	60,2	3254
5	691	225	59,0	3323
6	679	255	63,4	3179
7	457	201	58,1	3073
8	503	208	51,8	3257
9	314	170	73,2	2669
10	803	276	59,0	4235
11	691	188	42,5	3790
12	775	232	50,5	3658
13	584	173	48,5	3801
14	504	183	51,9	3266
15	777	236	58,9	5173
16	1138	263	38,8	5526
<b>Jami</b>	<b>9679</b>	<b>3492</b>	<b>865,5</b>	<b>56315</b>
<b>O‘rtacha</b>	<b>604,9</b>	<b>218,2</b>	<b>54,1</b>	<b>3520</b>
<b>Kvadratik o‘rtacha tafovut</b>	<b>221,9</b>	<b>34,6</b>	<b>10,6</b>	<b>887</b>
<b>Variatsiya koeffitsiyent i</b>	<b>36,7</b>	<b>15,9</b>	<b>19,6</b>	<b>25,2</b>

Ulardan foydalanib, normal tenglamalar tizimini SHEHM yechish natijasida quyidagi korrelyatsion-regression model (KRM) hosil bo‘lgan.

$$\hat{y}_x = -240,113 + 2,261x_1 - 4,307x_2 + 0,166x_3$$

Demak, har bir gektar yerga sarflangan mehnat (kishi-kuni) daromad darajasini (1 ga yerga nisbatan) 2,26 mln. so‘mga, don hosildorligini 1 sentnerga oshishi esa uni 0,16 mln. so‘mga ko‘payishiga olib kelgan. Ammo umumiy ekinlar maydonida don salmog‘ini 1% ko‘tarilishi daromad darajasini 4,31 mln. so‘mga pasayishiga sabab

bo'lgan. Ozod hadni manfiy ishoraga ega bo'lishi qonuniydir, chunki omil nol qiymatga ega bo'lmasdanoq ishlab chiqarish zarar bilan yakunlanishi hammaga ayon.  $x_2$  – don salmog'i haqidagi omil koeffitsiyenti manfiy ishoraga ega bo'lishi o'rganilayotgan xo'jaliklar iqtisodiyoti juda yomon ahvolda ekanligi haqida darak beradi, chunki don ishlab chiqarishdan juda kam foyda olinadi (uning rentabellik darajasi past). Xo'jalik oqilona yuritilib don bozorida baholar barqaror bo'lganda edi, ekin maydonda uning salmog'i oshishi bilan foyda darajasi pasaymasdan, aksincha, oshgan bo'lar edi.

$$\sigma_0^2 = \frac{\Sigma(y_i - \bar{y})^2}{N-1} = \frac{738126,94}{16-1} = 49208,46$$

$$\sigma_{0123}^2 = \frac{\Sigma(\hat{y}_{x_j} - \bar{y})^2}{N-1} = \frac{662772,98}{15} = 44184,87$$

$$R_{0.123}^2 = \frac{44184,87}{49208,46} = 0,8979 \quad \text{ёки } R_{0.1.2.3} = 0,948$$

Demak, jami daromad darajasining umumiy variatsiyasidan 89,8% mehnat sarfi, don ekinlari salmog'i va ularning hosildorligining o'zgaruvchanligi natijasi hisoblanadi, ya'ni jami daromad darajasi bilan ushbu omillar orasida kuchli bog'lanish mavjud.

12.7-jadval ma'lumotlari asosida EHM yordamida ko'p o'lchovli va juft korrelyatsiya koeffitsiyentlari hisoblanib, quyidagi natijalar olingan:

$$R_{0.12}^2 = 0,8979; \quad r_{01} = 0,687; \quad r_{02} = -0,355; \quad r_{03} = 0,878; \quad r_{12} = -0,044; \quad r_{13} = 0,049;$$

$$r_{23} = -0,203$$

Bularga asosan:

a)  $\hat{y}_{x_1x_2} = a_0 + b_1x_1 + b_2x_2$  regressiya tenglamasi uchun

$$R_{yx_1x_2}^2 = R_{012}^2 = \frac{0,687^2 + (-0,355)^2 - 2 \cdot 0,687(-0,355)(-0,044)}{1 - (-0,044)^2} = 0,5765$$

Natijada,  $x_3$ -don hosildorligi omili uchun xususiy determinatsiya koeffitsiyenti:

$$r_{03(12)}^2 = \frac{R_{0123}^2 - R_{012}^2}{1 - R_{012}^2} = \frac{0,8979 - 0,5765}{1 - 0,5765} = \frac{0,3214}{0,4235} = 0,7589 \quad \text{yoki } r_{03(12)} = 0,871$$

b)  $\hat{y}_{x_1x_3} = a_0 + b_1x_1 + b_3x_3$  regressiya tenglamasi uchun

$$R_{013}^2 = \frac{0,687^2 + 0,878^2 - 2 \cdot 0,68 \cdot 0,878 \cdot 0,49}{1 - 0,049^2} = 0,8577$$

$$\text{Demak, } r_{02(13)}^2 = \frac{0,8979 - 0,8577}{1 - 0,8577} = 0,283 \quad \text{yoki } r_{03(13)} = 0,532$$

V)  $\hat{y}_{x_2x_3} = a_0 + b_2x_2 + b_3x_3$  tenglamasi uchun

$$R^2_{023} = \frac{(1 - 0,355)^2 + 0,878^2 - 2(-0,355) \cdot 0,878 \cdot (-0,203)}{1 - (-0,203)^2} = 0,8035$$

Demak,  $r^2_{01(23)} = \frac{R^2_{0123} - R^2_{0,2,3}}{1 - R^2_{023}} = \frac{0,8979 - 0,8035}{1 - 0,8035} = 0,480$  yoki

$$r_{03(23)} = 0,693$$

Shunday qilib, xususiy determinatsiya va korrelyatsiya koeffitsiyentlari ayrim omillarning natijaga ta'sirini aniqroq belgilash imkonini beradi.

### ASOSIY TUSHUNCHA VA ATAMALAR

Bog'liqlik zichligi, Fixner koeffitsiyenti, ranglar koeffitsiyenti, korrelyatsiya koeffitsiyenti, assotsiatsiya va kontingensiya koeffitsiyentlari, konkordatsiya koeffitsiyenti, Cheddok shkalalari, korrelyatsion nisbat, korrelyatsiya indeksi, regression tahlil, korrelyatsion tahlil, juft korrelyatsiya, egri chiziqli regressiya.

### O'Z-O'ZINI TEKSHIRISH UCHUN SAVOLLAR

1. Korrelyatsiya koeffitsiyenti deganda nimani tushunasiz? U qanday hisoblanadi?

2. Korrelyatsiya indeksi (yoki nazariy munosabati)ning mohiyatini yoritib bering. U chiziqli korrelyatsiya koeffitsiyentiga teng bo'ladimi?

3. Korrelyatsiya koeffitsiyenti bilan regressiya koeffitsiyenti o'rtasida qanday nisbat mavjud?

4. Elastiklik koeffitsiyenti nimani anglatadi? U regressiya koeffitsiyenti bilan qanday bog'langan?

5. Yil davomida mamlakat aholisining go'sht mahsulotiga o'rtacha oylik talab 120 ming t, o'rtacha kvadratik tafovuti 6 ming t, 1 kg go'shtning o'rtacha oylik bozor bahosi 85 ming so'm, o'rtacha kvadratik tafovuti esa 25 ming so'm. Talab bilan bozor bahosi orasidagi korrelyatsiya koeffitsiyenti 0,85. Regressiya va elastiklik koeffitsiyentlarini aniqlang. Regressiya tenglamasini miqdoran ifodalang.

6. Fexner va Spirmen korrelyatsiya koeffitsiyentlari haqida nima deya olasiz?

7. Regressiya tenglamasi parametrlarining muhimligi (ishonchligi) qanday baholanadi? Korrelyatsiya koeffitsiyenti-chi?

8. Ko'p o'lchovli korrelyatsiya mohiyatini yoritib bering. Chiziqli ko'p o'lchovli regressiya tenglamasi qanday tuziladi va uning noma'lum hadlari qanday aniqlanadi?

9. Assotsiatsiya va kontingensiya koeffitsiyentlar qanday aniqlanadi, ularning mohiyatini qanday tushunasiz?

10. To'g'ri chiziqli tenglama uchun o'rtacha elastiklik koeffitsiyenti ( $\bar{\epsilon}$ ) qanday aniqlanadi, bu ko'rsatkich nimani anglatadi?

11. Natijaviy va bir qancha omil belgilar o'rtasida chiziqli bog'lanish mavjud bo'lganda ko'p omilli korrelyatsiya koeffitsiyenti (R) qanday aniqlanadi?

12. Korrelyatsion nisbat va korrelyatsiya indeklari qanday aniqlanadi? Ularning mohiyatini tushuntirib bering.

13. Ko'p sonli korrelyatsiya koeffitsiyenti aniqlash tartibini, mazmunini tushuntirib bering.

14. Ko'p o'lchovli regressiya va determinatsiya koeffitsiyenti nimani o'lchaydi? Xususiy korrelyatsiya koeffitsiyentlari-chi?

15. Xususiy korrelyatsiya koeffitsiyenti juft korrelyatsiya koeffitsiyentidan nima bilan farq qiladi?

## TEST SAVOLLAR

**1. G.B.Fexner koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $F_{\kappa} = \frac{M-H}{M+H}$ ; B)  $P = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$ ;  
C)  $K_a = \frac{ad-bc}{ad+bc}$ ; D)  $K_k = \frac{ad-bc}{\sqrt{(a+b)\cdot(b+d)\cdot(a+c)\cdot(c+d)}}$ .

**2. K.Spirmen yoki ranglar koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $F_{\kappa} = \frac{M-H}{M+H}$ ; B)  $P = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$ ;  
C)  $K_a = \frac{ad-bc}{ad+bc}$ ; D)  $K_k = \frac{ad-bc}{\sqrt{(a+b)\cdot(b+d)\cdot(a+c)\cdot(c+d)}}$ .

**3. Assotsiatsiya koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $F_{\kappa} = \frac{M-H}{M+H}$ ; B)  $P = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$ ;  
C)  $K_a = \frac{ad-bc}{ad+bc}$ ; D)  $K_k = \frac{ad-bc}{\sqrt{(a+b)\cdot(b+d)\cdot(a+c)\cdot(c+d)}}$ .

**4. Kontingeksiya koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $F_{\kappa} = \frac{M-H}{M+H}$ ; B)  $P = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$ ;  
C)  $K_a = \frac{ad-bc}{ad+bc}$ ; D)  $K_k = \frac{ad-bc}{\sqrt{(a+b)\cdot(b+d)\cdot(a+c)\cdot(c+d)}}$ .

**5. Konkordatsiya koeffitsiyenti formulasi qaysi ko‘rinishga ega?**

A)  $W = \frac{12 \cdot S}{m^2(n^3 - n)}$ ; B)  $P = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$ ;  
C)  $K_a = \frac{ad - bc}{ad + bc}$ ; D)  $K_k = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b) \cdot (b+d) \cdot (a+c) \cdot (c+d)}}$ .

**6. Elastiklik koeffitsiyenti formulasi qaysi ko‘rinishga ega?**

A)  $W = \frac{12 \cdot S}{m^2(n^3 - n)}$ ; B)  $P = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$ ; C)  $K_a = \frac{ad - bc}{ad + bc}$ ; D)  $\varnothing = \frac{d\hat{y}_x}{d_x} \cdot \frac{\bar{x}_i}{y}$ .

**7. Xususiy regressiya koeffitsiyenti formulasi qaysi ko‘rinishga ega?**

A)  $\beta_j = a_j \frac{\sigma_{x_j}}{\sigma_y}$ ; B)  $P = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$ ; C)  $K_a = \frac{ad - bc}{ad + bc}$ ; D)  $\varnothing = \frac{d\hat{y}_x}{d_x} \cdot \frac{\bar{x}_i}{y}$ .

**8. Ko‘p omilli regressiyaning chiziqli tenglamasi umumiy ko‘rinishi quyidagi formulalardan qaysi biri hisoblanadi?**

A)  $\hat{y}_{1,2,\dots,k} = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n$ ; B)  $P = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$ ;  
C)  $K_a = \frac{ad - bc}{ad + bc}$ ; D)  $K_k = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b) \cdot (b+d) \cdot (a+c) \cdot (c+d)}}$ .

**9. Ko‘p sonli korrelyatsiya koeffitsiyenti quyidagi formulalardan qaysi biri hisoblanadi?**

A)  $P = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$ ; B)  $\hat{y}_{1,2,\dots,k} = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n$ ;  
C)  $K_k = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b) \cdot (b+d) \cdot (a+c) \cdot (c+d)}}$ ; D)  $R_{y(x,z)} = \sqrt{\frac{r_{xy} + r_{zy}^2 + 2r_{xy} \cdot r_{zy} \cdot r_{xz}}{1 - r_{xz}^2}}$ .

**10. Korrelyatsiya indeksi quyidagi formulalardan qaysi biri?**

A)  $R = \sqrt{\frac{\delta y_x^2}{\sigma^2}}$ ; B)  $\hat{y}_{1,2,\dots,k} = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n$ ;  
C)  $K_k = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b) \cdot (b+d) \cdot (a+c) \cdot (c+d)}}$ ; D)  $R_{y(x,z)} = \sqrt{\frac{r_{xy} + r_{zy}^2 + 2r_{xy} \cdot r_{zy} \cdot r_{xz}}{1 - r_{xz}^2}}$ .

### **Asosiy adabiyotlar**

1. Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. 405-484 бетлар.
2. Хужакулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув қўлланма. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2007. 350-372 бетлар.
3. Шмойлова Р.А. и др. Теория статистики. Учебник. – М.: “Финансы и статистика”, 2014. 323-403 с.
4. Shodiyev X. va Xabibullayev I. Statistika: darslik//. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2018. 165-194 betlar.
5. [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

## **XIII BOB. SOTSIAL-IQTISODIY HODISALARNING DINAMIKASINI STATISTIK O'RGANISH**

### **13.1. Dinamika qatorlari: mohiyati, tasnifi, tuzish qoidalari**

Turli sotsial-iqtisodiy hodisalarning vaqt bo'yicha o'zgarishini o'rganish statistikaning muhim masalalaridan hisoblanadi. Bu vazifa dinamika qatorlarini tuzish va tahlil qilish yo'li bilan hal etiladi.

Ma'lumki, moddiy dunyoda, turmushimizda barcha hodisa va jarayonlar doimo harakatda, o'zgarishda va rivojlanishda, taraqqiyot esa oddiydan murakkabga, quyidan yuqoriga, eskidan yangiga qarab boradi. Statistika ham ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarni nafaqat mavjud holatda olib qaraydi, balki shu bilan birga ularning vaqt davomida o'zgarishini, rivojlanishini ham o'rganadi.

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

Hodisalarning vaqt bo'yicha (zamonda) holatini va o'zgarishini statistikada uning dinamikasi va hodisa dinamikasini tavsiflovchi sonlar ketma-ketligini esa **dinamika qatorlari** deyiladi. Dinamika qatorlarini o'rganish va tahlil qilish ijtimoiy hodisalarning trend deb ataladigan rivojlanish tendensiyasini aniqlash imkoniyatini yaratadi.

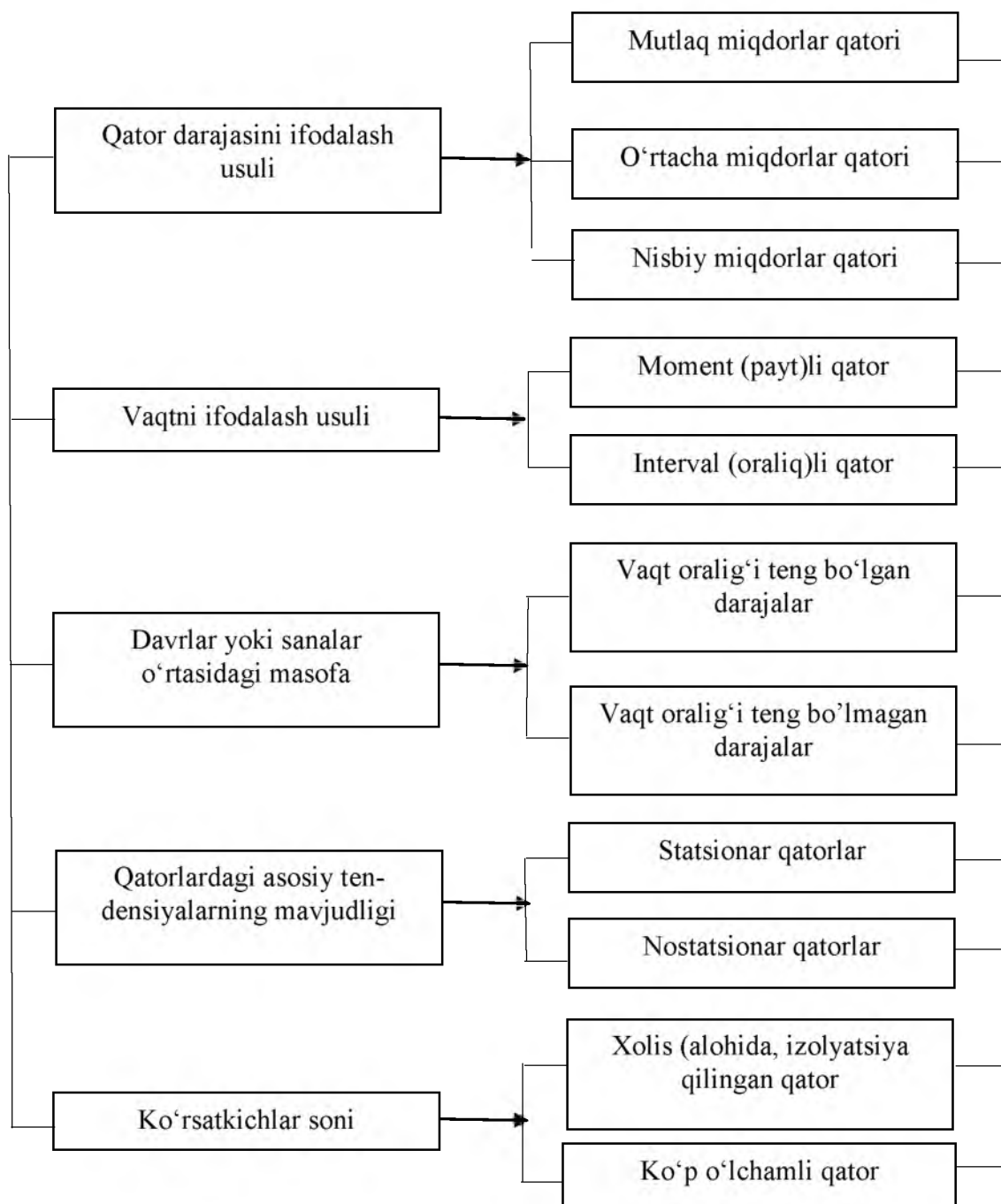
#### **Dinamika qatorlarida ikki unsur (element) mavjud:**

- 1) vaqt ko'rsatkichi ( $t$ );
- 2) shu vaqtga tegishli daraja ( $Y$ ).

Dinamika qatorlari odatda jadval yoki grafik ko'rinishida tasvirlanadi. Dinamika qatorlarini grafikda tasvirlanganda absissa o'qida vaqt shkalasi  $t$ , ordinata o'qida esa qator darajasi shkalasi  $Y$  joylashtiriladi.

Dinamika qatorlarida vaqt ko'rsatkichi sifatida ma'lum bir payt (sana) yoki davr (oy, yil) olinishi mumkin.

Dinamika qatorlarini quyidagi belgilar bo'yicha tasniflash mumkin (13.1-rasm).



**13.1-rasm. Dinamika qatorlari turlarining tasnifi.**

Dinamika qatorlarining darajalari ijtimoiy hodisalarning sonini, hajmini, miqdorini vaqt bo'yicha o'zgarishini o'zida aks ettiradi va ular **mutlaq, nisbiy va o'rtacha miqdorlarda** ifodalanadi.

**Dinamika qatorlarini tuzishda quyidagi qoidalariga rioya qilish zarur:**

- 1) dinamika qatorining uzunligini aniqlash. Odatda 5 yildan kam vaqt ichida rivojlanish tendensiyalari yorqin namoyon bo'lmaydi;
- 2) dinamika qatorlarining hadlari bir xil o'lchov birliklarida berilishi kerak;

3) hadlarning hisoblangan aniqlik darajasi bir xil bo‘lishi (0,1; 0,01; 0,001 va h.k.) zarur;

4) hamma hadlar bitta metodologiya bilan aniqlangan bo‘lishi kerak;

5) dinamika qatorlarining ko‘rsatkichlari hudud bo‘yicha ham taqqoslama bo‘lishi shart;

6) dinamika qatori ko‘rsatkichlari davrning uzun va qisqaligi bo‘yicha ham bir xil bo‘lishi kerak.

Dinamika qatorlari hodisalarni tavsiflash vaqtiga qarab payt(moment)li va davriy dinamika qatorlariga bo‘linadi.

Paytli dinamika qatorlari o‘rganilayotgan hodisa va jarayonlarni ma’lum bir aniq payt (moment)ga holatini ifodalaydi yoki aks ettiradi. Bunga misol qilib, O‘zbekistonda doimiy aholi soni to‘g‘risidagi ma’lumotlarni keltirish mumkin (13.1-jadval)

### 13.1-jadval

#### O‘zbekiston Respublikasida doimiy aholi soni dinamikasi (yil boshiga, ming kishi)

1.01.2010 -y.	1.01.2011 -y.	1.01.2012 -y.	1.01.2013 -y.	1.01.2014 -y.	1.01.2015 -y.	1.01.2016 -y.
28001,4	29123,4	29555,4	29993,5	30492,8	31022,5	31575,3
1.01.2017 -y.	1.01.2018 -y.	1.01.2019 -y.	1.01.2020 -y.	1.01.2021 -y.	1.01.2022 -y.	1.01.2023 -y.
32120,5	32656,7	33255,5	33905,2	34558,9	35271,3	36024,9

Davriy dinamika qatorlarida esa hadlar davr oralig‘i (interval)da beriladi. Bunga misol qilib O‘zbekistonda yetishtirilgan bug‘doyning yalpi hosili davriy dinamika qatoriga misol bo‘la oladi (13.2-jadval).

### 13.2-jadval

#### O‘zbekiston Respublikasida yetishtirilgan bug‘doy yalpi hosilining dinamikasi (ming tonna)

2014-y.	2015-y.	2016-y.	2017-y.	2018-y.
6956,0	6964,7	6934,9	6079,2	5410,8
2019-y.	2020-y.	2021-y.	2022-y.	
6093,5	6157,8	5984,8	6270,1	

Paytli va davriy dinamika qatorlari hodisani vaqt bo'yicha o'zgarishini ifodalashi bilan bir-biriga o'xshash, lekin ular o'ziga xos xususiyatlarga ega:

1. Davriy dinamika qatorlarining hadlarini qo'shish mumkin va olingan natija real ma'noga ega bo'ladi.

2. Momentli dinamika qatorlarining darajalarini qo'shish natijasi iqtisodiy mazmunga ega emas, chunki ularni qo'shib hisoblamoqchi bo'lsak, u holda takroriy qayta hisoblashlarga yo'l qo'ygan bo'lamiz.

Shunday qilib, dinamika qatorlari yordamida ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarning rivojlanish qonuniyatlarini o'rganish quyidagi yo'nalishlarda amalga oshiriladi:

- vaqt bo'yicha rivojlanish darajasini baholash;
- statistik ko'rsatkichlar tizimi vositasida o'rganilayotgan hodisa-ning dinamikasini o'lchash;
- rivojlanishning asosiy tendensiyalarini aniqlash va miqdoriy baholash; davriy tebranishlarni o'rganish;
- prognozlashtirish va ekstrapolyatsiya qilish.

### 13.2. Dinamika qatorlarini statistik tahlil qilish ko'rsatkichlari

Dinamika qatorlari ko'rsatkichlarini hisoblash ikkita davr darajasini taqqoslash natijasida olinadi. Taqqoslanish usuliga qarab bu ko'rsatkichlar **o'zgaruvchan (zanjirsimon usul)** va **o'zgarmas (bazisli usul) bazali** ko'rsatkichlarga bo'linadi. O'rganilayotgan hodisa va jarayonlarning dinamikasini miqdoriy tomondan baholashda quyidagi statistik ko'rsatkichlar qo'llaniladi:

**1. Mutlaq qo'shimcha o'zgarish** deb dinamika qatori ikki hadining farqi (ayirmasi)ga aytiladi. U dinamika qatori darajasi bazis qilib olingan darajaga ( $Y_0$  va  $Y_{t-1}$ ) qaraganda necha birlikka o'zgarganligini ifodalaydi va quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

a) bazisli usulda  $\Delta Y_b = Y_t - Y_0$ ;

b) zanjirsimon usulda:  $\Delta Y_z = Y_t - Y_{t-1}$ .

bu yerda:  $\Delta Y_b$  va  $\Delta Y_z$  – bazisli va zanjirsimon usullarda hisoblangan mutlaq qo'shimcha o'zgarish;  $Y_t$  – taqqoslanuvchi had;  $Y_0$  – baza deb qabul qilingan taqqoslanadigan had;  $Y_{t-1}$  – taqqoslanuvchi haddan oldin keluvchi taqqoslanadigan had.

13.2-jadvalda keltirilgan bug'doy yalpi hosili to'g'risidagi ma'lumotlar asosida mutlaq qo'shimcha o'zgarish ko'rsatkichlarini hisoblaymiz:

Bazisli usulda		Zanjirsimon usulda	
Mutlaq qo'shimcha o'zgarish, ming tonna $\Delta Y_b = Y_t - Y_0$	O'zgarish sur'ati, % $R_b = Y_t / Y_0 * 100$	Mutlaq qo'shimcha o'zgarish, ming tonna $\Delta Y_z = Y_t - Y_{t-1}$	O'zgarish sur'ati, % $R_z = Y_t / Y_{t-1} * 100$
6964,7 - 6956,0 = 8,7	6964,7/6956,0 = 100,1	6964,7 - 6956,0 = 8,7	6964,7/6956,0 = 100,1
6934,9 - 6956,0 = - 21,1	6934,9/6956,0 = 99,7	6934,9 - 6964,7 = - 29,8	6934,9/6964,7 = 99,6
6079,2 - 6956,0 = - 876,8	6079,2/6956,0 = 87,4	6079,2 - 6934,9 = - 855,7	6079,2/6934,9 = 87,7
5410,8 - 6956,0 = - 1545,2	5410,8/6956,0 = 77,8	5410,8 - 6079,2 = - 668,4	5410,8/6079,2 = 89,0
6093,5 - 6956,0 = - 862,5	6093,5/6956,0 = 87,4	6093,5 - 5410,8 = 682,7	6093,5/5410,8 = 112,6
6157,8 - 6956,0 = - 798,2	6157,8/6956,0 = 88,5	6157,8 - 6093,5 = 64,3	6157,8/6093,5 = 101,1
5984,8 - 6956,0 = - 971,2	5984,8/6956,0 = 86,0	5984,8 - 6184,8 = - 173,0	5984,8/6184,8 = 97,2
6270,1 - 6956,0 = - 685,9	6270,1/6956,0 = 90,1	6270,1 - 5984,8 = - 285,3	6270,1/5984,8 = 104,8

Zanjirsimon usulda hisoblangan mutlaq qo'shimcha o'zgarishlar yig'indisi ( $\Sigma \Delta Y_z$ ) bazisli usulda hisoblangan oxirgi mutlaq qo'shimcha o'zgarishiga ( $\Delta Y_b$  oxirgi) tengdir:

$\Sigma \Delta Y_z = \Delta Y_b$  (oxirgi), ya'ni  $8,7 - 29,8 - 855,7 - 668,4 + 682,7 + 64,3 - 173,0 + 285,3 = - 685,9$  ming tonna.

Mutlaq qo'shimcha o'zgarish ko'rsatkichi tahlil jihatdan kamchiliklardan holi emas, chunonchi, u hodisa o'zgarishidagi intensivlikni yaqqol ifodalamaydi. Bu esa nisbiy ko'rsatkichlarni hisoblash bilan bartaraf etiladi.

**2. O'zgarish sur'ati** deb qator ikki hadining nisbatiga aytiladi. Bu ko'rsatkich koeffitsiyentda yoki foizda (%) ifodalanadi va quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

a) bazisli usulda  $R_b = Y_t / Y_0 * 100 = \%$ ;

b) zanjirsimon usulda  $R_z = Y_t / Y_{t-1} * 100 = \%$ .

Zanjirli o'zgarish sur'atlarining ko'paytmasi ( $R_{z1}, R_{z2}, R_{z3} \dots R_{zn}$ ) bazisli o'zgarish sur'atining oxirgi darajasiga ( $R_{zn}$  oxirgi) teng.  $\prod_{i=1}^n R_{zi} = R_b$

(oxirgi), ya'ni

$$1,001 * 0,996 * 0,877 * 0,890 * 1,126 * 1,010 * 0,972 * 1,048 = 0,901$$

yoki 90,1 %.

O'zgarish sur'ati 1 yoki 100% dan yuqori bo'lsa, demak, bazis davrga nisbatan ko'rsatkich necha marta (foiz)ga o'sganligini, agar u 1 yoki 100% ga teng bo'lsa, hech qanday o'zgarish bo'lmaganligini, agarda 1 yoki 100% dan past bo'lsa, o'rganilayotgan had o'zidan oldingi hadga nisbatan kamayib ketganligini, ya'ni joriy davr darajasi bazis davr darajasining qancha qismini (yoki foizini) tashkil qilishini ko'rsatadi.

O'zgarish sur'atlari o'zaro bog'langan ko'rsatkichlardir, ya'ni zanjirli o'zgarish sur'atlarining ko'paytmasi bazisli o'zgarish sur'atiga,

bazisli o'zgarish sur'atining o'zaro bo'linmasi tegishli davrdagi zanjirsimon o'zgarish sur'atiga teng:

$$\frac{Y_1}{Y_0} \times \frac{Y_2}{Y_1} \times \frac{Y_3}{Y_2} \times \frac{Y_4}{Y_3} = \frac{Y_4}{Y_0}$$

**3. Qo'shimcha o'zgarish sur'ati** deb, hodisalar mutlaq qo'shimcha o'zgarishini dinamika qatorlarining boshlang'ich hadi nisbatiga aytiladi va quyidagi formulalar bilan hisoblanadi:

a) bazisli usulda  $\Delta R_b = \frac{\Delta Y_b}{Y_0} \cdot 100$  ëku  $R_b - 100$ ;

b) zanjirsimon usulda:  $\Delta R_z = \frac{\Delta Y_z}{Y_{t-1}} \cdot 100$  ëku  $R_z - 100$ .

4. Dinamikani baholashda **bir foiz qo'shimcha** o'zgarishning mutlaq mohiyati ko'rsatkichi juda muhim ko'rsatkichlardan biridir. U mutlaq qo'shimcha o'zgarishni qo'shimcha o'zgarish sur'atiga nisbati bilan baholanadi va quyidagi formulalar bilan hisoblanadi:

$$\frac{\Delta Y_z}{\Delta R_z} = \frac{Y_{t-1}}{100} = 0,01 \cdot Y_{t-1}$$

Bu ko'rsatkichni faqat zanjirsimon usul uchun hisoblash ma'noga ega bo'ladi. Bazis usuli uchun u o'zgaras bo'lib qolaveradi.

**5. Mutlaq jadallashuv deganda** zanjirsimon usulda aniqlangan keyingi va oldingi mutlaq qo'shimcha o'zgarishlar o'rtasidagi farq tushuniladi. Mutlaq jadallashuv tezlikning o'zgarish tezligidir (+,-).

**6. Nisbiy jadallashuv deganda** mutlaq jadallashuvning zanjirsimon usulda aniqlangan mutlaq qo'shimcha o'zgarishiga nisbati tushuniladi. Nisbiy jadallashuv mutlaq qo'shimcha o'zgarishning qo'shimcha o'zgarish sur'atidir. Uni faqat mutlaq qo'shimcha o'zgarish musbat son (+) bo'lganda hisoblanadi. Masalan, 30, 33, 35, 39, 44 bo'lgan qatorlar uchun mutlaq qo'shimcha o'sish 3, 2, 4, 5ni tashkil etib, mutlaq jadallashuv -1, 2, 1 ga nisbiy jadallashuv esa  $(-1/3) \cdot 100 = -33,3\%$ ,  $2/2 \cdot 100 = 100\%$ ,  $1/4 \cdot 100 = 25\%$  larga teng bo'ladi.

O'zbekistonda YalMni ishlab chiqarishning yillik o'sish sur'atlari (oldingi yilga nisbatan) 2020-yilda 102,0; 2021-yilda 107,4 va 2022-yilda 105,7 foizni tashkil etgan. 2020-yilga qaraganda 2021-yilda o'sish sur'ati 5,4 foiz band  $(107,4 - 102,0)$ ga jadallashgan yoki 1,053 marta  $(107,4 : 102,0)$ ga tezlashgan, 2022-yilda esa 2021-yilga nisbatan o'sish sur'ati 1,7 foiz band  $(105,7 - 107,4)$ ga yoki 1,6 foiz  $(105,7 : 107,4 \cdot 100)$ ga sekinlashgan.

**7. Ilgarilash koeffitsiyenti** ( $K_{ilg.}$ ) – bir xil davr uchun hisoblangan ikkita dinamika qatorlaridagi bazisli o'zgarish sur'atlarining nisbatidir.

$$K_{uz} = K^I : K^II$$

bu yerda: K' va K'' – birinchi va ikkinchi dinamika qatorlaridagi bazisli o'zgarish sur'atlari. Masalan, O'zbekiston Respublikasida 2022-yilda 2015-yilga nisbatan ajrimlar soni 1,643 marta (48733:29647)ga, nikohlar soni esa 1,032 barobar (296689:287582)ga oshgan. Natijada ajrimlar sonining o'zgarish sur'ati nikohlar sonining o'zgarish sur'atiga nisbatan qariyb 1,6 barobar (164,3:103,2)ga yoki 59,2 foiz [(164,3:103,2)\*100] ga yuqori bo'lgan.

### 13.3. Dinamika qatorlarining o'rtacha darajalarini aniqlash usullari

Hodisa va jarayonlarning dinamikasiga umumlashtirib baho berish uchun ularning o'rtacha darajalarini hisoblash zarur.

Dinamika qatorlarining o'rtacha darajasini aniqlash ularning turiga bog'liq.

**1. Davriy dinamika qatorlarining o'rtacha darajasi.** 13.2-jadval ma'lumotlariga ko'ra oddiy arifmetik formula bilan aniqlanadi:

$$\bar{Y} = \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}{n} = \frac{\Sigma Y}{n} = \frac{6956,0 + 6964,7 + \dots + 6270,1}{9} = \frac{56851,8}{9} = 6316,9 \text{ ming tonna.}$$

**2. Momentli dinamika qatorlarining hadlari orasidagi sanalar teng bo'lsa,** 13.1-jadval ma'lumotlariga ko'ra o'rtacha daraja o'rtacha xronologik formula bilan aniqlanadi:

$$\bar{Y} = \frac{\frac{1}{2}Y_1 + Y_2 + \dots + \frac{1}{2}Y_n}{n-1} = \frac{\frac{1}{2}28001,4 + 29123,4 + \dots + \frac{1}{2}36024,9}{14-1} = 31964,9 \text{ ming kishi.}$$

**3. Agarda momentli dinamika qatorlarida hadlar orasidagi sanalar teng bo'lmasa,** o'rtacha daraja tortilgan o'rtacha arifmetik formula bilan aniqlanadi:

$$\bar{Y} = \frac{\Sigma \bar{Y}_i t_i}{\Sigma t_i}$$

bu yerda:  $\bar{Y}_i$  – yonma-yon turgan qatorlarning o'rtachasi;

$t_i$  – yonma-yon turgan qatorlar orasidagi vaqt.

Masalan: Shahar aholisi quyidagicha bo'lgan (ming kishi):  
01.01.2022-y. – 300; 01.05.2022-y. – 310; 01.08.2022-y. – 314;  
01.10.2022-y. – 316; 01.01.2023-y. – 320. 2022-yil uchun shahar aholisining o'rtacha yillik sonini quyidagicha aniqlaymiz:

$$\bar{Y} = \frac{\left(\frac{300+310}{2}\right)4 + \left(\frac{310+314}{2}\right)3 + \left(\frac{314+316}{2}\right)2 + \left(\frac{316+320}{2}\right)3}{4+3+2+3} = 311,7 \text{ ming kishi.}$$

Masalan: Bir oy ichida fabrikaning tikuv sexidagi ishlovchilar ro'yxatida quyidagi o'zgarishlar ro'y berdi. Ro'yxat bo'yicha I/III – 280

kishi. 10/III dan 5 kishi ishdan bo'shadi, 15/III esa 3 kishi, 26/III – 2 kishi ishga qabul qilindi. Mart oyi uchun o'rtacha ro'yxatdagi ishlovchilar sonini quyidagicha aniqlaymiz:

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y_i t_i}{\sum t_i} = \frac{280 \cdot 9 + 275 \cdot 5 + 278 \cdot 11 + 280 \cdot 6}{9 + 5 + 11 + 6} = \frac{2520 + 1375 + 3058 + 1680}{31} = \frac{8633}{31} = 278,5 \text{ kishi.}$$

**4. O'rtacha mutlaq qo'shimcha o'zgarish** dinamika qatorlarining individual o'zgarish darajalariga umumlashtirib baho beradi va quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

$$\overline{\Delta Y_z} = \frac{\sum \Delta Y_z}{n} \text{ yoki } \overline{\Delta Y_z} = \frac{Y_m - Y_0}{m-1} \text{ yoki } \overline{\Delta Y_z} = \frac{\Delta Y_b}{m-1}$$

bu yerda:  $Y_m$  va  $Y_0$  – mos ravishda oxirgi va birinchi hadlar qiymati;  $m$  – hadlar soni,  $m-1=n$

**5. O'rtacha o'zgarish sur'ati.** Statistikaning vazifasi o'zgarish sur'atlarini faqat yillar bo'yicha hisoblash emas, balki uzoq davrlar uchun ham hodisaning rivojlanish intensivligini baholashdir. Agarda zanjirsimon usulda o'zgarish sur'atlari ma'lum bo'lsa, o'rtacha yillik o'zgarish sur'atini quyidagi o'rtacha geometrik formula yordamida aniqlaymiz:

$$\bar{R}_z = \sqrt[n]{R_{z1} \cdot R_{z2} \cdot R_{z3} \cdot \dots \cdot R_{zn}} \text{ yoki } \bar{R}_z = \sqrt[m]{\frac{Y_m}{Y_0}}$$

**6. O'rtacha qo'shimcha o'zgarish sur'ati, %**

$$\overline{\Delta R_z} = \bar{R}_z - 100$$

13.3-jadval ma'lumotlari asosida o'rtacha darajalarni hisoblaymiz:

1. O'rtacha yillik mutlaq qo'shimcha o'zgarish:

$$a) i \overline{\Delta Y_z} = \frac{\sum \Delta Y_z}{n} = \frac{15,5 + 2,8 + 23,5 + 23,1}{4} = \frac{64,9}{4} i$$

$$= 16,225 \text{ itrln. so'm;}$$

$$b) i \overline{\Delta Y_z} = \frac{Y_m - Y_0}{m - 1} = \frac{295,2 - 230,3}{5 - 1} = \frac{64,9}{4} = 16,225 \text{ itrln. so'm.}$$

2. 1% qo'shimcha o'zgarish sur'atining o'rtacha mutlaq qiymati:

$$\bar{A} = \frac{\sum A}{n} = \frac{2303 + 2458 + 2486 + 2721}{4} = \frac{9968}{4}$$

$$= 2492 \text{ imlrd. so'm}$$

3. O'rtacha yillik o'zgarish sur'ati:

$$a) i \bar{R}_z = \sqrt[n]{R_{z1} * R_{z2} * R_{z3} \dots R_{zn}} = \sqrt[4]{1,067 * 1,011 * 1,095 * 1,085}$$

$$= \sqrt[4]{1,282} = 1,064 \text{ iyoki } i106,4 i\%$$

$$b) i\bar{R}_z = \sqrt[m-1]{\frac{Y_m}{Y_o}} = \sqrt[5-1]{\frac{295,2}{230,3}} = \sqrt[4]{1,282} = 1,064 \text{ iyoki } i106,4 \text{ i\%}$$

### 13.3-jadval

#### O'zbekistonda xizmatlar sohasida yaratilgan qo'shilgan qiymat (QQ) hajmining dinamikasi (2021-yil baholarida)

Yillar t	Xizmat- lar sohasi- da yaratil- gan QQ hajmi, trln. so'm Y	Mutlaq qo'shimcha o'zgarish, trln. so'm		O'zgarish sur'ati, %		Qo'shimcha o'zgarish sur'ati,%		1% qo'shim- cha o'zgarish sur'ati- ning mutlaq qiymati, mlrd. so'm Y <sub>t-1</sub> :100
		Bazisli ΔY <sub>b</sub>	Zan- jir- simon ΔY <sub>z</sub>	Bazisli R <sub>b</sub>	Zanjir- simon R <sub>z</sub>	Ba- zisli ΔR <sub>b</sub>	Zan- jirsi- mon ΔR <sub>z</sub>	
A	1	2	3	4	5	6	7	8
2018	230,3	-	-	100,0	-	-	-	-
2019	245,8	15,5	15,5	106,7	106,7	6,7	6,7	2303
2020	248,6	18,3	2,8	107,9	101,1	7,9	1,1	2458
2021	272,1	41,8	23,5	118,1	109,5	18,1	9,5	2486
2022	295,2	64,9	23,1	128,2	108,5	28,2	8,5	2721
<b>Jami</b>	<b>1292,0</b>	-	<b>64,9</b>	-	-	-	-	
<b>O'rtacha</b>	<b>258,4</b>	-	<b>16,225</b>	-				

4. O'rtacha yillik qo'shimcha o'zgarish sur'ati:

$$\overline{\Delta R}_z = \overline{R}_z - 100 = 106,4 - 100 = 6,4 \text{ i\%}.$$

Shunday qilib, respublikamizda xizmatlar sohasida yaratilgan qo'shilgan qiymat hajmi 2018–2022-yillar mobaynida har yili o'rtacha 6,4 foizdan o'sib borgan.

Aytaylik, mahsulotning o'rtacha yillik o'sish sur'ati 2018–2020-yillar 105 foizni, 2021–2022-yillarda esa 107,0 foizni tashkil etgan bo'lsa, u holda 5 yilda ma'sulotning o'rtacha yillik o'sish sur'ati teng bo'ladi:

$$\bar{R}_z = \sqrt[5]{1,05^3 \cdot 1,07^2} = 1,058 \text{ yoki } 105,8 \text{ \%}.$$

### 13.4. Dinamika qatorlarini o'rganishning boshqa statistik metodlari

Dinamika qatorlaridagi mavjud tendensiyalarni aniqlash va baholash statistikaning muhim vazifalaridan biridir. Asosiy tendensiyalarni o'rganish jarayonida o'zaro bog'langan ikkita vazifa hal etiladi:

- a) o'rganilayotgan hodisada trendning mavjudligi;
- b) aniqlangan trendni statistik o'lchash.

Amaliyotda trendni statistik o'rganishning eng ko'p tarqalgan metodlari: interval (davr) oralig'ini kengaytirish; sirg'anchiqli o'rtacha; analitik tekislashdir.

**Davr oralig'ini kengaytirish** metodining mohiyati shuki, agar oldingi hisoblangan darajalar hodisaning rivojlanish tendensiyasini ko'rsatmasa, ular asosida yangi intervallar (kengaytirilgan) tuzilib va har bir yangi interval bo'yicha qator darajasi hisoblaniladi.

#### 13.4-jadval

#### Oziq-ovqat do'konida oylar bo'yicha sotilgan tovarlar hajmi (mln. so'm)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
116	95	112	125	122	136	142	120	130	146	151	132

Bu ma'lumotlar bo'yicha sotilgan tovarlar hajmi oydan oyga o'syaptimi yoki pasayyaptimi deyish qiyin. Trend borligini aniqlash uchun intervallarni oylikdan choraklikka o'tkazib ko'ramiz:

I chorak	$323=(116+95+112)$
II chorak	$383=(125+122+136)$
III chorak	$392=(142+120+130)$
IV chorak	$429=(146+151+132)$

Hisoblangan choraklik hadlar bo'yicha qator hadlari o'sish tendensiyasiga ega bo'lganligini ko'rishimiz mumkin.

**Sirg'anchiqli o'rtacha darajalarni** aniqlash metodining mohiyati shundaki, unda dinamika qatorlarida keltirilgan haqiqiy darajalar sirg'anchiq o'rtacha miqdor bilan almashtiriladi.

Sirg'anchiq o'rtacha – bu qator darajalarini birin-ketin ma'lum tartibda surish yo'li bilan hisoblangan o'rtacha darajadir. Ulardan tekislangan qator tuziladi va natijada trend yaqqollashadi. Sirg'anchiq o'rtacha oddiy arifmetik o'rtachani hisoblash yo'li bilan aniqlanadi. Ularni toq yoki juft sonda olinadigan qator ko'rsatkichlari asosida hisoblash mumkin.

Dinamika qatorlarini silliqlash metodi yordamida hodisa va jarayonlardagi umumiy tendensiyani aniqlash uchun, avvalo, empirik (boshlang'ich) ma'lumotlar bo'yicha harakatlanuvchi (sirg'anchiq) o'rtachalarni hisoblash zarur.

### 13.5-jadval

#### Oziq-ovqat do'konida o'rtacha bir kunda sotilgan tovarlar hajmi (mln. so'm)

Choraklar	Yillar			
	2019	2020	2021	2022
I	87	123	210	213
II	131	149	220	224
III	163	183	226	241
IV	148	170	199	230

Bizning misolimizda 4 a'zoli sirg'anchiq o'rtacha qo'llaniladi. Ularni hisoblash texnologiyasi quyidagicha: to'rtta had qo'shib 4ga bo'linadi, ikkinchi o'rtachani aniqlashda birinchi o'rtachaning birinchi hadi tushirib qoldiriladi va uning o'rniga navbatdagi beshinchi had qo'shib olingan natija yana to'rtga bo'linadi va h.k.:

$$\bar{Y} = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4}{4}$$

Birinchi o'rtacha

$$\bar{Y}_1 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4}{4} = \frac{87 + 131 + 163 + 148}{4} = \frac{529}{4} = 132,25 \text{ mln.so'm}$$

Ikkinchi o'rtacha

$$\bar{Y}_2 = \frac{Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5}{4} = \frac{131 + 163 + 148 + 123}{4} = \frac{565}{4} = 141,25 \text{ mln.so'm}$$

Uchinchi o'rtacha

$$\bar{Y}_3 = \frac{Y_3 + Y_4 + Y_5 + Y_6}{4} = \frac{163 + 148 + 123 + 149}{4} = \frac{583}{4} = 145,75 \text{ mln.so'm}$$

.....  
O'n uchinchi o'rtacha

$$\bar{Y}_{13} = \frac{Y_{13} + Y_{14} + Y_{15} + Y_{16}}{4} = \frac{213 + 224 + 241 + 230}{4} = \frac{908}{4} = 227,0 \text{ mln. so'm.}$$

Silliqlangan darajalarni qiymatlarini olish uchun hisoblangan o'rtachalarni markazlashtirish kerak. Juft darajalardan hisoblangan o'rtacha markazlangan sirg'anchiq o'rtacha deb ataladi. Markazlangan sirg'anchiq o'rtacha – bu xronologik o'rtacha bo'yicha hisoblangan sirg'anchiq o'rtachadir.

Sirg'anchiq o'rtacha darajalarni aniqlash jarayonida davrlar soni toq bo'lsa, hisoblash natijalari ularning o'rtasidagi davrga tegishli bo'ladi. Biroq davrlar soni juft bo'lsa, u holda hisoblash natijalarini joylashtirish

masalasi birmuncha murakkablashadi. Bu holda ular juft davrlar markazida o‘rin egallab, har bir juft davrlar oralig‘idagi markaziy nuqta sifatida qaralishi lozim.

Birinchi yilning III choragi uchun silliqlangan o‘rtachani aniqlashda  $\bar{Y}_1$  va  $\bar{Y}_2$  o‘rtachalarning o‘rtachasi hisoblaniladi.

$$\bar{Y}_{III KB} = \frac{\bar{Y}_1 + \bar{Y}_2}{2} = \frac{132,25 + 141,25}{2} = \frac{273,5}{2} = 136,75 \text{ mln.so‘m}$$

$$\bar{Y}_{IV KB} = \frac{\bar{Y}_2 + \bar{Y}_3}{2} = \frac{141,25 + 145,75}{2} = \frac{287,0}{2} = 143,5 \text{ mln.so‘m}$$

$$\bar{Y}_{I KB} = \frac{\bar{Y}_3 + \bar{Y}_4}{2} = \frac{145,75 + 150,5}{2} = \frac{296,25}{2} = 148,12 \text{ mln.so‘m}$$

.....  
Hisoblangan natijalari 13.6-jadvalda joylashtiramiz.

### 13.6-jadval

#### Tovar aylanmasi hajmi bo‘yicha sirg‘anchiqli va silliqlangan o‘rtachalar

Yillar	Choraklar	Kunlik tovar aylanmasi mln. so‘m (Y)	4-yillik sirg‘anchiqli o‘rtachalar ( $\bar{Y}$ ) (markazlanmagan)	4-yillik silliqlangan o‘rtachalar ( $\bar{Y}_{KB}$ ) (markazlangan)
<b>1</b>	I	87	132,25	-
	II	131	141,25	
	III	163	145,75	136,75
	IV	148	150,50	143,50
<b>2</b>	I	123	156,25	148,12
	II	149	178,0	153,37
	III	183	195,75	167,12
	IV	170	206,50	186,87
<b>3</b>	I	210	213,75	201,12
	II	220	214,50	210,12
	III	226	215,50	214,12
	IV	199	219,25	215,00
<b>4</b>	I	213	227,00	217,37
	II	224	-	223,25
	III	241	-	-
	IV	230	-	-

**13.6-jadvalda** keltirilgan silliqlangan o'rtacha darajalarning ko'rsatishicha, oziq-ovqat do'konida kunlik tovar aylanmasi bo'yicha o'rganilayotgan davrda o'sish tendensiyasi mavjud.

Dinamika qatorlarida mavjud tendensiyani aniqlashning eng muhim usullaridan biri – **analitik tekislashdir**. Bu usulning asosiy mazmuni bo'lib, rivojlanishning asosiy tendensiyasi vaqt ( $Y_t$ ) funksiyasi sifatida hisoblanishidir.

$$Y_{it} = f(t_i)$$

Bu metodning mohiyati shundaki, haqiqiy darajadan ( $Y$ ) tekislangan ( $Y_t$ ) qator darajasi eng kam bo'lsa ham tafovutda bo'lishi kerak.

$$(Y_t - Y) = \min$$

Trendlarni o'rganishda analitik tekshirish metodidan foydalanishni 13.7-jadval ma'lumotlari yordamida ko'rib chiqamiz.

### 13.7-jadval

#### Yanvar oyining birinchi yarmidagi kunlik tovar aylanmasi (mln. so'm)

Kunlar,t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kunlik oborot,y	58	59	61	58	65	67	63	69	70	71	68	67	72	75	75

Ushbu qatorda keltirilgan sonlar (kunlik tovar aylanmasi) hodisani bir me'yorda rivojlanishidan dalolat bermoqda. Shuning uchun ham, analitik tekislash uchun quyidagi tenglamani qo'llaymiz:

$$\bar{Y}_t = a_0 + a_1 t$$

bu yerda:  $a_0, a_1$  – tenglama parametrlari;  $t$  – vaqt belgisi.  $a_1$  – parametr regressiya koeffitsiyenti bo'lib, rivojlanish yo'nalishini aniqlaydi. Agar  $a_1 > 0$  dinamika qatorining hadlari bir tekisda o'sib boradi, agar  $a_1 < 0$  ular kamayib boradi.

$a_0$  va  $a_1$  parametrlarni aniqlash uchun quyidagi tenglamalar tizimini echish kerak:

$$a_0 n + a_1 \sum_{i=1}^n t_i = \sum_{i=1}^n Y_i$$

$$a_0 \sum_{i=1}^n t_i + a_1 \sum_{i=1}^n t_i^2 = \sum_{i=1}^n Y_i \cdot t_i$$

$$\sum_{i=1}^n t_i = 0 \text{ desak, tenglama } a_0 n = \sum_{i=1}^n Y_i \text{ bo'ladi, bundan } a_0 = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \text{ va}$$

$$a_1 \sum_{i=1}^n t_i^2 = \sum_{i=1}^n Y_i \cdot t_i$$

13.8-jadval ma'lumotlari asosida  $a_0$  va  $a_1$  parametrlar qiymatini hisoblaymiz.

**13.8-jadval**

**Nazariy qator hadlarini hisoblash**

t	t <sup>2</sup>	Y	Y·t	$\bar{Y}_t = a_0 + a_1 t$
-7	49	58	-406	58.27
-6	36	59	-354	59.45
-5	25	61	-305	60.63
-4	16	58	-232	61.81
-3	9	65	-195	62.99
-2	4	67	-134	64.17
-1	1	63	-63	65.35
0	0	69	0	66.53
1	1	70	70	67.71
2	4	71	142	68.89
3	9	68	204	70.07
4	16	67	268	71.25
5	25	72	360	72.43
6	36	75	450	73.61
7	49	75	525	74.79
<b>Jami</b>	280	998	+ 330	998,00

$$a_0 = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} = \frac{998}{15} = 66,53; \quad a_1 = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i \cdot t_i}{\sum_{i=1}^n t_i^2} = \frac{330}{280} = 1,18.$$

Endi olingan qiymatlarni o'z o'rniga qo'ysak, tenglama quyidagi ko'rinishga keladi:

$$\bar{Y}_t = 66,53 + 1,18 \cdot t$$

t ning o'rniga aniq qiymatlarni qo'yib,  $\bar{Y}_t$  ning ko'rsatkichlarini hisoblaymiz:

1.  $\bar{Y}_t = 66,53 + 1,18 \cdot (-7) = 66,53 - 8,26 = 58,27$  mln.so'm
2.  $\bar{Y}_t = 66,53 + 1,18 \cdot (-6) = 66,53 - 7,08 = 59,45$  mln.so'm

3.  $\bar{Y}_t = 66,53 + 1,18 \cdot (-5) = 66,53 - 5,90 = 60,63$  mln.so‘m va h.k.

### **Dinamika qatorlarini taqqoslama ko‘rinishga keltirish.**

Bunday usul dinamika qatori (saflari) darajalarini ulashtirish (tutashtirish) metodi yordamiga amalga oshiriladi. Ulashtirish deganda turli metodologiya yoki turli hududiy chegaralar bo‘yicha hisoblangan ikki yoki bir qancha dinamika qatorlarini birlashtirish tushuniladi.

Masalan, mahsulot ishlab chiqarish hajmi dinamikasini taqqoslama holda keltirishni quyidagi misolda ko‘ramiz.

### **Mahsulot hajmi dinamikasi**

Ko‘rsatkichlar	2015- y	2016- y	2017- y	2018- y	2019- y	2020- y	2021- y	2022- y
<b>Mahsulot hajmi, mlrd. so‘m:</b>								
<b>a) eski metodika bo‘yicha</b>	191	197	200	212	-	-	-	-
<b>b) yangi metodika bo‘yicha</b>	-	-	-	228	236	245	262	281
<b>Mahsulotning taqqoslama hajmi, mlrd. so‘m</b>	210	217	220	228	236	245	262	281
<b>O‘sish sur‘ati, %</b>	100,0	103,3	104,8	108,6	112,4	116,7	124,8	133,8

Misolimizda 2018-yildagi eski va yangi metodika bo‘yicha hisoblangan mahsulot hajmining nisbatini aniqlaymiz  $228:212 = 1,1$  marta. Natijada eski metodika bo‘yicha aniqlangan mahsulot hajmi teng bo‘ladi: 2015-y =  $191 \cdot 1,1 = 210$ ; 2016-y =  $197 \cdot 1,1 = 217$ ; 2017-y =  $200 \cdot 1,1 = 220$  mlrd. so‘m.

### **13.5. Mavsumiylikni aniqlash va o‘lchash**

Mavsumiylik bu ayrim fasl va oylarda ko‘p yillik qatorlarda muntazam ravishda kuzatiladigan barqaror tebranishlardir.

Ma‘lumki, ayrim mahsulotlarni ishlab chiqarish va ayniqsa ularni iste‘moli mavsumga bog‘liq. Masalan, go‘sht va go‘sht mahsulotlari iste‘moli qish oylarida ancha yuqori, issiqlik energiyasi sarfi yoz oylarida qishga nisbatan ancha kam.

Mavsumiylik nega o‘rganiladi? Bu muammoni o‘rganish juda katta ahamiyatga ega. Birinchidan, ishlab chiqaruvchilar biznes-rejani tuzayotganda shu korxonada ishlab chiqarayotgan mahsulotga talabning

eng yuqori darajasi qaysi oylarga to‘g‘ri kelishini bilishadi; ikkinchidan, tadbirkorlar qishloq xo‘jalik mahsulotlarini xarid qilishga va ularni qish oylarida saqlashga tayyorgarlik ko‘radilar; uchinchidan, makroiqtisodiy darajada rejalar tuzilayotganda (ayniqsa, investitsiya masalalari bo‘yicha) tarmoqlarni rivojlanish istiqbollari e‘tibor beriladi; to‘rtinchidan, eng asosiysi, yetishtirilgan mahsulotni (qishloq xo‘jalik mahsulotlarini ko‘proq nazarda tutyapmiz) iste‘molchilarga yetkazib berishda tabiiy va notabiiy yo‘qotishlar kamaytiriladi.

**1. Mavsumiylik indeksi.** Umumiy ko‘rinishda bu indeks dinamika qatorining boshlang‘ich (empirik) ma‘lumotlari asosida hisoblangan hadlarni ( $Y_i$ ) nazariy hadga ( $\bar{Y}$ ) nisbati bilan aniqlanadi:

$$J_M = \frac{Y_i}{\bar{Y}} \cdot 100$$

bu yerda:  $J_M$  – mavsumiylik indeksi;  $Y_i$  – oylik boshlang‘ich ma‘lumot;

$$\bar{Y} - \text{o‘rtacha oylik daraja, ya‘ni } \bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}.$$

Statistikada odatda uch (eng kamida) yillik ma‘lumotlar asosida bu indeksni hisoblashadi.

### 13.9-jadval

#### Oziq-ovqat do‘konining tovar aylanmasi (mln. so‘m)

Oylar	Yillar		
	2020-y	2021-y	2022-y
Yanvar	1780	1830	950
Fevral	1090	1790	1760
Mart	1810	1840	1840
Aprel	1740	1850	1840
May	2020	2080	2110
Iyun	2010	1920	200
Iyul	1810	1750	1830
Avgust	1860	1860	1800
Sentyabr	1770	1780	1760
Oktyabr	1730	1730	1870
Noyabr	1710	1840	1740
Dekabr	1830	1670	1210
Jami	21160	21940	20710
O‘rtacha	1763,3	1828,3	1725,8

13.9-jadvalda oziq-ovqat do‘koni bo‘yicha keltirilgan ma‘lumotlar asosida har bir oy uchun o‘rtacha darajani hisoblaymiz ( $\bar{Y}_i$ ):

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}$$

Yanvar uchun  $\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} = \frac{1780+1830+950}{3} = \frac{4560}{3} = 1520$  mln. so‘m.

Fevral uchun  $\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} = \frac{1090+1790+1760}{3} = \frac{4640}{3} = 1546,7$  mln. so‘m va h.k.

Endi barcha oylar uchun birgalikda o‘rtacha oylik daraja aniqlanadi.

Bizni misolimizda  $\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{36}$  yoki  $\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{Y}_i}{12}$ .

### 13.10-jadval

#### Mavsumiylik indeksini hisoblash

Oylar	Uch yillik ( $\sum Y_i$ )	Uch yillik o‘rtacha ( $\bar{Y}_i = \sum Y_i : n$ )	Mavsumiylik indeksi,% ( $J_m = \bar{Y}_i : Y$ )
Yanvar	4560	1520	85,8=(1520:1772,5)*100
Fevral	4640	1547	87,3=(1547:1772,5)*100
Mart	5490	1830	103,3
Aprel	5430	1810	102,1
May	6210	2070	116,8
Iyun	5930	1977	111,6
Iyul	5390	1797	101,4
Avgust	5520	1840	103,8
Sentyabr	5310	1770	99,9
Oktyabr	5330	1777	100,3
Noyabr	5290	1763	99,5
Dekabr	4710	1570	88,6
Jami	63810	1772,5	100,0

Hisoblab ko‘ramiz:

$$1. \bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{36} = \frac{63810}{36} = 1772,5 \text{ mln. so‘m}$$

$$2. \bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{Y}_i}{12} = \frac{1520+1547+1830+1810+2070+1977+1797+1840+1770+1763+1570}{12} = \frac{21271}{12} = 1772,5$$

**2. O‘rtacha mavsumiylik indeksi.** Har bir yil uchun mavsumiylik indeksleri quyidagicha amalga oshiriladi va hisoblanadi. Masalan, 2022-

yil uchun: yanvar  $J_m=(950:1725,8)\cdot 100=55,0\%$ ; fevral  $J_m=(1760:1725,8)\cdot 100=102\%$  va h.k. (13.11-jadval).

### 13.11-jadval

#### Oziq-ovqat do'konida o'rtacha mavsumiylik indeksi hisoblash

Oylar	Yillar bo'yicha mavsumiylik indeklari, %			O'rtacha mavsumiylik indeksi, %
	2020-y.	2021-y.	2022-y.	
<b>Yanvar</b>	101,0	100,1	55,0	85,4
<b>Fevral</b>	61,8	97,9	102,0	87,2
<b>Mart</b>	102,7	100,7	106,6	103,3
<b>Aprel</b>	98,7	101,2	106,6	102,2
<b>May</b>	114,6	113,8	122,2	116,9
<b>Iyun</b>	114,0	105,0	115,9	111,6
<b>Iyul</b>	102,7	95,7	106,0	101,5
<b>Avgust</b>	105,5	101,8	104,3	103,9
<b>Sentyabr</b>	100,4	97,4	102,0	99,3
<b>Oktyabr</b>	98,1	94,6	108,3	100,3
<b>Noyabr</b>	97,0	100,7	100,8	99,5
<b>Dekabr</b>	103,8	91,4	70,1	88,4

2020–2022-yillarning har bir oyi uchun alohida o'rtacha mavsumiylik indeklari:

$$\text{Yanvar} = \frac{101 + 100,1 + 55,0}{3} = \frac{256,1}{3} = 85,4\% ;$$

$$\text{Fevral} = \frac{61,8 + 97,9 + 102,0}{3} = \frac{261,7}{3} = 87,2\% ;$$

$$\text{Mart} = \frac{102,7 + 100,7 + 106,6}{3} = \frac{310,0}{3} = 103,3\% \text{ h.k.}$$

13.10 va 13.11-jadvallarda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, mavsumiylik indeklari deyarli bir xil. Bu turli yillar uchun oylik darajalar nisbatan bir tekisda bo'lganligidan dalolat beradi.

### 13.12-jadval

#### Dehqon bozorida 3 yil mobaynida sotilgan kartoshka

Oylar	Sotilgan kartoshka, tonna					Mavsumiylik indeksi, $J_m = \frac{\bar{y}_i}{o'} * 100$
	Birinchi yil $U_i$	Ikkinchi yil $U_i$	Uchinchi yil $U_i$	Uch yil bo'yicha jami $\sum U_i$	Uch yillik o'rtacha $\bar{y}_{i_t} = \sum U_i : n$	
Yanvar	70	71	63	204	68	26,1
Fevral	71	85	60	216	72	27,6
Mart	82	84	59	225	75	28,7
Aprel	190	308	261	759	253	96,9
May	280	383	348	1011	337	129,1
Iyun	472	443	483	1398	466	178,5
Iyul	295	261	305	861	287	110,0
Avgust	108	84	129	321	107	41,0
Sentyabr	605	630	670	1905	635	243,3
Oktyabr	610	450	515	1575	525	201,0
Noyabr	184	177	185	546	182	69,7
Dekabr	103	168	104	375	125	47,9
Jami	3070	3144	3182	9396	$\bar{y}=261$	100,0

$$\bar{y} = \frac{68 + 72 + \dots + 125}{12} = \frac{3132}{12} = 261\text{r yoki } \bar{y}$$

$$= \frac{3070 + 3144 + 3182}{12 + 12 + 12} = \frac{9396}{36} = 261\text{t}$$

Har bir oy bo'yicha mavsumiylik indeksi:

Yanvar  $J_m=68:261=0,261$  (26,1%); Fevral  $J_m=72:261=0,276$  (27,6%) va h.k.

**3. Mavsumiylik indeksini** – zanjirsimon usulda hisoblangan oylik nisbatlar asosida oylik haqiqiy ma'lumotlarni sirg'anchiqli o'rtachaga yoki tekislangan hadlarga nisbati bilan ham aniqlash mumkin.

### 13.6. Prognozlashtirish va interpolyatsiya masalalari

Prognozlashtirish – bu sotsial-iqtisodiy hodisalarning rivojlanishi va ularning o'zaro bog'lanishlarini chuqur tahlil qilish asosida kelajakni

baholashdir.

Dinamika qatorlarining hadlari qator orasida yetmasa uni aniqlash **interpolyatsiya**, kelgusi hadlarni aniqlash **ekstrapolyatsiya** deyiladi.

Quyidagi misolda qorako‘l qo‘ylarning bosh soni 2020-yilda noma‘lum bo‘lib, uni interpolyatsiya usulida aniqlash mumkin.

### 13.13-jadval

#### Hududda qorako‘l qo‘ylarining dinamikasi

Yillar	2018-y.	2019-y.	2020-y.	2021-y.	2022-y.	2023-y.
Qo‘ylar soni, bosh (yil boshiga)	7820	9120	10950	...	14850	18160

Agarda mutlaq o‘zgarishda hisoblasak, natija quyidagicha: 2022 va 2020-yillar uchun mutlaq o‘zgarish  $(14850-10950)=3900$  ta qo‘yga teng. Endi  $3900:2=1950$ . Bu olingan natijani 2020-yildagi qo‘ylar soniga qo‘shamiz  $10950+1950=12900$ . Demak, 2021-yilda qo‘ylar soni 12900 boshni tashkil qilgan ekan yoki  $(10950+14850):2=12900$  (bosh) o‘rtacha o‘zgarish sur‘ati asosida hisoblasak,  $\sqrt[3]{18160:7820}=\sqrt[3]{2,322}=1,183$  u holda  $10950\cdot 1,183=12953$  boshni tashkil etadi.

Dinamika qatorlari hadlarini ekstrapolyatsiya qilish ham bir qancha usullarda amalga oshiriladi.

1. Agarda dinamika qatorlarini tahlil qilishda mutlaq o‘zgarish darajalarining doimiyliigi ko‘rinib qolsa, payqalsa, u paytda o‘rtacha mutlaq o‘zgarish darajasi hisoblanilib, olingan natija dinamika qatorlarining oxirgi hadiga qo‘shilib bajarilaveradi. Masalan, agar tarmoqda mahsulot hajmi taqqoslama bahoda 2017-yilda 800 mlrd. so‘mni, 2022-yilda 1080 mlrd. so‘mni tashkil etgan bo‘lsa, 2017-2022-yillarda mahsulot hajmining o‘rtacha yillik mutlaq qo‘shimcha o‘zgarishi

$$\overline{\Delta Y_Z} = \frac{1080 - 800}{6 - 1} = \frac{280}{5} = 56 \text{ mlrd. so‘m.}$$

U holda mahsulot ishlab chiqarish hajmining prognoglashtirish natijalari:

$$2023\text{-yilda } Y_1 = 1080 + 1 \cdot 56 = 1136 \text{ mlrd. so‘m.}$$

$$2024\text{-yilda } Y_2 = 1080 + 2 \cdot 56 = 1192 \text{ mlrd. so‘m.}$$

$$2025\text{-yilda } Y_3 = 1080 + 3 \cdot 56 = 1248 \text{ mlrd. so‘mni tashkil etadi.}$$

2. Agarda o‘rganilayotgan davr uchun hisoblangan o‘zgarish sur‘atlari ma‘lum darajada (ozmi-ko‘pmi) doimiy bo‘lsa, ekstrapolyatsiyani o‘rtacha o‘zgarish sur‘ati orqali amalga oshirish mumkin. Buning uchun o‘rtacha o‘zgarish sur‘ati hisoblanilib, olingan natija dinamika qato-

rining oxirgi hadiga ko‘paytiriladi.

### 13.14-jadval

#### O‘zbekistonda doimiy aholi sonining dinamikasi

Yillar Ko‘rsatkichlar	2018-y.	2019-y.	2020-y.	2021-y.	2022-y.	2022-y.
Aholi soni, mln. kishi (yil boshiga)	32,0	33,0	33,9	34,6	35,3	36,0
O‘zgarish sur‘ati (zanjirsimon), koeffitsiyentda	-	1,0183	1,0273	1,0207	1,0202	1,0198

13.14-jadval ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, qator hadlari ozmi-ko‘pmi turg‘un. Demak, o‘rtacha yillik o‘zgarish sur‘atini aniqlasa bo‘ladi.

$$\bar{R}_z = \sqrt[6]{\frac{36,0}{32,7}} = \sqrt[6]{1,1009} = 1,019$$

Kelgusida shu o‘zgarish sur‘ati saqlanib qoladi deb ishonch bildirib, respublika aholisi sonini prognozlashtirish mumkin.

01.01.2024-yil uchun aholi soni  $36,0 \cdot 1,019 = 36,7$  mln. kishiga,

01.01.2025-yil uchun aholi soni  $36,7 \cdot 1,019 = 37,4$  mln. kishiga teng bo‘ladi va h.k.

### ASOSIY TUSHUNCHA VA ATAMALAR

Dinamika, dinamika qatori, momentli qatorlar, davriy qatorlar, mutlaq o‘shish, o‘shish koeffitsiyenti va sur‘ati, qo‘shimcha o‘shish koeffitsiyenti va sur‘ati, 1% o‘shish mutlaq qiymati, xronologik o‘rtacha miqdor, tasodifiy tebranish, mavsumiy tebranish, oddiy sirg‘anchiq o‘rtacha, ko‘p karrali sirg‘anchiq o‘rtacha, tortilgan sirg‘anchiq o‘rtacha, trend tenglamasi va uning shakllari.

### O‘Z-O‘ZINI TEKSHIRISH UCHUN SAVOLLAR

1. Statistika dinamika tushunchasi nimani anglatadi, dinamika qatorichi?

2. Dinamika qatorlarining qanday turlarini bilasiz? Ular bir-biridan qanday jihatlari bilan farq qiladi?

3. Moment (payt) va davr deganda nimani tushunasiz?

4. Dinamika qatorlari variatsion qatorlardan qanday xususiyatlari va alomatlari bilan farq qiladi?

5. Variatsiya va tebranuvchanlik tushunchalari ayniyatmi? Yo‘q

bo'lsa, sabablarini tushuntirib bering.

6. Umumiy ko'rinishda dinamika darajalari qanday tarkibiy unsurlar bilan xarakterlanadi?

7. Siklik (davriy) tebranishlar nima?

8. Mavsum tushunchasi nimani anglatadi, mavsumiy tebranishlar-chi?

9. Tasodifiy tebranishlar deganda nimani tushunnasiz? Ularni mavsumiy va davriy tebranishlardan qanday ajratib olish mumkin?

10. Asriy (umumiy) tendensiyalarni aniqlash uchun qaysi usullarni qo'llash eng samarali natija beradi?

11. Sirg'anchiq o'rtacha nima va qachon qo'llanadi?

12. Markazlashtirilgan sirg'anchiq o'rtacha nima va u qanday tartibda hisoblanadi?

13. Trend tenglamalari nima maqsadda tuziladi, ularning qanday shakllarini bilasiz va qanday sharoitlarda ular qo'llanadi?

14. Asriy tendensiyalarni aniqlash maqsadida qanday sirg'anchiq o'rtacha usuli qo'llanadi va nima uchun uni trend tenglamasi bilan birgalikda qo'llash zarur?

15. Dinamika qatorlarini tahlil qilishda qanday ko'rsatkichlar hisoblanadi?

## TEST SAVOLLAR

**1. Mutlaq o'sish (kamayish) formulasi (bazisli) qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $A_{O'sish\ darajasi} = \frac{y_1}{y_0} \times 100;$       B)  $A_{O'sish\ darajasi} = \frac{y_i}{y_{i-1}} \times 100;$

C)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_i - y_{i-1};$       D)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_1 - y_0;$

**2. Mutlaq o'sish (kamayish) formulasi (zanjirli) qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $A_{O'sish\ darajasi} = \frac{y_1}{y_0} \times 100;$       B)  $A_{O'sish\ darajasi} = \frac{y_i}{y_{i-1}} \times 100;$

C)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_i - y_{i-1};$       D)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_1 - y_0;$

**3. O'sish (kamayish) daraja formulasi (bazisli) qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $A_{O'sish\ darajasi} = \frac{y_1}{y_0} \times 100;$       B)  $A_{O'sish\ darajasi} = \frac{y_i}{y_{i-1}} \times 100;$

C)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_i - y_{i-1};$       D)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_1 - y_0;$

**4. O'sish (kamayish) daraja formulasi (zanjirli) qaysi ko'rinishga ega?**

- A)  $A_{O'sish\ darajasi} = \frac{y_i}{y_0} \times 100$ ;    B)  $A_{O'sish\ darajasi} = \frac{y_i}{y_{i-1}} \times 100$ ;  
C)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_i - y_{i-1}$ ;    D)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_1 - y_0$ ;

**5. Qo'shimcha o'sish (kamayish) daraja formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

- A)  $A_{Qo'shimchao'sish} = A_{O'sishdarajasi} - 100\%$ ;    B)  $A_{Qo'shimchao'sish} = \frac{A\ baz}{100}$ ;  
C)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_i - y_{i-1}$ ;    D)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_1 - y_0$ .

**6. Foizning qo'shimcha o'sish ahamiyati formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

- A)  $A_{Qo'shimchao'sish} = A_{O'sishdarajasi} - 100\%$ ;    B)  $A_{Qo'shimchao'sish} = \frac{A\ baz}{100}$ ;  
C)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_i - y_{i-1}$ ;    D)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_1 - y_0$ .

**7. Dinamika qatorlar deb nimaga aytiladi?**

- A) to'plash birliklari o'rtasidagi tafovut tushuniladi;  
B) bir xil tipdagi (toifada)gi ijtimoiy xodisalarni umumlashtiruvchi miqdoriy daraja ko'rsatgichi tushuniladi;  
C) ijtimoiy xodisalarning vaqt ichida o'zgarishi tushuniladi;  
D) xodisalarning ma'lum bir sanadagi xolatini tasvirlaydi.

**8. Paytli (momentli) qatorlar deb nimaga aytiladi?**

- A) to'plash birliklari o'rtasidagi tafovut tushuniladi;  
B) bir xil tipdagi (toifada)gi ijtimoiy xodisalarni umumlashtiruvchi miqdoriy daraja ko'rsatgichi tushuniladi;  
C) ijtimoiy xodisalarning vaqt ichida o'zgarishi tushuniladi;  
D) xodisalarning ma'lum bir sanadagi xolatini tasvirlaydi.

**9. Davriy qatorlar deb nimaga aytiladi?**

- A) to'plash birliklari o'rtasidagi tafovut tushuniladi;  
B) bir xil tipdagi (toifada)gi ijtimoiy xodisalarni umumlashtiruvchi miqdoriy daraja ko'rsatgichi tushuniladi;  
C) ijtimoiy xodisalarning vaqt ichida o'zgarishi tushuniladi;  
D) xodisalarning bir oraliqdagi holatini tasvirlaydi.

**10. Momentli dinamika qatorlarida o‘rtachani quyidagi formulalardan qaysi biri orqali hisoblaydi?**

A)  $\bar{Y} = \frac{\frac{1}{2}Y_1 + Y_2 + \dots + \frac{1}{2}Y_n}{n-1}$ ;    B)  $\bar{Y} = \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}{n}$ ;    C)  $\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_{it}}{\sum_{i=1}^n t_i}$ ;

D)  $\overline{\Delta Y_z} = \frac{\sum \Delta Y_z}{n}$ .

### **Asosiy adabiyotlar**

1. Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. 485-566 бетлар.

2. Хужакулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув кўлланма. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2007. 223-247 бетлар.

3. Шмойлова Р.А. и др. Теория статистики. Учебник. – М.: “Финансы и статистика”, 2014. 404-482 с.

4. Shodiyev X. va Xabibullayev I. Statistika: darslik//. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2018. 195-226 бетлар.

5. [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

## XIV BOB. IQTISODIY INDEKSLAR

### 14.1. Indeksning mohiyati, turlari va ahamiyati

Indekslar eng muhim umumlashtiruvchi ko'rsatkichga daxldor hisoblanadi. Indeks so'zi lotincha "Index" atamasidan olingan bo'lib, **belgi, ko'rsatkich, tavsif** degan ma'noni bildiradi. U tushuncha sifatida matematikada, aloqa bo'limida, matbuotda, iqtisodiyotda va boshqa sohalarda foydalaniladi. Lekin har qanday ko'rsatkich ham statistik indeks bo'la olmaydi. Statistik indeks – bu bevosita qo'shib bo'lmaydigan bo'laklardan tashkil topgan ikki to'plamni taqqoslash natijasidir.

**Statistikada indeks deganda** alohida ijtimoiy hodisaning yoki bir turga mansub bo'lmagan hodisalar to'plamining zamonda (dinamika indeksleri), makonda (hududiy indekslar) va shartnomaga nisbatan (shartnoma bajarilishi indeksleri) o'zgarishini ifodalaydigan nisbiy miqdorlar tushuniladi.

Statistik indekslar tizimi orqali xalqning turmush tarzi tahlil qilinadi. Masalan, respublikamizda taqqoslama baholarda 2022-yilda 2010-yilga nisbatan YaIMning o'sish sur'ati 2,06 barobarni, doimiy aholining o'sish sur'ati esa 125,1 foizni tashkil etib, aholi jon boshiga YaIMning o'sish sur'ati 164,7 foizga teng bo'lgan, ya'ni  $(206,0 : 125,1) * 100 = 164,7 \%$ .

Statistikada indeks iqtisodiy hodisalarning ikki yoki undan ortiq holatlarda rivojlanish darajasini tavsiflaydi. Indekslar "**Hodisa hajmi qanday?**" degan savolga emas, balki "**Hodisaning o'zgarish darajasi qanday?**" degan savolga javob beradi.

Iqtisodiy indekslar, odatda, nisbiy miqdor shaklida ifodalanadi. Masalan, O'zbekistonda YaIM hajmi 2022-yilda 2021-yilga nisbatan 105,7 foizni tashkil etdi yoki uning real hajmi 5,7 foizga oshganligi nazarda tutiladi. Shunga asoslanib, indekslarni nisbiy miqdorlar deb ta'riflash darsliklar va iqtisodiy adabiyotlarda keng tarqalgan. Ammo bunday ta'rif indekslar mohiyatini haddan tashqari soddalashtirish, ularning ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarni bilish quroli sifatida roli va o'rnini tor doirada chegaralashdan boshqa narsa emas.

Ta'kidlash joizki, indeks bu murakkab iqtisodiy ko'rsatkich bo'lib, o'rtacha, nisbiy va mutlaq o'zgarishlarni bir yo'la ifodalaydi. Yuqorida keltirilgan indeks respublikada pirovard iste'mol uchun ishlab chiqariladigan barcha mahsulot va xizmatlar hajmi o'rtacha 5,7 foiz oshganini ifodalaydi. O'z-o'zidan ravshanki, ayrim mahsulotlarni ishlab chiqarish turli darajada kamaygan yoki ko'paygan bo'lishi mumkin. Shu bilan bir vaqtda real YaIM hajmi 2021-yil baholarida 2022-yilda

2021-yilga nisbatan ( 780,3 trln.so‘m : 738,4 trln.so‘m ) \* 100 = 105,7 foizni tashkil etgan yoki (780,3 – 738,4) = 41,9 trln. so‘mga oshgan.

Barcha statistik indekslarni quyidagi belgilari bo‘yicha tasniflash mumkin:

➤ **hodisalarni qamrab olish darajasiga qarab:** individual va umumiy indekslar

➤ **taqqoslash asosiga qarab:** bazisli va zanjirsimon dinamika indekslari, hududiy indekslar

➤ **tuzilish shakliga qarab:** agregat va o‘rtacha indekslar

➤ **tadqiqot obyektining xususiyatiga qarab:** miqdor va sifat qo‘rsatkichlari indeksi

➤ **tadqiqot obyektiga qarab:** mehnat unumdorligi, tannarx va mahsulot fizik hajmi indekslari

➤ **hodisalarning tarkibiga qarab:** doimiy va o‘zgaruvchan tarkibli indekslar, tuzilmaviy siljishlar ta’siri indeksi

➤ **hisoblash davriga qarab:** yillik, choraklik, oylik, haftalik indekslar.

**Indeksrlarning boshqa ko‘rsatkichlardan tubdan farqi nimalardan iborat?**

• **Birinchi**dan, indekslar murakkab hodisalarning o‘zgarishini o‘lchashga imkoniyat yaratadi. Masalan, respublikamizda “Qishloq, o‘rmon va baliq” xo‘jaliklari mahsulotlari 2021-yil baholarida 2022-yilda 2021-yilga nisbatan 103,6 foizni, ya’ni [(314,3 trln.so‘m : 303,4 trln.so‘m) \* 100] tashkil etdi.

• **Ikkinchi**dan, indekslar alohida omillar rolini aniqlash, ularning o‘zgarishini tahlil qilishga imkoniyat yaratadi. Masalan, respublikamizda YalMning mutlaq qo‘shimcha o‘sishi 2022-yilda 1991-yilga qaraganda 577530,4 mlrd. so‘mni (2021-yil baholarida) tashkil qilib, uning 31,6 foizi band bo‘lganlar sonining va 53,2 foizi mehnat unumdorligining qo‘shimcha o‘sishlari hamda 15,2 foizi moddiy xarajatlar tejami hisobiga olingan.

• **Uchinchi**dan, indekslar hududlar va obyektlar ma’lumotlarini taqqoslashga ham sharoit yaratadi. Masalan, respublikamizda 2022-yilda qishloq xo‘jaligi mahsuloti hajmi dehqon (shaxsiy yordamchi) xo‘jaliklarida 133534,3 mlrd so‘mni, fermer xo‘jaliklarida esa 48675,1 mlrd so‘mni tashkil etib, bu ko‘rsatkich bo‘yicha indeks 2,743 martaga (133534,3 : 48675,1) teng bo‘lgan, ya’ni dehqon xo‘jaliklarida ishlab chiqarish hajmi 2,7 barobardan ziyodga ko‘p bo‘lgan.

Indeksrlar yordamida butun milliy iqtisodiyot va uning alohida tarmoqlarining rivojlanishi tavsiflanadi, korxonalar va tashkilotlarning ishlab chiqarish – xo‘jalik faoliyati natijalari tahlil qilinadi, muhim iqtisodiy ko‘rsatkichlarni shakllantirishda va aniqlashda alohida omillar-

ning roli tadqiq qilinadi, ishlab chiqarishning imkoniyatlari aniqlanadi, shuningdek, indekslardan iqtisodiy ko'rsatkichlarni xalqaro taqqoslashlarda, turmush darajasini aniqlashda, iqtisodiyotda ishbilarmonlik faolligini monitoring qilish kabilarda ham foydalaniladi.

**Shunday qilib indekslarni quyidagicha ta'riflash mumkin:**

**Statistik indeks** – iqtisodiy hodisalarning ikki yoki undan ortiq holatiga tegishli ko'rsatkichlarni taqqoslama bir o'lchovli ko'rinishga keltirib, ular o'rtasidagi nisbatlar orqali o'rganilayotgan hodisalarning o'zgarishini ifodalaydi.

Indeks nazariyasida qaysi ko'rsatkich indekslashtirilsa, u indekslashtiriladigan miqdor deyiladi.

**Ramziy belgilar:**

- hodisaning miqdori (fizik hajmi) –  $q$ ;
  - baho –  $r$ ;
  - tannarx –  $s$ ;
  - unumdorlik –  $\omega$ ;
  - ishlovchilar soni –  $T$ ;
  - bir birlik mahsulotga mehnat sarfi –  $t$  harflar bilan belgilanadi.
- Joriy davr ko'rsatkichi "1" satr osti ishorachasi, o'tgan davr esa "0" bilan ifodalanadi. "i" va "I"lar individual va umumiy indekslarni ifodalaydi, " $\Sigma$ " – yig'indini bildiradi.

**14.2. Individual (yakka) va umumiy agregat indekslarni hisoblash**

**Individual indeks (i)** – to'plamdagi alohida unurning faqat bitta belgi bo'yicha (boshqa omillarning bu belgiga ta'sirisiz) o'zgarishini tasvirlovchi nisbiy ko'rsatkichdir.

**Individual indekslar quyidagicha ifodalanadi:**

- **Mahsulot fizik hajmi individual indeksi:**  $i_q = \frac{q_1}{q_0}$

bu yerda:  $q_1$  va  $q_0$  – joriy va o'tgan davrlarda ishlab chiqarilgan bir turdagi mahsulotning fizik hajmi (miqdori).

- **Baho individual indeksi:**  $i_p = \frac{p_1}{p_0}$

bu yerda:  $p_1$  va  $p_0$  – joriy va o'tgan davrlarda muayyan mahsulot birligining bahosi (narxi).

- **Tannarx individual indeksi:**  $i_c = \frac{c_1}{c_0}$

bu yerda:  $s_1$  va  $s_0$  – joriy va o'tgan davrlarda muayyan mahsulot birligining tannarxi.

**Alohida turdagi mahsulotlar bo'yicha mehnat unumdorligi**

**indeksi:**  $i_w = \frac{w_1}{w_0}$

bu yerda:  $w_1$  va  $w_0$  – joriy va o‘tgan davrlardagi mehnat unumdorligi darajasi.

• **Alohida ekinlar hosildorligi indeksi:**  $i_y = \frac{y_1}{y_0}$

bu yerda:  $y_1$  va  $y_0$  – joriy va o‘tgan davrlardagi alohida ekinlar hosildorligi, s/ga.

Respublikamizda 2022-yilda 2021-yilga nisbatan ayrim ko‘rsatkichlarning individual indeksleri:

• **Bug‘doy yalpi hosili indeksi**

$$i_q = \frac{6270,1 \text{ ming t}}{5984,8 \text{ ming t}} = 1,048 \text{ yoki } 104,8 \%, \text{ ya'ni bug'doyning yalpi hosili}$$

4,8 foizga ko‘paygan.

• **Iqtisodiyotda band bo‘lganlar soni indeksi**

$$i_r = \frac{13706,2 \text{ ming kishi}}{13538,9 \text{ ming kishi}} = 1,012 \text{ yoki } 101,2 \%, \text{ ya'ni band bo'lganlar soni } 1,2$$

foizga oshgan.

• **Bug‘doy hosildorligi indeksi (2021-yil 2020-yilga nisbatan)**

$$i_y = \frac{46,1 \text{ s/ga}}{45,4 \text{ s/ga}} = 1,015 \text{ yoki } 101,5 \%, \text{ ya'ni hosildorlik } 1,5 \text{ foizga yuqori}$$

bo‘lgan.

**Umumiy indeks** murakkab hodisa unsurlarining barcha to‘plami bo‘yicha o‘zgarishini ifodalab, ular agregat va o‘rtacha shakllarda bo‘ladi.

**Agregat indekslar** deganda maxsus taqqoslagichlar (vazn) yordamida joriy va o‘tgan davrlar uchun hisoblangan to‘plamlarni o‘zaro taqqoslashga aytiladi, ya’ni fikrimizcha agregat indekslar – bu turli xil ko‘rsatkichlarni umumiy o‘lchovga keltirib, olingan yig‘ma natijalarni taqqoslash hosilasidir.

#### 14.2.1. Miqdor ko‘rsatkichlari indeksleri

Bu indekslar statistik to‘planning barcha birliklariga xos bo‘lgan mutlaq miqdorlarda ifodalanadi (ishlab chiqarishning fizik hajmi indeksi, aksiyalarni sotish indeksi va sh.k)

Qancha miqdor ko‘rsatkichlari bo‘lsa, shuncha miqdor indeksi mavjuddir.

Agregat shakldagi mahsulotlar (yoki tovar aylanmasi) hajmining umumiy miqdor indeksini quyidagicha formula ko‘rinishida yozish mumkin.

$$I_{pq} = \frac{p'_1q'_1 + p''_1q''_1 + \dots + p^n_1q^n_1}{p'_0q'_0 + p''_0q''_0 + \dots + p^n_0q^n_0} = \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_0q_0}$$

Bu yerda  $p_1q_1$  va  $p_0q_0$  – joriy va bazis davrlardagi mahsulotlar qiymati.

**14.1-jadval ma'lumotlariga ko'ra,**  $I_{pq} = \frac{10110}{7900} = 1,280$  yoki 128,0%

Ko'rim turibdiki, bu indeks mahsulot fizik hajmini emas, uning qiymati o'zgarishini xarakterlamoqda, ya'ni baho o'zgarsa, qiymat ham o'zgaraveradi. Shuning uchun faqatgina mahsulot fizik hajmi o'zgarishini aniqlash uchun indeks vaznlari ikki davr uchun ham bir xil olinishi kerak.

Shunday qilib, fizik hajmi indeksini tuzishda vazn sifatida o'tgan davr baholari (ko'p yil bo'lsa baza, qilib olingan bir yil bahosi) olinadi. Fizik hajmi indeksi formulasi quyidagicha ifodalanadi.

$$I_q = \frac{q_1p'_0 + q_1''p''_0 + \dots + q_n p''_0}{q'_0p'_0 + q''_0p''_0 + \dots + q_n p''_0} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0},$$

bu yerda:  $\sum q_1 p_0$  – joriy davrdagi mahsulotning qiymati (o'tgan davr bahosida);  $\sum q_0 p_0$  – bazis davridagi mahsulotning qiymati.

#### 14.1-jadval

#### Agregat indekslarni hisoblash tartibi

Mahsulot turi	O'lchov birligi	O'tgan davr		Joriy davr		Mahsulot qiymati		
		Mahsulot miqdori ( $q_0$ )	Bir birligi bahosi, so'm ( $p_0$ )	Mahsulot miqdori ( $q_1$ )	Bir birligi bahosi, so'm ( $r_1$ )	O'tgan davr $q_0p_0$ MLN. so'm	Joriy davr $q_1p_1$ mln. so'm	Joriy davr o'tgan davr baholarida $q_1p_0$ mln. so'm
1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	Ming kg	600	2500	750	3000	1500	2250	1875
B	Ming l	200	2000	370	3000	400	1110	740
V	Ming m	1200	5000	1500	4500	6000	6750	7500
<b>Jami</b>						<b>7900</b>	<b>10110</b>	<b>10115</b>

Joriy davrdagi hisoblangan ko'rsatkichni o'tgan davr ko'rsatkichiga bo'lsak, mahsulotlar fizik hajmining umumiy agregat indeksining natijasi kelib chiqadi.

$$I_q = \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} p_{0i}} = \frac{10115}{7900} = 1,2804 \text{ yoki } 128,04 \%$$

Demak, joriy davrda o'tgan davrga nisbatan mahsulotlarning fizik miqdori yoki fizik hajmi o'rtacha 1,28 marta oshgan.

Umumiy indekslarni agregat shaklda hisoblashda indekslashtirilayotgan belgi va uning vaznlari to'g'risidagi har bir mahsulot va davrlar

bo'yicha alohida ma'lumotlar bo'lishi shart.

### 14.2.2. Sifat ko'rsatkichlari indekslari

Iqtisodiy indekslar yordamida miqdor ko'rsatkichlaridan tashqari sifat ko'rsatkichlari ham hisoblanib, ularga quyidagi indekslar kiradi: baho, tannarx, hosildorlik, mehnat unumdorligi, rentabellik darajasi va boshqalar. Bu ko'rsatkichlarda individual va umumiy indekslar hisoblaniladi. Masalan, hosildorlikning individual indeksini hisoblashda, joriy yilda bir gektar yerdan olingan hosilni o'tgan yilga nisbati olinadi.

$$i_y = \frac{Y_1}{Y_2}, \text{ bu yerda } Y\text{-hosildorlik, s/ga.}$$

Baho umumiy indeksini agregat shaklda hisoblashda, bizga har bir tovar bo'yicha uning bahosi va sotilgan miqdori bo'yicha ma'lumotlar kerak bo'ladi.

$$I_p = \frac{p'_1 q'_1 + p''_1 q''_1 + \dots + p^{n_1} q^{n_1}}{p'_0 q'_1 + p''_0 q''_1 + \dots + p^{n_0} q^{n_1}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

14.1-jadval ma'lumotlariga ko'ra,  $I_p = \frac{10110}{10115} = 0,999$  yoki 99,9 %, ya'ni, baho o'rtacha 0,1 foizga pasaygan.

Agarda indeksning sur'atidan maxraji ayrilsa, joriy davrda o'tgan davrga nisbatan xaridorning baho o'zgarishi hisobidan tejab qolgan yoki ortiqcha sarflagan xarajatlarining miqdori kelib chiqadi (10110-10115) = -5 mln. so'm tejalgan.

### 14.2-jadval

#### Ayrim umumiy indekslarni hisoblashniing asosiy formulalari

Nomi	Hisoblash formulasi	Indeks nimani ko'rsatadi	I -100% nimani anglatadi	Indeksning sur'ati va maxraji farqi nimani bildiradi
Mahsulot-ning fizik hajmi indeksi	$I_q = \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} p_{0i}}$	Mahsulot qiymati uning hajmi o'zgarishi natijasida necha martaga o'zgarganligini yoki o'sish (pasayish) necha foizni tashkil etganligini	Mahsulot qiymati uning hajmi o'zgarishi natijasida qancha foizga o'zgarganligini	Mahsulot qiymati uning hajmi o'sishi (pasayishi) natijasida qancha so'mga o'zgarganligini

Baho indeksi	$I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{1i}}$	Mahsulot qiymati uning bahosi o'zgarishi natijasida necha martaga o'zgarganligini yoki o'sish (pasayish) necha foizni tashkil etganligini	Mahsulot qiymati uning bahosi o'zgarishi natijasida qancha foizga o'zgarganligini	Mahsulot qiymati uning bahosi o'sishi (pasayishi) natijasida qancha so'mga o'zgarganligini
Mahsulot qiymati (tovar aylanmasi) indeksi	$I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i}}$	Joriy davrda bazis davrga nisbatan mahsulot qiymatining necha martaga o'zgarganligini yoki o'sish (pasayish) necha foizni tashkil etganligini	Joriy davrda bazis davrga nisbatan mahsulot qiymati necha foizga o'zgarganligini	Joriy davrda bazis davrga nisbatan mahsulot qiymati qancha so'mga o'zgarganligini

### 14.3. Umumiy indekslarni individual indekslarning o'rtacha miqdori ko'rinishida aniqlash

Statistikada agregat indekslardan tashqari ularning boshqacha shakli – **o'rtacha tortilgan indekslar** ham qo'llaniladi. Mavjud ma'lumotlar umumiy agregat indekslarni hisoblashga imkoniyat yaratmasa, bunday indekslarni hisoblash zaruriyati paydo bo'ladi. Aytaylik, baholar ( $p$ ) to'g'risida ma'lumotlar yo'q, ammo joriy davrdagi mahsulot qiymati ( $p_1q_1$ ) to'g'risida informatsiya mavjud va har bir tovar bo'yicha bahoning individual indekslari ( $i_p$ ) ma'lum bo'lsa ham, bahoning umumiy agregat indeksini aniqlash mumkin emas, biroq uni individual indekslarning o'rtachasi ko'rinishida hisoblash imkoniyati mavjud. Boshqa umumiy agregat indekslarni ham shu yo'sinda aniqlash mumkin.

**O'rtacha indeks** – individual indekslar asosida hisoblangan o'rtacha miqdor ko'rinishidagi indeksdir. Agregat indeks umumiy indeksning asosiy shakli hisoblanadi, shuning uchun o'rtacha indeks agregat indeksga aynan teng bo'lishi zarur. O'rtacha indekslarni hisoblashda o'rtachalarning ikki shakli qo'llaniladi: arifmetik va garmonik. Garmonik o'rtacha indeks – teskari yakka indekslarga asoslanadi.

Mahsulot fizik hajmining umumiy o'rtacha arifmetik indeksi:

$$I_q = \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot p_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^n i_{q_i} \cdot q_{1i} \cdot p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot p_{0i}}, \text{ chunki } i_{q_i} = \frac{q_{1i}}{q_{0i}}, \text{ bundan } q_{1i} = i_{q_i} q_{0i}, \text{ bunda } q_0 p_0 -$$

vazn

Mehnat unumdorligining umumiy o'rtacha arifmetik indeksi:

$$I_t = \frac{\sum_{i=1}^n t_{0i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n t_{1i} \cdot q_{1i}} = \frac{\sum_{i=1}^n i_t \cdot t_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n t_{1i} \cdot q_{1i}} = \frac{\sum_{i=1}^n i_t \cdot T_{1i}}{\sum_{i=1}^n T_{1i}}, \text{ chunki } i_t = \frac{t_0}{t_1}, \text{ bundan } t_0 = i_t t_1, \text{ bu yerda } t_1 q_1 = T_1$$

Statistikada mehnat unumdorligini tahlil qilishda Strumilin indeksi deb nom olgan quyidagi o'rtacha arifmetik indeks ham qo'llaniladi:

$$I_w = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{q_{1i}}{T_{1i}} \cdot \frac{q_{0i}}{T_{0i}} \right) \cdot T_{1i}}{\sum_{i=1}^n T_{1i}} = \frac{\sum_{i=1}^n i_{w_i} \cdot T_{1i}}{\sum_{i=1}^n T_{1i}}$$

Bu indeks o'rganilayotgan to'plamdagi barcha birliklar bo'yicha mehnat unumdorligining necha marta o'sganligini (kamayganligini) yoki o'sish (pasayish) necha foizni tashkil etganligini ko'rsatadi.

Baho, tannarx kabi sifat ko'rsatkichlari indekslari o'rtacha tortilgan garmonik miqdor formulasi bo'yicha aniqlanadi.

Tannarxning umumiy o'rtacha garmonik indeksi

$$I_c = \frac{\sum_{i=1}^n c_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n c_{0i} \cdot q_{1i}} = \frac{\sum_{i=1}^n c_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n \frac{c_{1i} q_{1i}}{i_{ci}}}, \text{ chunki } i_c = \frac{c_1}{c_0}, \text{ bundan } c_0 = \frac{c_1}{i_c}, \text{ bunda } c_1 q_1 - \text{vazn,}$$

joriy davrdagi ishlab chiqarish xarajatlari

Bahoning umumiy o'rtacha garmonik indeksi

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{1i}} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n \frac{p_{1i} q_{1i}}{i_{pi}}}, \text{ chunki } i_p = \frac{p_1}{p_0}, \text{ bundan } p_0 = \frac{p_1}{i_p}, \text{ bunda } p_1 q_1 -$$

vazn, joriy davrdagi mahsulot qiymati

### 14.3-jadval

#### Savdo shahobchasida sotilgan tovarning hajmi

	Sotilgan mahsulot qiymatlari (haqiqiy baholarda), mln. so'm		O'tgan yilga nisbatan bahoni o'zgarishi, %
	O'tgan davr	Joriy davr	
Sabzavot	500	630	-10
Go'sht	220	240	+2
Meva	360	400	o'zgarishsiz

Bahoning umumiy indeksi teng:

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n \frac{p_{1i} q_{1i}}{i_{pi}}} = \frac{630 + 240 + 400}{\frac{630}{0,9} + \frac{240}{1,02} + \frac{400}{1,00}} = \frac{630 + 240 + 400}{700 + 235,3 + 400} = \frac{1270}{1335,3} = 0,951 \text{ yoki } 95,1 \%$$

Demak, savdo shahobchasida joriy davrda o'tgan davrga nisbatan narxlar o'rtacha 4,9 foizga pasaygan.

#### 14.4. O'zgarimas (doimiy) va o'zgaruvchan tarkibdagi hamda tuzilmaviy siljishlar ta'siri indekslari

“Shu paytgacha ko'rib chiqqan hodisalarda bevosita qo'shib bo'lmaydigan (natural shaklda) bo'laklardan tashkil topgan to'plamda indekslashtirilayotgan belgining o'rtacha o'zgarishini o'rgandik. Biroq, sifat ko'rsatkichlarining dinamikasini o'rganishda turdosh birliklardan tashkil topgan to'planning o'rtacha o'zgarishini o'rganishga to'g'ri keladi.

Masalan, respublikada beshta konserva zavodi bor va hammasi bir xil mahsulot ishlab chiqaradi. Ular ishlab chiqargan mahsulotlarining tannarxi turlicha. Bizga o'rtacha tannarxning o'zgarishini o'rganish zarur.

Yoki go'sht mahsulotini olaylik. Go'sht Toshkent shahrining barcha bozorlarida sotiladi. Oloy bozoridagi baho bilan Chorsu bozoridagi baho bir xil emas. Biz joriy davrda o'tgan davrga nisbatan go'sht bahosining Toshkent shahridagi dinamikasini o'rganmoqchimiz. Bu yerda ham o'rtacha bahoning o'zgarishi o'rganiladi. Shu maqsadda joriy va o'tgan davrlar uchun o'rtacha bahoni hisoblaymiz”<sup>26</sup>.

**Ma'lumki, o'rtacha baho tovar qiymatini uning miqdori (soni)ga**

**bo'lish yo'li bilan aniqlanadi, ya'ni** 
$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^n p_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

**Bu ko'rsatkichni joriy va o'tgan davrlar uchun hisoblaymiz:**

$$\bar{p}_0 = \frac{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i}}; \bar{p}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{1i}}.$$

“Joriy davrdagi o'rtacha bahoni o'tgan davrga bo'lsak ( $\bar{p}_1 : \bar{p}_0$ ), o'rtacha bahoning dinamikasi kelib chiqadi, buni statistikada o'zgaruvchan tarkibli indeks deb yuritiladi”<sup>27</sup>:

$$J_{\bar{p}} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{1i}} : \frac{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i}} = \bar{p}_1 : \bar{p}_0.$$

Bu indeksning o'zgaruvchan tarkibli deb nom olinishiga sabab shundan iboratki, har qanday belgi o'rtachasining o'zgarishi ikki omil ta'sir qiladi: o'rtalashtirilayotgan belgi miqdorining o'zgarishi va vaznlar o'zgarishi ta'sir qiladi.

<sup>26</sup> Хужақулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув қўлланма. – Т.: “ИҚТИСОД-МОЛИЯ”, 2007. 259-282 бетлар.

<sup>27</sup> Хужақулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув қўлланма. – Т.: “ИҚТИСОД-МОЛИЯ”, 2007. 259-282 бетлар.

## 14.4 -jadval

### Toshkent shahar bozorlarida sotilgan gilosning miqdori va bahosi

Bozorlar	05.05.2023-y.		20.05.2023-y.	
	Miqdor, ming kg (q <sub>0</sub> )	1 kg bahosi, so'm (p <sub>0</sub> )	Miqdor, ming kg (q <sub>1</sub> )	1kg bahosi, so'm (p <sub>1</sub> )
Oloy	300	18000	100	16000
Chorsu	200	17000	100	15500
Yunusobod	100	16000	90	14500

14.4-jadval ma'lumotlariga asosanib, bahoning o'zgaruvchan tarkibli indeksini aniqlaymiz:

$$J_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{1i}} : \frac{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i}} = \frac{16000 \cdot 100 + 15500 \cdot 100 + 14500 \cdot 90}{100 + 100 + 90} : \frac{18000 \cdot 300 + 17000 \cdot 200 + 16000 \cdot 100}{300 + 200 + 100} =$$

$$= \frac{1600000 + 1550000 + 1305000}{100 + 100 + 90} : \frac{5400000 + 3400000 + 1600000}{300 + 200 + 100} = \frac{4455000}{290} : \frac{10400000}{600} =$$

$$= 15362,1 : 17333,3 = 0,886 \text{ yoki } 88,6\% (-11,4\%)$$

Demak, taqqoslanayotgan sanalarda gilosning o'rtacha bahosi 11,4%ga kamaygan.

**Yuqorida aytib o'tganimizdek, gilos o'rtacha bahosining o'zgarishiga ikkita omil ta'sir ko'rsatgan:**

**1) indekslashtirilayotgan ko'rsatkichning o'zgarishi**, ya'ni har bir bozorda gilosga bo'lgan talabning o'zgarishi natijasida bahoning o'zgarishi;

**2) umumiy hajmda bozorlar hissasining o'zgarishi**, ya'ni umumiy sotilgan gilos hajmida har bir bozor ulushining o'zgarishi. Bu omillarni ta'sirini baholash uchun statistikada o'zgarmas (doimiy) tarkibli va tuzilmaviy siljishlar indeksleri hisoblanadi.

O'rtacha bahoning o'zgarishida ikkinchi omil, ya'ni bozorlar ulushi o'zgarishining ta'sirini yo'qotish uchun baho indeksining vaznlari o'zgarmas olinadi. Bu indeks o'zgarmas (doimiy) tarkibli indeks nomini olib, quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$J_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{1i}} : \frac{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i}}$$

14.4-jadval ma'lumotlaridan foydalanib, bu indeksni aniqlaymiz.

$$J_p = \frac{16000 \cdot 100 + 15500 \cdot 100 + 14500 \cdot 90}{18000 \cdot 100 + 17000 \cdot 100 + 16000 \cdot 90} = \frac{1600000 + 1550000 + 1305000}{1800000 + 1700000 + 1440000} = \frac{4455000}{4940000} = 0,902$$

yoki 90,2 %.

Demak, joriy davrda o'tgan davrga nisbatan uchta bozor bo'yicha gilosning bahosi o'rtacha 9,8%ga kamaygan.

Sotilgan mahsulotda har bir bozor ulushi o'zgarishining ta'sirini baholashda statistikada tuzilmaviy siljishlar indeksidan foydalaniladi.

$$Jm.c. = \frac{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{1i}} : \frac{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i}}$$

Yuqoridagi 14.4-jadval ma'lumotlariga asoslanib, ushbu indeksni aniqlaymiz:

$$Jm.c. = \frac{18000 \cdot 100 + 17000 \cdot 100 + 16000 \cdot 90}{100 + 100 + 90} : \frac{18000 \cdot 300 + 17000 \cdot 200 + 16000 \cdot 100}{300 + 200 + 100} =$$
$$= \frac{1800000 + 1700000 + 1440000}{100 + 100 + 90} : \frac{5400000 + 3400000 + 1600000}{300 + 200 + 100} = \frac{4940000}{290} : \frac{10400000}{600} =$$

$$= 17034,5 : 17333,3 = 0,983 \text{ yoki } 98,3\% (-1,7\%)$$

Joriy davrda o'tgan davrga nisbatan tuzilmaviy siljishlar indeksida baho o'rtacha 1,7% kamaygan.

Bu uchala indeks o'zaro bog'liq indekslar hisoblanadi, ya'ni:

$$J_p = J_p \cdot Jm.c.$$
$$0,886 = 0,902 \cdot 0,983$$

Yuqoridagi bog'liqlikdan foydalangan holda ularning ikkitasi ma'lum bo'lsa, uchinchisini hisoblash yoki hisoblangan indekslarni tekshirib ko'rish lozim.

$$J_{m.s.} = J_p : J_p$$
$$0,983 = 0,886 : 0,902$$

## ASOSIY TUSHUNCHA VA ATAMALAR

Indeks, individual indekslar, agregat indekslar, dinamika indekslari, hududiy indekslar, o'rtacha indekslar, o'zgarimas tarkibli indekslar, o'zgaruvchan tarkibli indekslar, tuzilmaviy indekslar.

### O'Z-O'ZINI TEKSHIRISH UCHUN SAVOLLAR

1. Indeks so'zining lug'aviy ma'nosini tushuntirib bering.
2. Indeks usulining funksiyalarini tushuntirib bering.
3. Indeksning qanday turlarga bo'linadi? Misollar orqali tushuntirib bering.
4. Ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlarini tahlil qilishda indekslarning ahamiyatini tushuntiring.

5. Indeks usuli yordamida iqtisodiy jarayonlarni o'rganishda nimalar hal etiladi?

6. Indeksning nisbiy miqdorlardan nima farqi bor? Bor bo'lsa, ularni misollar orqali ko'rsatib bering.

7. Joriy davr va joriy ko'rsatkich deganda nimani tushunasiz?

8. Yakka indekslar qanday aniqlanadi?

9. Yakka indekslarning turlarini aytib bering.

10. Yakka indekslarning qanday xususiyatlarini bilasiz?

11. Guruhiy indekslar deganda nimani tushunasiz? Ularning hisoblash tartibini tushuntiring.

12. Ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlarni o'rganishda guruhiy indekslarning ahamiyatini tushuntirib bering.

13. Umumiy indekslar qanday aniqlanadi?

14. Agregat indekslar deganda nimani tushunasiz? Ularning qanday turlarini bilasiz?

15. Agregat indekslar qanday tuziladi va vazn masalasini qanday yechish mumkin?

## TEST SAVOLLAR

**1. Iqtisodiy indekslar deb nimaga aytiladi?**

A) Ayirish degan ma'noni bildiradi;

B) Bo'lish degan ma'noni bildiradi;

C) Belgi, ko'rsatkich degan ma'noni bildiradi;

D) O'lchash degan ma'noni bildiradi.

**2. Yakka baho indeks formulasi qanday ko'rinishga ega?**

A)  $i_q = \frac{q_1}{q_0}$ ;    B)  $i_z = \frac{z_1}{z_0}$ ;    C)  $i_p = \frac{p_1}{p_0}$ ;    D)  $i_t = \frac{t_1}{t_0}$ .

**3. Yakka miqdor indeks formulasi qanday ko'rinishga ega?**

A)  $i_q = \frac{q_1}{q_0}$ ;    B)  $i_z = \frac{z_1}{z_0}$ ;    C)  $i_p = \frac{p_1}{p_0}$ ;    D)  $i_t = \frac{t_1}{t_0}$ .

**4. Yakkatan narx indeks formulasi qanday ko'rinishga ega?**

A)  $i_q = \frac{q_1}{q_0}$ ;    B)  $i_z = \frac{z_1}{z_0}$ ;    C)  $i_p = \frac{p_1}{p_0}$ ;    D)  $i_t = \frac{t_1}{t_0}$ .

**5. Yakka mehnat unumdorligi (sig'imi bo'yicha) indeks formulasi qanday ko'rinishga ega?**

A)  $i_q = \frac{q_1}{q_0}$ ;    B)  $i_z = \frac{z_1}{z_0}$ ;    C)  $i_p = \frac{p_1}{p_0}$ ;    D)  $i_t = \frac{t_1}{t_0}$ .

**6. Yakka mehnat unumdorligi (mahsulot chiqishi bo'yicha) indeks formulasi qanday ko'rinishga ega?**

A)  $i_q = \frac{q_1}{q_0}$ ; B)  $i_z = \frac{z_1}{z_0}$ ; C)  $i_p = \frac{p_1}{p_0}$ ; D)  $i_v = \frac{q_1}{T_1} : \frac{q_0}{T_0}$ .

**7. Umumiy baho indeks formulasi qanday ko'rinishga ega?**

A)  $J_y = \frac{\sum_{i=1}^n y_{1i} \prod_{1i}}{\sum_{i=1}^n y_{0i} \prod_{1i}}$ ; B)  $J_z = \frac{\sum_{i=1}^n z_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n z_{0i} q_{1i}}$ ; C)  $J_q = \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} p_{0i}}$ ; D)  $J_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{1i}}$ .

**8. Umumiy miqdor indeks formulasi qanday ko'rinishga ega?**

A)  $J_y = \frac{\sum_{i=1}^n y_{1i} \prod_{1i}}{\sum_{i=1}^n y_{0i} \prod_{1i}}$ ; B)  $J_z = \frac{\sum_{i=1}^n z_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n z_{0i} q_{1i}}$ ; C)  $J_q = \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} p_{0i}}$ ; D)  $J_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{1i}}$ .

**9. Umumiy tannarx indeks formulasi qanday ko'rinishga ega?**

A)  $J_y = \frac{\sum_{i=1}^n y_{1i} \prod_{1i}}{\sum_{i=1}^n y_{0i} \prod_{1i}}$ ; B)  $J_z = \frac{\sum_{i=1}^n z_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n z_{0i} q_{1i}}$ ; C)  $J_q = \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} p_{0i}}$ ; D)  $J_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{1i}}$ .

**10. Umumiy qiymat indeks formulasi qanday ko'rinishga ega?**

A)  $J_{pq} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i}}$ ; B)  $J_{zq} = \frac{\sum_{i=1}^n z_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n z_{0i} q_{1i}}$ ; C)  $J_{qp} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} p_{0i}}$ ; D)  $J_{pp} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{1i}}$ .

**11. Yedjours formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $J_p = \frac{\sum P_1}{\sum P_0}$ ; B)  $J_p = \frac{\sum (q_1 : P_0)}{n}$ ; C)  $J_p = \frac{\sum P_1 \cdot q_0}{\sum P_0 \cdot q_0}$ ; D)  $J_p = \sqrt{\frac{\sum P_1 \cdot q_1}{\sum P_0 \cdot q_1} \cdot \frac{\sum P_1 \cdot q_0}{\sum P_0 \cdot q_0}}$ .

**12. Alohida hududiy tannarx indeks formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $i_p = \frac{P_A}{P_B}$ ,  $i_p = \frac{P_B}{P_A}$ ; B)  $i_z = \frac{z_A}{z_B}$ ,  $i_z = \frac{z_B}{z_A}$ ; C)  $i_t = \frac{t_A}{t_B}$ ,  $i_t = \frac{t_B}{t_A}$ ; D)  $i_y = \frac{y_A}{y_B}$ ,  $i_y = \frac{y_B}{y_A}$ .

**13. Alohida hududiy mehnat unumdorligi indeks formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $i_p = \frac{P_A}{P_B}$ ,  $i_p = \frac{P_B}{P_A}$ ; B)  $i_z = \frac{z_A}{z_B}$ ,  $i_z = \frac{z_B}{z_A}$ ; C)  $i_t = \frac{t_A}{t_B}$ ,  $i_t = \frac{t_B}{t_A}$ ; D)  $i_y = \frac{y_A}{y_B}$ ,  $i_y = \frac{y_B}{y_A}$ .

### **Asosiy adabiyotlar**

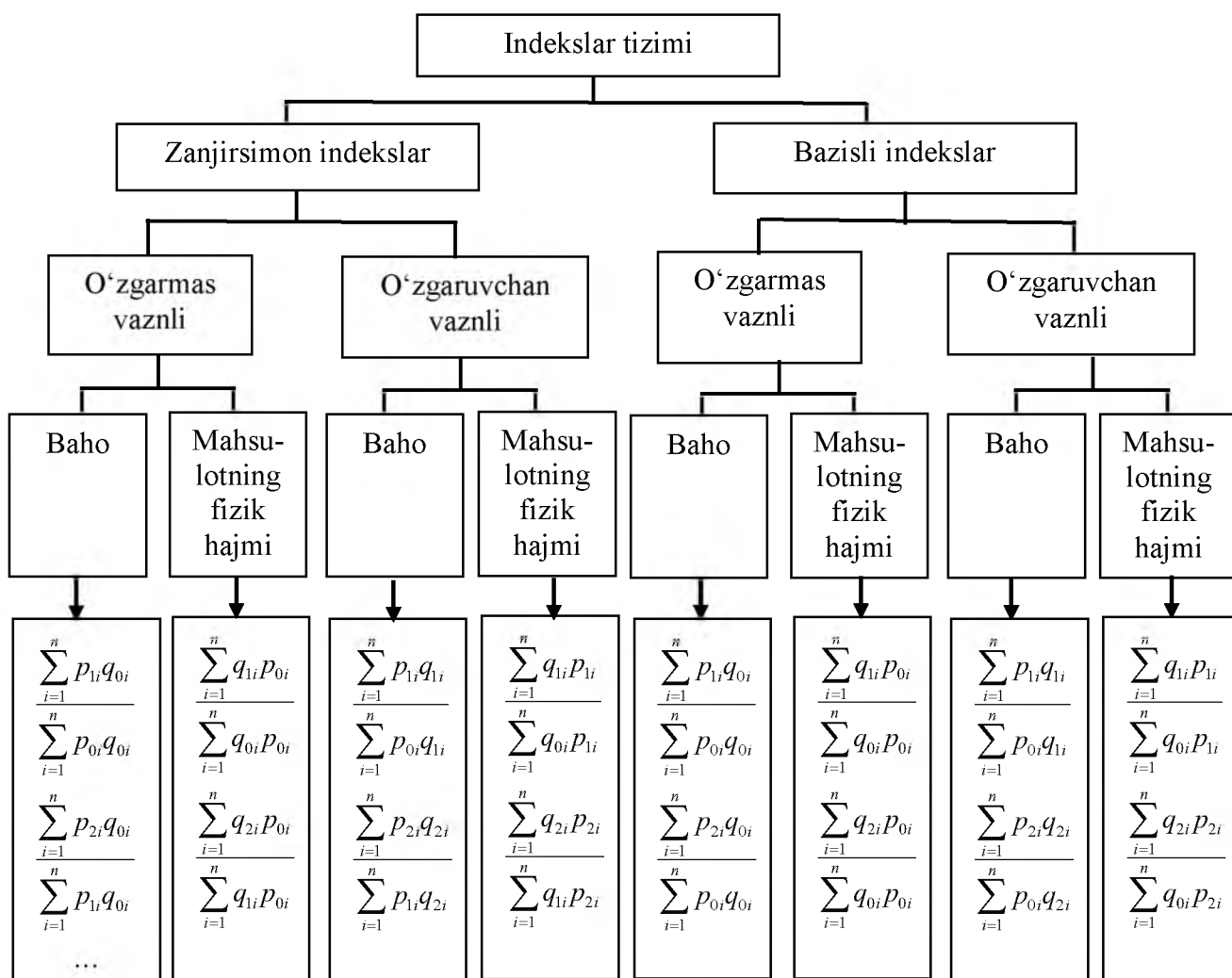
1. Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. 567-628 бетлар.
2. Хужакулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув кўлланма. – Т.: “IQTISOD-MOLIYA”, 2007. 259-282 бетлар.
3. Шмойлова Р.А. и др. Теория статистики. Учебник. – М.: “Финансы и статистика”, 2014. 510-560 с.
4. Shodiyev X. va Xabibullayev I. Statistika: darslik//. – Т.: “IQTISOD-MOLIYA”, 2018. 227-252 betlar.
5. [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

# XV BOB. STATISTIKA AMALIYOTIDA IQTISODIY INDEKSLARINI QO‘LLASH YO‘NALISHLARI

## 15.1. Bazisli va zanjirsimon indekslar tizimi. Indekslarning o‘zaro bog‘lanishi

Indekslarning taqqoslash asos(baza)sini va vaznini tanlash – bu indekslar tizimini tuzishda 2ta muhim metodologik masaladir.

“Indekslar taqqoslanish asosiga qarab **bazisli va zanjirsimon** indekslarga ajratiladi. Agarda o‘rganilayotgan qatorning hadlari baza sifatida qabul qilingan bitta had bilan taqqoslansa, bunday indekslar **bazisli indekslar** deyiladi, agarda har bir had o‘zidan oldin keladigan had bilan taqqoslansa, bunday indekslar **zanjirsimon indekslar** deb yuritiladi”<sup>28</sup>.



**15.1-rasm. Indekslar tizimi.**

<sup>28</sup> Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. – 744 бет.

Bazisli indekslar o'rganilayotgan hodisa rivojlanishining umumiy tendensiyasini yaqqolroq tavsiflansa, zanjirsimon indekslar esa vaqt bo'yicha daraja o'zgarishining ketma-ketligini aniqroq tasvirlaydi (15.1-rasm).

Bu indekslar tizimi individual va umumiy indekslar uchun tuzilishi mumkin.

Masalan, tovar miqdori bo'yicha quyidagi ma'lumotlar berilgan:

Choraklar	I	II	III	IV
Miqdor darajalari	q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	q <sub>3</sub>	q <sub>4</sub>

Bazisli individual fizik hajm indekslari quyidagi ko'rinishni oladi:

$$\frac{q_2}{q_1}, \frac{q_3}{q_1}, \frac{q_4}{q_1}.$$

Zanjirsimon individual fizik hajm indekslarni quyidagicha yozish mumkin:

$$\frac{q_2}{q_1}, \frac{q_3}{q_2}, \frac{q_4}{q_3}.$$

Bazisli va zanjirsimon indekslar o'rtasida quyidagicha bog'liqlik mavjud. Bundan foydalanib, ularning biridan ikkinchisiga o'tish mumkin. Zanjirsimon indekslarni ko'paytirish yo'li bilan bazisli indeksni hosil qilsa bo'ladi.

$$\frac{q_4}{q_1} = \frac{q_2}{q_1} \cdot \frac{q_3}{q_2} \cdot \frac{q_4}{q_3}.$$

Bazisli indekslarning ketma-ketligini bilgan holda ular asosida zanjirsimon indekslarni hisoblash oson.

$$\frac{q_4}{q_1} \div \frac{q_3}{q_1} = \frac{q_4}{q_3}.$$

Ushbu bog'liqlikni umumiy indekslarga to'g'ridan-to'g'ri ko'chirib bo'lmaydi, chunki vaznlar turlicha.

Mahsulot fizik hajmining o'zgarish vaznli zanjirsimon indeksi:

$$I_{q_{\frac{1}{2}}} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{2i} P_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{1i} P_{1i}}; I_{q_{\frac{3}{2}}} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{3i} P_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{2i} P_{1i}}; I_{q_{\frac{4}{3}}} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{4i} P_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{3i} P_{1i}}.$$

Bu indekslarning hammasi bitta vaznda hisoblanganligi uchun o'zgarish (doimiy) vaznli indekslar deb ataladi. Bu yerda ham individual indekslarga o'xshab zanjirli indekslardan bazisli indekslarga

o‘tish mumkin, ya’ni zanjirli indekslarning ko‘paytmasi bazisli indeksga teng.

$$\frac{\sum_{i=1}^n q_{2i} p_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{3i} p_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{2i} p_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{4i} p_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{3i} p_{1i}} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{4i} p_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{1i}}$$

Zanjirsimon indekslar qatorini tuzishda, fizik hajm indeksini hisoblashda o‘zidan oldingi davr bahosi vazn rolini bajaradi.

Mahsulot fizik hajmining o‘zgaruvchan vaznli zanjirsimon indeksi:

$$\frac{\sum_{i=1}^n q_{2i} p_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{1i}}; \frac{\sum_{i=1}^n q_{3i} p_{2i}}{\sum_{i=1}^n q_{2i} p_{2i}}; \frac{\sum_{i=1}^n q_{4i} p_{3i}}{\sum_{i=1}^n q_{3i} p_{3i}}$$

Bu indekslarning har birida vazn o‘zgarganligi uchun ularni o‘zgaruvchan tarkibli indekslar deb ataladi va ularning ko‘paytmasi bazisli indeksga teng bo‘lmaydi.

**Umumiy o‘zgaruvchan vaznli baho indekslari:**

a) zanjirsimon

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}; I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{3i}}$$

b) bazisli

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}; I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{3i}}$$

Bahoning zanjirsimon umumiy indekslari joriy davr darajasidagi o‘zgaruvchan vaznga ega bo‘lganda zanjirsimon va bazisli indekslar o‘rtasida o‘zaro bog‘liqlik mavjud bo‘lmaydi. Bu barcha sifat ko‘rsatkichlariga tegishlidir.

Umumiy o‘zgaruvchan vaznli baho indekslarining ko‘paytmasi zanjirli bazisli indeksni beradi (to‘rtinchi davr birinchisiga nisbatan):

$$\frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n p_{4i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{1i}} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{4i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}$$

### 15.1.1. Indeksning o‘zaro bog‘lanishi

1. Baho ( $J_p$ ), fizik hajm ( $J_q$ ) va tovar aylanmasi ( $J_{pq}$ ) indekslari o‘zaro bog‘liq va biri-birini taqozo qiluvchi indekslardir. Baho indeksi

$(J_p)$ ni sotilgan tovarlar fizik hajmi indeksi  $(J_q)$ ga ko'paytirsak, tovar aylanmasining haqiqiy baholardagi umumiy indeksi  $(J_{pq})$  kelib chiqadi.

$$J_p \cdot J_q = J_{pq} \text{ ya'ni, } \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{i0} \cdot p_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{0i}}$$

14.1-jadvalida keltirilgan ma'lumotlardan foydalanib bu indeksning natijalarini keltiramiz:

$$\frac{10110}{10115} \cdot \frac{10115}{7900} = \frac{10110}{7900}, \text{ ya'ni } 0,9990 \cdot 1,2804 = 1,280$$

Haqiqiy baholarda hisoblangan tovar aylanmasi indeksi kasrining sur'ati bilan maxrajining farqi joriy davrda o'tgan davrga nisbatan tovar aylanmasi qiymatini qanday o'zgarishini baholaydi.

$$\Delta_{pq} = \sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i} - \sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{0i} = 10110 - 7900 = 2210 \text{ mln. so'm}$$

Agarda baho indeksining kasrining sur'atidan maxrajini ayirsak, joriy davrda o'tgan davrga nisbatan bahoning o'zgarishi hisobiga tovar aylanmasi hajmining qanday o'zgarishini aniqlaymiz:

$$\Delta_{p(q)} = \sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i} - \sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{1i} = 10110 - 10115 = -5 \text{ mln. so'm.}$$

Keyingi bosqichda fizik hajm indeksining sur'atidan maxrajini ayirishimiz lozim:

$$\Delta_{p(q)} = \sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{1i} - \sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{0i} = 10115 - 7900 = 2215 \text{ mln. so'm.}$$

Bu yerdan:  $\Delta_p + \Delta_q = \Delta_{pq} = -5 + 2215 = 2210 \text{ mln. so'm.}$

Demak, joriy davrda o'tgan davrga nisbatan tovar aylanmasining hajmi haqiqiy baholarda 2210 mln. so'mga oshgan. Baho o'zgarishi natijaviy ko'rsatkichning o'zgarishiga salbiy ta'sir o'tkazgan, ya'ni bahoning pasayishi hisobidan tovar aylanmasi 5 mln. so'mga kamaygan. Sotilgan tovarlar miqdorining ko'payishi hisobiga tovar aylanmasi 2215 mln. so'mga oshgan.

## 2. Ishlab chiqarish xarajatlarining umumiy indeksi ( $I_{cq}$ ).

$$I_{cq} = I_c \cdot I_q = \frac{\sum_{i=1}^n c_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n c_{0i} \cdot q_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot c_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot c_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^n c_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n c_{0i} \cdot q_{0i}}$$

Masalan,  $I_c = 1,1$ ;  $I_q = 0,92$  teng bo'lsa,

U holda,  $I_{cq} = 1,1 \cdot 0,92 = 1,012\%$  yoki  $101,2\%$ .

bu yerda,  $J_c$  – tannarx darajasi indeksi;

$J_q$  – mahsulot fizik hajm indeksi.

Demak, tannarx darajasi 10% (yoki 1,1 marta)ga oshib, mahsulot fizik hajmi 8% (yoki 0,92) kamaygan holda ishlab chiqarish xarajatlari 1,2%ga ko‘payadi.

**3. Mahsulotlar (tovar aylanmasi)ning umumiy fizik hajmi indeksi ( $J_q$ )**

$$I_q = I_T \cdot I_W = \frac{\sum_{i=1}^n T_{1i}}{\sum_{i=1}^n T_{0i}} \left( \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot p_{0i}}{\sum_{i=1}^n T_{1i}} : \frac{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot p_{0i}}{\sum_{i=1}^n T_{0i}} \right) = \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot p_{0i}}$$

bu yerda  $J_T$  – ishchilar soninig o‘zgarishi;

$J_W$  – mehnat unumdorligi darajasining o‘zgarishi.

Masalan, ishchilar soni 12 foizga, mehnat unumdorligi 7 foizga oshsa, mahsulotlarning umumiy fizik hajmi 1.198 martaga ko‘payadi.

$$I_q = 1.12 \cdot 1.07 = 1.198 \text{ yoki } 119.8\%$$

## 15.2. Makon-hududiy taqqoslash indeksleri

Iqtisodiy hodisa va jarayonlarni o‘rganishda faqatgina zamonda o‘zgarishi emas, balki makonda o‘zgarishini ham o‘rganish katta ahamiyatga ega hisoblanadi.

Turli hududlarga aloqador hodisalarni taqqoslash hududiy indekslar deb ataladi. Ular individual va umumiy indekslarga ajratiladi.

Individual indekslarni hisoblash hech qanday qiyinchilik tug‘dirmaydi. Chunki bu indekslarni hisoblashda vazn masalasi muammosi bo‘lmaydi. Lekin umumiy hududiy indekslarni hisoblashda vazn masalasini aniqlashda ancha-muncha qiyinchiliklar mavjud. Bu muammo, birinchi navbatda, kuzatish oldiga qo‘yilgan maqsad va vazifalarga qarab hal qilinadi.

Masalan, A va B tuman savdo do‘konlarida sotilgan mahsulotlarning bahosini taqqoslamoqchi bo‘lsak, A tumandagi savdo do‘konida B tumandagi savdo do‘koniga nisbatan baho o‘zgarishi o‘rganilsa, hududiy indeks quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$I_{P_{A/B}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{Ai} q_{Ai}}{\sum_{i=1}^n P_{Bi} q_{Ai}}$$

Agarda B tumanida A tumanga nisbatan narx o'zgarishi o'rganilsa, hududiy indeksni hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$I_{p_{B/A}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{Bi} q_{Bi}}{\sum_{i=1}^n P_{Ai} q_{Bi}}$$

Hududiy indekslarni hisoblash uchun vazn vazifasini bajarishda umumiy hudud ko'rsatkichlar orqali hisoblash mumkin.

$$J_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_{Ai} \cdot q_{(A+B)i}}{\sum_{i=1}^n P_{Bi} \cdot q_{(A+B)i}}$$

Qayd qilingan indekslarni 15.1-jadvaldagi ma'lumotlar bo'yicha hisoblaymiz.

### 15.1-jadval

#### Ikkita tuman bo'yicha bir kunda sotilgan mahsulotlarning bahosi va miqdori (ma'lumotlar shartli)

Mahsulot turlari	A tuman		B tuman		Tovar aylanmasi, mln so'm		p <sub>B</sub> q <sub>A</sub> mln so'm	p <sub>A</sub> q <sub>B</sub> mln so'm	A va B tumanlarda sotilgan mahsulotlar miqdori q <sub>A</sub> + q <sub>B</sub>	p <sub>A</sub> (q <sub>A</sub> + q <sub>B</sub> ) mln so'm	p <sub>B</sub> (q <sub>A</sub> + q <sub>B</sub> ) mln so'm
	Bahosi, so'm/kg p <sub>A</sub>	Miqdori, kg q <sub>A</sub>	Bahosi, so'm/kg p <sub>B</sub>	Miqdori, kg q <sub>B</sub>	A tuman p <sub>A</sub> q <sub>A</sub>	B tuman p <sub>B</sub> q <sub>B</sub>					
A	1	2	3	4	5=1*2	6=3*4	7=3*2	8=1*4	9=2+4	10=1*9	11=3*9
Olma	9500	17000	10000	12000	161500	120000	170000	114000	29000	275500	290000
Anor	18300	8000	18000	6000	146400	108000	144000	109800	14000	256200	252000
Savzi	4700	5000	4800	10000	23500	48000	24000	47000	15000	70500	72000
Jami:	-				331400	276000	338000	270800		602200	614000

$$J_{A/B} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{Ai} \cdot q_{Ai}}{\sum_{i=1}^n p_{Bi} \cdot q_{Ai}} = \frac{331400000}{338000000} = 0,981 \text{ yoki } 98,1 \%$$

$$J_{B/A} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{Bi} \cdot q_{Bi}}{\sum_{i=1}^n p_{Ai} \cdot q_{Bi}} = \frac{276000000}{270800000} = 1,019 \text{ yoki } 101,9 \%$$

$$J_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{Ai}(q_{Ai} + q_{Bi})}{\sum_{i=1}^n p_{Bi}(q_{Ai} + q_{Bi})} = \frac{602200000}{614000000} = 0,981 \text{ yoki } 98,1 \%$$

A tumanda B tumanga nisbatan baho 1,9 foizga past bo'lgan.

“Miqdor ko'rsatkichlari indekslashtirilayotganda vazn vazifasini o'rtacha darajalar ham bajarishi mumkin. Masalan, mahsulot fizik hajmi

hududiy indekslarni hisoblamoqchi bo'lsak, vazn o'rnida o'rtacha bahoni ishlatish mumkin, ya'ni<sup>29</sup>:

$$J_g = \frac{\sum_{i=1}^n q_{Ai} \cdot \bar{p}}{\sum_{i=1}^n q_{Bi} \cdot \bar{p}}$$

### 15.3. Laspeyres , Paashe va Fisher indekslarining xossalari

Bozor xo'jaligida sifat ko'rsatkichlari indekslari orasida baho indeksiga maxsus o'rin ajratilgan. Baho indeksining asosiy vazifasi ishlab chiqarish va noishlab chiqarish iste'moli tovarlari bahosi dinamikasini baholashdir. Bundan tashqari, baho indeksi makroiqtisodiy tadqiqotlarda inflyatsiyaning umumiy o'lchovi rolini bajaradi; qonun asosida o'rnatilgan mehnat haqining minimal miqdoriga tuzatish kiritishda, soliq stavkalarini o'rnatishda undan foydalaniladi.

Milliy hisoblar tizimining amaldagi haqiqiy (joriy) baholardagi asosiy ko'rsatkichlarini taqqoslama baholarda qayta hisoblashni baho indeksining yordamisiz amalga oshirib bo'lmaydi.

XIX asr oxirlariga kelib, zamonaviy statistikada asosiy baho indeksi sifatida foydalanilayotgan ikkita formula barpo bo'ldi:

**1. Laspeyresning baho indeksi.** Bu indeks 1864-yilda birinchi bo'lib nemis olimi E. Laspeyres tomonidan tavsiya etilib, bahoning agregat indeksida vazn sifatida bazis davridagi mahsulot miqdorini ( $q_0$ )

olishni taklif etgan, ya'ni 
$$I_P^L = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{0i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{0i}} .$$

Ushbu indeks bazis davrdagi tovarlar joriy davrda ular bahosining o'zgarishi tufayli necha martaga yoki necha foizga qimmat (arzon)lashganligini ko'rsatadi.

**2. Paashening baho indeksi.** Bu indeks 1874-yilda boshqa nemis olimi G.Paashe tomonidan tavsiya qilingan. U bahoning agregat indeksini tuzishda vazn sifatida joriy davrdagi mahsulot miqdorini ( $q_1$ )

olishni tavsiya etgan, ya'ni 
$$I_P^P = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{1i}} .$$

Bu indeks joriy davrda bazis davrga nisbatan tovarlar qanchaga qimmat (arzon)lashgan degan savolga javob beradi.

<sup>29</sup> Саатов.Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. – 744 бет.

Qayd qilingan indekslarning natijalari bir-biridan farq qiladi. Laspeyres formulasi bo'yicha iste'mol narxlari indeksi(INI) hisoblansa, Paashe formulasi orqali YaIMning indeks-deflyatori aniqlanadi.

### Laspeyres, Paashe va Fisher indekslari

Indeks nomi	Vazn	Agregat indekslar	
		Miqdor indeksi	Baho indeksi
<b>Laspeyres indeksi</b>	bazisli vazn bilan	$\frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot p_{0i}}$	$\frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{0i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{0i}}$
<b>Paashe indeksi</b>	joriy davr vazni bilan	$\frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot p_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot p_{1i}}$	$\frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{1i}}$
<b>Fisher namunalı indeksi</b>	“Chinakam” yoki “Mukammal” formula	$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot p_{0i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot p_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot p_{1i}}}$	$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{0i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{0i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{1i}}}$

### Ushbu indekslarning afzalliklari va kamchiliklari

Indekslar nomi	Afzalliklari	Kamchiliklari
Laspeyres indeksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hisoblash uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar osonlikcha olinadi</li> <li>• qator indekslarni qiyoslash oson kechadi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tahlil kunida ma'lumotlar ancha eskirgan bo'lishi mumkin.</li> <li>• miqdoriy ko'rsatkichlar tarkiban o'zgargan bo'lishi mumkin</li> </ul>
Paashe indeksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eng so'nggi ma'lumotlardan foydalaniladi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hisob-kitoblar ko'p vaqtni talab etadi</li> <li>• har bir jihat bo'yicha yangi miqdoriy ko'rsatkichlarni topish qiyin kechadi</li> </ul>
Fisher indeksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eng so'nggi, ya'ni chinakam holatni ifodalovchi axborotni tahlil qilish imkonini beradi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• har bir mahsulot turi bo'yicha yangi miqdoriy ko'rsatkichlarni topish qiyin kechadi</li> </ul>

## Laspeyres va Paashe indekslarining xossalari.

$$1\text{-xossa. } I_p^P = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{1i}} = \frac{I_{pq}}{I_a^L} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} p_{0i}};$$

$$2\text{-xossa. } I_p^L \cdot I_q^P = I_p^P \cdot I_q^L = I_{pq} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{0i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} p_{1i}} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} p_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i}};$$

$$3\text{-xossa. } I_p^L = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{0i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n i_{pi} p_{0i} q_{0i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i}};$$

$$4\text{-xossa. } I_q^L = \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} p_{0i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n i_{qi} q_{0i} p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} p_{0i}};$$

$$5\text{-xossa. } I_p^P = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{1i} \cdot i_{pi}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{1i}};$$

$$6\text{-xossa. } I_q^P = \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} p_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{0i} p_{1i} \cdot i_{qi}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} p_{1i}}.$$

### 15.4. Indeks-deflyatorlar

Milliy hisoblar tizimining muhim qiymat ko'rsatkichlarini haqiqiy baholardan solishtirma baholarda qayta hisoblash **indeks-deflyatorlar** yordamida amalga oshiriladi.

**Deflyator** – joriy davrdagi qiymat ko'rsatkichining miqdorini bazisli qiymat o'lchoviga aylantiruvchi koeffitsiyentdir. Masalan, YaIMning indeks-deflyatori inflyatsiyani hisobga olgan holda nominal YaIM hajmiga tuzatish kiritish uchun qo'llaniladigan baho indeksini ifodalaydi va shu asosda uning real hajmi aniqlanadi.

**Indeks-deflyator** joriy davrdagi mahsulotlar haqiqiy qiymatining tuzilmasini joriy yildagi tuzilmaga o'xshash bo'lgan bazis yilidagi baholarda aniqlangan mahsulotlar qiymatiga nisbati ko'rinishida aniqlanadi. Indeks-deflyatorni hisoblashning asosida joriy vaznli Paashening agregat baho indeksi formulasi yotadi.

**Indeks-deflyator ( $J_p$ )** 2021-yilning YaIMi uchun aniqlanadi:

$$J_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2021i} q_{2021i}}{\sum_{i=1}^n p_{2020i} q_{2020i}}, \quad (1).$$

Bu yerda:  $q_{2021}$  – 2021-yildagi mahsulotlar miqdori;  $p_{2021}$ ,  $p_{2020}$  – 2021 va 2020-yillar bo‘yicha amaldagi haqiqiy baholar.

2021-yil uchun real YaIM ( $R_{2021}$ ) aniqlanadi:

$$R_{2021} = Q_{2021} : J_p$$

bu yerda:  $Q_{2021}$  – nominal YaIM,  $J_p$  – baho indeksi.

Indeks-deflyator ( $J_p$ )ni 2022-yilning YaIM uchun quyidagicha aniqlash mumkin:

$$J_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2022i} q_{2022i}}{\sum_{i=1}^n p_{2021i} q_{2021i}}, \quad (2)$$

1 va 2 formulalarga nazar tashlasak, ularda turli vaznlardan ( $q_{2021}$  va  $q_{2022}$ ) foydalanilganligini payqash mumkin. Shuning uchun indeks-deflyatorning muhim xususiyati shundaki, u ikki davr uchun baho dinamikasini taqqoslama baholash uchun foydalanilishi mumkin bo‘lmaydi. Indeks-deflyator faqat joriy davrdagi mahsulotlar qiymatini uning bazis davri baholaridagi qiymatiga bo‘lgan nisbati to‘g‘risida tushuncha beradi. Shunday qilib, indeks-deflyator – bu mustaqil ko‘rsatkichdir.

Mamlakat iqtisodiyotida ishlab chiqarilgan mahsulot va xizmatlar bahosining joriy davrda bazis davrga nisbatan o‘rtacha qanday darajada o‘zgarganligini aniqlash uchun YaIMning indeks-deflyatori hisoblanadi.

$$\text{YaIM}_{\text{deflyatori}} = \frac{\text{Nominal YaIM}}{\text{Real YaIM}} \text{ yoki } J_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{1i}} \text{ yoki } J_p = J_{qp} : J_q \text{ yoki } J_p = \frac{J_m \cdot J_v}{J_q}$$

bu yerda:  $J_{pq}$  – YaIMning qiymati indeksi;  $J_q$  – YaIMning fizik hajmi indeksi;  $J_m$  – pul massasi o‘zgarishi;  $J_v$  – pul aylanishi tezligi o‘zgarishi.

**Nominal YaIM** – bu tovar va xizmatlarning joriy narxlarda hisoblangan bozor qiymatidir.

**Real YaIM** – bu bazis narxlarida yoki o‘zgarmas narxda hisoblangan mahsulot va xizmatlar qiymatidir.

**YaIMning indeks-deflyatori** mamlakatda inflyatsiyaning umumiy sur‘atini ifodalaydi. Agar deflyator 1 dan katta bo‘lsa, u holda inflyatsion jarayon kechayotgan bo‘ladi va aksincha.

## 15.2-jadval

### O'zbekiston Respublikasida YaIM dinamikasi va indeks-deflyatori

Yillar	YaIM, mlrd. so'm		YaIM o'zgarish sur'ati, %		YaIM deflyatori, marta		Aholi jon boshiga YaIM 2021-y. baholarida	
	joriy baholarda	2021-yil bahosida	o'tgan yilga nisbatan	2010-yilga nisbatan	o'tgan yilga nisbatan	2010-yilga nisbatan	ming so'm	2010-yilga nisbatan, %
2010	78 936,60	384 928,70	107,1	100	-	100	13459	100
2011	103 232,60	413 895,20	107,5	107,5	121,6	121,6	14126,1	105
2012	127 590,20	443 291,80	107,1	115,2	115,4	140,4	14875,6	110,5
2013	153 311,30	475 636,80	107,3	123,6	112	157,2	15749,6	117
2014	186 829,50	508 331,40	106,9	132,1	114	179,2	16504,3	122,6
2015	221 350,90	545 026,60	107,2	141,6	110,5	198	17413	129,4
2016	255 421,90	577 358,40	105,9	150	108,9	215,7	18155,9	134,9
2017	317 476,40	602 734,90	104,4	156,6	119,1	256,9	18602,9	138,2
2018	426 641,00	636 029,00	105,5	165,2	126,9	326	19332,2	143,6
2019	532 712,50	674 073,50	106	175,1	117,8	384,1	20061,7	149,1
2020	605 514,90	687 525,20	102	178,6	111,4	428	20103,1	149,4
2021	738 425,20	738 425,25	107,4	191,8	113,5	486	21158,3	157,2
2022	888 341,70	780 285,22 <sup>1</sup>	105,7	202,7 <sup>2</sup>	113,8	555,4 <sup>3</sup>	21856,7	162,4

- <sup>1</sup>YaIM hajmi 2022-yilda 2021-yil baholarida = 738 425,26 \* 1,057 = 780 285,2 trln.so'm

- <sup>2</sup>YaIMning 2022-yilda 2010-yilga nisbatan o'zgarish sur'ati = 1,075 \* 1,071 ... 1,057 = 2,027 yoki 202,7%

- <sup>3</sup>YaIMning deflyatori = (888,3 : 78,9) : 2,027 = 5,554 yoki 555,4%

## ASOSIY TUSHUNCHA VA ATAMALAR

Bazisli indekslar, zanjirsimon indekslar, makon, hududiy taqqoslash indeksleri, bazis vaznli Laspeyres indeksleri, joriy vaznli Paashe indeksleri, Fisher indeksi, indeks-deflyator.

### O'Z-O'ZINI TEKSHIRISH UCHUN SAVOLLAR

1. Tovarlar bahosining umumiy indeksi ( $J_p$ ) 1,026 ga teng. Tovar aylanmasi ( $J_{qp}$ )ning indeksi 1,013ga bo'lsa, fizik hajmi indeksi qanday o'zgarishini isbotlab bering.

2. Baho 9 foizga oshsa, hajmi 9 foizga kamaysa, tovar aylanmasi qanday o'zgaradi?

3. Joriy davrdagi o'rtacha baho ( $\bar{P}_1$ )ni, o'tgan davrdagi o'rtacha baho ( $\bar{P}_0$ )ga taqqoslasak, qanday indeks paydo bo'ladi?

4. O'zgaruvchan va o'zgarimas tarkibli hamda tuzilmaviy siljishlar indekslarining agregat indekslaridan farqini tushuntirib bering.

5. Mahsulot tannarxi indeksi 5 foizga pasaygan bo'lsa, tuzilmaviy siljishlar indeksi 1,025 ga teng bo'lsa, mahsulot tannarxining o'zgaruvchan tarkibli indeksi qanday hisoblanadi?

6. Bazisli indekslar qanday hisoblanadi va ushbu indekslarga misollar keltiring?

7. Zanjirsimon indekslar qanday hisoblanadi va ushbu indeksga misollar keltiring.

8. Hududiy indekslar deganda nimani tushunasiz va ushbu indekslar hayotimizda nima uchun kerak?

9. Bazisli va zanjirsimon individual indekslarida o'zaro bog'lig'lik bormi? Agar bor bo'lsa, uni tushuntirib bering.

10. Bazisli, zanjirsimon hamda hududiy indekslarda vazn masalasini tushuntirib bering va u qanday hal qilinadi?

11. Fermer xo'jaliklaridan birida yig'ishtirib olingan paxta hosili o'tgan yilga nisbatan 15 foizga oshganligi ma'lum bo'ldi. Yalpi hosilning oshishiga qanday omillar ta'sir ko'rsatgan va bu omillar ta'sirini indeks usuli yordamida qanday aniqlash mumkin?

12. Muzqaymoq ishlab chiqaradigan korxonada mahsulot hajmi 2%ga oshgan, bir birlik mahsulotning tannarxi esa 10% pasaydi. Ishlab chiqarilgan muzqaymoqning qiymati qanday o'zgargan?

13. Paashening joriy vaznli agregat indeksi qanday tartibda hisoblanadi va qachon qo'llaniladi?

14. Laspeyresning bazis vaznli agregat indeksi qanday hisoblanadi? Ushbu indeks haqida nimalarni bilsangiz, tushuntirib bering.

15. Fisher indeksleri qanday aniqlanadi va uning mohiyatini tushuntiring.

16. Real YaIM va YaIM deflyatori haqida nimani ayta olasiz? Ular qanday tuziladi?

17. Nominal YaIM va real YaIM o'rtasidagi farqlarni tushuntirib bering.

18. Indekslarning o'zaro bog'lanishlarini tushuntiring.

## TEST SAVOLLAR

1. Umumiy o'zgaruvchan vaznli baho indeksleri (zanjirsimon) formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$\begin{array}{ll} \text{A) } I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i}q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i}q_{2i}}, I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i}q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{2i}q_{3i}}; & \text{B) } I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i}q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i}q_{2i}}, I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i}q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i}q_{3i}}; \\ \text{C) } I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i}q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i}q_{2i}}, I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i}q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{2i}q_{3i}}; & \text{D) } I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i}q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i}q_{2i}}, I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i}q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i}q_{3i}}. \end{array}$$

**2. Umumiy o'zgaruvchan vaznli baho indeklari (bazisli) formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

$$\begin{aligned}
 \text{A) } I_p &= \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}, I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{3i}}; & \text{B) } I_p &= \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}, I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{3i}}; \\
 \text{C) } I_q &= \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}, I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{3i}}; & \text{D) } I_q &= \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}, I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{3i}}.
 \end{aligned}$$

**3. Ishlab chiqarish xarajatlarning umumiy indeksi formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

$$\begin{aligned}
 \text{A) } I_{cq} &= I_c \cdot I_q = \frac{\sum_{i=1}^n c_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n c_{0i} \cdot q_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot c_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot c_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^n c_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n c_{0i} \cdot q_{0i}}; \\
 \text{B) } I_q &= \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}; I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{3i}}; \\
 \text{S) } I_q &= I_T \cdot I_W = \frac{\sum_{i=1}^n T_{1i}}{\sum_{i=1}^n T_{0i}} \left( \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot p_{0i}}{\sum_{i=1}^n T_{1i}}; \frac{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot p_{0i}}{\sum_{i=1}^n T_{0i}} \right) = \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot p_{0i}}; \\
 \text{D) } I_q &= \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}; I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{3i}}.
 \end{aligned}$$

**4. Mahsulotlar (tovar aylanmasi)ning umumiy fizik hajmi indeksi formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

$$\begin{aligned}
 \text{A) } I_{cq} &= I_c \cdot I_q = \frac{\sum_{i=1}^n c_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n c_{0i} \cdot q_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot c_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot c_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^n c_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n c_{0i} \cdot q_{0i}}; \\
 \text{B) } I_q &= \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}; I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{3i}};
 \end{aligned}$$

$$S) I_q = I_T \cdot I_W = \frac{\sum_{i=1}^n T_{1i} \sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot P_{0i}}{\sum_{i=1}^n T_{0i} \sum_{i=1}^n T_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot P_{0i}}{\sum_{i=1}^n T_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot P_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot P_{0i}};$$

$$D) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n P_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n P_{1i} q_{2i}}; I_q = \frac{\sum_{i=1}^n P_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n P_{2i} q_{3i}}.$$

**5. Umumiy xarajat indeks formulasi qanday ko‘rinishga ega?**

$$A) J_{pq} = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_0 q_0}; \quad B) J_{zq} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0}; \quad C) J_{yII} = \frac{\sum y_1 \Pi_1}{\sum y_0 \Pi_1}; \quad D) J_{qs} = \frac{\sum q_1 S_1}{\sum q_0 S_0}.$$

**6. O‘rtacha arifmetik tortilgan indeks formulasi qaysi ko‘rinishga ega?**

$$A) J_p = \frac{P_1}{P_0} = \frac{\sum P_1 q}{\sum q} \cdot \frac{\sum P_0 q_0}{\sum q_0}; \quad B) J_q = \frac{\sum i_q q_0 P_0}{\sum q_0 P_0}; \quad C) J_q = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_1 q_1}; \quad D) J_{exp} = \frac{\sum q_1 P}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum q_0 P_0}{\sum q_0}.$$

**7. O‘rtacha garmonik tortilgan indeks formulasi qaysi ko‘rinishga ega?**

$$A) J_p = \frac{P_1}{P_0} = \frac{\sum P_1 q}{\sum q} \cdot \frac{\sum P_0 q_0}{\sum q_0}; \quad B) J_q = \frac{\sum i_q q_0 P_0}{\sum q_0 P_0}; \quad C) J_q = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_1 q_1}; \quad D) J_{exp} = \frac{\sum q_1 P}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum q_0 P_0}{\sum q_0}.$$

**8. O‘zgaruvchan tarkibli baho umumiy indeks formulasi qaysi ko‘rinishga ega?**

$$A) J_p = \frac{P_1}{P_0} = \frac{\sum P_1 q}{\sum q} \cdot \frac{\sum P_0 q_0}{\sum q_0}; \quad B) J_q = \frac{\sum i_q q_0 P_0}{\sum q_0 P_0}; \quad C) J_q = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_1 q_1}; \quad D) J_{exp} = \frac{\sum q_1 P}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum q_0 P_0}{\sum q_0}.$$

**9. Tuzilmaviy siljishli (tarkibiy) qiymat ko‘rinishidagi umumiy indeks formulasi qaysi ko‘rinishga ega?**

$$A) J_p = \frac{P_1}{P_0} = \frac{\sum P_1 q}{\sum q} \cdot \frac{\sum P_0 q_0}{\sum q_0}; \quad B) J_q = \frac{\sum i_q q_0 P_0}{\sum q_0 P_0}; \quad C) J_q = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_1 q_1}; \quad D) J_{exp} = \frac{\sum q_1 P}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum q_0 P_0}{\sum q_0}.$$

**10. Alohida hududiy baho indeks formulasi qaysi ko‘rinishga ega?**

$$A) i_p = \frac{P_A}{P_B}, i_p = \frac{P_B}{P_A}; \quad B) i_z = \frac{z_A}{z_B}, i_z = \frac{z_B}{z_A}; \quad C) i_t = \frac{t_A}{t_B}, i_t = \frac{t_B}{t_A}; \quad D) i_y = \frac{y_A}{y_B}, i_y = \frac{y_B}{y_A}.$$

### 11. Dyuto formulasi qaysi ko‘rinishga ega?

$$A) J_p = \frac{\sum P_1}{\sum P_0}; \quad B) J_p = \frac{\sum(q_1 : P_0)}{n}; \quad C) J_p = \frac{\sum P_1 \cdot q_0}{\sum P_0 \cdot q_0}; \quad D) J_p = \frac{\sum P_1 \cdot q_1}{\sum P_0 \cdot q_1}.$$

### 12. Laspeyres formulasi qaysi ko‘rinishga ega?

$$A) J_p = \frac{\sum P_1}{\sum P_0}; \quad B) J_p = \frac{\sum(q_1 : P_0)}{n}; \quad C) J_p = \frac{\sum P_1 \cdot q_0}{\sum P_0 \cdot q_0}; \quad D) J_p = \frac{\sum P_1 \cdot q_1}{\sum P_0 \cdot q_1}.$$

### 13. Paashe formulasi qaysi ko‘rinishga ega?

$$A) J_p = \frac{\sum P_1}{\sum P_0}; \quad B) J_p = \frac{\sum(q_1 : P_0)}{n}; \quad C) J_p = \frac{\sum P_1 \cdot q_0}{\sum P_0 \cdot q_0}; \quad D) J_p = \frac{\sum P_1 \cdot q_1}{\sum P_0 \cdot q_1}.$$

### 14. Fisher formulasi qaysi ko‘rinishga ega?

$$A) J_p = \frac{\sum P_1}{\sum P_0}; \quad B) J_p = \frac{\sum(q_1 : P_0)}{n}; \quad C) J_p = \frac{\sum P_1 \cdot q_0}{\sum P_0 \cdot q_0}; \quad D) J_p = \sqrt{\frac{\sum P_1 \cdot q_1}{\sum P_0 \cdot q_1} \cdot \frac{\sum P_1 \cdot q_0}{\sum P_0 \cdot q_0}}.$$

### Asosiy adabiyotlar

1. Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: “Абу Али ибн Сино”, 2003. 567-628 бетлар.

2. Хужакулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув қўлланма. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2007. 283-302 бетлар.

3. Шмойлова Р.А. и др. Теория статистики. Учебник. – М.: “Финансы и статистика”, 2014. 510-560 с.

4. Shodiyev X. va Xabibullayev I. Statistika: darslik//. – Т.: “ИQTISOD-MOLIYA”, 2018. 227-252 бетлар.

5. [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – О‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

## XVI BOB. TUZILMALARNING STATISTIK TAHLILI

### 16.1. Ijtimoiy-iqtisodiy hodisalar tuzilmasi, tushunchasi va uning turlari

Tuzilma (lotincha “strukture” – tuzilish, joylashish, tartib degan ma’noni anglatadi) keng ma’noda obyektning barqaror ichki bog‘lanishlar yig‘indisi yaxlitligini va o‘ziga xosligini ta’minlashni, ya’ni turli tashqi va ichki o‘zgarishlarning asosiy xususiyatlarini aniqlashni ifodalaydi. **Statistikada tuzilma deganda** to‘planning asosiy xususiyatlarini saqlagan holda uni bir butunlikda tavsiflovchi guruh ichidagi munosabatlarning ma’lum barqarorligiga ega bo‘lgan ijtimoiy-iqtisodiy hodisalar unsurlari yig‘indisi tushuniladi. Statistik tuzilma – bu turli qismlarning umumiy sifat chegaralarida taqsimlanishi, to‘planni tashkil etuvchi birliklarning miqdoriy yoki sifat ko‘rsatkichiga ko‘ra taqsimlanishidir. Sanoat yoki qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishi, moliya, savdo, demografiya, ijtimoiy va boshqa sohalarda statistika tomonidan o‘rganiladigan murakkab obyektlar, jarayonlar yoki hodisalarning katta qismi ularning ichki tuzilishi nuqtayi nazaridan u yoki bu belgi bo‘yicha tadqiq qilinishi mumkin.

Tuzilmaning statistik tahlili ma’lumotlarni guruhlash bilan bevosita bog‘liq. Agar tuzilmaning asosini sifat belgisi tashkil etsa, unda guruhlash jarayoni, qoidaga ko‘ra, hech qanday muammo tug‘dirmaydi. Miqdoriy belgi bo‘yicha guruhlash odatan qiyinroq va u bir sifatdan boshqasiga o‘tish chegaralarini asosli belgilashni talab qiladi. To‘planning tuzilishi tarkibini bir vaqtning o‘zida bir nechta miqdoriy belgilar bo‘yicha tahlil qilish, odatda, ko‘p o‘lchovli tasniflash metodi asosida amalga oshiriladi.

Statistik tahlilning uslublari va metodlari muayyan ijtimoiy-iqtisodiy tuzilmalarni makon va zamonning aniq mavjud sharoitlarida o‘rganish imkonini beradi, bu birinchi navbatda aniq miqdoriy o‘lchash va taqqoslash, nisbatlar va qonuniyatlarni aniqlashdan iborat. Murakkab ijtimoiy-iqtisodiy hodisaning tuzilishi doimo ma’lum darajada harakatchanlikka ega bo‘lib, u vaqt o‘tishi bilan miqdor va sifat jihatidan o‘zgarishga moyil bo‘ladi. Shuning uchun tuzilmani dinamikada o‘rganish, tarkibiy siljishlarni baholash, rivojlanishning asosiy tendensiyalarini aniqlash va tavsiflash katta amaliy ahamiyatga ega. Tuzilmani chuqur tahlil qilish korrelyatsion-regression tahlil va indeks metodini qo‘llashni talab etib, shuningdek, tuzilmaga ta’sir etadigan omillarni o‘rganish va tuzilmaning u bilan o‘zaro bog‘liq bo‘lgan

natijaviy ko'rsatkichlarga ta'sirini baholashni o'z ichiga oladi.

Tuzilmalarni tasniflash, birinchi navbatda, ularni vaqt omiliga ko'ra ikki asosiy turga – momentli va oraliq (interval)li tuzilmalarga bo'linishini nazarda tutadi. Momentli tuzilmalar ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarning tuzilishini vaqtning muayyan fursatlari holatiga ko'ra tavsiflaydi va bevosita nisbiy ko'rsatkichlar orqali tasvirlaydi. Masalan, ma'lum sanaga aholining jinsi, yoshi, ta'lim darajasi bo'yicha tarkibi va boshqalar.

Oraliq (interval)li tuzilmalar ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarning ma'lum davrlar (kunlar, hafta, oylar, choraklar, yillar)dagi tuzilishini tavsiflaydi. Ular oraliqli nisbiy ko'rsatkichlar sifatida tasvirlanadi. Masalan, eksport va import, savdo aylanmasi, moddiy xarajatlar kabi ko'rsatkichlar.

Statistika haqiqatan ham mavjud tuzilmalar, shuningdek, istiqbolli, prognozli, optimal va standartlashtirilgan tuzilmalar bilan shug'ullanadi. Masalan, tug'ilish, vafot etish, kasallanish va boshqalar darajasini solishtirish ikki yoki undan ortiq mintaqalar uchun standartlashtirilgan koeffitsiyentlar butun mamlakat aholisining yosh tarkibi sifatida ishlatilishi mumkin bo'lgan ba'zi standartlashtirilgan tuzilmalar asosida hisoblanadi.

## **16.2. Tuzilmalar va tarkibiy siljishlarning ko'rsatkichlari**

Nisbiy ko'rsatkichlarni ifodalashning ikki shakli mavjud: ulush va salmoq hissaning foizdagi ifodasi bo'lib, keyinchalik taqdimotda to'planning  $i$  – qismining  $j$  – vaqtdagi salmog'i (ulushi) bayon qilinadi yoki  $j$  – y vaqtning momentidagi holatini  $d_{ji}$  bilan belgilaymiz, bunda barcha hisoblashlarni foizda ifodalangan miqdorlar bo'yicha amalga oshiramiz.

Tuzilishdagi yoki tarkibiy siljishlardagi o'zgarishlarni tavsiflovchi ko'rsatkichlarni ko'rib chiqamiz. Avvalo, shuni ta'kidlaymizki, tarkibiy siljishlar atamasi faqat vaqt bo'yicha tuzilmaviy farqlarni tadqiq qilishda qo'llaniladi. Tuzilmani hududiy taqqoslashda hamda haqiqiy tuzilmani standartlashtirilgan tuzilma bilan solishtirishda «tarkibiy farqlar» atamasi to'g'ri keladi.

Ikki yoki undan ko'p davrdagi tarkibiy siljishlarni statistik baholash uchun ikki guruh ko'rsatkichlardan foydalaniladi:

- to'planning bir nomdagi qismlari salmog'i o'rtasidagi farqlarga asoslangan ko'rsatkichlar;
- to'planning bir xil nomdagi qismlari salmog'ining nisbatlariga

asoslangan ko'rsatkichlar.

1-guruhdagi berilgan boshlang'ich ko'rsatkich to'planning  $i$  – qismi salmog'ining mutlaq qo'shimcha o'sishi ko'rsatkichi ( $d_i$ ), bu tarkibiy qismning  $j$  – davrdagi ( $j - 1$ ) davrga nisbatan ko'payishi yoki kamayishini ko'rsatadi. Ushbu ko'rsatkich quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\Delta d_i = d_{ij} - d_{ij-1}.$$

Qo'shimcha o'sish belgisi muayyan tuzilmaviy qism salmog'ining ("+" – o'sish, "-" – kamayish) o'zgarish yo'nalishini, uning qiymati esa foiz banddagi bu o'zgarishning aniq miqdorini ko'rsatadi.

To'planning barcha qismlari salmog'ining yig'indisi vaqtning har qanday momentida har doim qat'iy 100% bo'lganligi sababli, tuzilmadagi har qanday o'zgarishlar bilan salmoq qo'shimcha o'sishining bir qismi har doim ijobiy, ikkinchisi esa salbiy belgiga ega bo'ladi. Butun to'plam uchun barcha qo'shimcha o'sishlarning yig'indisi har doim nolga teng bo'ladi.

$$\sum_{i=1}^k \Delta d_i = \sum_{i=1}^k (d_{ij} - d_{i,j-1}) = \sum_{i=1}^k d_{ij} - \sum_{i=1}^k \Delta d_{i,j-1} = 100\% - 100\%$$

Misol. O'zbekistonda 2019-2022-yillarda tashqi savdo aylanmasi tuzilmasining dinamikasini ko'rib chiqamiz (16.1-jadval).

### 16.1-jadval

#### O'zbekiston Respublikasining 2019-2022-yillardagi tashqi savdo aylanmasi, %

Tashqi savdo aylanmasini tashkil qiladigan unsurlar	Salmog'i, %				2022-yil 2021-yilga nisbatan	
	2019-y.	2020-y.	2021-y.	2022-y.	Salmoqning qo'shimcha o'sishi, foiz band (4 ustun – 3 ustun)	Salmoqning o'sish sur'ati (4 ustun:3 ustun)
A	1	2	3	4	5	6
Eksport	41,8	41,7	39,5	38,5	-1,0	0,947
Import	58,2	58,3	60,5	61,5	+1,0	1,038
Jami:	100	100	100	100	0	x

2022-yilda 2021-yilga nisbatan tuzilmaviy siljishlarni tavsiflash uchun salmoqning "mutlaq" qo'shimcha o'sishi hisoblangan: eksport 1,0 foizga kamaygan va mos holda shu miqdorga import ko'paygan.

Tarkibiy siljishlarning 2-guruh ko'rsatkichlari uchun samoqning dastlabki o'sish sur'ati ( $Tp_{di}$ ), ya'ni  $j$ -vaqtdagi  $i$ -qism salmog'ining oldingi davrdagi xuddi shu qismning salmog'iga nisbatini tavsiflaydi:

$$Tp_{di} = \frac{d_{ij}}{d_{ij-1}}$$

Salmoqning o'sish sur'ati har doim ijobiy qiymatdir. Biroq agar to'plamda qandaydir tarkibiy o'zgarishlar ro'y bergan bo'lsa, ba'zi o'sish sur'atlari birdan kattaroq va ba'zilari esa birdan kichik bo'ladi. Shu bilan birga, ularning bazisli salmog'lari bo'yicha tortilgan o'rtacha qiymati har doim qat'iy birga teng bo'ladi:

$$\bar{T}_{pd} = \frac{\sum_{i=1}^k T_p \cdot j_i \cdot d_{ij-1}}{\sum_{i=1}^k d_{ij-1}} = \frac{\sum_{i=1}^k d_{ij}}{\sum_{i=1}^k d_{ij-1}} = \frac{100\%}{100\%}$$

Tashqi savdo aylanmasi tuzilmaviy qismlari salmog'ining hisoblangan o'sish sur'atlari 16.1-jadvalning 6-ustunida keltirilgan. O'rtacha tortilgan qiymatni hisoblash orqali ularni aniqlashning to'g'riligini tekshiramiz:

$$\bar{T}_{pd} = \frac{0,947 \cdot 0,395 + 1,038 \cdot 0,605}{0,395 + 0,605} = 1.$$

Biz ikki davr oralig'idagi bir oraliq uchun tarkibiy siljishlar ko'rsatkichlarini ko'rib chiqdik. Agar o'rganilayotgan tuzilma uch yoki undan ortiq davrlar uchun ma'lumotlar taqdim etilgan bo'lsa, yuqorida keltirilgan ko'rsatkichlarni dinamikada o'rtalashtirish zarurati paydo bo'ladi.

i-tuzilmaviy qismning n davridagi salmog'ining o'rtacha "mutlaq" qo'shimcha o'sishi ( $\overline{\Delta d}_i$ ) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:  $\overline{\Delta d}_i = \frac{d_{in} - d_{i1}}{n-1}$ , bu yerda i – tuzilmaviy qism ( $i = \overline{1, \dots, k}$ ); j – vaqt oralig'i ( $j = \overline{1, \dots, n}$ ).

Hisoblashlarda xatoliklar bo'lmasa va yetarli aniqlikda hisoblashga rioya qilinsa, salmoqning o'rtacha "mutlaq" qo'shimcha o'sishlarining yig'indisi to'plamning barcha k tuzilmaviy qismlarining, shuningdek, bir vaqt oralig'idagi qo'shimcha o'sishlar yig'indisi nolga teng bo'lishi zarur:

$$\sum_{i=1}^k \overline{\Delta d}_i = \sum_{i=1}^k \frac{d_{in} - d_{i1}}{n-1} = \frac{1}{n-1} (\sum_{i=1}^k d_{in} - \sum_{i=1}^k d_{i1}) = \frac{1}{n-1} (100\% - 100\%)$$

Barcha to'rt yil davomida tashqi savdo aylanmasi tuzilmasini tahlil qilib, biz har bir tuzilmaviy qism salmog'ining yillik va butun davr uchun umumiy qo'shimcha o'sishini aniqlashimiz mumkin, bundan tashqari ( $\overline{\Delta d}_i$ ) formulasi asosida umumiy qo'shimcha o'sishni ko'rib chiqilayotgan davrlar orasidagi intervallar soniga bo'lish yo'li bilan o'rtacha yillik qo'shimcha o'sishni topishimiz mumkin, to'rt yil orasida uchta interval mavjud bo'lganligi tufayli eksport salmog'ining o'rtacha "mutlaq" qo'shimcha o'sishi teng:

$$\overline{\Delta d}_i = \frac{38,5 - 41,8}{3} = \frac{-3,3}{3} = -1,1 \text{ foiz band.}$$

Import salmog'ining o'rtacha "mutlaq" qo'shimcha o'sishi 1,1 foiz bandni tashkil etadi:  $\overline{\Delta d}_i = \frac{61,5 - 58,2}{3} = 1,1$  foiz band.

Shunday qilib, import salmog'i har yili o'rtacha 1,1 foiz bandga oshib, eksport esa shu miqdorda kamaygan.

Salmoqning o'rtacha "mutlaq" qo'shimcha o'sishini aniqlovchi ko'rsatkich bo'lib, har bir i-qism salmog'ining umumiy qo'shimcha o'sishi hisoblanadi. Misol uchun, agar eksport salmog'idagi barcha individual qo'shimcha o'sishlar yig'indisini o'rtacha qo'shimcha o'sishlar yig'indisiga almashtirsak, umumiy qo'shimcha o'sish o'zgarishsiz qoladi:  $(41,7 - 41,8) + (39,5 - 41,7) + (38,5 - 39,5) = -1,1 + (-1,1) + (-1,1) = -3,3$

n davrlar uchun i-tuzulmaviy qism salmog'ining o'zgarishini tavsiflovchi nisbiy ko'rsatkich bo'lib, salmoqning o'rtacha o'sish sur'ati hisoblanadi. Bu ko'rsatkichni hisoblashda geometrik o'rtacha formuladan foydalaniladi:

$$\overline{Tpd}_i = \sqrt[n]{T_{pd_1} \cdot T_{pd_2} \cdot T_{pd_3} \cdot \dots \cdot T_{pd_{n-1}}} \text{ yoki } \overline{Tpd}_i = \sqrt[n]{\frac{d_n}{d_1}}$$

Ushbu formuladan foydalanib, ko'rib chiqilayotgan davr uchun eksport va import salmog'ining o'rtacha yillik o'sish sur'atini aniqlaymiz eksport uchun:

$$\overline{Tpd} = \sqrt[3]{\frac{38,5}{41,8}} = \sqrt[3]{0,921} = 0,973 \text{ va import uchun } \overline{Tpd} = \sqrt[3]{\frac{61,5}{58,2}} = \sqrt[3]{1,057} = 1,019$$

Shunday qilib, import har yili o'rtacha qariyb 1,02 martaga ko'payib, eksport o'z qiymatidan 0,027 ga  $(1 - 0,973)$  kamaygan.

i-tuzilmaviy qism salmog'ining o'rtacha o'sish sur'atini hisoblashda aniqlovchi ko'rsatkich bo'lib, ko'rib chiqilayotgan butun davr uchun salmog'ning umumiy o'sish sur'ati hisoblanadi. Bu shuni anglatadiki, agar individual o'sish sur'atlarining ko'paytmasini o'rtacha qiymatlarining ko'paytmasi bilan almashtirib qo'ysak ham muayyan qismdagi salmoqning umumiy qo'shimcha o'sishi o'zgarishsiz qoladi.

Bu tezisni eksport salmog'ining o'sish sur'atidan foydalanib, tasvirlab beramiz:  $Tpd_{21} = (41,7 : 41,8) = 0,998$ ;  $Tpd_{22} = (39,5 : 41,7) = 0,947$ ;

$$Tpd_{23} = (38,5 : 39,5) = 0,975$$

$$0,998 * 0,947 * 0,975 = 0,973 * 0,973 * 0,973 = 0,921 = 0,921$$

Qator davrlar uchun o'rganilayotgan obyekt yoki hodisaning tuzilmasini tahlil qilishda, shuningdek, ko'rib chiqilayotgan vaqt oralig'ida har bir i-qismning o'rtacha yoki umumiy salmog'ning

aniqlash mumkin. Biroq buning uchun faqat tuzilmaviy qismlarning salmog‘i to‘g‘risidagi nisbiy ma‘lumotlar yetarli emas, bu qismlarning o‘lchamlari to‘g‘risidagi mutlaq ifodadagi mavjud ma‘lumotlarga ega bo‘lish kerak (16.2-jadval).

16.2-jadval

**Salmoqni aniqlash uchun mavjud ma‘lumotlar**

Tuzilmaviy qism	davr				
	1	2	3	...	n
1	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	...	X <sub>1n</sub>
2	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	...	X <sub>2n</sub>
3	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>	...	X <sub>3n</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
k	X <sub>k1</sub>	X <sub>k2</sub>	X <sub>k3</sub>	...	X <sub>kn</sub>
<b>Jami:</b>	$\sum_{i=1}^k x_{1i}$	$\sum_{i=1}^k x_{2i}$	$\sum_{i=1}^k x_{3i}$	...	$\sum_{i=1}^k x_{ni}$

Ushbu ma‘lumotlardan foydalanib, har qanday i-tuzilmaviy qismning o‘rtacha salmog‘ini quyidagi formula bo‘yicha aniqlash mumkin:

$$\bar{d}_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_{ij}}{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^k x_{ij}} \cdot 100 \%$$

16.3-jadval

**Kichik sanoat korxonasida mahsulot ishlab chiqarish**

Mahsulot turlari	Choraklar							
	I		II		III		IV	
	mln. so‘m	%	mln. so‘m	%	mln. so‘m	%	mln. so‘m	%
A	80	20	800	80	100	20	1200	80
V	320	80	200	20	400	80	300	20
Jami:	400	100	1000	100	500	100	1500	100

To‘planning nisbiy ko‘rsatkichlariga ega bo‘lishi orqali faqat ikki turdagi mahsulot hajmining o‘rtacha salmog‘i yillik o‘rtachaga teng bo‘lishini taxmin qilish mumkin.

$$\bar{d}_A = \frac{20 + 80 + 20 + 80}{4} = 50 \%, \quad \bar{d}_B = \frac{80 + 20 + 80 + 20}{4} = 50 \%$$

Biroq biz har chorakda 1%ga mutlaq ifodada turli qiymatlar mos kelishini hisobga olmadik. ( $\bar{d}_i$ ) formuladan foydalanib, ikkala turdagi mahsulot bo‘yicha haqiqiy o‘rtacha salmoqni hisoblaymiz:

$$\bar{d}_A = \frac{20+800+100+1200}{400+1000+500+1500} \cdot 100 = 64,1 \%, \quad \bar{d}_B = \frac{320+200+400+300}{400+1000+500+1500} \cdot 100 = 35,9 \%$$

Olingan qiymatlar taxminlardan sezilarli darajada farq qiladi.

Agar mutlaq ifodada har bir davr uchun belgining faqat umumiy hajmi, shuningdek, tuzilmaviy qismlarning salmog'i ma'lum bo'lsa, o'rtacha salmoqni hisoblash uchun tortilgan o'rtacha arifmetikdan foydalaniladi.

$$\bar{d}_i = \frac{\sum_{j=1}^n (d_{ij} \cdot \sum_{i=1}^k x_{ij})}{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^k x_{ij}} \cdot 100$$

Misolimizda ushbu formulaga asoslanib, biz o'rtacha salmoqning o'sha bir xil qiymatlarini olamiz:  $\bar{d}_A = \frac{20 \cdot 400 + 80 \cdot 100 + 20 \cdot 500 + 80 \cdot 1500}{400 + 1000 + 500 + 1500} = 64,1 \%$ ,

$$\bar{d}_B = \frac{80 \cdot 400 + 20 \cdot 1000 + 80 \cdot 500 + 20 \cdot 1500}{400 + 1000 + 500 + 1500} = 35,9 \%$$

O'zbekistonning 2019-2022-yillardagi umumiy tashqi savdo aylanmasida eksportning o'rtacha salmog'ini aniqlaymiz. Buning uchun 16.1-jadvalda keltirilgan nisbiy ko'rsatkichlar yetarli emas. Qaralayotgan davrdagi tashqi savdo aylanmasi hajmi to'g'risidagi ma'lumotlarning qiymat ifodasini jalb etish zarur: 2019-yil – 41751,0 mln. dollar, 2020-yil – 36256,1 mln. dollar, 2021-yil – 42170,5 mln. dollar, 2022-yil – 50061,5 mln. dollar.

$$\bar{d}_B = \frac{41,8 \cdot 41751,0 + 41,7 \cdot 36256,1 + 39,5 \cdot 42170,5 + 38,5 \cdot 50061,5}{41751,0 + 36256,1 + 42170,5 + 50061,5} = \frac{6850173,67}{170239,10} = 40,2 \%$$

Shunday qilib, to'rt yil davomida eksportning o'rtacha salmog'i 40,2 foizni, import esa mos ravishda 59,8 foizni tashkil etdi.

### 16.3. Zamon va makonda tuzilmaviy o'zgarishlarni jamlama holda baholash

Oldingi 16.2-bo'limda o'rganilayotgan to'planning har bir alohida qismi bilan sodir bo'lgan miqdoriy o'zgarishlarni o'lchash mumkin bo'lgan ko'rsatkichlar ko'rib chiqildi. Bir qator hollarda tadqiqotchi oldiga ma'lum vaqt oralig'ida o'rganilayotgan ijtimoiy-iqtisodiy hodisaning umumiy tuzilmaviy o'zgarishlarini baholash yoki aksincha, berilgan tuzilmaning barqarorligini, doimiylikini tavsiflash vazifasi qo'yiladi. Qoidaga ko'ra, bu turli davrlarda bir xil tuzilmaning dinamikasini yoki turli obyektlar bilan bog'liq bo'lgan bir nechta tuzilmalarni solishtirish uchun kerak. Ikkinchi holda turli obyektlar uchun tuzilmaviy qismlar soni mos kelishi shart emas.

Ushbu maqsadlar uchun tavsiya etilgan umumlashtiruvchi

ko'rsatkichlar orasida eng oson talqin qilinadigan "mutlaq" tarkibiy siljishlarning chiziqli koeffitsiyenti ( $\bar{\Delta}_{d_1-d_0}$ )dir, bu olingan ishoradan qat'iy nazar, salmoqlar qo'shimcha o'sishi yig'indisining tuzilmaviy qismlar soniga bo'lgan nisbatidir:

$$\bar{\Delta}_{d_1-d_0} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{ij} - d_{ij-1}|}{k}$$

Ushbu ko'rsatkich ko'rib chiqilgan vaqt oralig'ida sodir bo'lgan salmoqning (foiz bandlarda) o'rtacha o'zgarishini aks ettiradi.

Ushbu masalani hal qilish uchun tarkibiy o'zgarishlarning "mutlaq" kvadratik koeffitsiyentidan ham foydalaniladi ( $\sigma_{d_1-d_0}$ ), bu to'plamda sodir bo'ladigan tuzilmaviy o'zgarishlarga keskinroq ta'sir qiladi:

$$\sigma_{d_1-d_0} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (d_{ij} - d_{ij-1})^2}{k}}$$

"Mutlaq" tarkibiy siljishlarning chiziqli va kvadratik koeffitsiyentlari to'plamning alohida qismlari salmog'ining o'zgarish tezligining umumiy bahosini olish imkonini beradi. Salmoq o'zgarishi intensivligining umumiy tavsifi uchun tarkibiy siljishlarning kvadratik koeffitsiyentidan foydalaniladi:

$$\sigma_{\frac{d_1}{d_0}} = \sqrt{\sum_{i=1}^k \frac{(d_{ij} - d_{ij-1})}{d_{ij-1}} \cdot 100}$$

Ushbu ko'rsatkich ko'rib chiqilayotgan davrda kuzatilgan salmoqning o'rtacha nisbiy qo'shimcha o'sishini (foizda) aks ettiradi.

Bir necha kun, oy, chorak yoki yilni o'z ichiga olgan ko'rib chiqilayotgan vaqt oralig'ida umuman o'rganilayotgan to'plamdagi tarkibiy o'zgarishlarni umumlashtirish uchun tarkibiy siljishlarning n davrdagi "mutlaq" chiziqli koeffitsiyenti eng qulay hisoblanadi ( $\bar{\Delta}_{d_1-d_0}^{(n)}$ ):

$$\bar{\Delta}_{d_1-d_0}^{(n)} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{in} - d_{i1}|}{k(n-1)}$$

Shuni ta'kidlash kerakki, indikator ( $\bar{\Delta}_{d_1-d_0}^{(n)}$ ) ikki yoki undan ortiq tuzilmalarning dinamikasini solishtirish uchun ham, bir xil tuzilmani vaqtning turli davrlardagi uzunligi bo'yicha dinamikasini tahlil qilish uchun ham foydalanishi mumkin.

#### 16.4. Konsentratsiyalash va markazlashtirishning statistik ko'rsatkichlari

Tuzilmani statistik tahlil qilishning vazifalaridan biri o'rganilayotgan belgining to'plamdagi birliklari bo'yicha konsentratsiya darajasini aniqlash

yoki uning taqsimlanishi notekisligini baholashdir. Bunday notekislik aholi guruhlari bo'yicha daromadlarni, oilalar guruhlari bo'yicha turar-joy maydonini, korxonalar guruhlari bo'yicha foydani, banklar guruhlari bo'yicha kapitalni va shu kabilarni taqsimlanishida sodir bo'lishi mumkin. O'rganilayotgan belgining hudud bo'yicha notekis taqsimlanishini o'rganishda "konsentratsiya" tushunchasi odatda "mahalliyashtirish" tushunchasi bilan almashtiriladi.

Konsentratsiya darajasini baholash ko'pincha Lorens egri chizig'i va uning asosida hisoblangan tavsiyalashlar bo'yicha amalga oshiriladi. Konsentratsiya egri chizig'ini tuzish uchun o'rganilayotgan to'plam birliklarining ulushi (chastota)li taqsimoti va u bilan o'zaro bog'langan o'rganilayotgan belgining ulushli taqsimotiga ega bo'lish kerak. Bunda ma'lumotlarni hisoblashning qulayligini va analitikligini oshirish uchun to'plam birliklari odatda teng guruhlarga bo'linadi: 10ta guruh – har biri 10% birlik bo'yicha, 5ta guruh - har biri 20% birlik bo'yicha va sh.k.

**Misol.** O'zbekiston Respublikasida 2021 va 2022-yillarda aholi daromadlari konsentratsiyasining qiyosiy tahlilini o'tkazaylik. Buning uchun 16.4-jadvalda keltirilgan jami aholining 10ta teng guruhga bo'lingan guruhlardan foydalanamiz. 1-guruh eng past daromadli aholining 10% ni, 2-guruh daromadlari bo'yicha keyingi 10%ni va oxirgi, 10-guruhga eng yuqori daromadga ega bo'lgan 10% aholi birlashtirilgan.

#### 16.4 jadval

##### O'zbekistonda aholi daromadlarining taqsimlanishi, %

O'rtacha jon boshiga daromadlar darajasi bo'yicha aholi guruhlari (jami aholi sonining 10% bo'yicha)	2021-yil		2022-yil	
	Jami daromatlardagi salmog'i	Jamlangan chastota (vazn)lar	Jami daromatlardagi salmog'i	Jamlangan chastota (vazn)lar
A	1	2	3	4
1	3,3	3,3	3,5	3,5
2	5,1	8,4	5,1	8,6
3	6,2	14,6	6,1	14,7
4	7,2	21,8	7,0	21,7
5	8,2	30,0	7,9	29,6
6	9,3	39,3	8,9	38,5
7	10,6	49,9	10,2	48,7
8	12,5	62,4	11,9	50,6
9	15,2	77,6	14,7	75,3
10	22,4	100,0	24,7	100,0
<b>Jami:</b>	<b>100</b>	<b>407,3</b>	<b>100</b>	<b>391,2</b>

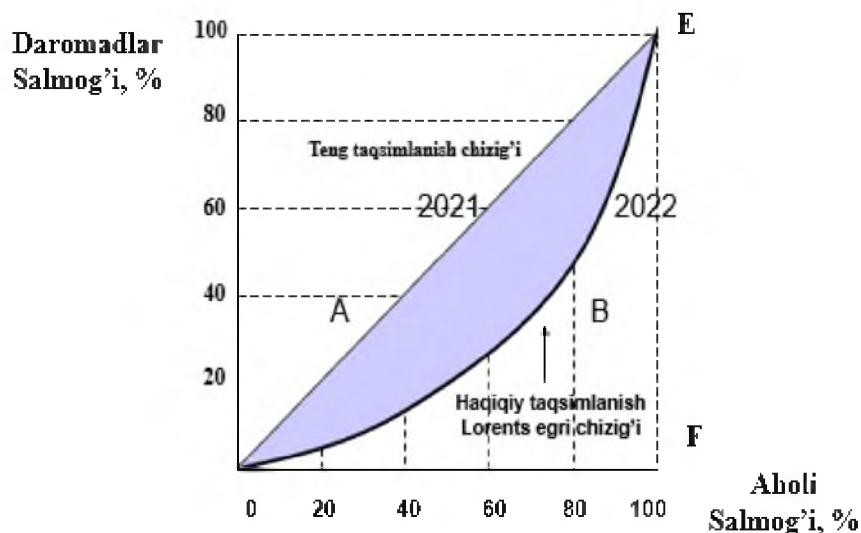
Ushbu ma'lumotlarning dastlabki tahlili ko'rib chiqilayotgan davrda daromadlarning konsentratsiyasi yoki aholining daromadlari bo'yicha

tabaqalanishi kuchaygan degan xulosaga kelish imkonini beradi. Shunday qilib, agar 2021-yilda aholining eng kambag'al qatlamining 10 foizi umumiy daromadning 3,3 foiziga va eng badavlat kishilarning 10 foizi daromadlarining 22,4 foiziga ega bo'lgan bo'lsa, 2022-yilda bu ko'rsatkichlar mos ravishda 3,5 va 24,7 foizni tashkil etdi. Agar 2021-yilda aholining kam ta'minlangan yarmining daromadi umumiy daromadning 30,0 foizini tashkil etgan bo'lsa, 2022-yilda bu ulush 29,6 foizgacha pasaydi.

Lorens egri chizig'i to'g'ri burchakli koordinatlar tizimida aks ettirilib, absissa o'qida to'plam hajmining jamlangan ulushlari, ordinata o'qida esa belgi hajmining jamlangan ulushlari joylashtiriladi. Nuqtalarni ulashtirish natijasida olingan egri chiziq konsentratsiya darajasini tavsiflaydi.

Agar taqsimlanish qat'iy teng bo'lsa, u holda birinchi 10% birlik belgi hajmining 10%ini, birinchi 20% mos ravishda belgi hajmining 20%ini egallaydi va h.k. Ushbu taqsimot grafikning pastki chap burchagidan yuqori o'ng burchagiga to'g'ri chiziq shaklida tasvirlanadi va teng taqsimlash chizig'i deb ataladi. O'rganilayotgan belgi konsentratsiyasi qanchalik kuchli bo'lsa, Lorens egri chizig'i teng taqsimlanish chizig'idan shunchalik sezilarli darajada og'adi va aksincha, konsentratsiya qanchalik zaif bo'lsa, egri chiziq to'g'ri chiziqqa yaqinroq bo'ladi.

16.4-jadvalga muvofiq tuzilgan aholi daromadlari konsentratsiyasining egri chizig'i 16.1-rasmda keltirilgan.



**16.1-rasm. 2021-2022-yillarda O'zbekistonda aholisi daromadlarining egri chiziqli konsentratsiyasi.**

Shuni ta'kidlash kerakki, konsentratsiya egri chizig'i xohlaganichalik bilan teng taqsimlanish chizig'iga yaqinlashishi mumkin, lekin uni hech qachon kesib o'tmaydi.

Konsentratsiya darajasi teng taqsimlanishi chizig'i va konsentratsiya egri chizig'i bilan chegaralangan A rasmining maydoni bilan belgilanadi. A maydoni qanchalik katta va B maydoni qanchalik kichik bo'lsa, konsentratsiya darajasi shunchalik yuqori bo'ladi.

A maydonini teng taqsimlanish chizig'i ostidagi uchburchakning maydoni bilan taqqoslash, Jini koeffitsiyentiga (G) asoslanadi:

$$G = 1 - 2 \sum_{i=1}^k d_{xi} \cdot d_{yi}^H + \sum_{i=1}^k d_{xi} \cdot d_{yi}$$

bu yerda  $d_{xi}$  – to'plamning umumiy hajmidagi i-guruhning ulushi (bizning misolimizda aholi sonida);

$d_{yi}$  – belgining umumiy hajmida i-guruhning ulushi (bizning misolimizda daromadlarda);  $d_{yi}^H$  – belgining umumiy hajmida i-y guruhning jamlangan ulushi.

Agar o'rganilayotgan to'plam 10 ta teng kattalikdagi guruhga bo'lingan bo'lsa va chastotlar foizda ifodalansa, bu koeffitsiyent quyidagi ko'rinishi oladi:

$$G = 110 - 0,2 \sum_{i=1}^k d_{yi}^H$$

Bizning taqsimotimiz uchun 11.5-jadvalning 2 va 4-ustunlaridagi natijalardan foydalanamiz:

$$G_{01} = 110 - 0,2 \cdot 407,3 = 28,5\%;$$

$$G_{02} = 110 - 0,2 \cdot 391,2 = 31,8\%.$$

Shunday qilib, agar 2021-yilda aholi daromadlarining konsentratsiyasi 28,5 foizni tashkil etgan bo'lsa, bir yilda u 3,3 foiz bandga oshib, 31,8 foizga teng bo'lgan.

So'nggi yillarda O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi daromadlarning tabaqalanish darajasini tavsiflash uchun aholining 20% guruhlaridan foydalanayapti.

Misol. O'zbekiston aholisining daromadlari bo'yicha 2022-yilda qatlamlarga bo'lishini 16.5-jadval ma'lumotlarida aks ettirilgan.

**16.5-jadval**

**O‘zbekistonda 2022-yilda aholi pul daromadlari umumiy hajmining taqsimlanishi**

Aholining 20 foizli guruhleri	Umumiy daromaddagi salmog‘i, %	Jamlangan chastota, %
1-(eng kam daromadga ega bo‘lganlar)	8,6	8,6
2-(eng kam daromaddan yuqori daromadga ega bo‘lganlar)	13,3	21,9
3-(o‘rta daromadga ega bo‘lganlar)	17,2	39,1
4-(eng ko‘p daromaddan kam daromadga ega bo‘lganlar)	22,6	61,7
5-(eng ko‘p daromadga ega bo‘lganlar)	38,3	100,0
<b>Jami:</b>	<b>100</b>	<b>231,3</b>

Bu holda tabaqalanish darajasini baholash uchun Jini koeffitsiyentining quyidagi o‘zgartirilgan formulasidan foydalanish qulayroqdir:

$$G = 120 - 0,4 \sum_{i=1}^k d_{yi}^H$$

16.6-jadvalning oxirgi ustunidagi ma’lumotlardan foydalanib G ni aniqlaymiz:

$$G = 120 - 0,4 * 231,3 = 27,5\%$$

Taqqoslash uchun shuni ta’kidlaymizki, 2017-yilda Jini koeffitsiyenti 26,2% ni tashkil etgan edi.

Konsentratsiya egri chizig‘ini tuzish va konsentratsiya ko‘rsatkichlarini hisoblash uchun teng miqdordagi birliklarga ega bo‘lgan guruhlariga ega bo‘lish shart emas.

Agar konsentratsiya deganda o‘rganilayotgan belgining to‘plam umumiy hajmiga ham, alohida guruhlar soniga ham bog‘liq bo‘lmagan notekis taqsimlanish darajasi tushunilsa, markazlashtirish belgi hajmi alohida birliklarining to‘planishini (alohida korxonalarda ma’lum turdagi mahsulot hajmi, alohida banklardagi kapital va shu kabilar) bildiradi. Markazlashtirishning umumlashtiruvchi ko‘rsatkichi ( $J_z$ ) yoki

Gerfindal koeffitsiyenti quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi:  $J_z = \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i} \right)$

Bu yerda  $x_i$  – to‘plamning i-birligi belgisining qiymati;

$\sum_{i=1}^n x_i$  – butun to‘plam belgisining hajmi;

$n$  – to‘plam hajmi (unga kiritilgan birliklar soni).

Maksimal qiymati 1 ga teng bo‘lishi uchun bu koeffitsiyent qachonki faqat belgi to‘plamning butun hajmiga ega bo‘lgan bitta birlikdan iborat bo‘lgan taqdirdagina erishiladi. Koeffitsiyentning minimal qiymati nolga yaqinlashadi, lekin hech qachon unga yetib bormaydi.

Ta’kidlash joizki, markazlashtirish darajasini baholash faqat to‘plam hajmining juda kichik qismi uchun amaliy qiziqish uyg‘otadi.

## **ASOSIY TUSHUNCHA VA ATAMALAR**

Oraliqli tuzilma, konsentratsiya, momentli tuzilma, tuzilma, markazlashtirish, tasniflash, tarkibiy siljishlar, o‘rtacha “mutlaq” qo‘shimcha o‘shish, salmoqning qo‘shimcha o‘shishi, salmoqning o‘shish sur‘ati, tashqi savdo aylanmasi, “mutlaq” tarkibiy siljishlar.

## **O‘Z-O‘ZINI TEKSHIRISH UCHUN SAVOLLAR**

1. Intervalli tuzilma deganda nima tushuniladi va uni izohlang.
2. Konsentratsiya so‘zi qanday ma’noni anglatadi, markazlashtirish so‘zichi?
3. Momentli tuzilmaning mohiyatin tushuntiring va uning intervalli tuzilmadan farqi nimada?
4. Tuzilmaning ma’nosini tushuntirib bering.
5. Aholi jinsi-yoshi tuzilmasiga ko‘ra vaqt omilining qaysi turiga tegishli bo‘ladi?
6. Salmoqning o‘shish sur‘ati manfiy (salbiy) qiymatga ega bo‘lishi mumkinmi?
7. Salmoqning o‘rtacha “mutlaq” qo‘shimcha o‘shish sur‘ati qaysi formula bo‘yicha aniqlanadi?
8. O‘rganilayotgan to‘plamda barcha tuzilmaviy qismlarning o‘rtacha o‘shish sur‘ati yig‘indisi qat’iy ravishda 100 %ga teng bo‘lishi mumkinmi?
9. O‘rganilayotgan to‘plamda barcha tuzilmaviy qismlar o‘rtacha salmog‘ining yig‘indisi qat’iy ravishda 100 %ga teng bo‘lishi mumkinmi?
10. Lorens koeffitsiyenti tuzilmaviy siljishlarni yakuniy baholashga imkoniyat yaratadimi?
11. Jini koeffitsiyentini aniqlashda qaysi formuladan foydalaniladi va uning mohiyatini qanday tushunasiz?

12. Markazlashtirishning umumiy ko'rsatkichi yoki Gerfindal umumiy koeffitsiyenti qanday aniqlanadi?

13. Konsentratsiyaning Lorens egri chizig'i teng taqsimlanish chizig'i bilan qisman mos kelishi mumkinmi?

## TEST SAVOLLAR

### 1. Statistika tuzilma deganda ...

A) to'planning asosiy xususiyatlarini saqlagan holda uni bir butunlikda tavsiflovchi guruh ichidagi munosabatlarning ma'lum barqarorligiga ega bo'lgan ijtimoiy-iqtisodiy hodisalar unsurlari yig'indisi tushuniladi;

B) bir xil tipdagi (toifada)gi ijtimoiy xodisalarni umumlashtiruvchi miqdoriy daraja ko'rsatkichi tushuniladi;

C) ijtimoiy xodisalarning vaqt ichida o'zgarishi tushuniladi;

D) xodisalarning ma'lum bir sanadagi xolatini ifodalash tushuniladi.

### 2. Gerfindal koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$A) J_z = \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i} \right); \quad B) P = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}; \quad C) K_a = \frac{ad - bc}{ad + bc}; \quad D) \Theta = \frac{dy_x}{dx} \cdot \frac{\bar{x}_i}{\bar{y}}$$

### 3. "Mutlaq" tarkibiy siljishlarning chizikli koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$A) \bar{\Delta}_{d_1-d_0} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{ij} - d_{ij-1}|}{k}; \quad B) \sigma_{d_1-d_0} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (d_{ij} - d_{ij-1})^2}{k}};$$

$$C) \sigma_{\frac{d_1}{d_0}} = \sqrt{\sum_{i=1}^k \frac{(d_{ij} - d_{ij-1})}{d_{ij-1}} \cdot 100}; \quad D) \bar{\Delta}_{d_1-d_0}^{(n)} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{in} - d_{i1}|}{k(n-1)}.$$

### 4. "Mutlaq" kvadratik koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$A) \bar{\Delta}_{d_1-d_0} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{ij} - d_{ij-1}|}{k}; \quad B) \sigma_{d_1-d_0} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (d_{ij} - d_{ij-1})^2}{k}};$$

$$C) \sigma_{\frac{d_1}{d_0}} = \sqrt{\sum_{i=1}^k \frac{(d_{ij} - d_{ij-1})}{d_{ij-1}} \cdot 100}; \quad D) \bar{\Delta}_{d_1-d_0}^{(n)} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{in} - d_{i1}|}{k(n-1)}.$$

**5. Salmoq o'zgarishi intensivligining umumiy tavsifi uchun tarkibiy siljishlarning kvadratik koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $\bar{\Delta}_{d_1-d_0} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{ij} - d_{ij-1}|}{k}$ ; B)  $\sigma_{d_1-d_0} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (d_{ij} - d_{ij-1})^2}{k}}$ ;

C)  $\sigma_{\frac{d_1}{d_0}} = \sqrt{\sum_{i=1}^k \frac{(d_{ij} - d_{ij-1})}{d_{ij-1}} \cdot 100}$ ; D)  $\bar{\Delta}_{d_1-d_0}^{(n)} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{in} - d_{i1}|}{k(n-1)}$ .

**6. "Mutlaq" chizikli koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $\bar{\Delta}_{d_1-d_0} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{ij} - d_{ij-1}|}{k}$ ; B)  $\sigma_{d_1-d_0} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (d_{ij} - d_{ij-1})^2}{k}}$ ;

C)  $\sigma_{\frac{d_1}{d_0}} = \sqrt{\sum_{i=1}^k \frac{(d_{ij} - d_{ij-1})}{d_{ij-1}} \cdot 100}$ ; D)  $\bar{\Delta}_{d_1-d_0}^{(n)} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{in} - d_{i1}|}{k(n-1)}$ .

**7. Jini koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

A)  $J_z = \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i} \right)$ ; B)  $P = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$ ; C)  $K_a = \frac{ad - bc}{ad + bc}$ ;

D)  $G = 1 - 2 \sum_{i=1}^k d_{xi} \cdot d_{yi}^H + \sum_{i=1}^k d_{xi} \cdot d_{yi}$ .

**8. Lorens koeffitsiyenti aniqlanadi:**

A)  $L = \frac{\sum_{i=1}^n |d_{xi} - d_{yi}|}{2}$ ; B)  $J_m = \sum_{i=1}^n \left( \frac{m_i}{M} \right)^2$ ;

C) 10 % taqsimot uchun  $G = 110 - 0,2 \sum_{i=1}^k d_{yi}^H$ ;

D) 20 % taqsimot uchun  $G = 120 - 0,4 \sum_{i=1}^k d_{yi}^H$ .

**9. Markazlashtirish tushunchasi aniqlanadi:**

A) belgi hajmi alohida birliklarining to'planishini bildiradi;

B) belgining to'plam umumiy hajmiga bog'liq bo'lmagan notekis taqsimlanish darajasi tushuniladi;

C) hodisaning muayyan momentdagi holatini bildiradi;

D) hodisaning muayyan davrdagi holatini anglatadi.

**10. Konsentratsiya darajasini baholashda foydalaniladi:**

A) Lorens egri chizig'idan; B) Lorens koeffitsiyentidan;

C) Jini koeffitsiyenti; D) Noto'g'ri javob yo'q.

**Asosiy adabiyotlar**

1. Р.А. Шмойлова, В.Г. Минашкин, Н.А. Садовникова, Е.Б. Шувалова. Теория статистики. Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2014. 561-582 с.

2. [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

## Adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi "Rasmiy statistika to'g'risida"gi O'RQ-707-son Qonuni//Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 12.08.2021-y., 03/21/707/0780-son.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 3-avgustdagi "O'zbekiston Respublikasining milliy statistika tizimini yanada takomillashtirish va rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4796 –sonli Qarori.

3. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi PF-4947-sonli Farmoni.

4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-sonli Farmoni. // 28.01.2022.

5. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – Toshkent: "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 488 b.

6. Соатов Н.М. Статистика. Дарслик. – Т.: "Абу Али ибн Сино", 2003. 744 бет.

7. Абдуллаев Ё.А., Тошматов З.Х., Костюченко Е.А. Статистика: Учебник. – Т.: СП «Nihol print», 2021. – 868 стр.

8. Абдуллаев Ё.А., Азизов У.У., Тошматов З.Х., Икрамов М.М. Статистика: Учебник. – Т.: «Iqtisod-moliya», 2020. – 693 стр.

9. Шмойлова Р.А. и др. Теория статистики. Учебник. – М.: "Финансы и статистика", 2014. – 656 с.

10. Shodiyev X. va Xabibullayev I. Statistika: darslik//. – Т.: "IQTISOD-MOLIYA", 2018. 448 bet.

11. Shodiyev X. va Xabibullayev I. Statistika: Darslik. – Т.: "IQTISOD-MOLIYA", 2020. – 454 b.

12. Nabiyev H., Ahmedova M. Iqtisodiy statistika. Darslik. – Т.: «Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi», 2021. – 380 b.

13. Хужакулов Х.Д. ва бошқалар. Статистика умумий назарияси. Ўқув кўлланма. – Т.: "IQTISOD-MOLIYA", 2007. 5-35 бетлар.

14. www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun xujjatlari va ma'lumotlari milliy bazasi.

15. www.stat.uz – O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

# MUNDARIJA

	<b>MUQADDIMA</b> .....	3
	<b>1- QISM. TASVIRIY STATISTIKA</b> .....	5
<b>I BOB.</b>	<b>STATISTIKANING FAN SIFATIDAGI PREDMETI, USLUBIYATI VA VAZIFALARI</b> .....	5
1.1.	Statistika to'g'risida umumiy tushuncha va uning qisqacha rivojlanish tarixi.....	5
1.2.	Statistika fani predmetining asosiy xususiyatlari.....	11
1.3.	Fan sifatida statistikaning nazariy asoslari.....	17
1.4.	Statistika fanining metodi (statistik uslubiyat).....	20
1.5.	O'zbekistonda zamonaviy davlat statistika tizimini tashkil etish, uning vazifalari va funksiyalari.....	21
	Asosiy tushuncha va atamalar.....	26
	O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.....	26
	Test savollar.....	27
	Asosiy adabiyotlar.....	29
<b>II BOB.</b>	<b>STATISTIK KUZATISH NAZARIYASI VA USLUBIYATI</b> .....	30
2.1.	Statistik kuzatish to'g'risida umumiy tushuncha.....	30
2.2.	Statistik kuzatishning dasturiy-metodolik masalalari.....	31
2.3.	Statistik kuzatishning asosiy tashkiliy shakllari, turlari va usullari.....	35
2.4.	Kuzatishning aniqligi.....	43
	Asosiy tushuncha va atamalar.....	44
	O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.....	45
	Test savollar.....	47
	Asosiy adabiyotlar.....	49
<b>III BOB.</b>	<b>STATISTIK MA'LUMOTLARNI JAMLASH (SVODKALASH) VA GURUHLASH, ULARNING AXBOROTLARNI TAHLIL QILISHDAGI ROLI</b> .....	50
3.1.	Jamlashning mohiyati va vazifalari.....	50
3.2.	Guruhlash metodi va uning statistik usullar tizimidagi o'rni.....	52
3.3.	Statistik guruhlarining turlari.....	53
3.4.	Statistik guruhlash va tasniflarni tuzish jihatlari.....	57
	Asosiy tushuncha va atamalar.....	71
	O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.....	71
	Test savollar.....	72
	Asosiy adabiyotlar.....	74
<b>IV BOB.</b>	<b>STATISTIK MA'LUMOTLARNI JADVAL VA GRAFIKLARDA TASVIRLASH</b> .....	75
4.1.	Statistik jadval to'g'risida tushuncha va uning unsurlari.....	75
4.2.	Eganing xarakteriga ko'ra jadval turlari.....	77

4.3.	Jadvallarni tuzishning asosiy qoidalari.....	78
4.4.	Statistik grafik tushunchasi va uning unsurlari.....	79
4.5.	Sifat belgiga ega bo'lgan ma'lumotlarni grafikda tasvirlash.....	82
4.6.	Miqdor belgiga ega bo'lgan ma'lumotlarni grafikda tasvirlash.....	83
4.7.	O'zaro bog'liqliklarni grafikda aks ettirish.....	89
4.8.	Diagrammalar va ularning turlari.....	91
	Asosiy tushuncha va atamalar.....	98
	O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.....	98
	Test savollar.....	99
	Asosiy adabiyotlar.....	101
<b>V BOB.</b>	<b>STATISTIK KO'RSATKICHLAR, MUTLAQ VA NISBIY MIQDORLAR.....</b>	<b>102</b>
5.1.	Statistik ko'rsatkichlarning mohiyati, ifodalanish shakllari va turlari.....	102
5.2.	Mutlaq miqdorlar, ularning turlari va o'lchash usullari.....	105
5.3.	Nisbiy miqdorlar: mohiyati, ahamiyati, ifodalanish shakllari va turlari.....	107
5.4.	Mutlaq va nisbiy miqdorlarni birgalikda qo'llashning zaruriyati.....	112
	Asosiy tushuncha va atamalar.....	113
	O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.....	113
	Test savollar.....	114
	Asosiy adabiyotlar.....	116
<b>VI BOB.</b>	<b>O'RTACHA MIQDORLAR VA O'RTACHA TUZILMAVIY KO'RSATKICHLAR.....</b>	<b>117</b>
6.1.	O'rtacha miqdorlarning mohiyati, ahamiyati va tasnifi.....	117
6.2.	O'rtacha arifmetik miqdorning turlari va ularni hisoblash tartibi.....	120
6.3.	O'rtacha garmonik miqdorning turlari va ularni hisoblash tartibi.....	125
6.4.	Moda va mediana.....	130
	Asosiy tushuncha va atamalar.....	136
	O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.....	136
	Test savollar.....	137
	Asosiy adabiyotlar.....	138
	<b>II QISM. ANALITIK STATISTIKA.....</b>	<b>139</b>
<b>VII BOB.</b>	<b>VARIATSIYA KO'RSATKICHLARI VA CHASTOTLI TAQSIMLANISHLARNING TAHLILI.....</b>	<b>139</b>
7.1.	Variatsiya haqida tushuncha va uni o'rganish zaruriyati.....	139
7.2.	Variatsiyaning mutlaq va nisbiy ko'rsatkichlari, ularni hisoblash usullari.....	140
7.3.	Ekssess me'yorlari.....	146
7.4.	Variatsiya ko'rsatkichlarining optimal chegaralari.....	148
	Asosiy tushuncha va atamalar.....	149

	O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.....	149
	Test savollar.....	150
	Asosiy adabiyotlar.....	152
<b>VIII BOB.</b>	<b>DISPERSIYA. DISPERSIYA TURLARI.....</b>	<b>153</b>
8.1.	Dispersiya to'g'risida tushuncha.....	153
8.2.	Dispersiya turlari va uning qo'shish qoidasi.....	154
8.3.	Dispersiyaning asosiy xossalari.....	156
	Asosiy tushuncha va atamalar.....	160
	O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.....	160
	Test savollar.....	160
	Asosiy adabiyotlar.....	162
<b>IX BOB.</b>	<b>STATISTIK TADQIQOTLARDA TANLAB KUZATISHNING QO'LLANILISHI.....</b>	<b>163</b>
9.1.	Tanlanma metodi haqida tushuncha va uni o'rganish zaruriyati...	163
9.2.	Bosh to'plamdan birliklarni tanlab olish usullari.....	165
	Asosiy tushuncha va atamalar.....	168
	O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.....	168
	Test savollar.....	169
	Asosiy adabiyotlar.....	172
<b>X BOB.</b>	<b>TANLAB KUZATISH XATOSI, TANLANMA TO'PLAMNING ZARURIY MIQDORINI ANIQLASH VA TANLAB KUZATISH NATIJALARINI TARQATISH YO'LLARI.....</b>	<b>173</b>
10.1.	Tanlanma kuzatuvdagi xatolarni aniqlash.....	173
10.2.	Tanlanma kuzatish ma'lumotlarini bosh to'plamga tarqatish.....	177
10.3.	Tanlanma to'plamning zaruriy miqdorini aniqlash.....	178
	Asosiy tushuncha va atamalar.....	180
	O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.....	180
	Test savollar.....	181
	Asosiy adabiyotlar.....	183
<b>XI BOB.</b>	<b>O'ZARO BOG'LANISHLARNI STATISTIK O'RGANISH..</b>	<b>184</b>
11.1.	O'zaro bog'lanishlar haqida tushuncha va ularning turlari.....	184
11.2.	Hodisa va jarayonlarning o'zaro bog'liqligini statistik o'rganish usullari.....	189
	Asosiy tushuncha va atamalar.....	192
	O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.....	192
	Test savollar.....	193
	Asosiy adabiyotlar.....	195
<b>XII BOB.</b>	<b>O'ZARO BOG'LANISHLAR ZICHLIGINI O'RGANISH USULLARI.....</b>	<b>196</b>
12.1.	Bog'liqlikning zichligini o'rganish usullari.....	196
12.2.	Regression va korrelyatsion tahlil vazifalari va uning bosqichlari.....	201
12.3.	Guruhlangan ma'lumotlar asosida to'g'ri chiziqli regressiya tenglamasini aniqlash.....	204

12.4.	Egri chizikli regressiya tenglamalarini aniqlash.....	206
12.5.	Ko'p o'lchovli korrelyatsiya.....	208
12.6.	Ko'p omilli chizikli regressiya tenglamasini aniqlash.....	209
12.7.	Ko'p o'lchovli va xususiy korrelyatsiya koeffitsiyentlari.....	211
	Asosiy tushuncha va atamalar.....	215
	O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.....	215
	Test savollar.....	216
	Asosiy adabiyotlar.....	218
<b>XIII BOB.</b>	<b>SOTSIAL-IQTISODIY HODISALARNING DINAMIKASINI STATISTIK O'RGANISH.....</b>	<b>219</b>
13.1.	Dinamika qatorlari: mohiyati, tasnifi, tuzish qoidalari.....	219
13.2.	Dinamika qatorlarini statistik tahlil qilish ko'rsatkichlari.....	222
13.3.	Dinamika qatorlarining o'rtacha darajalarini aniqlash usullari.....	225
13.4.	Dinamika qatorlarini o'rganishning boshqa statistik metodlari.....	228
13.5.	Mavsumiylikni aniqlash va o'lchash.....	233
13.6.	Prognozlashtirish va interpolyatsiya masalalari.....	237
	Asosiy tushuncha va atamalar.....	239
	O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.....	239
	Test savollar.....	240
	Asosiy adabiyotlar.....	242
<b>XIV BOB.</b>	<b>IQTISODIY INDEKSLAR.....</b>	<b>243</b>
14.1.	Indekslarning mohiyati, turlari va ahamiyati.....	243
14.2.	Individual (yakka) va umumiy agregat indekslarni hisoblash.....	245
14.2.1.	Miqdor ko'rsatkichlari indekslari.....	246
14.2.2.	Sifat ko'rsatkichlari indekslari.....	248
14.3.	Umumiy indekslarni individual indekslarning o'rtacha miqdori ko'rinishida aniqlash.....	249
14.4.	O'zgarmas (doimiy) va o'zgaruvchan tarkibdagi hamda tuzilmaviy siljishlar ta'siri indekslari.....	251
	Asosiy tushuncha va atamalar.....	253
	O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.....	253
	Test savollar.....	254
	Asosiy adabiyotlar.....	256
<b>XV BOB.</b>	<b>STATISTIKA AMALIYOTIDA IQTISODIY INDEKSLARINI QO'LLASH YO'NALISHLARI.....</b>	<b>257</b>
15.1.	Bazisli va zanjirsimon indekslar tizimi. Indekslarning o'zaro bog'lanishi.....	257
15.1.1.	Indekslarning o'zaro bog'lanishi.....	259
15.2.	Makon-hududiy taqqoslash indekslari.....	261
15.3.	Laspeyres, Paashe va Fisher indekslarining xossalari.....	263
15.4.	Indeks-deflyatorlar.....	265
	Asosiy tushuncha va atamalar.....	267
	O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.....	267
	Test savollar.....	268
	Asosiy adabiyotlar.....	271

<b>XVI BOB. TUZILMALARNING STATISTIK TAHLILI.....</b>	<b>272</b>
16.1. Ijtimoiy-iqtisodiy hodisalar tuzilmasi, tushunchasi va uning turlari.....	272
16.2. Tuzilmalar va tarkibiy siljishlarni ko'rsatkichlari.....	273
16.3. Zamon va makonda tuzilmaviy o'zgarishlarning jamlama holda baholash.....	278
16.4. Konsentratsiyalash va markazlashtirishning statistik ko'rsatkichlari.....	279
Asosiy tushuncha va atamalar.....	284
O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.....	284
Test savollar.....	285
Asosiy adabiyotlar.....	287
Adabiyotlar ro'yxati.....	288

**X.D. XUJAKULOV  
S.N. SAYFULLAYEV**

# **“STATISTIKA NAZARIYASI”**

**DARSLIK**

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirligi  
tomonidan darslik sifatida tavsiya etilgan*

***Toshkent – “Tahririy nashriyot” bo‘limi, TMI – 2024***

**Muharrir *X. Teshaboyev*  
Badiiy muharrir *X. Niyozov*  
Kompyuterda sahifalovchi *M. Rasulova***

**6569**



**№ 9665-5762-53ec-e93a-9961-0626-4468**

**Bosishga ruxsat etildi: 27.03.2024. Bichimi 60x84 1/16.  
Nashr bosma tabog‘i 18,5. Adadi 30. Buyurtma № 13.**

**Bosmaxona guvohnomasi № 10-0635  
Toshkent Moliya institutida rizografiya usulida chop etildi  
100000, Toshkent, Amir Temur shoh ko‘chasi 60 a uy.**

## **XUJAKULOV XAITMURAT DJAVLIYEVICH**

### **Iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent, faxriy professor**



X. Xujakulov 1947-yilda tavallud topgan. 1970-yili Toshkent xalq xo'jaligi institutini a'lo baholar bilan tugatib, o'z mehnat faoliyatini O'rta Osiyo qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti ilmiy tadqiqot institutida boshlab, 1970–1982-yillar mobaynida kichik ilmiy xodim, katta ilmiy xodim, sektor mudiri lavozimlarida faoliyat ko'rsatgan.

1982–1993-yillarda TXXI "Statistika" kafedrasida dotsent, 1993–1994-yillarda O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligida boshqarma boshlig'i lavozimlarida faoliyat yuritgan. 1994-yildan boshlab, Toshkent moliya instituti "Statistika va ekonometrika" kafedrasida dotsent lavozimida ishlab kelmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining "Faxriy yorig'i" va "Oliy ta'lim a'lochisi" (1999 y.) ko'krak nishoni bilan taqdirlangan. Hammualliflikda 3 ta monografiya, 170 dan ortiq ilmiy maqola va tezislari xalqaro va mamlakat ilmiy-amaliy konferensiyalari materiallarida va ilmiy jumallarda hamda 12 ta darslik va o'quv qo'llanmalari chop etilgan.

## **SAYFULLAYEV SIDDIK NOSIROVICH**

### **Iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD**



S. Sayfullayev 1980-yil 2-iyunda Samarqand viloyati, Ishtixon tumanida tavallud topgan. Sayfullayev Siddik Nosirovich 2001–2007-yil-larda Toshkent davlat iqtisodiyot universitetini imtiyozli diplom bilan tugatib, 2007–2016-yillarda shu universitetning "Statistika" kafedrasida laborant, assistent, katta o'qituvchi lavozimlarida ishlagan. 2016–2017-yillarda O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasi Kadrlarni qayta tayyorlash va statistika tadqiqotlari markazi "Statistika tadqiqotlari" bo'limi yetakchi mutaxassisi, 2017–2022-yillarda Toshkent moliya instituti "Statistika va ekonometrika" kafedrasida katta o'qituvchisi va

2022-yildan hozirgacha dotsent lavozimida faoliyat yuritib kelmoqda. S.N.Sayfullayev tomonidan 1 ta darslik, 2 ta o'quv qo'llanma, 3 ta monografiya hamda 50 dan ortiq ilmiy maqola va tezislari xalqaro va mamlakat ilmiy-amaliy konferensiyalarida chop etilgan.

ISBN: 978-9943-9620-4-0



9 789943 962040