

XUJAKULOV X.D.,  
SAYFULLAYEV S.N.

# STATISTIKA NAZARIYASI

FANIDAN AMALIY MASHG'ULOTLARNI  
O'TKAZISH UCHUN O'QUV QO'LLANMA



UO'K: 31:33(076.5)

KBK: 65.051

**Taqrizchilar:**

**B.X.Mamatqulov** – TDIU Statistika kafedrası professori, DSc;

**A.A.Mamajonov** – O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi Makroiqtisodiy indikatorlar va milliy hisoblar boshqarmasi boshlig'i, PhD.

ISBN: 978-9910-8734-1-6

**X 88 Xujakulov X.D., Sayfullayev S.N.** "Statistika nazariyasi" fanidan amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish uchun o'quv qo'llanma // – T.: "Tahririy nashriyot" TDIU, 2025. – 252 b.

Statistika umumiy nazariyasining asosiy tushunchalari qisqacha talqin qilingan, jumladan statistik ma'lumotlarni guruhlash, mutlaq, nisbiy va o'rtacha miqdorlar, tanlanma kuzatish, dinamika qatorlari, indekslar va ulardan iqtisodiy-statistik tadqiqotlarda foydalanish va h.k. O'zbekistonning statistik ma'lumotlari bo'yicha masalalar tuzilib, yechimi bilan namunaviy misollar, hamda o'qituvchiga tavsiyalar keltirilgan.

Ushbu o'quv qo'llanma iqtisodiyot sohasida ta'lim olayotgan bakalavriat yo'nalishlari va magistratura mutaxassisliklari, pedagog-xodimlar, ilmiy izlanuvchilar, shuningdek, statistikani mustaqil o'rganuvchilarga mo'ljallangan.

© Xujakulov X.D., Sayfullayev S.N., 2025.

© "Tahririy nashriyot" TDIU, 2025.

## SO'Z BOSHI

O'quv qo'llanmaning maqsadi – talabalarda statistika fanining kategoriyalarini yaxshiroq anglashga yordam berish, ularga statistik tadqiqotning ilmiy metodlarini o'rgatish va statistik ko'rsatkichlar orqali ularning real mazmunini o'rganish hamda iqtisodiyotning turli sohalarida har xil tipdagi aniq masalalarni yechishning amaliy ko'nikmalarini shakllantirishdir.

O'quv qo'llanma ikkita qism va o'n olti bobdan iborat. Har bir bob uchta kichik bo'limni o'z ichiga olgan: 1. Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish; 2. Masala, mashqlar va test savollari; 3. O'qituvchiga tavsiyalar.

Birinchi kichik bo'limda talabalar uchun uslubiy ko'rsatmalar qayd qilinib, unda statistika fanining asosiy kategoriyalari yoritib berilgan va analitik ishlarda foydalaniladigan ko'rsatkichlarni hisoblash uslubiyati ko'rsatilgan, hamda namunaviy masalalarni yechish keltirilgan.

Ikkinchi kichik bo'limda amaliy darslarni olib borish va talabalarga mustaqil topshiriqlar berish uchun O'zbekiston to'g'risidagi statistik to'plamlar va davriy nashrlardan olingan haqiqiy ma'lumotlar asosida tuzilgan masala, mashqlar va test savollari taqdim qilingan.

Uchinchi, juda qisqa bo'lim o'qituvchi uchun mo'ljallangan bo'lib, bunda o'quv qo'llanmaning mualliflari nazariy statistika kursi bo'yicha o'zlarining tajribalari bilan o'rtoqlashadi.

Statistik bilimlar tizimining o'zagi – **statistika nazariyasi** – professional statistika mutaxassislari, yuqori malakali iqtisodchilar, moliyachilar, menejerlar, biznesmenlar, buxgalterlar, demograflar va sotsiologlar, shuningdek, statistikani mustaqil ravishda o'rganadigan boshqa manfaatdor shaxslar uchun nazariy va uslubiy tayyorgarlikni ta'minlaydi. Mazkur o'quv qo'llanma zamonaviy o'zbek voqeligi sharoitida ushbu guruh mutaxassislarning tadqiqot va tadbirkorlik ko'nikmalarini rivojlantirishda asqotadi.

Ushbu o'quv qo'llanma kamchiliklardan xoli 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. Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar

Statistika, aniqrog'i uning tadqiqot metodlari insoniyat bilimining turli sohalarida keng qo'llaniladi. Biroq, bu har qanday fan sifatida uning tadqiqot predmetini aniqlashni taqozo etadi.

Shunga ko'ra 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 aniq makon va zamon sharoitida ochib beradigan ijtimoiy fandır.

Mazkur mavzuni o'rganish jarayonida statistika fan sifatida alohida hodisalarni tadqiq qilmasdan, balki ommaviy sotsial-iqtisodiy hodisa va jarayonlarni aniqlash kerakligini tushuntirish muhimdir.

Statistikada statistik tadqiqotning obyekti statistik to'plam deyiladi. **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. TDIU talabalari statistik to'plamni tashkil etib, ular sifat ko'rsatkichlari bilan bir-biridan farq qiladi.

Statistik to'plam birliklardan tashkil topgan bo'lib, ular statistikada **belgi** deb ataladigan umumiy xususiyatni tavsiflab, yakka farqlanishlar tufayli belgi variatsiyasi vujudga keladi. Aynan variatsiyaning mavjudligi statistikaning zarurligini belgilaydi.

Variatsion (tebranuvchi) belgilar deganda to'plamning 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.

Hodisalarni miqdoriy tavsiflash statistik ko'rsatkichlar orqali ifodalanadi. **Statistik ko'rsatkich** to'plam birliklarini va butun to'plamni o'lchash natijalarini tasvirlaydi.

Statistikning eng muhim kategoriyasi **statistik qonuniyatdir**.

**Statistik qonuniyat** – bu yetarli darajada yuqori ehtimollik bilan hodisalarning ketma-ketligini, muntazamligini, takrorlanishini ifodalaydigan

sababiy bog'lanishlarni yuzaga keltiruvchi qoida bo'lib, u ommaviy ma'lumotlarni tahlil qilish asosida o'rganiladi. 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 aniqlanishining 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.

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 (mutlaq, nisbiy va o'rtacha miqdorlarni, dinamika qotarlarini, indeks va h.k.) hisoblash.
4. Statistik ma'lumotlarni jadval va grafiklar ko'rinishida tasvirlash.

Bu bosqichlarning barchasi o'zaro bog'liq bo'lib, ularning har birida bajariladigan ishlarning mazmuniga ko'ra maxsus metodlardan foydalaniladi.

Statistikaning fan sifatidagi asosiy xususiyatlaridan kelib chiqqan holda uning bilishga oid vazifalarini quyidagicha ifodalash mumkin:

- ommaviy ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarning darajasi va tuzilmasi;
- ommaviy ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarning o'zaro bog'liqligi;
- ommaviy ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarning dinamiksi.

Shuni tushunish zarurki, statistika ko'p tarmoqli fan bo'lib, **statistikaning umumiy nazariyasi** ularning yadrosi, metodologik asosi hisoblanadi.

#### 1.2. Masala, mashqlar va test savollari

**1.1.** "Statistika" atamasi ma'nosi, mazmuni evolyusiyasining asosiy bosqichlarini aytib bering.

**1.2.** Kasbiy faoliyatiga ko'ra statistik ma'lumotlarni yig'uvchi xodim qanday va kim deb ataladi.

**1.3.** Misollar tariqasida statistika tomonidan o'rganiladigan jamiyat hayotining ijtimoiy-iqtisodiy sohalarini ayting.

1.4. Statistikaning fan sifatidagi ta'rifini ifodalang va unga mos keladigan masalalarni asoslab tushuntiring.

1.5. Statistika predmeti ta'rifining asosiy xususiyatlarini tushuntiring:

- a) nima uchun statistika ijtimoiy fan hisoblanadi?
- b) nima uchun statistika ijtimoiy hodisalarning miqdor tomonini uning sifat mazmuni bilan bog'liq holda o'rganadi?
- c) nima uchun statistika ommaviy hodisalarni o'rganadi?
- d) nima uchun har bir statistik tadqiqot muayyan hodisaga oid barcha faktlarni o'rganishga tayanadi

1.6. Quyidagilarning qaysi biri miqdoriy va atributiv belgilar turiga tegishli:

- a) korxonadagi xodimlar soni;
- b) oila a'zolarining qarindoshlik aloqalari;
- c) insonning jinsi va yoshi;
- d) xalq bankidagi omonatchining ijtimoiy holati;
- e) turar joy binosining qavatligi;
- f) oilada bolalar soni;
- g) savdo birlashmasining chakana tovar aylanmasi;

1.7. OO'Yu talabarlari to'plamini qaysi miqdoriy va atributiv belgilar bilan tavsiflash mumkin?

1.8. Guruh talabalarini tavsiflovchi eng muhim o'zgarib turadigan belgilarni ayting.

1.9. Talabalarining o'zlashtirish variatsiyasini aniqlovchi belgiga ta'sir etuvchi omillarini aytib bering.

1.10. Insonlarni, fermer xo'jaliklarini, avtomobil transportini tavsiflovchi o'zgaruvchan (variatsiyalanuvchi) va o'zgarmaydigan (variatsiyalanmaydigan) belgilarni aytib bering.

1.11. Mulk shakllari bo'yicha korxonalar guruhi haqida so'zlang.

1.12. Qaysi belgilar-uzlukli va uzluksiz (diskret) hisoblanadi:

- a) mamlakat aholi soni;
- b) nikoh va ajrimlar soni;
- c) qiymat o'lchovida sanoat va qishloq xo'jaligi mahsulotini ishlab chiqarish:
- d) sotilgan mahsulot rejasining bajarilish darajasi (%);
- e) samoliyotdagi o'rindiqlar soni;
- f) bir gektardan bug'doy hosildorligi, sentner.

1.13. Quyidagilarning qaysi biri miqdor yoki sifat belgilarining turiga mansub:

- a) ishchilarning ta'rif razriyadi;

b) o'zlashtirish balli;

c) mulk shakli

d) maktab turi (boshlang'ich, to'liqsiz o'rta va h.k)

e) millati

f) nikohdagi holati

1.14. Aholining yashashi vositalari manbalari bo'yicha ijtimoiy guruhlarini ayting?

1.15. Shahar aholi to'plamini qanday ko'rsatkichlar orqali ifodalash mumkin?

1.16. Statistik to'plamlar yoki internet-manbalaridan foydalangan holda tuzilma (struktura) ni tavsiflovchi ma'lumotlarni yozing:

- a) xo'jalik toifalari bo'yicha ekin maydonlari va chorva mollari bosh soni hamda asosiy turdagi dehqonchilik va chorvachilik mahsulotlarini;
- b) aholining pul daromadlaridan foydalanishini;
- c) iqtisodiyotning tarmoqlari bo'yicha kiritilgan investitsiyalar.

1.17. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligining statistik to'plamlaridan yoki internet-manbalaridan foydalangan holda 5 yil bo'yicha dinamikani tavsiflang:

a) aholi soni

b) alohida turdagi oziq-ovqat tovarlarini ishlab chiqarish;

c) eksport va import

d) AQSh dollari kursi hamda tovar va pullik xizmatlar iste'mol baholari indeksi

1.18. Statistika fanining tarmoqlarida statistika umumiy nazariyasining qanday tushunchalari, kategoriyalari va metodlarining nomlanishini aytib bering?

1.19. Statistik tadqiqotning o'ziga xos bo'lgan metodlarini sanab bering.

1.20. Statistika fanining alohida tarmoqlariga bo'lishini va nima uchun statistika fani statistikaning umumiy nazariyasidan boshlanishini tushuntirib bering?

1.21. Hozirgi davrda O'zbekiston Davlat statistika organining tuzilishini tavsiflab bering.

### Test savollari

1. "Statistika" atamasi lotincha "status" so'zidan olingan bo'lib:

a) davlat so'zini anglatadi ("status");

b) davlatni biluvchi degan tushunchani beradi ("status");

c) hodisalarning holatini, ahvolini bildiradi;

d) barcha javoblar to'g'ri.

**2. Statistikaning hisobga oladigan obyektini bo'lib quyidagilar hisoblanadi:**

- a) korxonada va ayrim ishlab chiqarish bo'limlarining ishi va holati haqidagi ma'lumotlar;
- b) ommaviy ijtimoiy hodisa va jarayonlar to'plami;
- c) korxonaning moddiy va moliyaviy resurslari;
- d) barcha javoblar to'g'ri.

**3. Statistik to'plam deb nimaga aytiladi?**

- a) dialektika qonun-qoidalariga asoslanib o'rganiladigan hodisalar;
- b) ijtimoiy hodisalarning miqdoriy tomonlarini sifat ko'rsatkichlari bilan bog'lab o'rganadi;
- c) ijtimoiy fandır;
- d) bir xil tip (toifa)dagi ijtimoiy hodisalarning faqat darajalari bilan farqlanuvchi to'plam tushuniladi.

**4. Miqdor deyilganda:**

- a) hodisaning ichki qiyofasi va aniqligi tushuniladi;
- b) hodisaning tub mohiyati tushuniladi;
- c) hodisaning u yoki bu xususiyati tushiniladi;
- d) hodisaning yuzaga chiqish me'yori, soni, darajasi, uning tashqi qiyofasi 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. Ommaviy ijtimoiy hodisalar deyilganda:**

- a) iqtisodiy hodisalar tushuniladi;
- b) siyosiy va mafkuraviy hodisalar tushuniladi;
- c) madaniy va ta'lim-tarbiya sohasidagi hodisalar tushuniladi;
- d) barcha javoblar to'g'ri.

**7. Statistik tadqiqot bosqichlari ketma-ketligini aniqlang. 1.**

**Umumlashtiruvchi ko'rsatkichlarni hisoblash. 2. Statistik kuzatish. 3. Jamlash va guruhlash. 4. Ma'lumotlarni jadval va grafiklarda aks ettirish.**

- a) 1,2,3,4;
- b) 1,3,2,4;

c) 2,3,1,4;

d) 2,1,3,4.

**8. Statistika fanining quyidagi xususiy usullari mavjud:**

- a) ilmiy abstraksiya usuli;
- b) dialektik usul;
- c) ommaviy statistik kuzatish usuli;
- d) barcha javoblar to'g'ri.

**9. Statistika oldida quyidagi vazifalar turadi:**

- a) statistik axborotni takomillashtirish va iqtisodiy tahlil qilishni yanada chuqurlashtirish;
- b) statistikaning analitik funksiyasini oshirish;
- c) inflyatsiya jarayonlarini tavsiflovchi ko'rsatkichlarni ishlab chiqish;
- d) barcha javoblar to'g'ri.

**10. Quyidagi mustaqil fanlarning qaysi bir sotsial statistika turkumiga kiradi?**

- a) sanoat statistikasi;
- b) qishloq xo'jaligi statistikasi;
- c) transport va aloqa statistikasi;
- d) aholi statistikasi.

**1.3. O'qituvchiga tavsiyalar**

**1. Amaliy dars.** "Statistika nazariyasining fan sifatidagi predmeti, uslubiyati va vazifalari" ga bag'ishlangan 1-mavzu bo'yicha seminar o'tkazish maqsadga muvofiq

**Seminarning taxminiy rejasini:**

- a) Statistikaning predmeti;
- b) Statistika metodi;
- c) Statistika fanining tarmoqlari va bozor iqtisodiyoti sharoitida statistikaning vazifalari.

Seminar rejasining a) va b) bandlarini muhokama qilish jarayonida ochib berilishi kerak: Statistikaning o'rganish obyektini, statistika nazariyasi fanining o'ziga xos xususiyatlari, uning boshqa ijtimoiy fanlardan farqlanishi va statistikada sifat tahlilining roli. Bu yerda quyidagi savollarning ko'rilishi zarur: statistika fanining metodologik asosi sifatida bilish nazariyasining ahamiyati va statistik metodning o'ziga xos xususiyatlari. Seminar rejasining oxirgi bandida statistika fanining tarmog'ini sifatida statistika umumiy nazariyasining rolini ochib berish kerak.

Statistika nazariyasi bo'yicha birinchi auditoriya darsi seminar bo'lganligidan kelib chiqqan holda uni ma'ruza tizimida o'tkazish maqsadga muvofiq bo'lishi mumkin.

## 2. Talabalarning auditoriyadan tashqari mustaqil ishlari uchun topshiriqlar.

Mavzuning savollari bo'yicha kichik hajmda referat hamda misol uchun A.Kettle, V.Petti, V.Ya. Yanson, A.I. Chuprov, A.A. Kaufman kabi atoqli olimlarga bag'ishlangan mavzusida referatlar yozib taqdim etishi mumkin.

**3. Auditoriya nazorat ishi.** Mavzu bo'yicha talabalar tomonidan bir-ikkita savollarga (masalan, statistik qonuniyat nima, statistika nimani o'rganadi va h.k) qisqa javoblar ko'rinishida yarim soatlik nazorat ishini o'tkazish maqsadga muvofiq. Xususan, talabalarga masalan, mamlakat va hududlar aholisini tavsiflovchi ko'rsatkichlar tizimining tahlilini amalga oshirib tegishli xulosa qilishni hamda test ko'rinishida nazorat savollarini tavsia qilish mumkin.

## II BOB. STATISTIK KUZATISH NAZARIYASI VA USLUBIYATI

### 2.1. Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar

Har qanday yangi ish jarayoni statistik kuzatishdan boshlanadi.

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

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.

**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.

**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 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 obyektini tavsiflash uchun muhim hisoblangan belgilarni tanlash kerak. Ro'yxatda qayd qilingan belgilarni tarkibini aniqlash uchun kuzatish dasturi ishlab chiqiladi.

Kuzatishning muhim vazifasi, ishonchli ma'lumotlarni olishdir.

Buning yechimi kuzatishga qo'yilgan talablarni muvoffaqiyatli bajarishga bog'liqdir.

## 2.2. Masala, mashqlar va test savollari

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

2.2. 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'riqnomaga tuzish kerakmi, agar tuzish kerak bo'lsa unda nimalarni aks ettirish kerak?

2.3. Toshkent davlat iqtisodiyot universitetining 2024-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?

2.4. Toshkent davlat iqtisodiyot universitetida 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?

2.5. Siz a'zo bo'lgan akadem guruhdagi talabalarining 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.

2.6. 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?

2.7. 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?

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

2.9. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti talabalarining o'zlashtirishini o'rganish maqsadida:

1) Moliya fakulteti 1 – kurs talabalarining qishgi imtihon sessiyasi natijalari bo'yicha;

2) Moliya fakulteti 1 – kurs talabalarining mustaqil ta'limga tayyorgarlikka sarflagan vaqtlarini;

3) Moliya fakulteti 2 – kurs talabalarining qishgi imtihon sessiyasi natijalari bo'yicha kuzatish obyekti, to'plam birligini aniqlang va kuzatish dasturini tuzing.

2.10. Toshkent davlat iqtisodiyot universitetining Davlat imtihonlari natijalari kunduzgi va sirtqi fakultet talabalarining joriy o'zlashtirishi o'rtasidagi bog'lanishni o'rganish maqsadida kuzatish obyekti va birligini aniqlang, kuzatish dasturini tuzing.

2.11. Kichik sanoat korxonasini, fermer xo'jaligini, savdo korxonasini, oilani hamda alohida shaxsni to'plam birligi sifatida ifodalovchi muhim savollar ro'yxatini aniklang.

2.12. Talabalar dam olishini va o'qishini yaxshiroq tashkil qilish maqsadida talabalar vaqt byudjetini o'rganish dasturini tuzing.

2.13. Kichik korxonalar, savdo korxonalar va maktablar ro'yxatini ifodalash maqsadida statistik kuzatish rejasini tuzing, kuzatish birligini, obyekti, maqsadini hamda vazifalarini aniqlang, formulalarini va uning yo'riqnomasini, dasturini tuzing.

2.14. Aholining turmush darajasini o'rganish maqsadida oilalarda statistik kuzatish o'tkazish uchun uning dasturi, rejasini loyihasi, hamda to'ldirilishi lozim bo'lgan statistik jadvallar maketlarini tuzing.

2.15. O'zbekiston Respublikasida kichik korxonalar va mikrofirmalar tomonidan moliyalashtirish manbalari bo'yicha texnologik, marketing tashkiliy innovatsiyalarga qilingan xarajatlar (fermer va dehqon xo'jaliklarisiz, mlrd. so'm).

Ko'rsatkichlar/yillar	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Korxonaning o'z mablag'lari	181	498,2	771,7	1077,6	716,2	878,0	1246,6
Chet el investitsiyalari	6,1	144,7	26,3	191,2	79,3	97,9	151,9
Tijorat banklarining kreditlari	23,6	35,1	345,3	596,4	171,2	170,2	554,0
Boshqa mablag'lar	0,7	46,3	13,5	74,7	74,9	43,3	53,6
Jami:	210,4	722,3	1156,8	1929,9	1001,6	1189,4	2005,1

Ma'lumotlarni arifmetik nazorat yo'li bilan tekshiring va o'zgartirishlar kiriting.

**2.16.** Iqtisodiyot faoliyat turlari bo'yicha kichik korxonalar va mikrofirmalarning ro'yxatdagi xodimlarining yillik o'rtacha soni (tashqi o'ringdoshlarsiz, fermer va dehqon xo'jaliklarsiz, ming kishi):

Ko'rsatkichlar/yillar	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Qishloq, o'rmon va baliq xo'jaligi	38	39	50,9	70	74	72,2	71,2
Sanoat	269,7	307,1	359,6	453,9	402,9	399,5	388
Qurilish	129,1	133,8	176,9	225,2	238,6	273	255,8
Savdo	155,9	158,1	181,3	248,4	279,2	295,9	324,5
Tashish va saqlash	57,8	74,2	85,5	99,6	82,2	76,6	71,7
Yashash va ovqatlanish bo'yicha xizmatlar	49,5	52,8	64,3	87,1	80,2	81,3	87,8
Axborot va aloqa	14,9	15,5	17,6	20,4	22,5	23,1	27,4
Moliyaviy va sug'urta faoliyati	6,5	5,8	6	7,1	7	5,9	6,1
Ta'lim	4,5	5,4	7,5	11,9	15,7	20,1	23,4
Sog'liqni saqlash va ijtimoiy xizmatlarni ko'rsatish	16,2	23,4	27,9	33,8	36,8	43,1	48,7
San'at, ko'ngil ochar va dam olish	3,5	4	5,3	6,8	5,8	6	6,8
Boshqa turlari	79,6	88,9	92,3	111	106	106,7	117,7
<b>Jami:</b>	<b>825,2</b>	<b>905</b>	<b>1075,8</b>	<b>1325,2</b>	<b>1348,9</b>	<b>1403,4</b>	<b>1429,0</b>

Ma'lumotlarni arifmetik nuqtai nazaridan tekshiring va o'zgartirishlar kiriting.

**2.17.** Mantiqiy nazorat yo'li bilan yoppasiga kuzatishning turar joy xususiyatlari ma'lumotlarini ro'yxatdan o'tkazish varaqasiga yozishda yo'l qo'yilgan xatoliklar aniklansin:

1. Turar joy kimning mulki? - Shaxsiy mulk
2. Turar joy: - ko'p kvartirali uydagi xonadon
3. Turar joyning umumiy maydoni: - 54 m<sup>2</sup>
4. Qurilgan vaqti: - 2017 yildan keyin
5. Tashqi devorlarning asosiy materiali: - paxsa
6. Yashash joyida mavjud qulayliklar, shu jumladan, sanitariya-gigienik sharoitlar:  
suv ta'minoti – uy ichiga kiritilgan  
xojatxona – uy ichida  
isitish tizimi – yakka tartibdagi  
gaz ta'minoti – markaziy gaz ta'minotiga ulangan  
issiq suv ta'minoti – markaziy tizimga ulangan

kanalizatsiya tizimi – mavjud emas  
yuvinish joyi – dush, vanna  
elektr ta'minoti – mavjud emas  
internetga ulanish imkoniyati – mavjud  
chiqindilarni markazlashtirilgan yig'ish xizmati – mavjud  
elektr plitasi – mavjud.

**2.18.** Aholi ro'yxati o'tkazilishi natijasida savollarga olingan javoblar va anketada qayd etilgan quyidagi ma'lumotlarni mantiqiy tekshiruvdan o'tkazing (shaxsga oid savolnoma, 01.03.2024-y.):

1. Nasbi-nasabi – Salimov A.S.
2. Tug'ilgan sanangiz? – 05.05.1984, 44 yosh
3. Jinsi: – Erkak
4. Uy xo'jaligida birinchi ko'rsatilgan shaxs (oila boshlig'i) bilan qarindoshlik munosabatingiz? – otasi/onasi
5. Tug'ilgan joyingiz? – O'zbekiston Respublikasi
6. Mazkur aholi punktida tug'ilganingizdan beri yashaysizmi? – ha
7. Boshqa mamlakatda 1991-yil sentyabr oyidan keyin uzluksiz bir yil va undan ortiq muddatda yashaganmisiz (bo'lganmisiz)? – yo'q
8. Nikoh qurganmisiz? – yo'q
9. Nechta farzandni dunyoga keltirgansiz? – 2 ta
10. Fuqarolingiz? – boshqa davlat fuqarosi
11. Millatingiz – O'zbek
12. Ona tilingiz? – o'zbek
13. Sport bilan shug'ullanasizmi? – ha
- 13.1. Sport bilan qaerda shug'ullanasiz? – uyda
14. Ta'lim darajangiz? – umumiy o'rta

**2.19.** Aholi ro'yxatini o'tkazish jarayonida ro'yxatga olish varaqasida qo'yilgan savollarga quyidagicha javoblar olingan:

- a) ismi-sharifi – Suyarova Gulxayo Umarovna;
- b) jinsi – erkak;
- d) yoshi – 10 yil;
- e) hozirgi vaqtda nikohdami – ha;
- f) millati – o'zbek;
- g) ona tilisi – o'zbek;
- h) ma'lumoti – o'rta maxsus;
- i) ish joyi – bolalar bog'chasi;
- j) ish joyidagi faoliyati – hamshira.

Mantiqiy nazorat yordamida qaysi savollarga javoblar xato yozilganligini aniqlang? Ulardan qaysilarini to'g'rilash mumkin?

**2.20.** O'zbekistonda 1989-yilning 12-19-yanvar kunlari aholi ro'yxati o'tkazilgan. Kritik vaqt etib 11 yanvardan 12 yanvarga o'tar kechasi soat 24 belgilangan. Ro'yxatga oluvchi kelgan:

1) 1-oilaga 14 yanvarda. Bu oilada 13 yanvarda bir kishi vafot etgan. Hisobchi qanday yo'l tutishi darkor:

a) ro'yxat varaqasiga vafot etganligi to'g'risida ma'lumotni qayd etmaydi;

b) vafot etganlik to'g'risida alomat (belgi)larni qayd etadi;

d) vafot etganlik to'g'risida belgisiz qayd etadi.

2) 2-oilaga 19-yanvarda. Oilada 14 yanvarda chaqaloq tug'ilgan. Hisobchi bu farzandga nisbatan qanday yo'l tutishi lozim: a) ro'yxat varaqasida qayd etadi; b) ro'yxat varaqasida qayt etmaydi.

### Test savollari

#### 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) Tahlil qilib tekshirish.**

a) 1;

b) 1,2;

c) 1,2,3;

d) 2,3.

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

a) hodisalar to'g'risida rakamli ma'lumotlar to'plash;

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 o'zaro boglanishda va bir butunlikda qayd qilinishi lozim;

b) to'plamdagi birliklar makon va zamonda to'la hisobga olinishi kerak;

c) ma'lumotlar aniq, haqqoniy va ishonchli bo'lishi shart;

d) noto'g'ri javob yo'q.

#### 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 deyilganda:

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) qayd etilishi kerak bo'lgan belgining tashuvchisi hisoblanadigan kuzatish obyektining asosiy unsuri tushuniladi;

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

#### 7. Kuzatish obyekti deyilganda:

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.

#### 8. Kuzatish dasturi bu:

a) o'rganilayotgan ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlar sodir bo'ladigan ma'lum bir statistik to'plamdir;

b) ro'yxatga olinadigan belgilarning tashuvchisi bo'lgan obyektning tarkibiy unsuridir;

c) kuzatish jarayonida qayd qilinishi kerak bo'lgan belgi (yoki savollar ro'yxatidir);

d) har qanday statistik kuzatishni bevosita tashkil qiladigan va o'tkazadigan tashkilotning hujjatlaridir.

#### **9. Kuzatish organi bu:**

a) o'rganilayotgan ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlar to'g'risidagi statistik to'plamdir;

b) ro'yxatga olinadigan belgilarning tashuvchisi bo'lgan obyektning tarkibiy unsuridir;

c) kuzatish jarayonida qayd etilishi kerak bo'lgan belgilar (yoki ko'rsatkichlar) ro'yxatidir;

d) har qanday statistik kuzatishni bevosita tashkil qiladigan va o'tkazadigan tashkilotdir.

#### **10. Kuzatish vaqti va muddati deganda:**

a) o'rganilayotgan ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlar sodir bo'lganligi to'g'risidagi 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) statistik kuzatishni qachon (qaysi vaqtda) va necha kunda amalga oshirilishi mumkinligi tushuniladi.

### **2.3. O'qituvchiga tavsiyalar**

**1. Amaliy dars.** Uni shunday tuzish maqsadga muvofiq: a) qandaydir real kuzatish obyekt tanlanadi; b) bunda kuzatishning barcha jarayonlari loyihalashtiriladi:

– kuzatishning maqsadi aniq ifoda qilinadi, dastur, formulalar, yo'riqnoma ishlab chiqiladi, ya'ni kuzatishning kompleks tashkiliy masalalari yechiladi (obyekt sifatida talabalar bosqichini, fakultetini, fakultet OO'Yu o'qituvchilarini va shu kabilarni olish mumkin).

Kuzatish jarayonida olingan materiallar kursning keyingi amaliy mashg'ulotlari mavzulari (jamlash va guruhlash, mutlaq, nisbiy va o'rtacha miqdorlar kabilarga asos bo'lishi mumkin).

**2. Talabalarning auditoriyadan tashqari mustaqil ishlari uchun topshiriqlar.**

Bu topshiriqlar quyidagilardan tashkil topishi mumkin: a) statistika organi tomonidan amalga oshirilgan qaysidir statistik kuzatish to'g'risida referat tayyorlash; b) statistik kuzatish nazariyasining qaysidir masalasi bo'yicha kichik hajmda ilmiy ish yozish; s) statistik kuzatish masalalari bo'yicha yozilgan qaysidir maqolaga taqriz yozish.

**3. Auditoriya nazorat ishi.** Bu mavzu bo'yicha tashkil topgan ikkita-uchta savollarga talabalar javob berishlarini o'z ichiga oladi (masalan, kuzatishning kritik vaqti nima va nima uchun u o'rnatiladi) yoki muayyan mavzuda statistik kuzatish bo'yicha insho taqdim etish (masalan, men yirik shaharlarda aholi ro'yxatini o'tkazishni shunday tashkil etgan bo'lardim).

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

#### 3.1. Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish

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 bo'yicha 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.

Ma'lumotlarni qayta ishlash darajasiga ko'ra, jamlash oddiy va murakkab bo'ladi.

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

Guruhlash jamlashning ilmiy asosi hisoblanadi. To'plangan birlamchi statistik ma'lumotlar muhim belgilar asosida guruhlanib o'rganilmasa, tekshirilayotgan ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarning ichki bog'lanishlari hamda qonuniyatlari to'liq ochilmay qolaveradi.

**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 kabilar;

– 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.

Guruhlashni amalga oshirishda quyidagi ishlar ketma - ketligiga amal qilish zarur:

1. Guruhlash belgisini aniqlash.

2. Guruhlar sonini aniqlash.

3. Guruhlarning interval uzunligini ( $i$ ) hisoblash:

$$i = (X_{max} - X_{min}) / n$$

4. Guruhlarning quyi va yuqori chegaralarini aniqlash.

5. Ishchi jadvallarni tuzish.

6. Guruhlash belgisiga baho beruvchi ko'rsatkichlar tizimini aniqlash.

7. Yakuniy jadvalni tuzish.

8. Yakuniy jadvalni iqtisodiy tahlil qilish.

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.

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

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.

**1-misol.** Deylik, korxonalarni asosiy vositalar qiymati bo'yicha teng oraliqli guruhlashni amalga oshirish talab etilgan. Bunda belgining maksimal qiymati 2040 mlrd. so'mga, minimal qiymati esa 290 mlrd. so'mga teng bo'lgan. 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 guruhlarning oralig'ini aniqlaymiz  $i = 1750 : 7 = 250$  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 (1-jadval).

1-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.

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. 1-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.

**2-misol.** Aytaylik 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.

2-jadval

## 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 (2-jadval).

**3-misol.** Agar 1500 mln. so'mdan 5000 mln. so'mgacha o'zgarib turadigan mahsulotni sotishdan tushgan daromad bo'yicha sanoat korxonalari 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-jadval).

3-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

**Ikkinchi 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 guruhlar hosil qilish jarayonidir.

Ikkilamchi guruhlash guruhlar oraliqlarini yiriklashtirish, maydalash va ularni birgalikda qo'llash, shuningdek, birliklarni guruhlariga 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 birlashtirish yo'li bilan.

**4-misol.** Ikkinchi usulni qo'llashni quyidagi misolda ko'rib chiqamiz (4-jadval).

**4-jadval**

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

Birinci 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>

Birinchi hudud ma'lumotlariga asoslanib, ikkita hudud uchun ikkilamchi guruhlashni amalga oshiramiz.

**5-jadval**

**Ikkilamchi guruhlash natijalari**

t/r №	Bir kishiga to'g'ri keladigan turar-joy maydoni bo'yicha oilalar guruhi, kv.m.	Jamiga nisbatan oilalar salmog'i, %	
		Birinci 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 tabaqalanish ikkinchi hududda birinchi hududga qaraganda pastroq ekan.

**3.2. Masala, mashqlar va test savollari**

**3.1.** O'zbekistonda doimiy aholining yosh tarkibi bo'yicha taqsimlanishi 2023-yil boshida quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Aholining yosh guruhlari bo'yicha taqsimlanishi, yil	Umumiy soni, ming kishi	Shu jumladan:			
		Ayollar	Erkaklar	Shahar aholisi	Qishloq aholisi
<b>Jami:</b>	36024,9	17896,3	18128,6	18370,9	17654,0
shu jumladan yoshdugilar:					
0-2	2631,5	1269,9	1361,6	1273,2	1358,3
3-5	2219,7	1062,7	1157,0	1042,0	1177,7
6-7	1432,0	687,5	744,5	662,2	769,8
8-15	5154,2	2491,4	2662,8	2375,0	2779,2
16-17	1069,6	519,9	549,7	539,3	530,3
18-19	1025,9	499,1	526,8	515,6	510,3
20-24	2580,7	1259,5	1321,2	1304,3	1276,4
25-29	3081,0	1506,5	1574,5	1555,8	1525,2
30-34	3163,2	1558,4	1604,8	1601,1	1562,1
35-39	2870,8	1429,9	1440,9	1511,3	1359,5
40-49	4253,0	2135,0	2118,0	2285,2	1967,8
50-59	3259,6	1687,2	1572,4	1816,6	1443,0

60-69	2231,6	1184,9	1046,7	1253,5	978,1
70-74	547,0	304,2	242,8	330,1	216,9
75-79	261,4	150,7	110,7	162,6	98,8
80-84	170,1	101,7	68,4	102,9	67,2
85 yosh va kattalar	73,6	47,8	25,8	40,2	33,4
Jami aholi sonidan yoshi bo'yicha					
Mehnatga qobiliyatli yoshdan kichiklar	11437,4	5511,5	5925,9	5352,3	6085,1
Mehnatga qobiliyatli yoshdagilar	20505,3	9797,0	10708,3	10693,5	9811,8
Mehnatga qobiliyatli yoshdan kattalar	4082,2	2587,8	1494,4	2325,1	1757,1

Aniqlang: a) mehnatga qobiliyatli yoshdan kichiklar (16 yoshgacha, ya'ni 0-15 yosh) salmog'ini %; b) mehnatga qobiliyatli yoshdagilar (ayollar 16-54 yosh, erkaklar 16-59 yosh) salmog'ini %; s) mehnatga qobiliyatli yoshdan kattalar (ayollar va erkaklar bo'yicha) salmog'ini. Xulosalar qiling.

**3.2.** Quyidagi guruhlash belgilarining qaysi biri atributiv belgiga tegishli:

a) insonning yoshi; b) millati; s) o'zlashtirish balli; d) korxonada xodimining daromadi; ye) mulk shakli.

**3.3.** 3.1-misoldagi ma'lumotlar asosida quyidagi oraliqlar bo'yicha ikkilamchi guruhlashni amalga oshiring va aholining o'rtacha yoshini aniqlang. Qisqacha xulosa qiling:

- a) 20 yoshgacha;
- b) 20-40 yoshgacha;
- d) 40-60 yoshgacha;
- e) 60-80 yoshgacha;
- f) 80 va undan katta yoshdagilar.

**3.4.** Ikkita hududning sanoat korxonalarida band bo'lgan sanoat – ishlab chiqarish xodimlarining (SICHX) taqsimlanishi to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

1-hudud			2-hudud		
Ishlovchilar soni bo'yicha korxonalar guruhi, kishi	Korxonalar soni, %	SICHX soni, %	Ishlovchilar soni bo'yicha korxonalar guruhi, kishi	Korxonalar soni, %	SICHX soni, %
100 gacha	32	1	300 gacha	36	2
101-500	38	4	301-600	32	5
501-1000	17	10	601-1000	15	12

1001-2000	9	15	1001-2000	10	17
2001-5000	3	32	2001-4000	5	30
5001 va ko'p	1	38	4001 va ko'p	2	34
<b>Jami:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>Jami:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Sanoat korxonalarining taqsimlanishi to'g'risidagi ma'lumotlar bo'yicha ikkilamchi guruhlashni tuzing: a) 2-hududni 1-hududning guruhlashlariga mos holda; b) 1-hududni 2-hududning guruhlashlariga mos holda; s) 1 va 2 hududlardagi sanoat korxonalarini ishlovchilar soni bo'yicha quyidagi guruhlarni tashkil qiling: 500-1000, 1000-2000, 2000-3000, 300-4000, 4000-5000, 5000 va ko'p.

**3.5.** Hisobot yilida 30 ta sanoat korxonasi bo'yicha quyidagi ma'lumotlar berilgan:

No	Mahsulot hajmi, mlrd. so'm	Asosiy fondlar qiymati, mlrd. so'm	Xodimlar soni, kishi	Ish vaqtini yo'qotilishi, ming kishi-kunlar soni	Foyda, mlrd. so'm
1	54	46,0	280	78,0	13,8
2	78	73,6	700	44,0	18,0
3	41	42,0	100	91,0	12,1
4	45	36,0	170	100,0	12,8
5	66	62,0	410	57,4	15,5
6	65	54,6	340	66,0	15,7
7	80	68,4	650	42,0	17,9
8	81	71,2	680	38,0	17,6
9	57	49,6	260	79,8	14,2
10	67	62,4	380	37,0	15,9
11	59	60,8	230	72,0	16,5
12	92	78,8	800	23,1	18,2
13	48	51,0	210	112,0	13,0
14	52	50,0	340	85,2	14,6
15	68	69,0	400	55,7	16,2
16	83	70,4	710	36,0	16,7
17	69	58,4	520	54,6	16,1
18	62	55,0	290	72,8	14,8
19	72	65,0	430	55,4	16,5
20	85	83,2	720	56,0	16,7
21	70	75,2	420	70,4	15,8
22	71	67,2	420	53,6	16,4
23	64	64,2	400	34,9	15,0
24	73	86,0	560	20,4	16,4
25	88	76,2	790	52,0	18,5
26	96	87,2	810	37,0	19,1

27	74	65,6	550	53,1	16,0
28	76	69,2	600	46,0	17,2
29	75	71,8	570	56,4	16,3
30	101	96,0	820	12,0	19,6

Yuqoridagi ko'rsatkichlar bo'yicha taqsimot qatorlarini tuzing va ularni grafiklar (gistogramma, kumulyata, ogiva) orqali tasvirlang.

**3.6.** 3.5-masala ma'lumotlari asosida sanoat korxonalarini asosiy fondlar qiymati bo'yicha guruhlang va har bir guruh uchun quyidagi ko'rsatkichlarni hisoblang:

- 1) korxonalar sonini;
- 2) xodimlar sonini;
- 3) mahsulot hajmini.

**3.7.** 3.5-masala ma'lumotlari asosida sanoat korxonalarini xodimlar soni bo'yicha guruhlang va har bir guruh uchun quyidagi ko'rsatkichlarni hisoblang:

- 1) korxonalar sonini;
- 2) asosiy fondlar qiymatini;
- 3) mahsulot hajmini;
- 4) foydani.

**3.8.** 3.5-masala ma'lumotlari bo'yicha mahsulot hajmi bilan asosiy fondlar qiymati o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganish uchun sanoat korxonalarini guruhlang.

**3.9.** 3.5-masala ma'lumotlari bo'yicha ish vaqtini yo'qotilishi bilan mahsulot hajmi o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganish uchun sanoat korxonalarini guruhlang.

**3.10.** 3.5-masala ma'lumotlari bo'yicha foyda summasi bilan mahsulot ishlab chiqarish hajmi o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganish uchun sanoat korxonalarini guruhlang.

**3.11.** 3.5-masala ma'lumotlar asosida sanoat korxonalarining mahsulot ishlab chiqarish hajmini asosiy fondlar qiymati xamda xodimlar soniga bog'liqligini kombinatsion guruhlash yordamida baholang.

**3.12.** Ikkita korxonada ishchilarining oylik ish xaqi bo'yicha taqsimoti quyidagi ma'lumotlar bilan ifodalanadi:

1-korxonada		2-korxonada	
Ish haqi, ming so'm	Ishchilar soni jamiga nisbatan, %	Ish haqi, ming so'm	Ishchilar soni jamiga nisbatan, %
3500-3800	2	3500-4000	5
3800-4100	5		
4100-4400	6	4000-4500	10
4400-4700	14		

4700-5000	23	4500-5000	23
5000-5300	22		
5300-5600	12	5000-5500	30
5600-5900	7		
5900-6200	5	5500-6000	25
6200-6500	4	6000-6500	7
Jami	100	Jami	100

1-korxonani 2-korxonaning guruhlashlariga mos holda ikkilamchi guruhlashni amalga oshiring.

### Test savollari

#### 1. Jamlash deganda nima tushuniladi?

- a) ijtimoiy hodisalar va jarayonlar haqidagi ommaviy ma'lumotlarni ilmiy va rejali asosda to'plash tushuniladi;
- b) oldindan tuzilgan dastur va reja asosida alohida hodisalarni umumlashtirish bo'yicha ketma-ket bajariladigan ishlar kompleksi tushuniladi;
- c) ijtimoiy hodisa va jarayonlarni eng muhim belgilari bo'yicha guruhlanga ajratish tushuniladi;
- d) guruhlash uchun asos qilib olingan belgi tushuniladi.

#### 2. Guruhlash deb nimaga aytiladi?

- a) ommaviy ijtimoiy-iqtisodiy hodisa haqidagi ma'lumotlarni ilmiy va rejali asosda to'plash jarayoni tushuniladi;
- b) oldindan tuzilgan va tasdiqlangan dastur hamda reja asosida amalga oshiriladigan jarayon tushuniladi;
- c) ijtimoiy hodisa va voqealarni eng muhim aniq mohiyatli o'zgaruvchan belgilari bo'yicha qismlarga ajratish jarayoni tushuniladi;
- d) guruhlash uchun asos kelib olingan belgi tushuniladi.

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

- a) ommaviy ijtimoiy-iqtisodiy hodisa haqidagi ma'lumotlarni ilmiy va rejali asosda to'plash jarayoni tushuniladi;
- b) oldindan tuzilgan va tasdiqlangan dastur hamda reja asosida amalga oshiriladigan jarayon tushuniladi;
- c) ijtimoiy hodisa va jarayonlarni eng muhim belgilari bo'yicha guruhlanga ajratish tushuniladi;
- d) guruhlash uchun asos kelib olingan belgi tushuniladi.

**4. Guruhlash oralig'i deganda:**

- a) ommaviy ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlar haqidagi ma'lumotlarni ilmiy va rejali asosda to'plash tushuniladi;
- b) oldindan tuzilgan va tasdiqlangan dastur hamda reja asosida amalga oshirilish jarayoni tushuniladi;
- c) ijtimoiy hodisa va jarayonlarni eng muhim belgilari bo'yicha guruhlariga ajratish tushuniladi;
- d) eng katta va eng kichik variantlar qiymatlari ayirmasining guruhlar soniga bo'lgan nisbatini bildiradi.

**5. Statistik guruhlash turlari:**

- a) tuzilmaviy, analitik;
- b) tipologik, tuzilmaviy;
- c) analitik, tipologik;
- d) tipologik, tuzilmaviy, analitik.

**6. Ikkilamchi guruhlash deb nimaga aytiladi?**

- a) guruhlash uchun asos qilib olingan belgi tushuniladi;
- b) ijtimoiy hodisa va jarayonlarni eng muhim belgilari bo'yicha qismlarga ajratish jarayoni tushuniladi;
- c) oldindan tuzilgan dastur va reja asosida amalga oshiriladigan jarayon tushuniladi;
- d) dastlabki guruhlangan ma'lumotlarni qayta guruhlash tushuniladi.

**7. Statistik jamlash bu:**

- a) ma'lumotlarni rejali ilmiy uyushtirilgan holda to'plashdir;
- b) statistik tadqiqotning ikkinchi bosqichidir;
- c) ma'lumotlarni turli belgilari bo'yicha guruhlariga ajratib o'rganishdir;
- d) noto'g'ri javob yo'q.

**8. Guruhlash belgisi ifodalanishiga ko'ra quyidagi turlarga ajratiladi:**

- a) teng va teng bo'lmagan;
- b) miqdoriy va atributiv;
- c) tipologik, tuzilmaviy va analitik;
- d) teng va teng bo'lmagan, miqdoriy va atributiv.

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

- a) markazlashgan va markazlashmagan;
- b) oddiy va murakkab;

- c) qo'lda va mexanizatsiyalashgan;
- d) analitik, tipologik, tuzilmaviy.

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

- a) teng va teng bo'lmagan;
- b) miqdoriy va atributiv;
- c) tipologik, tuzilmaviy va analitik;
- d) oddiy va murakkab.

**11. Bir jinsli to'plamni guruhlariga ajratish ro'y beradigan guruhlash qanday guruhlash?**

- a) tipologik;
- b) tuzilmaviy;
- c) analitik;
- d) miqdoriy.

**12. Guruhlashning asosini tashkil etuvchi belgilar bo'lishi mumkin:**

- a) sifat belgilari;
- b) miqdoriy belgilar;
- c) sifat va miqdoriy belgilar;
- d) alternativ belgilar.

**13. Agar ikkita guruhlash ajratilgan guruhlar soniga ko'ra taqqoslama bo'lmasa, uni taqqoslama ko'rinishga keltirish amalga oshiriladi:**

- a) ikkilamchi guruhlash metodi yordamida;
- b) murakkab guruhlashni tuzish yo'li bilan;
- c) tuzilmaviy guruhlash usuli yordamida;
- d) tipologik guruhlash usuli yordamida.

**14. Intervalda belgining eng katta qiymatiga aytiladi:**

- a) quyi chegara;
- b) intervalning yuqori chegarasi;
- c) intervalning o'rtachasi;
- d) yopiq interval chegarasi.

**15. Teng intervalning oralig'i quyidagi formulalarning qaysi biri bo'yicha aniqlanadi:**

- a)  $h_{i+1} = h_i + a$ ;
- b)  $h_{i+1} = h_i \cdot q$ ;

c)  $h = R/n$ ;

d)  $h = R \cdot n$ .

(bu yerda  $R = X_{\max} - X_{\min}$  – variatsiya kengligi;  $n$  – guruhlar soni;  $a$  va  $q$  – konstanta)

### O'qituvchiga tavsiyalar

**1. Amaliy dars.** Talabalar bilan auditoriya ishining asosiy qismi o'qituvchi tomonidan oldindan tayyorlangan mavjud ma'lumotlar asosida tuzilmaviy, analitik va kombinatsion guruhlashlarni tuzish hisoblanadi. Boshlang'ich ma'lumotlar statistik to'plam, davriy nashrlar va muayyan mavzuning masalaridan olinishi mumkin.

**2. Talabalarning auditoriyadan tashqari mustaqil ishlari uchun topshiriqlar.** Talabalarga bu maqsad uchun guruhlashning turlari, ularni tuzishning qoidalarini, murakkab guruhlashlarni amalga oshirishni mukammal bilib olishlari tavsiya qilinadi.

**3. Auditoriya nazorat ishi.** Bu mavzu bo'yicha ikkilamchi va murakkab guruhlashlar bo'yicha topshiriqlar berish maqsadga muvofiq. Materiallarni masalalar to'plamidan, davriy nashrlardan, internet-resurslaridan saralab olish mumkin.

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

### 4.1. Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish

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'lsada, 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 ma'lumotlarni jamlashning natijasi hisoblanadi.

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 jadval maketi deb ataladi (1-jadval).

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	2024- yil
Qoraqalpog'iston Respublikasi										
Andijon										
Buxoro										
Fozzax										
G'ashqadaryo										
Navoiy										
Namangan										
Samarqand										
Surxondaryo										
Sirdaryo										
Toshkent										
Targ'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.

2-jadval

**O'zbekistonda mehnat resurslarining iqtisodiy faollik 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, sh.j.:	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 resurslariga nisbatan aholining faollik ko'rsatkichi, %	75,8	77,8	77,2	77,1	1,3 foiz bandga oshgan

Mantiqiy mazmuniga ko'ra, jadval statistik tavsifni ifodalab, uning usurlari 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 obyektini, ya'ni jadvalning egasini tavsiflaydigan ko'rsatkichlar tizimi jadvalning kesimini tashkil etadi. Jadvalning egasi, odatda, chap qismida, kesimi esa o'ng tomonida bo'ladi (2-jadval). Lekin ular aksincha joylashishi ham mumkin.

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.

Bu usul turli hodisalarni taqqoslashda, ularning dinamikasi va o'zaro bog'lanishlarini tahlil qilishda, o'rganilayotgan murakkab jarayonlarning

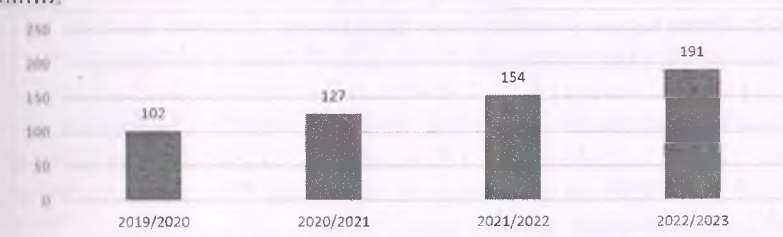
tuzilishini tekshirishda, ayrim voqealarning yoyilish ko'lamini tasvirlashda keng qo'llaniladi.

Statistik grafikda quyidagi asosiy unsur (element)lar farqlanadi: grafik tasvir; grafik maydon; fazoviy belgilar, masshtab belgilari; grafik talqin.

O'zbekistonda quyidagi o'quv yillari uchun oliy ta'lim muassasalarining soni to'g'risidagi ma'lumotlarni grafikda tasvirlaymiz (o'quv yili boshiga), birlikda:

O'quv yili	2019/2020	2020/2021	2021/2022	2022/2023
OTMlar soni, birlikda	102	127	154	191

OTM sonini ustunli taqqoslash diogrammasi yordamida tadqiq etamiz



1-rasm. O'zbekistonda OTM soni, birlikda.

Ustunlar o'rtasidagi masofa 2,5 sm, ustunlar kengligi – 1 sm, vertikal o'qning mashtabi 1 sm ga 10 ta birlik joylashtirilgan.

Diagrammadan ko'rinib turibdiki, OTMlar soni 2022/2023 o'quv yilida 2019/2020 o'quv yiliga qaraganda 89 taga ko'p bo'lgan.

**4.2. Masala, mashqlar va test savollari**

4.1. O'zbekiston Respublikasi hududlarida 2015-2023-yillarda yetishtirilgan natural o'lchovdagi sabzavot mahsulotlari dinamikasini aks ettiradigan jadval maketini tuzing.

4.3. O'zbekiston Respublikasi hududlarida 2015-2024-yillarning boshiga aholi soni dinamikasini tavsiflovchi jadval maketini tuzing.

4.4. 4.1-masalaning shartidan foydalanib, raqamlarni oddiy jadvalda aks ettiring.

4.5. 4.2-masalaning shartidan foydalanib, raqamlarni oddiy jadvalda aks ettiring.

4.6. 4.3-masalaning shartidan foydalanib, raqamlarni oddiy jadvalda aks ettiring.

4.7. Statistik yilnomalar ma'lumotlari bo'yicha jadvallarning quyidagi turlariga mos keladigan misollarni tanlang: a) monografikli; b) ro'yxat (sanoq)li; d) hududiy; e) kombinatsiyali.

4.8. Ro'yxatli statistik jadvalning maketini tuzing bunda egani quyidagi qayd qilingan tarzlar bo'yicha amalga oshirib ishlov bering: a) tasviriy; b) hududiy; d) vaqtli.

**O'zbekiston Respublikasining xorijiy mamlakatlar bilan tashqi savdosi (mln.doll.)**

Mamlakatlar	eksport		Import	
	2021-y	2022-y	2021-y	2022-y
MDH mamlakatlari bilan	5433,8	7867,0	10486,6	12087,7
Boshqa mamlakatlar bilan	11229,0	11426,7	15021,1	18680,0

Jadvalning egasi va kesimini ayting hamda jadval turini aniqlang.

4.9. O'zbekiston Respublikasi aholisining 2024-yil boshiga yosh oraliqlari bo'yicha taqsimlanishi quyidagi ma'lumotlar berilgan (kishi, yil boshiga): 0-2 – 2745971; 3-5 – 2364048; 6-7 – 1401050; 8-15 – 5269255; 16-17 – 1147865; 18-19 – 1050788; 20-24 – 2543972; 25-29 – 3081029; 30-34 – 3183745; 35-39 – 2965162; 40-49 – 4374590; 50-59 – 3316117; 60-64 – 1392968; 65 va undan yuqori – 2074786. Yuqoridagi ma'lumotlardan foydalanib oddiy guruhij jadval tuzing.

4.10. O'zbekiston Respublikasi 20-29 yoshdagi aholisi soni dinamikasi to'g'risida quyidagi ma'lumotlar berilgan (yil boshiga): 2018-yilda – 6280785; 2019 yilda – 6188473; 2020 yilda – 6103243; 2021 yilda – 5977059; 2022-yilda – 5802369; 2023-yilda – 5661709; 2024-yilda – 5513426. Shundan ayollar mos ravishda: 3081200; 3032731; 2989449; 2926125; 2837144; 2766037; 2691224. Erkaklar mos ravishda: 3199585; 3155742; 3113794; 3050934; 2965225; 2895672. Yuqoridagi ma'lumotlardan foydalanib guruhij jadval tuzing.

4.11. 4.9-masala ma'lumotlari asosida qayta hisoblash yo'li bilan kombinatsion jadval tuzing.

4.12. O'zbekistonda 2022-yilda onasining yoshi va tug'ilish tarkibi bo'yicha tirik tug'ilganlar soni bo'yicha taqsimlanishi (kishi)

Yoshi bo'yicha ayollar guruhi, yil	Jami bolalar	Shu jumladan tug'ilish tartibi bo'yicha		
		1-bola	2-bola	3-va undan ko'p
<b>Jami:</b>	<b>932217</b>	<b>280559</b>	<b>286864</b>	<b>364794</b>
15-19	46261	44259	1923	79
20-24	316470	168920	127176	20374
25-29	301454	47872	116388	137194
30-34	185777	13922	31428	140427

35-39	73292	4812	8871	59609
40-44	8634	647	1042	6945
45-49	179	-	30	149
50-54	12	-	3	9
55 yosh va undan yuqori	8	-	3	5
Yosh ko'rsatilmagan	130	127	-	3

Jadvalning egasi va kesimini ayting hamda jadval turini aniqlang. Yuqoridagi jadvalda qayd qilingan ko'rsatkichlarni shahar va qishloq aholilari bo'yicha ham aniqlab xulosalar qiling.

4.13. O'zbekistonda fertil yoshidagi (15-49 yosh) ayollar soni dinamikasi (yil boshiga, ming kishi)

Hududlar	Yillar				
	2019-y	2020-y	2021-y	2022-y	2023-y
O'zbekiston Respublikasi	8900,5	8982,3	9045,4	9108,2	9201,2
Qoraqalpog'iston Respublikasi	511,5	516,6	520,2	522,0	525,4
Andijon	809,5	814,3	816,4	818,8	824,6
Buxoro	515,2	517,3	517,2	517,3	518,6
Fizax	362,0	366,8	370,0	373,3	377,7
Qashqadaryo	867,0	875,8	878,8	884,3	893,0
Navoiy	263,0	265,5	267,3	269,0	271,5
Namangan	740,8	746,9	750,6	753,1	760,5
Samarqand	1008,6	1018,8	1025,9	1035,4	1046,8
Surxondaryo	697,7	704,6	708,0	712,9	718,8
Sirdaryo	231,6	234,8	236,8	239,8	242,7
Toshkent	759,2	764,0	764,7	745,8	752,1
Farg'ona	980,4	988,2	991,0	994,0	1003,0
Xorazm	508,9	514,1	517,2	520,9	525,8
Toshkent sh.	645,1	654,6	681,3	722,2	740,7

Jadvalning egasi va kesimini ayting hamda jadval turini aniqlang. Yuqoridagi jadvalda qayd qilingan ko'rsatkichlardan foydalanib fertil yoshdagi ayollar dinamikasini hisoblang.

**4.3. O'qituvchiga tavsiyalar**

1. Amaliy dars. Bu mavzular bo'yicha darsni turli statistik yilnomalardan va davriy nashrlardan foydalangan holda olib borish mumkin. Jadvallarning turlariga ko'ra ularning egasi va kesimini to'g'ri aniqlash

zarur. Turli grafiklarni tuzish bo'yicha topshiriqlarni berish maqsadga muvofiq. Bajarilgan jadval va grafiklarni auditoriyada namoyish etib, ularning qisqacha talqinini amalga oshirish va xulosa qilish zarur.

## **2. Talabalarning auditoriyadan tashqari mustaqil ishlari uchun topshiriqlar.**

Topshiriqni ikki qismga bo'lgan holda bajarish va tuzish maqsadga muvofiq: 1-qism – murakkab jadvallarning maketini ishlab chiqish bo'yicha; 2-qism – talabalarning turli statistik to'plamlar va davriy nashrlardagi berilgan jadval turlaridan mustaqil tashlashi bo'yicha. Bunda talabalar jadval turlarining asosiy unsurlarini aniqlashi hamda ma'lumotlarning tahlilini amalga oshirishi darkor.

Talabalar Internet – resurslardagi ma'lumotlardan foydalangan holda mustaqil ravishda grafiklarni tuzishni va uni tahlil etishni bilishi zarur.

**3. Auditoriya nazorat ishi.** Talabalarga taklif etilishi mumkin: muayyan mavzu bo'yicha turli holda ishlab chiqilgan ega va kesimga ko'ra bitta-ikkita jadval maketini tuzish yoki statistik jadvalni tahlil qilish zarurligi havola qilinadi. Grafiklarning turlari bo'yicha savol-javoblar o'tkaziladi.

### **Test savollari**

#### **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, guruhij jadvallar, kombinatsion jadvallar;
- b) oddiy jadvallar, guruhij jadvallar;
- c) oddiy jadvallar, kombinatsion jadvallar;
- d) oddiy jadvallar, guruhij jadvallar, kombinatsion jadvallar, statistik jadvallar.

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

- a) o'rganilayotgan hodisalar to'g'risidagi ma'lumotlarni yozib borish, ularni ifodalashga aytiladi;
- b) hodisa va voqealar to'g'risidagi ma'lumotlarni yig'ish, ko'rgazmali ko'rishga 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. Statistik jadval o'zida aks ettiradi:**

- a) statistik kuzatish natijalarini eng ratsional bayon qilishning shaklidir;
- b) qator va ustunlar bo'yicha joylashgan ma'lumotlar;
- c) jadvalning katakida joylashgan sonlar tavsifi;
- d) barcha javoblar to'g'ri.

#### **5. Jadvalni maketi deganda qanday jadval tushuniladi?**

- a) tuzilgan, raqamlar bilan qisman to'ldirilgan jadval tushuniladi;
- b) tuzilgan, lekin raqamlar bilan to'ldirilmagan jadval tushuniladi;
- c) raqamlar bilan to'ldirilgan jadval tushuniladi;
- d) grafik shakldagi jadval tushuniladi.

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

- a) egasi hisoblanadi;
- b) kesimi hisoblanadi;
- c) maketi hisoblanadi;
- d) nusxasi hisoblanadi.

#### **7. Oddiy jadvallar deb qanday jadvallarga aytiladi?**

- a) egasi bor hodisalar, obyektlar ro'yxatidan tashkil topgan jadval-larga aytiladi;
- b) egasi faqat hodisalar, yillar, obyektlar ro'yxatidan tashkil topgan jadvallarga aytiladi;
- c) egasi yo'q hodisalar, obyektlar ro'yxatidan tashkil topgan jadval-larga aytiladi;
- d) egasi bir kishi bo'lgan hodisalar, obyektlar ro'yxatidan tashkil topgan jadvallarga aytiladi.

#### **8. Guruhij (guruhlangan) jadvallar deb qanday jadvallarga aytiladi?**

- a) jadval biron-bir belgi bo'yicha ajratib berilgan jadvalga aytiladi;
- b) jadval egasi biron-bir belgi bo'yicha guruhlangan 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.

**9. 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.

**10. 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'lumotning borligini bildiradi;
- d) hisoblanishi lozim bo'lmagan katakni bildiradi.

**11. Statistika jadval egasini ishlab chiqish xarakteri bo'yicha farqlanadi:**

- a) guruhli;
- b) kombinatsiyali;
- s) oddiy va murakkab;
- d) barcha javoblar to'g'ri.

**12. Statistika 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.

**13. Statistika grafikning asosiy unsurlari bo'lib hisoblanadi:**

- a) grafik maydoni;
- b) geometrik tasvir va grafik eksplikatsiyasi;
- c) masshtab o'lchami;
- d) barcha javoblar to'g'ri.

**14. Ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarni tasvirlash vazifalari bo'yicha statistik grafiklarning turlari qaysilar?**

- a) taqqoslash va dinamika diagrammalari;
- b) tuzilmaviy diagrammalar;
- c) taqqoslash diagrammalari, dinamika diagrammalari, tuzilmaviy diagrammalar;
- d) kartogramma va kartodiagrammalar.

**15. Statistika jadvallar kesimini ishlab chiqish xarakteri bo'yicha farqlanadi:**

- a) monografik;
- b) ro'yxatli (sanoqli);
- c) murakkab;
- d) barcha javoblar to'g'ri.

**V BOB. STATISTIK KO'RSATKICHLAR.  
MUTLAQ VA NISBIY MIQDORLAR**

**5.1. Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish**

Statistik tadqiqotlar har doim statistik ko'rsatkichlarni hisoblash va tahlil qilish bilan yakunlanadi.

**Statistik ko'rsatkichlar** – bu aniq makon va zamon sharoitida sifat aniqligiga ega bo'lgan ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarning miqdoriy o'lchovidir.

Statistika amaliyotida foydalaniladigan barcha ko'rsatkichlar ifodalanish shakli bo'yicha mutlaq, nisbiy va o'rtacha miqdorlarga toifalanadi.

**Mutlaq ko'rsatkichlar** o'rganilayotgan hodisalarning bir xilligi va o'xshashligi belgilarining ko'lamini, sonini, hajmini, darajasini tasvirlab natura, shartli-natura, qiymat va mehnat sarfi o'lchov birliklarida ifodalanadi.

Natura o'lchovlari uzunlik (m, km), og'irlik (kg, tonna), yuza (kv.m) va hajm (kub.m) kabi birliklardan iborat bo'lib, ular hodisalarning jismoniy tabiati va o'rganishdan ko'zlangan maqsadga qarab qo'llaniladi. Ammo bu holda bir jinsli hodisalarning sifat tomoni hisobga olinmaydi. Shu sababli iste'mol qiymatli bir xil bo'lgan, ammo sifat belgilari bilan keng ko'lamda farqlanuvchi hodisalarni miqdoriy o'lchashda shartli-natura birliklari ishlatiladi. Buning uchun bir jinsli hodisalarning eng muhim belgisiga qarab tuzilgan hisoblash koeffitsientlariga asosan ularning shartli-natura birliklarida ifodalangan umumiy miqdori aniqlanadi.

Ushbu mavzu bo'yicha amaliy mashg'ulotlarda talabalar statistik ko'rsatkichlar bo'yicha olgan nazariy bilimlarini mustaxkamlash va iqtisodiyotda qo'llash uchun quyidagilarni bilishlari kerak:

- bir jinsli natura o'lchovidagi turli mutlaq miqdorlarni shartli-natura o'lchov birligiga keltirib hisoblashni;
- shartnoma majburiyati, shartnoma bajarilishi, dinamika, tuzilmaviy, koordinasiya, intensivlik, taqqoslash kabi nisbiy miqdorlarini hisoblashni;
- mutlaq va nisbiy miqdorlarni birgalikda qo'llashni.

**1-misol.**

Sut mahsulotlari turlari	Miqdori, tonna	Shartli sut mahsulotiga aylantirish koeffitsiyenti	Shartli sut mahsulotlarining miqdori, tonna
A	1	2	$3=1_{ust} \times 2_{ust}$
3,2% sut	1600	1,0	1600
6,0% sut	1120	2,0	2240
Qatiq	780	1,0	780

Qaymoq	650	8,5	5525
Suzma	610	6,5	3965
Jami	-	-	14110,0

Demak, joriy davrda shahar savdo tarmog'iga jami 14110,0 tonna sut mahsulotlari yetkazib berilgan ekan.

**Bozor iqtisodiyoti sharoitida qiymat o'lchov birligi** muhim ahamiyatga ega bo'lib, ijtimoiy-iqtisodiy obyekt va hodisalarni valyutada baholashga imkoniyat yaratadi.

**Mehnat o'lchov birliklari** tarmoq va korxonalarda umumiy mehnat sarfini, hamda texnologik jarayonlarning alohida operatsiyalari mehnat sig'imini hisobga olishga imkoniyat yaratib, kishi-kuni va kishi-soatlarida o'lchanadi.

**Nisbiy miqdorlar** ikkita taqqoslama mutlaq miqdorni bir-biriga bo'lgan nisbati natijasini ifodalab, ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarning miqdoriy tavsifnomalari o'rtasidagi munosabatni aks ettiradi.

Taqqoslanadigan ko'rsatkich (asos)ning qanday birlikka tenglashtirilib olinishiga qarab nisbiy miqdorlar koeffitsiyent (marta)da, foiz (%) da, promille (‰) da va prodesimille (‱) da ifodalanadi.

Nisbiy miqdorlarning quyidagi turlari mavjud:

**1. Shartnoma majburiyati nisbiy miqdori** ( $ShM_{n/m}$ ) aniqlanadi:

$ShM_{n/m} = (\text{joriy yil uchun shartnomada ko'rsatilgan daraja}) / (\text{o'tgan yildagi haqiqiy daraja}) \cdot 100$

**2-misol.** O'zbekistonning sanoat tarmog'ida 2020-yilda 365,5 trln.so'mlik mahsulot ishlab chiqarish majburiyati olingan bo'lib, u 368,7 trln. so'mlik qilib bajarilgan va 2021-yilda esa 419,2 trln. so'mlik mahsulot ishlab chiqarish rejalashtirilgan bo'lib, haqiqatda 456,1 trln. so'mni tashkil qilgan. Shartnoma majburiyati nisbiy miqdorini hisoblang.

**Yechish:**  $ShM_{n/m} = \frac{419,2}{368,7} \cdot 100 = 113,7\%$

Ya'ni, 2021 yilda 2020 yilga nisbatan 13,7 foiz ko'p mahsulot ishlab chiqarish rejalashtirilgan.

**2. Shartnoma majburiyatining bajarilishi nisbiy miqdori** ( $ShMB_{n/m}$ ) quyidagicha hisoblanadi:

$ShMB_{n/m} = (\text{haqiqiy daraja}) / (\text{shartnomada ko'rsatilgan daraja}) \cdot 100$

2020 yil uchun  $ShMB_{n/m} = (368,7:365,5) \cdot 100 = 100,8\%$ .

2021 yil uchun  $ShMB_{n/m} = (456,1:419,2) \cdot 100 = 108,8$ . Demak, yillar bo'yicha shartnoma 0,8 va 8,8 foizga oshirib bajarilgan.

**3-misol.** To'qimachilik kombinati tikuvchilik fabrikasiga o'zaro tuzilgan shartnomaga ko'ra, birinchi yarim yillikda 120 ming m.kv. chit va 98 ming m.kv. shoyi yetkazib berishi kerak edi. Haqiqatda esa 130 ming m.kv. chit va 90 ming m.kv. shoyi yetkazib berildi.

Har bir mahsulot bo'yicha shartnoma majburiyati bajarilishi nisbiy miqdorini hisoblang.

**Yechish:** Чит буйича  $ShMB_{n/m} = \frac{130 - 100}{120} = 108,33\%(8,33)$

Шойи буйича  $ShMB_{n/m} = \frac{90 \cdot 100}{98} = 91,84\%(-8,16)$

Demak, to'qimachilik kombinati o'z majburiyatlarini chit bo'yicha 8,33%ga oshirib bajargan, shoyi bo'yicha esa 8,16%ga kam etib bajargan.

**3. Dinamika nisbiy miqdori ( $D_{n/m}$ )** hodisaning vaqt bo'yicha o'zgarishini ifodalab, bazis va zanjirsimon usullarda hisoblanadi.

Bazis usulda hamma darajalar birinchi davr darajasi bilan taqqoslanisa, ikkinchi usulda esa har bir daraja o'zidan oldingi davr darajasi bilan taqqoslanadi.

**4-misol.** 2-misol ma'lumotlariga ko'ra 2021 yil uchun dinamika nisbiy miqdori ( $D_{n/m}$ )ni aniqlang.  $D_{n/m} = (456,1:368,7) \cdot 100 = 123,7\%$  yoki  $DNM = 1,137 \cdot 1,088 = 1,237$  yoki 123,7%.

**5-misol.** Qashqadayo viloyatida yetishtirilgan yalpi bug'doy hosili haqida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Yillar	2018	2019	2020	2021	2022
Etishtirilgan bug'doy, ming tonna	771,7	899,2	839,2	724,5	744,1

Dinamika nisbiy miqdorini bazis va zanjirsimon usullarda hisoblang.

**Yechish:**

Bazis usul	Zanjirsimon usul
$D_{n,m}^b = \frac{899,2}{771,7} \cdot 100 = 116,5\%$	$D_{n,m}^z = \frac{899,2}{771,7} \cdot 100 = 116,5\%$
$D_{n,m}^b = \frac{839,2}{771,7} \cdot 100 = 108,7\%$	$D_{n,m}^z = \frac{839,2}{899,2} \cdot 100 = 93,3\%$
$D_{n,m}^b = \frac{724,5}{771,7} \cdot 100 = 93,9\%$	$D_{n,m}^z = \frac{724,5}{839,2} \cdot 100 = 86,3\%$
$D = (744,1:771,7) \cdot 100 = 96,4\%$	$D = (744,1:724,5) \cdot 100 = 102,7\%$

Demak, Qashqadaryo viloyati bo'yicha bug'doy yetishtirish 2022 yilda 2018 yilga nisbatan 96,4 foizni tashkil etib, 3,6 foizga pasaygan. Bazis va zanjirsimon usullar o'rtasida quyidagicha bog'lanish mavjud:

$$1,165 \cdot 0,933 \cdot 0,863 \cdot 1,027 = 0,964 \text{ yoki } 96,4 \%$$

**4. Tuzilmaviy (struktura) nisbiy miqdorlar ( $T_{n/m}$ )** o'rganilayotgan to'plamning tuzilishini xarakterlaydi va quyidagicha aniqlanadi.

$$T_{n/m} = (\text{to'plamdagi ayrim guruh ko'rsatkichi}) / (\text{jami to'plam ko'rsatkichi}) \cdot 100$$

**6-misol.** Respublika bo'yicha 2022-yilda jami ekin ekilgan maydon 3353,3 ming gektarni, shundan don ekinlari maydoni 1567,3 ming gektarni, texnika ekinlari maydoni esa 1104,3 ming gektarni tashkil qilgan. Tuzilmaviy nisbiy miqdorlarni aniqlang?

**Yechish:** Don ekinlari bo'yicha  $T_{nm} = (1567,3:3353,3) \cdot 100 = 46,7\%$ , texnika ekinlari bo'yicha  $T_{nm} = (1104,3:3353,3) \cdot 100 = 32,9\%$ .

Respublikada 2022 yilda jami ekin maydonida don ekinlari maydoni 46,7 foizni, texnika ekinlarining hissasi esa 32,9 foizni tashkil etgan.

**5. Koordinasiya nisbiy miqdorlari ( $K_{n/m}$ )** to'plam bo'laklarini bir-biriga bo'lgan nisbatini ifodalaydi.  $K_{n/m} = \frac{n_i}{n_j}$

**7-misol.** 6-misol ma'lumotlari asosida koordinasiya nisbiy miqdorini aniqlang.

**Yechish:**  $K_{n/m} = \frac{1567,3}{1104,3} = 1,419$  marta yoki  $K_{n/m} = \frac{46,7}{32,9} = 1,419$  marta. Demak, don ekinlari maydoni texnika ekinlariga nisbatan 1,4 barobardan ziyodga ko'p maydonni egallagan.

**8-misol.** Guruhda talabalar soni 25 nafarni tashkil etib, shundan qiz bolalar salmog'i 40% ga teng bo'lgan.

Har 10 ta qiz bolaga to'g'ri keladigan o'g'il bolalar bo'yicha koordinatsiya nisbiy miqdorini aniqlang.

**Yechish:**

$K_{n/m} = ((25-10)/10) = 1,5 \cdot 10 = 15$  nafar. Demak har 10 ta qiz bolaga 15 nafar o'g'il bolalar to'g'ri keladi.

**9-misol.** Toshkent shahrida 01.01.2023 yil holatiga doimiy aholi soni 2956,4 ming kishini, shundan ayollar (A) soni 1506,7 ming kishini tashkil etgan. Koordinasiya nisbiy miqdorini aniqlang.

**Yechish:** Erkak(E)lar soni teng  $E = 2956,4 - 1506,7 = 1449,7$  ming kishi, u holda  $K_{n/m} = \frac{A}{E} \cdot 1000 = \frac{1506,7}{1449,7} \cdot 1000 = 1039$  kishi. Demak, har 1000 ta erkakka 1039 ta ayollar to'g'ri kelgan.

**6. Intensivlik nisbiy miqdori ( $I_{n/m}$ )** hodisa va jarayonlarning

tarqalish zichligini ifodalaydi.

**10-misol.** Respublika doimiy aholisi 2024-yil boshida 36799,8 ming kishini, hududi esa 448,97 ming kv.km. tashkil etgan, Intensivlik nisbiy miqdorini aniqlang.

**Yechish:**

Respublika aholisining zichligi quyidagicha hisoblanadi:

$$I_{n/m} = \frac{36799,8}{448,97} = 82 \text{ kishi/kv.km}$$

Demak, Respublika bo'yicha 1 kv.km. ga 82 kishi to'g'ri kelgan.

**7. Taqqoslash nisbiy miqdorlari** ( $T_{n/m}$ ) bitta hodisaning turli obyektlar (hududlar) bo'yicha bir xil davrdagi qiyosiy tavsifnomasini ifodalaydi.

**11-misol.** 2023-yilda aholi jon boshiga umumiy daromadlar Buxoro viloyatida 23480,3 ming so'mni, Navoiy viloyatida 31445,6 ming so'mni tashkil etgan bo'lsa, taqqoslash nisbiy miqdorini aniqlang.

**Yechish.**

Taqqoslash nisbiy miqdori teng:

$$T_{n/m} = \frac{\text{Navoiy viloyati}}{\text{Buxoro viloyati}} = \frac{31445,6}{23480,3} = 1,339 \text{ yoki } 133,9\%.$$

Demak, 2023-yilda aholi jon boshiga to'g'ri keladigan umumiy daromadlar Navoiy viloyatida Buxoro viloyatiga nisbatan 1,339 martaga yoki 33,9 foizga ko'p bo'lgan.

## 5.2. Masala, mashqlar va test savollari

**5.1.** Tumanda joriy yilda quyidagi turdagi konserva mahsulotlari ishlab chiqarilgan:

Konserva turlari	Bankalar sig'imi	Bankalar soni, ming dona
Tomat sousi	535 g	1500
Baqlajon ikrasi	510 g	1610
Tuzlangan bodring	1000 sm <sup>3</sup>	730
Quyultirilgan sut	400 g	880

Joriy davrda ishlab chiqarilgan konserva mahsulotlarining umumiy hajmini shartli-natura o'lchov birligida hisoblang.

Eslatma. Bankalar sig'imi 353,4 sm<sup>3</sup> ga, og'irligi esa 400 g shartli o'lchov birligida beriladi.

**5.2.** Hisobot davrida korxonada quyidagi yuvish vositalarini ishlab chiqardi:

	Miqdori, tonna	Shartli natura birlikka o'tkazish koeffitsiyenti	Shartli natura o'lchovdagi mahsulot, tonna
A	Q	K	QK
1. Xo'jalik sovuni:			
- yog'ligi 60,0%	162		
- yog'ligi 40,0%	126		
2. Atir sovuni (yog'ligi 80,0%)	150		
3. Sintetik yuvish vositasi (yog'ligi 10,0%)	86		
<b>Jami</b>			

Korxonada ishlab chiqarilgan kir yuvish vositalarining umumiy hajmini shartli natura o'lchov birligida (shartli kir yuvish vositasi sifatida 40,0% yog'li sovun olinadi) hisoblang.

**5.3.** Zavodning yalpi ishlab chiqarishi hajmi joriy yilda shartnoma bo'yicha 14,0 mlrd. so'm bo'lib, haqiqatda esa 12,2 mlrd. so'mni tashkil etdi.

Kelgusi yil uchun shartnomada zavodning yalpi ishlab chiqarishi hajmi 16,0 mlrd. so'm etib rejalashtirilgan bo'lsa, joriy yil bo'yicha shartnoma majburiyati bajarilishi va shartnoma majburiyati topshirig'i nisbiy miqdorlari hisoblansin.

**5.4.** Respublikada 2022-yilda ishlab chiqarilgan yoqilg'i turlari bo'yicha quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Yoqilg'i turlari	Miqdori	Shartli yoqilg'iga aylantirish koeffitsiyenti
1. Ko'mir, mln.t	5,4	0,90
2. Tabiiy gaz, mlrd. kub.m	51,7	1,20

Ishlab chiqarilgan yoqilg'ining umumiy hajmi shartli-natura o'lchov birligida hisoblansin.

**5.5.** Joriy yilda O'zbekiston Respublikasining g'isht zavodlaridan birida milliy standart asosida 155 mln. dona g'isht ishlab chiqarilgan. AQShda esa shu yili huddi shunday ishlab chiqarish quvvatiga ega bo'lgan g'isht zavodida AQSh milliy standartlari asosida 315 mln. dona g'isht ishlab chiqarilgan bo'lsa:

1. AQShdagi zavodda ishlab chiqarilgan g'ishtni O'zbekistonda qabul qilingan o'lcham (250×120×65mm) bo'yicha sonini;

2. O'zbekistondagi zavodda ishlab chiqarilgan g'ishtni AQShda qabul qilingan o'lcham (193×92×57mm) bo'yicha sonini hisoblang.

**5.6.** Tekstil kombinati tikuvchilik fabrikasiga o'zaro tuzilgan shartnomaga ko'ra, birinchi yarim yillikda 150 ming kv.metr chit va 103

ming kv.metr shoyi yetkazib berishi kerak edi. Haqiqatda esa 170 ming kv.metr chit va 250 ming kv.metr shoyi yetkazib berildi.

Har bir mahsulot turi bo'yicha shartnoma majburiyati bajarilishi nisbiy miqdorini hisoblang.

**5.7.** Zavod shartnoma bo'yicha joriy davrda 12 mlrd.so'mlik tovar mahsuloti ishlab chiqarishi kerak bo'lib, bunda ishchilarning ro'yxatdagi o'rtacha soni 400 kishini tashkil etgan. Haqiqatda esa ushbu davrda 13,1 mlrd.so'mlik tovar mahsulot ishlab chiqarilib, ishchilarning ro'yxatdagi o'rtacha soni 410 kishini tashkil etdi.

Shartnoma majburiyati bajarilishi nisbiy miqdorini:

- 1) ishlab chiqarilgan tovar mahsuloti bo'yicha;
- 2) ishchilarning ro'yxatdagi o'rtacha soni bo'yicha;
- 3) bir ishchiga to'g'ri keladigan mahsulot miqdori bo'yicha hisoblang.

**5.8.** Fabrika shartnoma bo'yicha mahsulot ishlab chiqarish hajmini 5,6% oshirishi kerak edi, haqiqatda esa ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi 8,9% oshdi.

Mahsulot hajmi bo'yicha shartnoma majburiyati bajarilishi nisbiy miqdorini hisoblang.

**5.9.** Shartnoma bo'yicha 100 so'mlik mahsulot ishlab chiqarish xarajatlari 4,0% kamayishi kerak edi, haqiqatda esa 5,4 % ga kamaydi.

100 so'mlik mahsulot ishlab chiqarish xarajatlari bo'yicha shartnoma majburiyati bajarilishi nisbiy miqdorini hisoblang.

**5.10.** O'zbekistonda ishlab chiqarilgan qishloq xo'jaligi mahsulotlari quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Yillar Ko'rsatkichlar	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Jami qishloq xo'jaligi mahsuloti, 2020 yil bahosida, mlrd.so'm	218,7	232,4	234,8	236,3	243,8	250,3	260,0	269,4
shu jumladan:								
dehqonchilikda	115,2	121,7	119,5	114,5	120,0	123,9	129,2	134,1
chorvachilikda	103,5	110,7	115,3	121,8	123,8	126,4	130,8	135,3

Qishloq xo'jaligi mahsulotlari bo'yicha 2015-2022-yillar uchun dinamika va tuzilmaviy nisbiy miqdorlarini hisoblang. Natijalarni diagrammalarda ifodalang.

**5.11.** O'zbekistonda tarmoq va sohalarda yaratilgan qo'shilgan qiymat (QQ) hajmi dinamikasi quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Yillar ko'rsatkichlar	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Qo'shilgan qiymat hajmi, 2020 yil bahosida, trln. so'm.	444,4	471,1	491,3	517,4	547,4	557,8	599,8	637,0

Dinamika nisbiy miqdorlarini ikki (bazis va zanjirsimon) usulda hisoblang.

**5.12.** Respublika iqtisodiyotida 01.01.2023 yilda band bo'lgan oliy, umumiy o'rta maxsus ma'lumotli va professional ta'limga ega mutaxassislar haqida quyidagi ma'lumotlar mavjud (foiz hisobida):

1. Oliy ma'lumotli mutaxassislar jami – 38,2:

- a) ayollar – 37,6;
- b) erkaklar – 38,5.

2. Umumiy va o'rta maxsus, o'rta ma'lumotli mutaxassislar jami – 33,4:

- a) ayollar – 33,2;
- b) erkaklar – 33,6.

3. Professional ta'limga ega mutaxassislar jami – 28,4:

- a) ayollar – 28,9;
- b) erkaklar – 27,9.

Ta'lim mutaxassislari va jins tarkibi bo'yicha koordinasiya nisbiy miqdorlari aniqlansin.

**5.13.** Respublikada erkaklar va ayollar soni haqida 2023-yil boshiga quyidagi ma'lumotlar mavjud (ming kishi).

Aholining yoshi bo'yicha guruhlari, yosh	Erkaklar soni	Ayollar soni
0 dan 40 yoshgacha	12943,8	12284,8
40 yoshdan yuqori	5184,8	5611,5
Jami:	18128,6	17896,3

Tuzilmaviy va koordinasiya nisbiy miqdorlari aniqlansin.

**5.14.** Respublika doimiy aholisining yosh guruhlari bo'yicha tarkibi 01.01.2023-yil holatiga quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Ko'rsatkichlar	Aholi soni, ming kishi
Jami aholi soni	36024,9
shu jumladan:	
mehnatga qobiliyatli yoshdan kichiklar	11437,4
mehnatga qobiliyatli yoshdagilar	20505,3
mehnatga qobiliyatli yoshdan kattalar	4082,2

Tuzilmaviy va koordinasiya nisbiy miqdorlarini hisoblang.

**5.15.** Korxonada yil boshida ro'yxatdagi ishchilar soni 3240 kishini, ma'muriy-boshqaruv xodimlari soni 54 kishini tashkil etgan. Yil oxirida esa ro'yxatdagi ishchilar soni 50 kishiga ortgan, ma'muriy-boshqaruv xodimlari soni 7 kishiga kamaygan.

Ishchilar soni va ma'muriy-boshqaruv xodimlarining o'zaro nisbatini xarakterlovchi nisbiy miqdorlarni yil boshi va yil oxiri uchun hisoblang.

**5.16.** Respublika bo'yicha 2022-yilda quyidagi ma'lumotlar qayd etilgan(ming kishi):

Tug'ilganlar soni	Vafot etganlar soni	Nikohlar soni	Ajrashishlar soni	Aholining o'rtacha yillik soni
932,2	172,1	296,7	48,7	35648,1

Intensivlik nisbiy miqdorlarini hisoblang.

**5.17.** Ikkita sanoat korxonasi bo'yicha mahsulot ishlab chiqarish xarajatlari haqida quyidagi ma'lumotlar keltirilgan (mlrd.so'm):

Xarajat turlari	1-korxonada	2-korxonada
Xom ashyo va asosiy materiallar	25,1	47,3
Yordamchi materiallar	2,6	3,3
Yoqilg'i	4,9	1,2
Elektroenergiya	1,7	1,8
Amortizasiya	3,1	3,7
Mehnat xaqi va ijtimoiy sug'urtaga ajratmalar	5,3	21,8
Boshqa xarajatlar	1,3	2,9
Jami	44,0	82,0

1) har bir korxonada bo'yicha xarajat turlarining umumiy xarajadagi hissasini aniqlang;

2) natijalarni diagrammalarda aks ettiring;

3) xulosa qiling.

**5.18.** Yoqilg'i qazib olish tarkibi quyidagi ma'lumotlar bilan ifodalanadi:

Yoqilg'i turlari	Jamiga nisbatan, %	
	O'tgan yil	Joriy yil
Neft	35,8	45,0
Gaz	15,5	23,1
Ko'mir	42,7	29,0
Boshqa turlari	6,0	2,9

Agar joriy yilda neft qazib olish xajmi o'tgan yilga nisbatan 14,5% oshgan bo'lsa, bu davr ichida jami qazib olingan yoqilg'i xajmi qanday o'zgaradi?

**5.19.** Hisobot yilining boshida korxonada xodimlari tarkibida erkaklar salmog'i 55,0% ni tashkil etgan. Hisobot yili davomida barcha xodimlar soni 15,8%, erkaklar soni esa 18,4% oshgan bo'lsa, korxonadagi ayollar soni qanday o'zgaradi?

**5.20.** Mahsulot ishlab chiqarish hajmi haqiqatda 2022-yilda 2021 yilga nisbatan 18 foizga oshgan. 2022-yilda shartnoma topshirig'i 12

foizga oshirib bajarildi. 2021-yil uchun shartnoma majburiyati bajarilishi nisbiy miqdorini aniqlang.

**5.21.** Joriy yilda mahsulot ishlab chiqarishni 5,5 foiz oshirish rejalashtirilgan. Haqiqatda esa 8,8 foiz oshgan. Shartnoma majburiyati bajarilishi nisbiy miqdorini aniqlang.

**5.22.** Joriy yilda mahsulot hajmini 10 foizga oshirish rejalashtirib, reja haqiqatda 15 foizga oshirib bajarildi. Joriy yilda bazis yilga nisbatan mahsulot hajmi haqiqatda qanchaga o'zgargan?

**5.23.** Korxonada reja topshirig'i mahsulot ishlab chiqarish bo'yicha 112 foizga, reja bajarilishi esa 117 foizga teng bo'lgan. Dinamika nisbiy miqdorini aniqlang.

**5.24.** Bir birlik mahsulotni ishlab chiqarishga haqiqatda 2022-yilda 826 ming so'm, 2023 yilda esa 806 ming so'm sarflangan. 2023-yilda sarfni 26 ming so'mga kamaytirish rejalashtirilgan bo'lsa, tannarxni pasaytirish bo'yicha reja bajarilishi, reja topshirig'i va dinamika nisbiy miqdorlarini aniqlang.

**5.25.** Avtomobil zavodida 2022-yilning may oyida rejadan ortiqcha 5576 ta avtomobil sotilib, reja topshirig'i 10,6 foizga oshirib bajarilgan. Oy davomida sotilgan mashinalarning umumiy sonini aniqlang.

**5.26.** Aksionerlik jamiyatida sotish hajmi 2022-yilda taqqoslama bahoda 2021-yilga nisbatan 5 foizga oshgan va 146 mlrd so'mni tashkil etgan. 2021-yildagi sotish hajmini aniqlang.

**5.27.** O'zbekistonda tashqi savdo aylanmasi to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud (mlrd AQSh doll).

Ko'rsatkichlar	2015 yil	2022 yil
Ekspart	12,5	19,3
Import	12,4	30,7
Tashqi savdo aylanmasi	24,9	50,0

Dinamika, tuzilmaviy va koordinasiya nisbiy miqdorlarini aniqlang. Qisqacha xulosa qiling.

**5.28.** O'zbekistonda 2023-yil 1-yanvar holatiga doimiy aholi soni 36024,9 ming kishini, shundan shahar aholi soni 18336,7 ming kishini tashkil etgan. Jami aholiga nisbatan shahar va qishloq aholisi ulushini (tuzilmaviy nisbiy miqdorini) aniqlang.

**5.29.** Respublikamizda 2022-yilda doimiy aholining o'rtacha soni 35648,1 ming kishiga teng bo'lib, yil davomida tug'ilganlar soni 932,2 ming nafarni, maydoni 448,97 ming kv.km-ni tashkil etgan. Intensivlik nisbiy miqdorlarini aniqlang.

**5.30.** O'zbekistonda 2022-yilda tug'ilgan bolalar soni 932,2 ming

nafarni, shundan qiz bolalar 449,8 mingtani tashkil etgan. Tuzilmaviy va koordinasiya nisbiy miqdorlarini aniqlang. Xulosa qiling.

**5.31.** Aholi zichligi (1 kv. km maydonga to'g'ri keladigan aholi soni) 2023-yil 1-yanvar holatiga respublika bo'yicha 80,2 kishini, Andijon va Navoiy viloyatlarida tegishli ravishda 772,7 va 9,5 kishini (dunyo bo'yicha esa 53,0 kishini) tashkil etgan. Taqqoslashtirish nisbiy miqdorlarini aniqlang. Xulosa qiling.

**5.32.** MDH mamlakatlarida 2023-yil 1-yanvar holatiga doimiy aholi soni (mln. kishi hisobida) quyidagicha bo'lgan: Rossiyada 146,4; O'zbekistonda 36,0; Qozog'istonda 19,8; Belarusda 9,2; Tojikistonda 10,0.

Davlatlar o'rtasida taqqoslashtirish nisbiy miqdorlarini hisoblang.

**5.33.** Ayrim MDH mamlakatlarida aholining tabiiy o'zgarish (o'sish yoki pasayish) koeffitsiyenti (1000 ta doimiy aholiga nisbatan) 2022-yilda quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

1. O'zbekiston 21,5 ‰;
2. Ozarbayjon 14,6 ‰;
3. Belarus -2,5 ‰;
4. Qozog'iston 14,0 ‰;
5. Rossiya -4,1 ‰;
6. Tojikiston 25,7 ‰;

Aniqlang: 1. O'zbekistondagi aholining tabiiy o'zgarish koeffitsiyentini Ozarbayjon, Qozog'iston va Tojikistonning ko'rsatkichlari bilan taqqoslang. 2. Rossiya va Belarus davlatlari o'rtasidagi ko'rsatkichlarni taqqoslang. 3. O'zbekiston va Rossiya davlatlari o'rtasidagi ko'rsatkichlarni taqqoslash mumkinmi yoki yo'q? Xulosa qiling.

**5.34.** Respublikada doimiy aholining yosh tarkibi bo'yicha taqsimlanishi 2023-yil boshida quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Aholining yosh guruhlari bo'yicha taqsimlanishi	Umumiy soni, ming kishi	Shu jumladan:			
		Ayollar	Erkaklar	Shahar aholisi	Qishloq aholisi
Jami	36024,9	17896,3	18128,6	18370,9	17654,0
shu jumladan yoshdagilar:					
0-2	2631,5	1269,9	1361,6	1273,2	1358,3
3-5	2219,7	1062,7	1157,0	1042,0	1177,7
6-7	1432,0	687,5	744,5	662,2	769,8
8-15	5154,2	2491,4	2662,8	2375,0	2779,2
16-17	1069,6	519,9	549,7	539,3	530,3
18-19	1025,9	499,1	526,8	515,6	510,3
20-24	2580,7	1259,5	1321,2	1304,3	1276,4
25-29	3081,0	1506,5	1574,5	1555,8	1525,2
30-34	3163,2	1558,4	1604,8	1601,1	1562,1
35-39	2870,8	1429,9	1440,9	1511,3	1359,5

40-49	4253,0	2135,0	2118,0	2285,2	1967,8
50-59	3259,6	1687,2	1572,4	1816,6	1443,0
60-69	2231,6	1184,9	1046,7	1253,5	978,1
70-74	547,0	304,2	242,8	330,1	216,9
75-79	261,4	150,7	110,7	162,6	98,8
80-84	170,1	101,7	68,4	102,9	67,2
85 yosh va kattalar	73,6	47,8	25,8	40,2	33,4
Jami aholi sonidan yoshi bo'yicha					
Mehnatga layoqatli yoshdan kichiklar	11437,4	5511,5	5925,9	5352,3	6085,1
Mehnatga layoqatli yoshdagilar	20505,3	9797,0	10708,3	10693,5	9811,8
Mehnatga layoqatli yoshdan kattalar	4082,2	2587,8	1494,4	2325,1	1757,1

Yuqoridagi jadval ma'lumotlari asosida tuzilmaviy va koordinatsiya nisbiy miqdorlarini aniqlang. Xulosalar qiling.

### Test savollari

#### 1. Statistika ko'rsatkich deganda tushuniladi:

- a) dialektikaning qonun-qoidalarini o'rganish;
- b) ijtimoiy hodisalarning miqdoriy tomonlarini sifat ko'rsatkichlari bilan bog'lab o'rganish;
- c) ijtimoiy fan sifatida statistik qonuniyatlarni o'rganish;
- d) ijtimoiy-iqtisodiy hayotdagi hodisa va jarayonlarning sifat aniqligi sharoitidagi tavsifnomasining ma'lum vaqt va joydagi miqdorini bildiradi.

#### 2. Mutlaq miqdorlar deganda:

- a) bir miqdorning ikkinchi miqdorga nisbati tushuniladi;
- b) u yoki bu ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarning hajmini, sonini miqdorini ma'lum vaqtda va joyda o'rganilishi tushuniladi;
- c) hodisa va jarayonlarning tarqalish zichligini bildiradi;
- d) hodisalarning koeffitsiyentda, foizda, promilleda, prodesimilleda ifodalanishi tushuniladi.

#### 3. Nisbiy miqdorlar deb nimaga aytiladi?

- a) ikki taqqoslama mutlaq miqdorlarning bir-biriga bo'lgan nisbatiga;
- b) u yoki bu ijtimoiy hodisalarning hajmini va miqdorini ma'lum vaqtda va joyda o'rganilishiga;
- c) hodisa va jarayonlarning tarqalish zichligiga;
- d) hodisalarning koeffitsiyentda, foizda, promilleda, prodesimilleda ifodalanishi tushuniladi.

#### 4. Intensiv nisbiy miqdor deb nimaga aytiladi?

- a) bir miqdorning ikkinchi miqdorga nisbatidir;

- b) u yoki bu ijtimoiy hodisalarning hajmini va miqdorini ma'lum vaqtda, ma'lum joyda o'rganilishi tushuniladi;  
 c) hodisa va jarayonlarning tarqalish zichligini bildiradi;  
 d) koeffitsiyentda, foizda, promilleda, prodesimilleda, ifodalanishini.

### 5. Nisbiy miqdorlarning ifodalanish shakllari

- a) koeffitsiyentda, foizda, tonnada, kilogrammda;  
 b) promilleda, prodesimilleda, kvadratda, soatda;  
 c) koeffitsiyentda, foizda, promellida, kishida;  
 d) koeffitsiyentda, foizda, promilleda, prodesimilleda.

### 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)  $\frac{\text{yil oxiridagi haqiqiy darajasini}}{\text{yil boshida belgilangan n reja}} \times 100$  .

### 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)  $\frac{\text{yil oxiridagi haqiqiy darajasini}}{\text{yil boshida belgilangan n reja}} \times 100$  .

### 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)  $\frac{\text{yil oxiridagi haqiqiy darajasini}}{\text{yil boshida belgilangan n reja}} \times 100$  .

### 10. Koordinatsiya 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)  $\frac{\text{yil oxiridagi haqiqiy darajasini}}{\text{yil boshida belgilangan n reja}} \times 100$  .

### 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)  $\frac{\text{yil oxiridagi haqiqiy darajasini}}{\text{yil boshida belgilangan n reja}} \times 100$  .

## 5.3. O'qituvchiga tavsiyalar

1. **Amaliy dars.** Nisbiy ko'rsatkichlarga oid masalalarni yechishda asoslangan taqqoslash tayanchini tanlashga, olingan miqdorlarning o'lchamini aniqlashga va ularni iqtisodiy nuqtai nazardan izohlashga asosiy e'tiborni qaratish zarurdir.

2. **Talabalarning auditoriyadan tashqari mustaqil ishlari uchun topshiriqlar.**

Topshiriqlarni davriy iqtisodiy ma'lumotlardan yoki Internet-resurslardan va boshqa chop etilgan haqiqiy ma'lumotlardan foydalanib bajarish mumkin.

3. **Auditoriya nazorat ishi.** Ish bir murakkabroq masala bo'yicha nisbiy miqdorlarning turlarini aniqlashni o'z ichiga oladi yoki 2-4 masalalarni yechish tavsiya etiladi.

## VI BOB. O'RTACHA MIQDORLAR VA O'RTACHA TUZILMAVIY KO'RSATKICHLAR

### 6.1. Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish

Mutlaq va nisbiy miqdorlar statistikaning asosiy ko'rsatkichlari bo'lsa, ijtimoiy hodisalarga umumlashtirib baho bera olmaydi. Bu vazifani statistikada o'rtacha miqdorlar bajaradi.

Bu mavzu bo'yicha talaba olgan nazariy bilimni quyidagi ko'rsatkichlarni hisoblashni o'rganish bilan mustahkamlashi mumkin:

1. Arifmetik o'rtacha, garmonik o'rtacha va boshqa analitik o'rtachalarni hisoblashni;

2. O'rtachalarning matematik xossalari va ulardan foydalanishni;

3. Arifmetik o'rtachani «shartli moment» usulida hisoblashni;

4. Tuzilmaviy o'rtachalarni aniqlashni hamda ularning qo'llanilishini.

**Arifmetik o'rtacha** – o'rtachaning amaliyotda keng qo'llaniladigan turidir. U o'z navbatida oddiy va tortilgan shakllariga ega.

**Oddiy arifmetik o'rtacha** – o'rtalashtirilayotgan variant(had)lar takrorlanmaydigan paytda qo'llaniladi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\bar{x}_{ar.od.} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

bu yerda:  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  lar o'rganilayotgan belgining variantlari;  $n$  – variantlar soni;  $\bar{x}$  – o'rtacha miqdor.

**1-misol.** Kichik korxonada 10 ta ishchi ishlaydi va ular 2024-yilning aprel oyida quyidagicha maosh olishgan (ming so'mda): 17 500, 17 300, 17 000, 16 200, 16 000, 15 500, 15 700, 14 800, 14 400, 16 000.

**Yechish:**

O'rtacha ish haqini hisoblash uchun variantlarning yig'indisini ularning soniga bo'lamiz:

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10}}{10} = \\ &= \frac{17500 + 17300 + 17000 + 16200 + 16000 + 15500 + 15700 + 14800 + 14400 + 16000}{10} = \\ &= \frac{160400}{10} = 16040 \text{ ming so'm.} \end{aligned}$$

Demak, kichik korxonada ishchilarning o'rtacha oylik ish haqi 16 040 ming so'mni tashkil etgan.

**Tortilgan arifmetik o'rtacha** oddiy arifmetikdan farq qilmaydi. U

faqat ishni tezlashtirish yoki osonlashtirish maqsadida qo'llaniladi. Tortilgan arifmetik bo'yicha o'rtacha miqdorni hisoblash uchun berilgan variantlar ( $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ )ni ularning chastotalariga (variantlarning qaytarilishi yoki uchrashish tezligi **chastota** deyiladi) ko'paytirib, olingan natijani chastotalar yig'indisiga bo'lish yo'li bilan hisoblanadi.

$$\bar{x}_{art.} = \frac{x_1 \cdot f_1 + x_2 \cdot f_2 + x_3 \cdot f_3 + \dots + x_n \cdot f_n}{f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

**2-misol.** O'zbekiston Respublikasida paxta ekin maydoni ( $f$ ) va bir gektardan olingan hosildorlik ( $x$ ) bo'yicha quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Yillar	Hosildorlik(x), s/ga	Ekin maydoni(f), ming ga
2017	23,8	1201,2
2018	20,6	1108,2
2019	25,6	1050,6
2020	28,8	1062,3
2021	32,8	1028,2
2022	33,4	1048,5

**Yechish:**

Respublikada paxtaning o'rtacha hosildorligi 2017-2022-yillar bo'yicha quyidagicha aniqlanadi:

$$\begin{aligned} \bar{x}_{art.} &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \\ &= \frac{23,8 \cdot 1201,2 + 20,6 \cdot 1108,2 + 25,6 \cdot 1050,6 + 28,8 \cdot 1062,3 + 32,8 \cdot 1028,2 + 38,4 \cdot 1048,5}{1201,2 + 1108,2 + 1050,6 + 1062,3 + 1028,2 + 1048,5} = \\ &= \frac{182894,5 \text{ ming ts}}{6499,0 \text{ ming ga}} = 28,1 \text{ ts/ga} \end{aligned}$$

Ko'p paytlarda o'rtacha miqdorlarni interval(oraliq)li variasion qator ko'rsatkichlari asosida hisoblashga to'g'ri keladi.

**3-misol.** Hududda 2022-yilda oziq-ovqat mahsulotlari bilan savdo qiluvchi do'konlarda bir oy davomida bir sotuvchiga to'g'ri kelgan tovar aylanmasi va har qaysi guruhdagi sotuvchilar soni to'g'risida quyidagi ma'lumotlar berilgan:

Bir sotuvchiga bir oy davomida to'g'ri kelgan tovar aylanmasi bo'yicha guruhlar, mln.so'm	Sotuvchilar soni, kishi
140 gacha	12
140-180	20

180-220	24
220-260	14
260 dan yuqori	10
<b>Jami</b>	<b>80</b>

**Yechish:**

Bir sotuvchiga to'g'ri keladigan tovar aylanmasi bo'yicha arifmetik o'rtachani dastlab har bir guruh bo'yicha, so'ngra barcha guruhlar uchun hisoblaymiz. Misolimizda birinchi va oxirgi guruhlarning intervallari ochiq ko'rinishda bo'lganligi tufayli birinchi guruh oralig'i ikkinchi guruh oralig'iga, oxirgi guruhniki esa o'zidan oldingi guruhnikiga shartli ravishda teng deb qabul qilinadi. Demak, birinchi guruh 100 bilan (140-40) boshlangan va oxirgi guruh 300 bilan (260+40) tugagan. U holda har bir guruh uchun o'rtacha intervallarning quyi va yuqori darajalari yig'indisining yarmiga teng bo'ladi. Birinchi guruhning o'rtacha qiymatini ikkinchi guruhning o'rtachasidan uning oralig'i qiymatini ayirish, oxirgi guruhning o'rtacha qiymatini esa o'zidan oldingi guruhning o'rtachasiga uning oralig'i qiymatini qo'shish yo'llari bilan ham aniqlash mumkin.

$$\bar{x}_1 = \frac{x_k + x_w}{2} = \frac{100 + 140}{2} = \frac{240}{2} = 120 \text{ mln.so'm va h.k.}$$

bu yerda:  $\bar{x}_1$  – interval o'rtachasi (birinchi guruh);  $x_k$  – intervalning quyi chegarasi;  $x_w$  – intervalning yuqori chegarasi.

**Intervalli qatorda o'rtachani aniqlash**

Bir sotuvchiga to'g'ri kelgan oylik tovar aylanmasi bo'yicha guruhlar, mln.so'm	Intervalning o'rtacha qiymati (x), mln. so'm	Sotuvchilar soni (f), kishi	Variant va chastotalarning ko'paytmasi (x*f)
100-140	120	12	1440
140-180	160	20	3200
180-220	200	24	4800
220-260	240	14	3360
260-300	280	10	2800
<b>Jami:</b>	-	<b>80</b>	<b>15600</b>

Interval o'rtachasini hisoblangandan keyin, variant (x)lar bilan sotuvchilar soni (f) o'zaro ko'paytiriladi va bu ko'paytma yig'indisi ( $\sum x \cdot f$ )ni sotuvchilar soni (f)ga bo'lib, bir sotuvchiga to'g'ri keladigan o'rtacha tovar aylanmasini aniqlaymiz:

$$\bar{x}_{aritm} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{120 \cdot 12 + 160 \cdot 20 + 200 \cdot 24 + 240 \cdot 14 + 280 \cdot 10}{12 + 20 + 24 + 14 + 10} = \frac{1440 + 3200 + 4800 + 3360 + 2800}{80} = \frac{15600}{80} = 195 \text{ mln. so'm}$$

Demak, do'konlarda har bir sotuvchiga oy davomida to'g'ri keladigan o'rtacha tovar aylanmasi 195 mln. so'mni tashkil qilgan.

**Garmonik o'rtacha.** Statistika arifmetik o'rtacha bilan bir qatorda garmonik o'rtacha ham keng qo'llaniladi. Garmonik o'rtacha arifmetik o'rtachaga teskari miqdor bo'lib, u quyidagi formulalar bilan hisoblanadi:

$$\bar{x}_{garmod} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}} \text{ oddiy ko'rinishda;}$$

$$\bar{x}_{garmort} = \frac{\frac{W_1}{X_1} + \frac{W_2}{X_2} + \frac{W_3}{X_3} + \dots + \frac{W_n}{X_n}}{\sum_{i=1}^n \frac{W_i}{X_i}} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{\sum_{i=1}^n \frac{W_i}{X_i}} \text{ tortilgan ko'rinishda.}$$

**4-misol.** Smena (8soat) davomida bir xildagi bitta detalga ishlov berish uchun 1-tokar 10 minut, 2-tokar 15 minut, 3-tokar 20 minut ish vaqti sarf qildi. Bitta detalga ishlov berish uchun o'rtacha sarf qilingan vaqtni oddiy garmonik o'rtacha formulasi yordamida hisoblaymiz:

Oddiy arifmetik o'rtacha bilan hisoblasak

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{10 + 15 + 20}{3} = 15 \text{ minut bu noto'g'ri.}$$

Isboti:

$$\bar{x} = \frac{\text{Jami sarflangan vaqt}}{\text{Detallar soni}} = \frac{8 \cdot 60 + 8 \cdot 60 + 8 \cdot 60}{\frac{8 \cdot 60}{10} + \frac{8 \cdot 60}{15} + \frac{8 \cdot 60}{20}} = \frac{480 + 480 + 480}{48 + 32 + 24} = \frac{1440}{104} = 13,8 \text{ minut}$$

$$\text{yoki } \bar{x} = \frac{8 \cdot 60(1+1+1)}{8 \cdot 60(\frac{1}{10} + \frac{1}{15} + \frac{1}{20})} = 13,8 \text{ minut}$$

**Yechish:**

$$\bar{x}_{garmod} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}} = \frac{1+1+1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{15} + \frac{1}{20}} = 13,8 \text{ минут}$$

Berilgan yoki keltirilgan variasion qatorlarda, chastotalar har bir variant bo'yicha noma'lum bo'lsa, o'rtacha miqdorni hisoblashda tortilgan garmonik o'rtacha formulasidan foydalaniladi.

Misol uchun, o'rtacha baho quyidagi nisbat bilan ifodalanadi:

$$\text{O'rtacha baho} = \frac{\text{Sotishdan umumiy tus hum}}{\text{Sotilgan birliklar soni}}$$

**5-misol.** Dehqon bozorlarida 2023-yilning may oyida gilosning bahosi va sotilgan summasi bo'yicha quyidagilar ma'lum:

Bozorlar	Bir kg gilosning bahosi (x), so'm	Sotilgan summasi (xf=W, so'm
Chorsu	20 000	40 000 000
Oloy	30 000	30 000 000

Ikki bozor bo'yicha bir kg gilosning o'rtacha bahosini aniqlash zarur.

**Yechish:**

Bu yerda oddiy arifmetik o'rtachani qo'llab bo'lmaydi, chunki chastotalar noma'lum. Yuqorida keltirilgan nisbatning sur'atida sotilgan summa berilgan, buning o'zi baho va miqdorning ko'paytmasidan tashkil topadi (xf). Nisbatning maxrajida sotilgan birliklar soni (chastotalar) berilgan, lekin u bizning misolda noma'lum. Uni quyidagicha hisoblash mumkin:

$$f = \sum_{i=1}^n \frac{x_i \cdot f_i}{x_i} = \sum_{i=1}^n \frac{W_i}{x_i}$$

O'rtacha miqdor (baho)ni tortilgan garmonik o'rtacha formulasi bilan hisoblash mumkin:

$$\bar{x}_{\text{garmonik}} = \frac{W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n}{\frac{W_1}{X_1} + \frac{W_2}{X_2} + \frac{W_3}{X_3} + \dots + \frac{W_n}{X_n}} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{\sum_{i=1}^n \frac{W_i}{X_i}}$$

$$\bar{x}_{\text{vap}} = \frac{40\,000\,000 + 30\,000\,000}{\frac{40\,000\,000}{20\,000} + \frac{30\,000\,000}{30\,000}} = \frac{70\,000\,000}{2\,000 + 1\,000} = \frac{70\,000\,000}{3\,000} = 23\,333,3 \text{ so'm/kg}$$

Agarda oddiy arifmetikni qo'llab o'rtacha bahoni aniqlaganimizda, u 25000 so'mni ( $\bar{x} = \frac{20\,000 + 30\,000}{2}$ ) tashkil qiladi.

Statistikada geometrik o'rtacha va xronologik o'rtacha miqdorlar ham keng qo'llaniladi. Ularni hisoblash usullarini dinamika qatorlari mavzusida ko'rib chiqamiz.

Arifmetik o'rtachaning xossalariidan foydalangan holda, intervalli qatorlarda o'rtacha miqdorni soddalashtirilgan "shartli moment" usulida hisoblash mumkin. Buning uchun to'plam guruhlangan va guruhlarning intervallari teng bo'lishi zarur. Bunda quyidagi formuladan foydalanamiz:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i - A}{i} \right)}{\sum_{i=1}^n f_i} \cdot i + A,$$

bu yerda A va i – lar ixtiyoriy sonlar.

Hisoblash ishlarini osonlashtirish maqsadida A son sifatida eng ko'p uchraydigan variant qiymati, i soni etib esa interval uzunligi qabul qilinadi.

**3-misol** ma'lumotlari asosida o'rtacha miqdorni "shartli moment" usulida hisoblaymiz (A=200, i=40):

**"Shartli moment" usulida o'rtachani hisoblash**

Interval o'rtacha qiymati(x), mln. so'm	Sotuvchilar soni (f), kishi	x-A=x-200	$\frac{x-A}{i} = \frac{x-200}{40}$	$\left(\frac{x-A}{i}\right) f$
120	12	-80	-2	-24
160	20	-40	-1	-20
200	24	0	0	0
240	14	40	1	14
280	10	80	2	20
$\Sigma$	80	-	-	-10

Jadval ma'lumotlariga ko'ra formulaga asoslanib o'rtacha miqdorni quyidagicha hisoblaymiz:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i - A}{i} \right)}{\sum_{i=1}^n f_i} \cdot i + A = \frac{-10}{80} \cdot 40 + 200 = -5 + 200 = 195 \text{ mln.so'm.}$$

**Tuzilmaviy o'rtachalar.** To'plam tuzilishini tavsiflovchi ko'rsatkichlar tuzilmaviy o'rtachalar deyiladi. Ulardan eng ko'p tarqalgani moda va mediana hisoblanadi.

**Moda** deb, o'rganilayotgan to'plam variantlarining eng ko'p salmoqqa ega bo'lgan ko'rsatkichiga aytiladi. Moda diskret va intervalli qatorlar uchun aniqlanishi mumkin.

Diskret qatorlarda qaysi bir variantning vazni ko'p uchragan bo'lsa, shu variant moda hisoblanadi.

**6-misol.** Kiyim-kechak do'konida sotilgan erkaklar kostyum-shimi o'lchamlari bo'yicha taqsimlanishi quyidagicha:

Erkaklar kostyum-shimi o'lchamlari	46	48	50	52	54	56	58	Jami
Sotilgan kiyimlar soni, dona	24	40	59	65	77	36	14	315

Misolimizda 54 o'lchamdagi kostyum-shim eng ko'p xarid qilingan. Ana shu o'lcham to'plam uchun moda bo'lib hisoblanadi.

Intervalli qatorlarda moda quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$M_0 = X_0 + d \cdot \frac{(f_2 - f_1)}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)}$$

bu yerda  $x_0$  – moda intervalining quyi chegarasi;  $d$  – moda intervali kattaligi;  $f_2$  – moda intervali chastotasi;  $f_1$  – moda intervalidan oldingi oraliq chastotasi;  $f_3$  – moda intervalidan keyingi oraliq chastotasi;  $M_0$  – intervalli qatorlar modasi.

Ushbu formulaning qo'llanilishini **3-misol** ma'lumotlari asosida ko'rib chiqamiz.

Guruhlar ichida eng ko'p sotuvchilar soni 3-guruhdadir. Demak, to'plamdagi eng ko'p uchraydigan chastotani shu guruhdan qidirish zarur. Jadval ma'lumotlari asosida modani hisoblashdan oldin, kerakli parametrlarni belgilab olaylik:  $d=40$ ,  $x_0=180$ ,  $f_1=20$ ,  $f_2=24$ ,  $f_3=14$ .

Endi parametrlar o'rniga ma'lumotlarni qo'ysak to'plam modasini aniqlashga erishamiz. Bu ishni yuqorida keltirilgan formula orqali amalga oshiramiz.

$$M_0 = X_0 + d \cdot \frac{(f_2 - f_1)}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)} = 180 + 40 \cdot \frac{(24 - 20)}{(24 - 20) + (24 - 14)} = 180 + 40 \cdot \frac{4}{14} = 180 + 11,4 = 191,4 \text{ mln. so' m.}$$

Demak, mazkur do'konlar to'plamida bir sotuvchi hisobiga 191,4 mln. so'mlik tovar aylanmasi eng ko'p uchraydi.

**Mediana** deganda tartiblangan to'plamni teng ikkiga bo'luvchi variantni tushunamiz. To'plam birliklarining teng yarmi medianadan yuqorida, yarmisi esa pastda joylashadi.

Diskret qatorlarda medianani hisoblash uchun chastotalar yig'indisi ikkiga bo'linib ( $\frac{\sum f}{2}$ ), olingan natijaga 0,5 qo'shiladi ( $\frac{\sum f}{2} + 0,5$ ). Modani aniqlagan 6-misolimizda mediana 158 ga ( $\frac{315}{2} + 0,5$ ) teng. Demak, 315 birlikni teng ikkiga bo'luvchi chastota 158ga to'g'ri keladi. 158 sonining mohiyati nima? Bu savolga javob berish uchun chastotalarni (158ga yetganicha) qo'shish kerak ( $24+40+59+65$ ). Demak, 158 soni 52 o'lchamga to'g'ri kelyapti.

Intervalli qatorlarda medianani quyidagicha hisoblaymiz:

$$M_0 = X_0 + d \cdot \frac{\sum_{i=1}^n f_i - S_{m-1}}{f_m}$$

bu yerda:  $x_0$  – mediana intervalining quyi chegarasi;  $d$  – mediana intervali kattaligi;  $\sum f$  – chastotalar yig'indisi;  $S_{m-1}$  – mediana

intervaligacha bo'lgan chastotalar yig'indisi;  $f_m$  – mediana intervali chastotasi;  $M_0$  – mediana.

**3-misol** ma'lumotlari asosida medianani hisoblaymiz. Buning uchun parametrlarni belgilab olish zarur:

$$x_0 = 180, d = 40, \sum f = 80, S_{m-1} = 32, f_m = 24 \text{ ga teng.}$$

$$M_0 = x_0 + d \cdot \frac{\sum f - S_{m-1}}{f_m} = 180 + 40 \cdot \frac{80 - 32}{24} = 180 + 40 \cdot \frac{48}{24} = 180 + 40 \cdot 2 = 180 + 80 = 260 \text{ млн. сум}$$

Demak, bizning misolimizda to'plamni teng ikkiga bo'luvchi variant 193,33 mln. so'mlik tovar aylanmasi ekan. Shunday qilib, sotuvchilarning yarmiga 193,33 mln. so'mdan kam, yarmiga esa 193,33 mln. so'mdan ko'p tovar aylanmasi to'g'ri kelgan.

## 6.2. Masala, mashqlar va test savollari

**6.1.** Aksiyadorlik jamiyatidagi 3 ta sanoat korxonasida 2024-yilning mart oyi bo'yicha quyidagi ma'lumotlar keltirilgan:

Korxonalar	Xodimlari soni, kishi	Oylik ish haqi fondi, ming so'm	O'rtacha oylik ish haqi, ming so'm
A	1	2	3
1	270	2 192 400	8 120
2	121	1 149 500	9 500
3	229	1 786 200	7 800
<b>Jami</b>	<b>620</b>	<b>5 1 281 100</b>	<b>?</b>

Aksiyadorlik jamiyatida o'rtacha oylik ish haqini aniqlang:

- 1 va 2 ustunlardagi ma'lumotlar bo'yicha;
- 1 va 3 ustunlardagi ma'lumotlar bo'yicha;
- 2 va 3 ustunlardagi ma'lumotlar bo'yicha.

**6.2.** O'zlashtirish darajasi bo'yicha talabalarining taqsimlanishi quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Akademik guruhlar raqami	O'zlashtirish, ballda				Talabalar soni
	2	3	4	5	
1	2	5	15	4	26
2	1	10	12	5	28
3	-	4	14	7	25

O'zlashtirish bahosining o'rtacha ballini aniqlang:

- har bir akademik guruhdagi talabalar uchun va ularga taqqoslama tavsifnoma bering;
- barcha akademik guruhlar uchun:

- a) masalaning shartidagi bevosita ma'lumotlar bo'yicha;  
b) har bir guruh bo'yicha aniqlangan o'rtacha ballar bo'yicha.

**6.3. Shahar aholisining turar-joy maydoni bilan ta'minlanganligi to'g'risida quyidagi ma'lumotlar berilgan:**

Oilaning bir a'zosiga to'g'ri keladigan umumiy yashash maydoni (m <sup>2</sup> )	10 gacha	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20 dan ko'p
Oilalar salmog'i (%)	11	18	25	16	15	9	6

Oilaning har bir a'zosiga to'g'ri keladigan o'rtacha yashash maydonini "shartli moment" usulida aniqlang.

**6.4. Viloyatda o'rtacha jon boshiga to'g'ri keladigan pul daromadlari bo'yicha aholining taqsimlanishi quyidagicha bo'lgan:**

O'rtacha jon boshiga to'g'ri keladigan oylik pul daromadlari, ming so'm	Jamiga nisbatan aholi soni, %
1200 gacha	30,2
1200-1400	24,4
1400-1600	16,7
1600-1800	10,5
1800-2000	6,5
2000-2400	6,7
2400-2800	2,7
2800 va yuqori	2,3
Jami	100,0

Viloyatda aholi jon boshiga to'g'ri keladigan pul daromadlarining o'rtacha oylik miqdorini aniqlang.

**6.5. Oliy o'quv yurti talabalarining o'zlashtirishi to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:**

Fakultetlar	Fakultetdagi talabalarining umumiy sonida a'lochilar ulushi	OO'Yu talabalarining umumiy sonida fakultet talabalarining ulushi
1	0,12	0,20
2	0,06	0,43
3	0,17	0,08
4	0,09	0,29

OO'Yu talabalarining umumiy sonida a'lochilar ulushini aniqlang.

**6.6. Viloyatlarda paxtaning hosildorligi quyidagicha bo'lgan:**

Viloyatlar	Hosildorlik, s/ga		2020 yilda ekin maydoni, ming ga	2021 yilda yalpi hosil, ming sentner
	2020 yil	2021 yil		
Andijon	35,4	36,7	757,7	279,7

Jizzax	28,1	30,0	78,4	264,5
Qashqadaryo	27,0	30,9	140,0	393,5

Aniqlang (3 ta viloyat bo'yicha birgalikda):

- 1) 2020-yildagi o'rtacha hosildorlikni;
- 2) 2021-yildagi o'rtacha hosildorlikni.

**6.7. Smenav (8 soat) davomida bir xildagi bitta detalga ishlov berish uchun birinchi ishchi 20 minut, ikkinchisi 25 minut, uchinchisi 30 minut ish vaqti sarflagan bo'lsa, bitta detalga ishlov berishga sarflangan o'rtacha ish vaqtini aniqlang.**

**6.8. Firmalarning bo'limlari bo'yicha buyurtmaning bajarilishi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan:**

Bo'limlar	I chorak		II chorak	
	Amalda bajarilishi, mln.so'm	Reja bajarilishi, %	Reja, mln.so'm	Reja bajarilishi, %
1	670	98,0	720	105,4
2	730	105,3	780	105,7
3	520	103,7	550	101,5
4	375	110,5	350	98,5

Har bir chorak bo'yicha o'rtacha reja bajarilishi darajasini (%) aniqlang.

**6.9. Avtokorxonaning bir oyda bajargan ishi quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:**

Avtokorxonalar	Yuk tashishning umumiy xarajatlari, ming so'm	Avtomashinaning o'rtacha oylik yuk aylanmasi, t-km	1 t-km ning tannarxi, so'm
1	60 850	4600	1890
2	142 880	5400	2940
3	53 460	4400	2430

Butun avtokombinat bo'yicha aniqlang:

- a) 1 tonna-kilometr (t-km)ning o'rtacha tannarxini;
- b) avtokolonada mashinalarning o'rtacha sonini;
- d) avtomashinaning o'rtacha oylik yuk aylanmasini.

**6.10. Fermer xo'jaliklarida paxtaning hosildorligi quyidagicha bo'lgan:**

Fermer xo'jaliklari	Paxtaning yalpi hosili, s	Hosildorlik, s/ga
1	2000	25
2	2400	28
3	2700	30

Barcha fermer xo'jaliklari bo'yicha o'rtacha hosildorlikni aniqlang.

6.11. Aksionerlik jamiyatining ikkita korxonasida mahsulot ishlab chiqarish quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Korxonalar	I chorak		II chorak	
	1-sort salmog'i, %	1-sort qiymati, mln.so'm	1-sort salmog'i, %	Jami mahsulot qiymati, mln.so'm
I	92	130,2	95	153,7
II	80	67,5	82	65,4

Aksionerlik jamiyati bo'yicha 1-sort mahsulotning I va II-choraklardagi o'rtacha salmog'ini aniqlang.

6.12. Bitta detalga ishlov berish bo'yicha ish vaqti sarfi quyidagicha taqsimlangan:

Bitta detalga ishlov berishga vaqt sarfi, minut	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11
Ishchilar soni, kishi	8	18	23	30	12	6	3

Hisoblang:

- bitta detalga ishlov berish uchun sarflangan o'rtacha ish vaqtini;
- moda va medianani.

6.13. Do'konga qabul qilingan tovarlar partiyasining namligi to'g'risidagi ma'lumotlar asosida moda va medianani aniqlang:

Namlik darajasi, %	14 gacha	14-16	16-18	18-20	20 va yuqori	jami
Namunalar soni	20	30	25	15	10	100

6.14. Tumanda paxta hosildorligi bo'yicha fermer xo'jaliklari quyidagicha taqsimlangan:

Paxta hosildorligi bo'yicha xo'jaliklar guruhi, s/ga	20 gacha	20-24	24-28	28-32	32-36	36dan yuqori	jami
Xo'jaliklar soni	4	8	16	14	6	2	50
Ekin maydoni, ga	120	246	490	420	178	76	1530

Aniqlang:

- barcha fermer xo'jaliklari bo'yicha paxtaning o'rtacha hosildorligini;
- paxta hosildorligi bo'yicha moda va medianani.

6.15. Ikkita korxonada bo'yicha ishlab chiqarilgan "A" nomli mahsulotning miqdori va tannarxi to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Korxonalar	I chorak		II chorak	
	Bir donasining tannarxi, ming so'm	Ishlab chiqarilgan, ming dona	Bir donasining tannarxi, ming so'm	Ishlab chiqarilgan, ming dona
1	70	6	65	4
2	110	4	108	6

Har bir chorak uchun mahsulotning o'rtacha tannarxini aniqlang. O'rtacha tannarxning ikkinchi chorakda birinchi chorakka qaraganda yuqori bo'lganligini sababini tushuntiring.

6.16. Birlashmadagi korxonalarning ikkinchi chorakdagi faoliyati to'g'risida quyidagi ma'lumotlar berilgan:

Korxonalar raqami	Mahsulot ishlab chiqarish rejasini, mln.so'm	Haqiqatda ishlab chiqarilgan mahsulot, mln.so'm	Reja bajarilishi, %	Oliy sortli mahsulot salmog'i, %
A	1	2	3	4
1	4000	4000	100,0	65,1
2	4050	4080	100,7	64,2
3	4100	4050	98,8	58,5
4	4200	4340	103,3	70,3

Aniqlang:

1. Birlashmadagi barcha korxonalar bo'yicha o'rtacha reja bajarilishi darajasini:

- 1 va 2 ustundagi ma'lumotlar bo'yicha;
- 1 va 3 ustundagi ma'lumotlar bo'yicha;
- 2 va 3 ustundagi ma'lumotlar bo'yicha;

2. Haqiqatda oliy sortli mahsulotning o'rtacha salmog'ini.

6.17. O'zbekistonda bug'doy hosildorligi va ekin maydoni bo'yicha 2021-yil uchun qo'yidagi ma'lumotlar mavjud:

Ko'rsatkichlar	Qishloq xo'jaligi faoliyatini amalga oshiruvchi tashkilotlarda	Fermer xo'jaliklarida	Dehqon xo'jaliklarida
Hosildorlik, s/ga	33,0	48,9	39,8
Ekin maydoni, ming gektar	169,3	1041,0	102,7
Jami bug'doy ekin maydonidagi ulushi, %	12,9	79,3	7,8

Barcha xo'jalik toifalari bo'yicha bug'doyning o'rtacha hosildorligini aniqlang:

- a) ekin maydonlarining hajmi bo'yicha;
- b) ekin maydonlarining salmog'i bo'yicha.

**6.18.** Korxonada ishchilar oylik ish haqi darajasi bo'yicha 2023-yilda quyidagicha taqsimlangan:

Oylik ish haqi, ming so'm	6000 gacha	6000-6400	6400-6800	6800-7200	7200-7600	7600 va yuqori
Ishchilar soni, kishi	60	80	130	150	50	30

Korxonada bo'yicha ishchilarning o'rtacha oylik ish darajasini "shartli moment" usulida aniqlang.

**6.19.** Fermer xo'jaliklarida bug'doy yetishtirish xarajatlari va bug'doyning hosildorligi quyidagicha bo'lgan:8

Fermer xo'jaliklari	Bug'doy yetishtirish xarajatlari, ming so'm	Bir tonna bug'doyning tannarhi, ming so'm	Bug'doy hosildorligi, s/ga
1	368000	1300	45
2	320000	1200	48
3	475200	1600	42

**Aniqlang:**

- 1) har bir va barcha fermer xo'jaliklari bo'yicha bug'doyning yalpi hosilini;
- 2) barcha fermer xo'jaliklari bo'yicha bug'doyning o'rtacha hosildorligini;
- 3) barcha fermer xo'jaliklari bo'yicha bir tonna bug'doyning o'rtacha tannarxini.

**6.20.** Tijorat banklari faoliyat ko'rsatish muddati bo'yicha quyidagicha taqsimlangan (yil boshiga):

Banklarning faoliyat ko'rsatish muddati bo'yicha guruhlar, yil x	Banklar soni, f		Chastota (vazn)lar yig'indisi	
	Mutlaq soni	Jamiga nisbatan, % hisobida	Soni bo'yicha	Foizi bo'yicha
1-3	20	10	20	10
3-5	30	15	50	25
5-7	42	21	92	46

7-9	50	25	142	71
9-11	24	12	166	83
11-13	14	7	180	90
13-15	10	5	190	95
15dan yuqori	10	5	200	100
Jami	200	100	-	-

Banklarning faoliyat ko'rsatish muddati bo'yicha moda va medianani aniqlang.

**6.21.** Viloyatda fermer xo'jaliklarini kuzatish natijalari bo'yicha quyidagi ma'lumotlar olingan:

Bir sigirdan sog'ib olingan o'rtacha yillik sut miqdori bo'yicha xo'jaliklar guruhi, kg	Fermer xo'jaliklari soni	O'rtacha yillik sigirlar soni (1 fermer xo'jaligida)	Sutning yog'lilik darajasi, %
2000 gacha	4	42	3,0
2000-2200	9	35	3,3
2200-2400	15	48	3,8
2400 va yuqori	8	39	2,9

Bir sigirdan sog'ib olingan o'rtacha yillik sut miqdorini va sutning o'rtacha yog'lilik darajasini aniqlang.

**6.22.** Savdo firmalarning oylik tovar aylanmasi hajmi bo'yicha taqsimlanishi quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Tovar aylanmasi, mln.so'm	450 gacha	450-500	500-550	550-600	600-650	650 va yuqori	Jami
Firmalar soni	20	26	20	14	10	10	100

**Aniqlang:**

- 1) bir firmaga to'g'ri keladigan o'rtacha oylik tovar aylanmasi hajmini;
- 2) oylik tovar aylanmasi bo'yicha moda va medianani;
- 3) muayyan taqsimotning xarakteri to'g'risida xulosa qiling.

**6.23.** Korxonada sexlarining oylik ishlab chiqarish faoliyati to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Korxonada sexlari	Ishlab chiqarish umumiy xarajatlari, ming so'm	100 so'mlik ishlab chiqarilgan mahsulotga xarajatlar, so'm
1	232 340	75
2	821 590	71

3	442 060	73
4	352 530	78

Butun bo'lim bo'yicha 100 so'mlik ishlab chiqarilgan mahsulotga to'g'ri kelgan o'rtacha xarajatni aniqlang.

6.24. Respublika korxonalar va tashkilotlarida ishlovchilarning yosh guruhlari bo'yicha taqsimlanishi quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Band bo'lganlar yoshi, yil	Jami band bo'lganlar soniga nisbatan, %			
	2017-yil	2022-yil jami	Shu jumladan:	
			Ayollar	Erkaklar
19 yoshgacha	0,6	0,6	0,5	0,6
20-30	28,2	24,2	24,1	24,3
31-39	30,1	32,8	33,7	32,0
40-49	25,0	28,1	29,6	26,6
50-54	10,9	8,5	8,2	8,7
55 yosh va kattalar	5,2	5,8	3,9	7,8
<b>Jami:</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Ishlovchilarning o'rtacha yoshini yillar va jinsi bo'yicha aniqlang.

6.25. Farg'ona vodiysi viloyatlari bo'yicha 2022-yilda aholi jon boshiga to'g'ri keladigan umumiy daromadlar to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Viloyatlar	Aholi jon boshiga umumiy daromadlar, ming so'm (x)	Aholining o'rtacha yillik soni, ming kishi (f)	Jami aholining umumiy daromadi, mln.so'm(x*f)
A	1	2	3
Andijon	15727,3	3288,1	
Namangan	13880,7	2964,3	
Farg'ona	13607,9	3911,4	
<b>Jami:</b>	<b>x</b>		

Uchala viloyat bo'yicha aholi jon boshiga to'g'ri keladigan umumiy daromadlar miqdorini aniqlang.

6.26. Viloyatlar bo'yicha 2022-yilda aholi jon boshiga to'g'ri keladigan daromadlar quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Viloyatlar	Aholi jon boshiga umumiy daromadlar, ming so'm (x)	Aholining o'rtacha yillik soni, ming kishi (f)	Jami aholining umumiy daromadi, mln.so'm(x*f)
A	1	2	3
Jizzax	15221,2	1459,5	
Samarqand	15534,2	7074,8	

Sirdaryo	15124,1	889,3	
<b>Jami:</b>	<b>x</b>		

Uchala viloyat bo'yicha aholi jon boshiga to'g'ri keladigan umumiy daromadlar miqdorini aniqlang.

6.27. Respublikada doimiy aholining yosh tarkibi bo'yicha taqsimlanishi 2023-yil boshida quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Aholining yosh guruhlari bo'yicha taqsimlanishi, yil	Umumiy soni, ming kishi	Shu jumladan:			
		Ayollar	Erkaklar	Shahar aholisi	Qishloq aholisi
Jami:	36024,9	17896,3	18128,6	18370,9	17654,0
shu jumladan yoshdagilar:					
0-2	2631,5	1269,9	1361,6	1273,2	1358,3
3-5	2219,7	1062,7	1157,0	1042,0	1177,7
6-7	1432,0	687,5	744,5	662,2	769,8
8-15	5154,2	2491,4	2662,8	2375,0	2779,2
16-17	1069,6	519,9	549,7	539,3	530,3
18-19	1025,9	499,1	526,8	515,6	510,3
20-24	2580,7	1259,5	1321,2	1304,3	1276,4
25-29	3081,0	1506,5	1574,5	1555,8	1525,2
30-34	3163,2	1558,4	1604,8	1601,1	1562,1
35-39	2870,8	1429,9	1440,9	1511,3	1359,5
40-49	4253,0	2135,0	2118,0	2285,2	1967,8
50-59	3259,6	1687,2	1572,4	1816,6	1443,0
60-69	2231,6	1184,9	1046,7	1253,5	978,1
70-74	547,0	304,2	242,8	330,1	216,9
75-79	261,4	150,7	110,7	162,6	98,8
80-84	170,1	101,7	68,4	102,9	67,2
85 yosh va kattalar	73,6	47,8	25,8	40,2	33,4
Jami aholi sonidan yoshi bo'yicha					
Mehnatga layoqatli yoshdan kichiklar	11437,4	5511,5	5925,9	5352,3	6085,1
Mehnatga layoqatli yoshdagilar	20505,3	9797,0	10708,3	10693,5	9811,8
Mehnatga layoqatli yoshdan kattalar	4082,2	2587,8	1494,4	2325,1	1757,1

Aholining o'rtacha yoshini aniqlang: a) umumiy soni bo'yicha; b) ayollar soni bo'yicha; s) erkaklar soni bo'yicha; d) shahar aholisi bo'yicha; ye) qishloq aholisi bo'yicha. Xulosalar qiling.

### Test savollari

#### 1. O'rtacha miqdorlar deb nimaga aytiladi:

- to'plash birliklari o'rtasidagi tafovut tushuniladi;
- bir xil tip (toifa)dagi ijtimoiy hodisalarni umumlashtiruvchi miqdoriy daraja ko'rsatkichi tushuniladi;
- ijtimoiy hodisalarning vaqt ichida o'zgarishi tushuniladi;
- hodisalarning ma'lum bir sanadagi holatini tasvirlaydi.

#### 2. Qaysi holatlarda tortilgan va oddiy o'rtachalar o'zaro teng bo'ladi:

- vaznlar mavjud bo'lmaganda;
- vaznlar teng bo'lganda;
- vaznlar mavjud bo'lmaganda yoki teng bo'lganda;
- to'g'ri javob yo'q.

#### 3. Qaysi holatlarda garmonik o'rtachadan foydalaniladi:

- dastlabki o'zaro nisbatning sur'ati ma'lum bo'lmasa;
- dastlabki o'zaro nisbatning maxraji noma'lum bo'lsa;
- boshlang'ich o'zaro nisbatning sur'ati va maxraji noma'lum bo'lsa;
- o'zaro nisbatning maxraji va sur'ati ma'lum bo'lsa.

#### 4. Agar barcha vaznlarni qandaydir doimiy son miqdoriga kamaytirilsa, o'rtacha miqdor o'zgaradimi?

- o'zgaradi;
- o'zgarmaydi;
- shu doimiy son miqdoriga kamayadi;
- shu doimiy son miqdoriga ko'payadi.

#### 5. Davriy qatorlar deganda:

- to'plash birliklari o'rtasidagi tafovut tushuniladi;
- bir xil tip (toifa)dagi ijtimoiy hodisalarni umumlashtiruvchi miqdoriy daraja ko'rsatkichi tushuniladi;
- ijtimoiy hodisalarning vaqt ichida o'zgarishi tushuniladi;
- hodisalarning ma'lum bir davr oralig'idagi holati tushuniladi.

#### 6. Oddiy o'rtacha arifmetik miqdor formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) \bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n-1};$$

$$b) \bar{Y} = \sqrt[n]{\frac{y_1}{y_0}};$$

$$c) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n};$$

$$d) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}.$$

#### 7. Oddiy o'rtacha geometrik formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) \bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n-1};$$

$$b) \bar{Y} = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}};$$

$$c) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n};$$

$$d) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}.$$

#### 8. Tortilgan o'rtacha arifmetik miqdor formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$a) \bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n-1};$$

$$b) \bar{Y} = \sqrt[n]{\frac{y_1}{y_0}};$$

$$c) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n};$$

$$d) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}.$$

#### 9. Tortilgan o'rtacha garmonik miqdor formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) \bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n-1};$$

$$b) \bar{Y} = \sqrt[n]{\frac{Y}{Y_0}}$$

$$c) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$d) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{\sum_{i=1}^n X_i}$$

**10. Oddiy o'rtacha kvadratik qaysi formula yordamida aniqlanadi:**

$$a) \bar{X} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}$$

$$b) \bar{X} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}}$$

$$c) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$d) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{\sum_{i=1}^n X_i}$$

**11. O'rtacha miqdorlar:**

- a) oraliqli qatorlar asosida hisoblanishi mumkin;
- b) umumiy va guruhli o'rtachalar asosida hisoblanishi mumkin;
- c) nisbiy miqdorlar asosida hisoblanishi mumkin;
- d) barcha javoblar to'g'ri.

**12. Shartli moment usuli:**

- a) o'rganilayotgan belgining alohida qiymatlari katta sonlar bilan ifodalangan taqdirda qo'llaniladi;
- b) belgining vaznlari nihoyatda katta sonlardan iborat bo'lgan hol-larda qo'llaniladi;
- c) o'rtachani hisoblashni soddalashtirish maqsadida qo'llaniladi;
- d) barcha javoblar to'g'ri.

**13. Mediananing qiymati:**

- a) variatsion qatordagi tafovutga bog'liq emas;
- b) vaznlar salmog'iga bog'liq;
- c) variatsion qatordagi tafovutga bog'liq emas, vaznlar salmog'iga bog'liq;
- d) to'g'ri javob yo'q.

**14. Agar o'rtacha miqdor mohiyati jihatidan tubdan farq qiluvchi alohida miqdorlar bo'yicha hisoblansa, u holda bu o'rtacha:**

- a) o'z mazmunini mutlaqo yo'qotadi;
- b) qalbaki ko'rsatkichga aylanadi;
- c) soxta ko'rsatkichga aylanadi;
- d) barcha javoblar to'g'ri.

**15. Agar oraliq yopiq ko'rinishda bo'lsa, u holda o'rtacha oraliq:**

- a) belgining quyi darajasi bilan yuqori darajasi yig'indisining yarmiga teng;
- b) birinchi guruhning quyi darajasini topish uchun ikkinchi guruh oralig'ini birinchi guruhning yuqori darajasidan ayirish kerak;
- c) belgining quyi darajasi bilan yuqori darajasi yig'indisining yar-miga teng, birinchi guruhning quyi darajasini topish uchun ikkinchi guruh oralig'ini birinchi guruhning yuqori darajasidan ayirish kerak;
- d) barcha javoblar to'g'ri.

**16. O'rtacha miqdorlar:**

- a) guruhli o'rtachalar asosida hisoblanishi mumkin;
- b) xususiy o'rtachalar asosida hisoblanishi mumkin;
- c) nisbiy miqdorlar asosida hisoblanishi mumkin;
- d) barcha javoblar to'g'ri.

**17. O'rtacha miqdorlarni hisoblashda vazn funksiyasini ko'pincha:**

- a) nisbiy miqdorlar ham bajaradi;
- b) mutlaq miqdorlar ham bajaradi;
- c) hosilaviy miqdorlar ham bajaradi;
- d) barcha javoblar to'g'ri.

**18. Diskret qatorlarda qaysi bir variantning vazni ko'p uchragan bo'lsa, shu variant:**

- a) mediana bo'lib hisoblanadi;
- b) moda bo'lib hisoblanadi;
- c) o'rtacha bo'lib hisoblanadi;
- d) moda va mediana bo'lib hisoblanadi.

**6.3. O'qituvchiga tavsiyalar**

**1. Amaliy dars.** O'rtacha miqdorlarni hisoblashda har bir masalaning yechimini berilgan nisbatlarni aniqlashdan boshlash maqsadga muvofiq, so'ngra mavjud ma'lumotlarni e'tiborga olgan holda uni amalga oshirishga o'tish lozim.

Agarda hisoblangan arifmetik ko'rsatkichlarning natijalari bir-biriga yaqin bo'lsa ham talabalarga tortilgan formulalarni oddiylari bilan almashtirishga yo'l qo'yib bo'lmashligini tushuntirish muhimdir.

**2. Talabalarning auditoriyadan tashqari mustaqil ishlari uchun topshiriqlar.**

O'rtacha miqdorlarni hisoblash uchun topshiriqlar Statistika agentligining davriy iqtisodiy ma'lumotlaridan yoki Internet-resurslardan va boshqa chop etilgan haqiqiy materiallardan olinishi va har bir masala uchun o'rtachaning aniq shakli tanlanganligini asoslash zarurdir.

**3. Auditoriya nazorat ishi.** Bitta masalada bajariladigan ishlar o'rtachaning har bir shakli bo'yicha hisoblashni o'z ichiga olishi mumkin.

## II QISM. ANALITIK STATISTIKA

### VII BOB. VARIASIYA KO'RSATKICHLARI VA CHASTOTALI TAQSIMLANISHLARNING TAHLILI

#### 7.1. Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish

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

**Mutlaq o'rtacha tafovut** ( $\bar{d}$ ). 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 farqlar 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 kvadrati yig'inishining to'plam birliklari soniga 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:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} - \text{vaznsiz qatorlarda,}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}} - \text{vaznli qatorlarda.}$$

Bu ko'rsatkich orqali bir xil to'plamlardagi variatsiyalarni taqqoslash mumkin bo'lib, belgi individual qiymatlari uning o'rtachasidan o'rtacha qanchaga farqlanishini ifodalaydi.

**Variatsiya koeffitsiyenti (V)** deganda, o'rtacha kvadratik tafovut ( $\sigma$ ) ning o'rtacha miqdor ( $\bar{x}$ )ga nisbati tushuniladi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:  $V_\sigma = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100$ . Bu ko'rsatkich foizda ifodalanadi va variatsiyaning taqqoslama bahosini aniqlash bilan birga to'plamning bir turga mansub (jinsdosh)ligiga ham tavsifnoma beradi.

Variatsiya koeffitsiyenti faqat 1 va 100 oralig'ida bo'ladi. Bu ko'rsatkich qanchalik 100 foizga yaqinlashsa, to'plam birliklari orasidagi farq yuqoriligidan dalolat beradi. Agar variatsiya koeffitsiyentining kattaligi 33 foizdan oshmasa, to'plam jinsdosh hisoblanadi.

Variatsiyaning nisbiy ko'rsatkichlari sifatida quyidagi ko'rsatkichlar ham aniqlanadi:

**Ossilyatsiya (variatsion kenglik) koeffitsiyenti** o'rtacha atrofida belgining chet hadlarini foizda ifodalab, u quyidagi formula orqali aniqlanadi:  $V_R = \frac{R}{x} \cdot 100$

**Mutlaq o'rtacha tafovut (nisbiy chiziqli variatsiya) koeffitsiyenti** mutlaq tafovutlar qiymatining o'rtacha miqdordagi hissasini ifodalab, uni hisoblashda quyidagi formuladan foydalaniladi:  $V_a = \frac{a}{x} \cdot 100$

**Asimmetriya ko'rsatkichlari.** Asimmetriya – grekcha “asimmetriya” – “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. Bunday taqsimotlarning vujudga kelishi iqtisodiy tuzilmalarga kuchli ta'sir etadi.

**Oraliqli variatsion qatorlarda Pirson asimmetriya koeffitsiyentini hisoblash**

Shartnomani bajarish bo'yicha korxonalar guruhi, %	Korxonalar soni, n <sub>i</sub>	Shartnoma bo'yicha mahsulot yetkazib berish hajmi, mlrd. so'm, f <sub>i</sub>	Shartnomani o'rtacha bajarilish darajasi, % x <sub>i</sub>	x <sub>i</sub> · f <sub>i</sub>
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>

1-jadvaldagi ma'lumotlar asosida Pirson asimmetriya koeffitsiyenti (a)ni hisoblaymiz. Ularga binoan:

1) Barcha korxonalar bo'yicha shartnomaning o'rtacha bajarilish

$$\text{darajasi } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{74400}{680} = 109,4 \%$$

$$2) \text{ Kvadratik o'rtacha tafovut } \sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}} = 15,57 \%$$

3) Moda oralig'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 oralig'idan oldingi oraliqning va moda oralig'idan keyingi oraliqning vazni  $f_{\mu_0} = 9$ ;  $f_{\mu_{0-1}} = 5$ ;  $f_{\mu_{0+1}} = 7$

5) K – moda oralig'ining miqdori  $k=10$  %.

6)  $\mu_0$  – moda.

$$\mu_0 = x_0 + \frac{f_{\mu_0} - f_{\mu_{0-1}}}{(f_{\mu_0} - f_{\mu_{0-1}}) + (f_{\mu_0} - f_{\mu_{0+1}})} K = 100 + \frac{9-5}{(9-5) + (9-7)} 10 = 100 + \frac{40}{6} = 106,67\%$$

$$\text{Bundan: } a = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma_x} = \frac{109,4 - 106,67}{15,57} = 0,175$$

**1-misol.** Fakultet II kurs talabalarining yoshi bo'yicha taqsimoti quyidagi ma'lumotlar bilan ifodalanadi:

Talabalar yoshi bo'yicha guruhlar, yil	17	18	19	20	21	22	23	Jami
Talabalar soni, kishi	10	70	80	100	120	160	90	630

Variatsiya ko'rsatkichlarini aniqlang.

**Yechish:**

Variatsiya ko'rsatkichlarini hisoblashni soddalashtirish uchun yuqorida berilgan ma'lumotlar buyicha quyidagi jadvalni tuzamiz:

Talabalar yoshi bo'yicha guruhlar, yil	Talabalar soni, kishi	$xf$	$ x - \bar{x} $	$ x - \bar{x} f$	$(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x})^2 f$
17	10	170	3,7	37	13,69	136,9
18	70	1260	2,7	189	7,29	510,3
19	80	1520	1,7	136	2,89	231,2
20	100	2000	0,7	70	0,49	49,0
21	120	2520	0,3	36	0,09	10,8
22	160	3520	1,3	208	1,69	270,4
23	90	2070	2,3	207	5,29	476,1
Jami	630	13060	-	883	-	1684,7

**Variatsiya ko'rsatkichlarini hisoblash tartibi**

Talabalar o'rtacha yoshini aniqlash uchun tortilgan o'rtacha arifmetik formula qo'llaniladi:

$$\bar{x} = \frac{\sum x f}{\sum f} = \frac{13060}{630} = 20,7 \text{ yil}$$

Endi, variatsiya ko'rsatkichlarini yuqoridagi jadval natijalaridan foydalanib quyidagi tartibda aniklaymiz.

Variatsiya kengligi:

$$R = x_{\max} - x_{\min} = 23 - 17 = 6 \text{ yil}$$

O'rtacha mutlaq tafovut:

$$\bar{d} = \frac{\sum |x - \bar{x}| f}{\sum f} = \frac{883}{630} = 1,4 \text{ yil}$$

Dispersiya:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{1684,7}{630} = 2,67$$

O'rtacha kvadratik tafovut:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{2,67} = 1,63 \text{ yil}$$

Variatsiya koeffitsiyenti:

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{1,63}{20,7} \cdot 100 = 7,9\%$$

Dispersiyani matematik xossalardan foydalanib, uni "shartli moment" usulida ham hisoblash mumkin:

$$\sigma^2 = i^2 (m_2 - m_1^2)$$

**2-misol.** Harbiy xizmatga chaqiriluvchilarning bo'ylari quyidagi ma'lumotlar bilan ifodalanadi:

Harbiy xizmatga chaqiriluvchilarning bo'yi bo'yicha guruhlar, sm	Harbiy xizmatga chaqiriluvchilar soni, kishi
143-146	1
146-149	2
149-152	8
152-155	26
155-158	65
158-161	120
161-164	181
164-167	201
167-170	170
170-173	120
173-176	64
176-179	28
179-182	10
182-185	3
185-188	1
Jami	1000

Dispersiyani "shartli moment" usulida hisoblang.

**Yechish:**

Dispersiyani hisoblashni soddalashtirish uchun quyidagi jadvalni tuzamiz.

*Dispersiyani "shartli moment" usulida hisoblash tartibi*

Harbiy xizmatga chaqiriluvchilarning bo'yi bo'yicha guruhlar, sm.	Harbiy xizmatga chaqiriluvchilarning soni, kishi	Interval o'rtasi x	$x - A$	$\frac{x - A}{i}$	$\frac{x - A}{i} \cdot f$	$\left(\frac{x - A}{i}\right)^2 \cdot f$
A	1	2	3	4	5	7
143-146	1	144,5	-21	-7	-7	49
146-149	2	147,5	-18	-6	-12	72
149-152	8	150,5	-15	-5	-40	200
152-155	26	153,5	-12	-4	-104	416

155-158	65	156,5	-9	-3	-195	585
158-161	120	159,5	-6	-2	-240	480
161-164	181	162,5	-3	-1	-181	181
164-167	201	165,5	0	0	0	0
167-170	170	168,5	3	1	170	170
170-173	120	171,5	6	2	240	480
173-176	64	174,5	9	3	192	576
176-179	28	177,5	12	4	112	448
179-182	10	180,5	15	5	50	250
182-185	3	183,5	18	6	18	108
185-188	1	186,5	21	7	7	49
Jami	1000	-	-	-	10	4064

Harbiy xizmatga chaqiriluvchilarning o'rtacha bo'yi "shartli moment" usuli orqali quyidagicha aniqlanadi:

$$\bar{x} = m_i + A$$

$$\bar{x} = i \frac{\sum \left( \frac{x-A}{i} \right) f}{\sum f} + A = 3 \cdot \frac{10}{1000} + 165,5 = 165,53 \text{ cm.}$$

Demak, dispersiya teng:

$$\sigma^2 = i^2 (m_2 - m_1^2) = 3^2 \left[ \frac{4064}{1000} - \left( \frac{10}{1000} \right)^2 \right] = 9 \cdot (4,064 - 0,0001) = 9 \cdot 4,0639 = 36,5751$$

yoki

$$\sigma^2 = i^2 \frac{\sum \left( \frac{x-A}{i} \right)^2 f}{\sum f} - (\bar{x} - A)^2 = \frac{4064}{1000} \cdot 3^2 - (165,53 - 165,5)^2 = 36,5751$$

Dispersiyani quyidagi "boshlang'ich moment" usuli formulasi yordamida ham aniqlash mumkin:

$$\sigma^2 = \bar{x^2} - (\bar{x})^2 \text{ yoki } \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} - \left[ \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \right]^2$$

## 7.2. Masala, mashqlar va test savollari

7.1. Viloyat sug'urta tashkilotlari va ularning tuzgan shaxsiy sug'urta shartnomalari haqida quyidagi ma'lumotlar berilgan:

Shartnomalar soni, ming dona	20	26	30	32	36	Jami
Sug'urta tashkilotlar soni	6	10	15	16	3	50

Aniqlang:

- 1) variatsiya kengligini;
- 2) mutlaq o'rtacha tafavutni;

- 3) dispersiyani;
- 4) o'rtacha kvadratik tafavutni;
- 5) variatsiya koeffitsiyentini.

7.2. Institut talabalarining yo'lga sarflagan vaqtini kuzatish natijasi quyidagi ma'lumotlar bilan ifodalanadi:

Yo'lga sarflangan vaqt bo'yicha guruhlar, soat	Jamiga nisbatan talabalar soni, %
0,5 gacha	12
0,5-1,0	18
1,0-1,5	32
1,5-2,0	29
2,0 va undan ko'p	9
Jami	100

Talabalarining yo'lga sarflagan vaqtining variatsiya ko'rsatkichlarini hisoblang.

7.3. Fermer xo'jaliklarining ekin maydoni va bug'doy hosildorligi bo'yicha quyidagi ma'lumotlar keltirilgan:

Hosildorlik, s/ga	24-26	26-28	28-30	30-32
Ekin maydoni, ga	10,0	30,0	40,0	20,0

Yuqoridagi ma'lumotlar asosida bug'doy hosildorligining dispersiyasini soddalashtirilgan usullarda aniqlang:

- 1) "shartli moment" usulida;
- 2) "boshlang'ich moment" usulida;

7.4. Agar belgining variantalari 2 marta kamaysa, variatsiya koeffitsiyenti qanday o'zgaradi?

7.5. "Transagentligi" xizmatida transport xizmatlariga oid buyurtmani rasmiylashtirish uchun o'rtacha 10 minut vaqt sarflangan, agar bu ko'rsatkich kvadratining o'rtachasi 104 ga teng bulsa, o'rtacha kvadratik tofovut (chetlanish)ni aniklang.

7.6. Hisobot yilida fermer xo'jaligida 400 ga ekin maydonidagi hosilni yig'ishda yokilg'i sarfi 1,2 tonnani tashkil etadi. Agar 1 ga ekin maydonidagi hosilni yig'ishda yoqilgi sarfi kvadratining o'rtachasi 9,25 ga teng bulsa, uning o'rtacha kvadratik chetlanishini aniqlang.

7.7. 20 ta qand ishlab chiqarish zavodlari bo'yicha lavlagini kunlik qayta ishlash hajmi 300 tonnani tashkil etadi. Agar bu ko'rsatkich kvadratining yig'indisi 4820 ga teng bo'lsa, lavlagining kunlik qayta ishlash hajmi dispersiyasini aniqlang.

7.8. To'qimachilik sanoati ishchilarining kunlik ishlab chiqarish me'yori tekshirilganda 60% ishchilar kunlik ishlab chiqarish me'yorini

ortig'i bilan bajarganligi aniqlangan. Kunlik ishlab chiqarish me'yorini ortig'i bilan bajargan ishchilar salmog'ining dispersiyasini aniqlang.

7.9. Umumiy ovqatlanish korxonalarida bitta xodimga to'g'ri keladigan tovar aylanmasining o'rtacha qiymati va dispersiyasi to'g'risida quyidagi ma'lumotlar keltirilgan:

Korxonalar	Xodimlar soni, %	Tovar aylanmasi	
		o'rtacha, mln so'm	dispersiya
Oshxonalar	65	15	6,25
Restoranlar	5	16	4,0
Qahvaxonalar	30	23	25,0

Yuqoridagi ma'lumotlar asosida umumiy ovqatlanish korxonalarini bo'yicha bitta xodimga to'g'ri keladigan tovar aylanmasining umumiy dispersiyasini aniqlang.

7.10. Viloyatdagi 20ta sanoat korxonasi bo'yicha quyidagi ma'lumotlar berilgan:

No	Asosiy kapitalning o'rtacha yillik qiymati, mlrd. so'm	Ishchilarning o'rtacha yillik soni, kishi	Ishlab chiqarish hajmi, mlrd.so'm
1	30	160	32
2	70	180	69
3	20	90	15
4	39	205	42
5	33	170	64
6	28	120	28
7	65	280	94
8	66	70	119
9	20	85	25
10	47	96	35
11	27	75	23
12	33	80	13
13	30	105	14
14	31	210	30
15	31	320	25
16	35	210	79
17	31	175	36
18	56	200	80
19	35	170	25
20	40	190	28

Yuqoridagi ma'lumotlar asosida ishlab chiqarish xajmini asosiy kapitalning o'rtacha yillik qiymatiga va ishchilar soniga bog'liqlik

zichligini aniqlang.

7.11. O'zbekiston Statistika agentligi ma'lumotlariga ko'ra 2022-2023-o'quv yili boshida turli shakldagi oliy ta'lim muassasa (OTM)larida talabalar soni kunduzgi bo'limda 622,6 mingtani, sirtqida 381,8 mingtani, kechki bo'limda 37,7 mingtani tashkil etgan.

Taqsimlanishning chastotali tahlilini amalga oshiring va xulosa qiling. Buning uchun: a) dastlabki ma'lumotlarni jadvalda tasvirlang; b) guruhli chastotalarni ulush(chastost)lar bilan almashtiring; d) har bir guruh uchun kumulyativ ulushlarni aniqlang.

7.12. To'plamda belgining o'rtacha miqdori 20 ga teng, shu belgi individual qiymatlarining o'rtacha miqdordan o'rtacha kvadrat tafovuti 400. Variatsiya koeffitsiyentini aniqlang.

7.13. Belgining dispersiyasi 10 ga, uning individual qiymatlarining o'rtacha kvadrati 140 ga teng bo'lsa, o'rtacha qanchaga teng bo'ladi?

7.14. To'plamning o'rtacha miqdori 16 ga, o'rtacha kvadratik tafovuti 8 ga teng. Ushbu belgi individual qiymatlarining o'rtacha kvadratini aniqlang.

7.15. Belgining o'rtacha miqdori 14 ga, dispersiyasi esa 60 ga teng. Belgi variantlarining o'rtacha kvadrat tafovutini – 19 dan aniqlang.

7.16. Ikkita fermer xo'jaligi bo'yicha quyidagi ma'lumotlar mavjud:

O'rtacha sutkalik sog'ib olingan sut bo'yicha sigirlar guruhi, kg	O'rtacha sutkalik sog'ib olingan sut, kg (x)	Sigirlar soni (f)	
		1-fermer xo'jaligida	2-fermer xo'jaligida
6-8	7	40	-
9-11	10	50	110
12-14	13	70	60
15-17	16	30	30
18-20	19	10	-
Jami:	-	200	200

Har bir fermer xo'jaligi bo'yicha aniqlang: 1) bir sigirdan sog'ib olingan o'rtacha sutkalik sut miqdorini; 2) variatsiya kengligini, o'rtacha kvadratik tafovutni, variatsiya koeffitsiyentini. Xulosa qiling.

7.17. Ixtiyoriy miqdordan belgi variantlarining o'rtacha kvadrat tafovuti 300 ga teng, ixtiyoriy miqdorning o'zi esa 70 birlikka teng. Agar uning varianti o'rtacha miqdori 80 ga tengligi aniq bo'lsa, belgining dispersiyasini aniqlang.

7.18. Savdo firmalarining oylik tovar aylanmasi bo'yicha taqsimlanishi quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Tovar aylanmasi, mlrd.so'm	5 gacha	5-10	10-15	15-20	20-25	25 va undan yuqori	Jami
Firmalar soni	20	26	20	14	10	10	100

**Aniqlang:** a) o'rtachani; b) modani; d) o'rtacha kvadratik tafovutni; e) variatsiya koeffitsiyentini va Pirson asimmetriyasini. Tovar aylanmasi taqsimlanishining xarakteri (tabiati) to'g'risida xulosa qiling.

**7.19.** Ekin maydonlari bo'yicha fermer xo'jaliklarining taqsimlanishi quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Ekin maydoni, gektar	50 gacha	50-80	80-100	110-140	140-170	Jami:
Jamiga nisbatan xo'jaliklar salmog'i, %	15	20	40	18	7	100

Hisoblashda moment usulini qo'llagan holda ekin maydonining dispersiyasini va o'rtacha kvadratik tafovutni aniqlang.

**7.20.** Aktivning miqdori bo'yicha tijorat banklarining taqsimlanishi quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Aktivlar miqdori, mlrd.so'm	200 gacha	200-300	300-400	400-500	500-600	600 va yuqori	Jami
Jamiga nisbatan banklar salmog'i, %	8	25	52	7	5	3	100

Umumiy dispersiyani 2 ta usulda aniqlang: a) oddiy usul bilan; b) moment usuli bilan.

### Test savollari

#### 1. Variatsiya koeffitsiyenti formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum_{i=1}^n f}}$$

$$b) V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}}$$

$$c) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$d) \sigma^2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{n}}$$

#### 2. Variatsion kenglik formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum_{i=1}^n f}}$$

$$b) R = X_{\max} - X_{\min}$$

$$c) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$d) \sigma^2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{n}}$$

#### 3. Oddiy o'rtacha mutlaq tafovut formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$$

$$b) R = X_{\max} - X_{\min}$$

$$c) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

$$d) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

#### 4. Tortilgan o'rtacha mutlaq tafovut formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$$

$$b) R = X_{\max} - X_{\min}$$

$$c) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

$$d) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

#### 5. Oddiy o'rtacha kvadratik tafovut formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum_{i=1}^n f}}$$

$$b) V = \frac{\delta \cdot 100}{x};$$

$$c) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}};$$

$$d) \sigma^2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{n}}.$$

6. Tortilgan o'rtacha kvadratik tafovut formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum_{i=1}^n f}};$$

$$b) V = \frac{\sigma \cdot 100}{x};$$

$$c) \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}};$$

$$d) \sigma^2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{n}}.$$

7. Osillyatsiya (variatsion kenglik) koeffitsiyenti formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) V_R = \frac{R}{x} \cdot 100;$$

$$b) R = X_{\max} - X_{\min};$$

$$c) V_d = \frac{d}{x} \cdot 100;$$

$$d) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}.$$

8. Mutlaq o'rtacha tafovut (nisbiy chiziqli variatsiya) koeffitsiyenti formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) V_R = \frac{R}{x} \cdot 100;$$

$$b) R = X_{\max} - X_{\min};$$

$$c) V_d = \frac{d}{x} \cdot 100;$$

$$d) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}.$$

9. Dispersiya (oddiy) formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n};$$

$$b) R = X_{\max} - X_{\min};$$

$$c) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i};$$

$$d) \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}.$$

10. Umumiy dispersiya formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n};$$

$$b) R = X_{\max} - X_{\min};$$

$$c) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i};$$

$$d) \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}.$$

11. Dispersiyani "shartli moment" usulida aniqlanadi:

$$a) \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - A}{k}\right)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \cdot k^2 - (\bar{x} - A)^2;$$

$$b) \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - A}{k}\right)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i};$$

$$c) \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - A}{k}\right)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \cdot k - (\bar{x} - A);$$

$$d) \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - A}{k}\right)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \cdot k^2.$$

### 7.3. O'qituvchiga tavsiyalar

**1. Amaliy dars.** Amaliy darsda vaqtning bir qismini har bir variatsiya ko'rsatkichlarining mohiyatini, belgilangan maqsadini va foydalanilishini talabalar bilan muhokama qilishga ajratish maqsadga muvofiq. Asosiy e'tiborni variatsiyaning nisbiy ko'rsatkichlariga va dispersiyaning turli xillariga, ularning yaxlitligiga qaratib mantiqiy mazmunini talabalar tomonidan chuqur o'zlashtirishiga erishish mumkin.

Talabalar bu ko'rsatkichlarni amaliyotda qo'llashning mazmunini chuqur anglab yetishi lozim.

**2. Talabalarining auditoriyadan tashqari mustaqil ishlari uchun topshiriqlar.**

Talabalarga birorta ko'rinishdagi kompleks masala berib, uning yechilishini ketma-ketlik sharti bilan bajarilishini aytish lozim. Internet-resurslari va Statistika agentligi ma'lumotlari asosida talabalar variatsiyaning turli ko'rsatkichlarini aniqlashi zarur. Ko'rsatkichlar o'rtasidagi bog'lanish zichligini korrelyatsion nisbat ko'rinishida aniqlab xulosa qilishlari darkor.

**3. Auditoriya nazorat ishi.** Kichik hajmdagi yoki birorta kompleks masalalar ma'lumotlari asosida variatsiyaning turli ko'rsatkichlarini hisoblashni bajarish talab etiladi.

## VIII BOB. DISPERSIYA. DISPERSIYA TURLARI

### 8.1. Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish

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.

**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'planning 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 P, 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".

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  $\sigma_p^2 = pq = p(1-p)$

Masalan, sanoat birlashmasida 12000 kishi ishlaydi. Shundan 3600 ayollar, 8400 erkaklar. Bu yerdan:

$$p = \frac{8400}{12000} = 0,7 ; q = \frac{3600}{12000} = 0,3$$

$$\sigma^2 = pq = 0,7 \cdot 0,3 = 0,21$$

Demak,  $p+q$  birdan,  $p \cdot q$  – esa 0,25 dan katta bo‘lishi mumkin emas:

$$\sigma = \sqrt{\sigma_p^2} = \sqrt{0,21} = 0,458$$

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, ular ta'sirida butun to'plamda sodir bo'ladigan belgi variatsiyasini o'lchaydi va quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_0)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}$$

**2. Guruhlararo dispersiya** ( $\delta^2$ ) o'rganilayotgan belgi variatsiyasini ifodalaydi. Bu variatsiya guruhlashga asos qilib olingan omil belgi ta'sirida paydo bo'ladi. Guruhlararo dispersiya umumiy o'rtacha atrofida bo'lgan guruh o'rtachalarining tebranishini xarakterlaydi va aniqlanadi:

$$\delta^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (\bar{x}_j - \bar{x}_0)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}$$

Bu yerda  $\bar{x}_j$  –  $j$  guruh bo'yicha xususiy o'rtacha;  $\bar{x}_0$  – to'plamning birliklari bo'yicha umumiy o'rtacha;  $f_j$  – guruhlar bo'yicha birlik (chastota)lar soni;  $j$  – guruhlar raqami ( $j=1 \dots k$ );  $n$  – 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.

$$\sigma_j^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_j)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Bu yerda  $x_i$  – 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** ( $\bar{\sigma}^2$ ) bilan tavsiflanadi:

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{\sum_{j=1}^n \sigma_j^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}$$

**5. Umumiy dispersiya** guruhlararo va guruhlar ichidagi dispersiyalarning o'rtachasi yig'indisiga teng. Shunga ko'ra dispersiyalarning turlari o'rtasida quyidagicha bog'lanish bor:

$$\sigma^2 = \bar{\sigma}^2 + \delta^2$$

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 kuchliligidan dalolat beradi.

**1-misol.** Tuman soliq inspeksiyasi xodimlari tomonidan 200ta tijorat do'konlari tekshirilganda 50 tasida moliyaviy qoida buzilganligi aniqlandi. Muqobil belgi dispersiyasini aniqlang.

**Yechish:**

Maxsus belgining salmog'i:

$$p = \frac{50}{200} = 0,25$$

bu xususiyatga ega bo'lmagan belgining salmog'i esa

$$q = 1 - p = 1 - 0,25 = 0,75 \text{ ga teng.}$$

Bundan muqobil belgi dispersiyasi:

$$\sigma_p^2 = p \cdot q = 0,25 \cdot 0,75 = 0,1875 \text{ yoki } 18,75\% \text{ ga teng.}$$

Dispersiya umumiy, guruhlar ichidagi va guruhlararo turlarga

bo'linadi.

**2-misol.** Ishchilarning tarif razryadlari va mehnat unumdorligi quyidagi ma'lumotlar bilan ifodalanadi.

Tarif razryadlari	Ishchilar soni, kishi	Mehnat unumdorligi, dona
3	5	100,120, 95,110,125
4	4	120,120,140,160
5	3	160,170,180

**Aniqlang:**

- 1) guruhlar ichidagi dispersiyalarni;
- 2) guruhlar ichidagi dispersiyalarning o'rtachasini;
- 3) guruhlararo dispersiyani;
- 4) umumiy dispersiyani.

**Yechish:**

Har bir guruhdagi buyumlarning o'rtacha sonini oddiy o'rtacha arifmetik formula yordamida aniqlaymiz.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x}_1 = \frac{100 + 120 + 95 + 110 + 125}{5} = 110 \text{ dona};$$

$$\bar{x}_2 = \frac{120 + 120 + 140 + 160}{4} = 135 \text{ dona};$$

$$\bar{x}_3 = \frac{160 + 170 + 180}{3} = 170 \text{ dona}.$$

Guruhlar ichidagi dispersiyalarni hisoblaymiz.

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_1)^2}{n}$$

$$\sigma_1^2 = \frac{(100 - 110)^2 + (120 - 110)^2 + (95 - 110)^2 + (110 - 110)^2 + (125 - 110)^2}{5} =$$

$$= \frac{100 + 100 + 225 + 225}{5} = \frac{650}{5} = 130;$$

$$\sigma_2^2 = \frac{(120 - 135)^2 + (120 - 135)^2 + (140 - 135)^2 + (160 - 135)^2}{4} = \frac{1100}{4} = 275;$$

$$\sigma_3^2 = \frac{(160 - 170)^2 + (170 - 170)^2 + (180 - 170)^2}{3} = \frac{100 + 100}{3} = \frac{200}{3} = 66,7.$$

Guruhlar ichidagi dispersiyalarning o'rtachasi teng:

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 \cdot n}{\sum n} = \frac{130 \cdot 5 + 275 \cdot 4 + 66,7 \cdot 3}{5 + 4 + 3} = \frac{650 + 1100 + 200}{12} = \frac{1950}{12} = 162,5.$$

Guruhlararo dispersiyani topish uchun umumiy o'rtachani aniqlaymiz.

$$\bar{x} = \frac{110 \cdot 5 + 135 \cdot 4 + 170 \cdot 3}{12} = \frac{550 + 540 + 510}{12} = \frac{1600}{12} = 133.$$

Guruhlararo dispersiya teng:

$$\delta^2 = \frac{(110 - 133)^2 \cdot 5 + (135 - 133)^2 \cdot 4 + (170 - 133)^2 \cdot 3}{12} =$$

$$= \frac{2645 + 16 + 4107}{12} = \frac{6768}{12} = 564.$$

Dispersiyalarni qo'shish qoidasidan foydalanib, umumiy dispersiyani hisoblaymiz

$$\sigma^2 = \bar{\sigma}^2 + \delta^2 = 162,5 + 564 = 726,5.$$

Dispersiyalarni qo'shish qoidasi o'rganilayotgan belgilarning bog'liqlik darajasini baholash uchun qo'llaniladi. Ma'lumki, omil belgi ta'siri natijaviy belgining o'zgarishiga olib keladi. Omil belgining ta'sirini aniqlash uchun determinatsiya koeffitsiyenti va empirik korrelyatsion nisbatdan foydalaniladi.

Determinatsiya koeffitsiyenti:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2}.$$

Misolimizda  $\eta^2 = \frac{564}{726,5} = 0,776$  yoki 77,6%.

Demak, mehnat unumdorligi variatsiyasining 77,6 foizi tarif razryadining variatsiyasi natijasida yuzaga chiqadi.

Determinatsiya koeffitsiyenti guruhlararo variatsiyaning umumiy variatsiyadagi salmog'ini ifodalaydi.

Empirik korrelyatsion nisbat:

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}}.$$

Empirik korrelyatsion nisbat omil belgi va natijaviy belgi orasidagi bog'liqlik zichligini ifodalaydi.

Bizni misolimizda empirik korrelyatsion nisbat teng:

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}} = \sqrt{\frac{564}{726,5}} = \sqrt{0,776} = 0,88 \text{ ёки } 88\%.$$

Shunday qilib, mehnat unumdorligi bilan ishchilar malakasi o'rtasidagi kuchliroq statistik bog'liqlik mavjud ekan, chunki korrelyatsion nisbat 0,88 ga teng.

Belgi individual qiymatlarining o'rtacha atrofidagi variatsiyasi bilan bir qatorda o'rtacha salmoq (hissa) atrofida belgi individual salmoqlarining variatsiyasi ham kuzatiladi. Variatsiyani bunday o'rganish quyidagi dispersiya turlarini hisoblash va tahlil qilish bilan amalga oshiriladi:

1. Salmoqning guruhlar ichidagi dispursiyasi  $\sigma_{p_i}^2 = P_i \cdot (1 - P_i)$ .
2. Guruhlar ichidagi dispursiyalarning o'rtachasi

$$\overline{\sigma_{p_i}^2} = \overline{P_i \cdot (1 - P_i)} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot (1 - P_i) \cdot n_i}{\sum_{i=1}^n n_i}$$

$$3. \text{ Guruhlararo dispursiya } \delta_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P}) \cdot n_i}{\sum_{i=1}^n n_i}$$

Bu yerda  $n_i$  – alohida guruhlardagi birliklar soni;  $\bar{P}$  – butun

to'plamda o'rganilayotgan belgining salmog'i. U aniqlanadi:  $\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^n n_i}$ .

$$4. \text{ Umumiy dispursiya } \sigma_p^2 = \bar{P} \cdot (1 - \bar{P})$$

Dispursiyalarning uchala turi o'zaro quyidagicha bog'lanishga ega:

$$\sigma_p^2 = \overline{\sigma_{p_i}^2} + \delta_p^2$$

Dispursiyalarning bu nisbati belgi salmog'i dispursiyalarini qo'shish qoidasi deb ataladi.

**3-misol.** Shahar OTMlarining barcha ta'lim shakllarida o'qiyotgan talabalar sonida kunduzgi ta'lim shaklini imtiyozli diplom bilan bitirganlar salmog'i to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

OTMlar	Barcha ta'lim shakllari bo'yicha talabalar soni, kishi	Imtiyozli diplom bilan kunduzgi ta'lim shaklini bitirganlar salmog'i, %
1	1500	13
2	3250	35
3	2140	25
4	1150	12
<b>Jami</b>	<b>8040</b>	

**Yechish:**

Yuqoridagi ma'lumotlar asosida aniqlaymiz:

1. Barcha OTM bo'yicha kunduzgi ta'lim shaklini imtiyozli diplom olib bitirganlar salmog'i teng:

$$\bar{P} = \frac{0,13 \cdot 1500 + 0,35 \cdot 3250 + 0,25 \cdot 2140 + 0,12 \cdot 1150}{8040} = \frac{2005,5}{8040} = 0,249 \text{ ёки } 24,9\%$$

2. Barcha OTM bo'yicha imtiyozli diplom olgan talabalar salmog'i-ning umumiy dispursiyasi aniqlanadi:

$$\sigma_p^2 = 0,249(1 - 0,249) = 0,187.$$

3. Guruhlar ichidagi dispursiyalarni aniqlaymiz:

$$\sigma_{p_1}^2 = 0,13 \cdot (1 - 0,13) = 0,113;$$

$$\sigma_{p_2}^2 = 0,35 \cdot (1 - 0,35) = 0,228;$$

$$\sigma_{p_3}^2 = 0,25 \cdot (1 - 0,25) = 0,188;$$

$$\sigma_{p_4}^2 = 0,12 \cdot (1 - 0,12) = 0,106.$$

4. Guruhlar ichidagi dispursiyalarning o'rtachasi teng:

$$\overline{\sigma_p^2} = \frac{0,113 \cdot 1500 + 0,228 \cdot 3250 + 0,188 \cdot 2140 + 0,106 \cdot 1150}{8040} = \frac{1434,72}{8040} = 0,178.$$

5. Guruhlararo dispursiya teng:

$$\delta_p^2 = \frac{(0,113 - 0,249)^2 \cdot 1500 + (0,35 - 0,249)^2 \cdot 3250 + (0,25 - 0,249)^2 \cdot 2140 + (0,12 - 0,249)^2 \cdot 1150}{8040} = \frac{73,53}{8040} = 0,009.$$

Dispursiyalarni qo'shish qoidasi yordamida hisoblab chiqarilgan natijalarning to'g'riligini tekshirib ko'ramiz.

$$\sigma_p^2 = 0,178 + 0,009 = 0,187.$$

Variatsiyani batafsil o'rganish uchun asimmetriya va eksness ko'rsatkichlari ham qo'llanadi:

Asimmetriya koeffitsiyenti:

$$A_3 = \frac{\mu_3}{\sigma^3},$$

bu yerda,  $\mu_3$  – uchinchi tartibli markaziy moment.

$$\mu_3 = \frac{\sum (x - \bar{x})^3 f}{\sum f}$$

Eksness koeffitsiyenti:

$$E_4 = \frac{\mu_4}{\sigma^4},$$

bu yerda,  $\mu_4$  – to'rtinchi tartibli markaziy moment.

$$\mu_4 = \frac{\sum (x - \bar{x})^4 f}{\sum f}$$

**4-misol.** Quyidagi ma'lumotlarga asosanib asimmetriya va eksness ko'rsatkichlarini aniqlang.

Kunlik tovar aylanmasi bo'yicha do'konlar guruhi, mln.so'm	50-60	60-70	70-80	80-90	Jami
Do'konlar soni	7	15	6	4	32

**Yechish:** Buning uchun quyidagi jadvalni tuzamiz;

Kunlik tovar aylanmasi bo'yicha do'konlar guruhi, mln.so'm	Do'konlar soni	Interval o'rtasi	$xf$	$(x-\bar{x})$	$(x-\bar{x})^2 f$	$(x-\bar{x})^3 f$	$(x-\bar{x})^4 f$
A	1	2	3	4	5	6	7
50-60	7	55	385	-12,2	1041,88	12710,95	155073,45
60-70	15	65	975	-2,2	72,6	159,75	351,38
70-80	6	75	450	7,8	365,04	2847,3	22209,03
80-90	4	85	340	17,8	1267,36	22559	401550,32
	<b>32</b>	-	<b>2150</b>	-	<b>2746,88</b>	<b>38277</b>	<b>579184,18</b>

1. Tovar aylanmasining o'rtacha hajmi:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{2150}{32} = 67,2 \text{ млн. сўм.}$$

2. Dispersiya, ya'ni, ikkinchi tartibli markaziy moment:

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{2746,88}{32} = 85,84.$$

3. O'rtacha kvadratik chetlanish:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{85,84} = 9,265 \text{ млн. сўм.}$$

4. Uchinchi tartibli markaziy moment:

$$\mu_3 = \frac{\sum(x-\bar{x})^3 f}{\sum f} = \frac{38277}{32} = 1196,16.$$

5. Uchinchi tartibli me'yorlashtirilgan moment asimmetriya koeffitsiyenti teng:

$$A_3 = \frac{\mu_3}{\sigma^3} = \frac{1196,16}{9,265^3} = 15,04.$$

6. Pirsonning asimmetriya koeffitsiyentini topish uchun modani aniqlaymiz:

$$\mu_0 = 60 + 10 \cdot \frac{15-7}{(15-7)+(15-6)} = 64,71 \text{ mln.so'm.}$$

7. Pirsonning asimmetriya koeffitsiyentini aniqlaymiz:

$$K_u = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma} = \frac{67,19 - 64,71}{9,265} = 0,268$$

Muayyan holatga asimmetriya katta emas va egiluvchanlik o'ng tomonlama.

8. To'rtinchi tartibli markaziy momentni topamiz:

$$\mu_4 = \frac{\sum(x-\bar{x})^4 f}{\sum f} = \frac{579184,18}{32} = 18099,51.$$

9. To'rtinchi tartibli me'yorlashtirilgan moment teng:

$$A_4 = \frac{\mu_4}{\sigma^4} = \frac{18099,51}{9,265^4} = 2,456.$$

10. Taqsimotning eksess ko'rsatkichini aniqlaymiz:

$$E_k = A_4 - 3 = 2,456 - 3 = -0,544.$$

Shunday qilib,  $E_k < 0$  kichik bo'lib taqsimot cho'qqisi pastdir.

5-misol. Brigadadagi ishchilar to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Tarif razryadlari	Ishchilar soni, kishi	Bir ishchining kunlik ishlab chiqargan detallari soni, dona
	$f_i$	$x_i$
3	2	100,120
4	4	120,120,140,160
5	5	140, 160, 170,180, 200

**Aniqlang:**

1) ma'lum razryaddagi bir ishchining ishlab chiqargan detallari bo'yicha guruhlar ichidagi dispersiyalarni;

2) ishchilarning uchta guruhi bo'yicha guruhlar ichidagi dispersiyalarning o'rtachasini;

3) guruhlararo dispersiyani;

4) brigada ishchilarning ishlab chiqargan detallari bo'yicha umumiy dispersiyani.

**Yechish:**

1. Har bir guruhdagi o'rtachani oddiy o'rtacha arifmetik formula yordamida aniqlaymiz.

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum x_i}{2}$$

$$\bar{x}_1 = \frac{100 + 120}{2} = 110 \text{ dona};$$

$$\bar{x}_2 = \frac{120 + 120 + 140 + 160}{4} = 135 \text{ dona};$$

$$\bar{x}_3 = \frac{140 + 160 + 170 + 180 + 200}{5} = 170 \text{ dona}.$$

Guruhlar ichidagi dispersiyalarni hisoblaymiz.

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum(x-\bar{x}_i)^2}{n}$$

$$\sigma_1^2 = \frac{(100-110)^2 + (120-110)^2}{2} = \frac{200}{2} = 100;$$

$$\sigma_2^2 = \frac{(120-135)^2 + (120-135)^2 + (140-135)^2 + (160-135)^2}{4} = \frac{1100}{4} = 275;$$

$$\sigma^2 = \frac{(140-170)^2 + (160-170)^2 + (170-170)^2 + (180-170)^2 + (200-170)^2}{5} = \frac{2000}{5} = 400.$$

Guruhlar ichidagi dispersiyalarning o'rtachasi teng:

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{100 \cdot 2 + 275 \cdot 4 + 400 \cdot 5}{2+4+5} = \frac{3300}{11} = 300.$$

Guruhlararo dispersiyani topish uchun umumiy o'rtachani aniqlaymiz.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^n \bar{x}_j \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j} = \frac{100 \cdot 2 + 135 \cdot 4 + 175 \cdot 5}{11} = \frac{1610}{11} = 146,4 \text{ dona.}$$

Guruhlararo dispersiya teng:

$$\delta^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (\bar{x}_j - \bar{x}_0)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j} = \frac{(110-146,4)^2 \cdot 2 + (135-146,4)^2 \cdot 4 + (170-146,4)^2 \cdot 5}{12} = \frac{5954,56}{11} = 541,3$$

Dispersiyalarni qo'shish qoidasidan foydalanib, umumiy dispersiyani hisoblaymiz

$$\sigma^2 = \bar{\sigma}^2 + \delta^2 = 300 + 541,3 = 841,3$$

Dispersiyalarni qo'shish qoidasi o'rganilayotgan belgilarning bog'liqlik darajasini baholash uchun qo'llaniladi. Ma'lumki, omil belgi ta'siri natijaviy belgining o'zgarishiga olib keladi. Omil belgining ta'sirini aniqlash uchun determinatsiya koeffitsiyenti va empirik korrelyatsion nisbatdan foydalaniladi.

Determinatsiya koeffitsiyenti:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2}.$$

Determinatsiya koeffitsiyenti guruhlararo variatsiyaning umumiy variatsiyadagi salmog'ini ifodalaydi.

Empirik korrelyatsion nisbat:

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}}$$

Empirik korrelyatsion nisbat omil belgi va natijaviy belgi orasidagi bog'liqlik zichligini ifodalaydi.

Bizni misolimizda empirik korrelyatsion nisbat teng:

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}} = \sqrt{\frac{541,3}{841,3}} = \sqrt{0,643} = 0,802 \text{ ёки } 80,2\%$$

Demak, mehnat unumdorligi variatsiyasining 80,2 foizi tarif razryadining variatsiyasi natijasida yuzaga chiqadi.

Dispersiyalarni qo'shish qoidasi muqobil belgilar o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganishda ham qo'llaniladi:

guruhlar ichidagi dispersiya

$$\sigma_p^2 = p(1-p)$$

guruhlar ichidagi dispersiyaning o'rtachasi

$$\bar{\sigma}_p^2 = \frac{\sum p(1-p)n}{\sum n}$$

guruhlararo dispersiya,

$$\delta_p^2 = \frac{\sum (p - \bar{p})n}{n}$$

Umumiy dispersiya,  $\sigma_p^2 = \bar{p} \cdot (1 - \bar{p})$ .

## 8.2. Masala, mashqlar va test savollari

8.1. Ishchilarning ish staji va mehnat unumdorligi o'rtasidagi o'zaro bog'lanishni o'rganish uchun quyidagicha guruhlash amalga oshirilgan:

Guruhlar	Ish staji bo'yicha guruhi, yil	Ishchilar soni, kishi	Smenada ishlab chiqarilgan mahsuloti, mln.so'm
I	3 gacha	5	2; 2; 3; 3; 4
II	3-5	15	2; 2; 3; 3; 3; 3; 3; 4; 4; 4; 4; 4; 4; 4

Yuqoridagi ma'lumotlar asosida aniqlang:

1) ishchilarning har bir va ikkala guruhi bo'yicha ishlab chiqarilgan o'rtacha smenalik mahsulot miqdorini ( $\bar{x}$ );

2) guruhlar ichidagi dispersiyani;

3) guruhlar ichidagi dispersiyalarning o'rtachasini;

4) guruhlararo dispersiyani;

5) umumiy dispersiyani;

6) determinatsiya koeffitsiyentini ( $\eta^2$ );

7) haqiqiy korrelyatsion nisbatni ( $\eta$ );

Xulosa qiling.

8.2. Korxonalar balans foydasi to'g'risida ikkita chorak bo'yicha quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Chorak	Korxonalar soni	Balans foyda, mlrd.so'm
I	3	18,4; 38,8; 72,6
II	4	14,1; 16,3; 48,8; 27,9

**Aniqlang:** a) korxonalar balans foydasining guruhlar dispersiyalari o'rtachasini, guruhlararo va umumiy dispersiyalarini; b) determinatsiya koeffitsiyentini va empirik korrelyatsion nisbatni. Xulosa qiling.

8.3. Fakultet II kurs ikki guruh talabalarini "Statistika" fani bo'yicha o'zlashtirish darajasi haqida quyidagi ma'lumotlar berilgan:

Guruhlar	Talabalar soni	O'rtacha ball
Birinci guruh	150	4,0
Ikkinchi guruh	50	3,6

Agar talabalar o'zlashtirish darajasining umumiy dispersiyasi 0,1 ga teng bo'lsa, guruhlar ichidagi dispersiyalarning o'rtachasini aniqlang.

8.4. Detal ishlab chiqarishda sarflangan vaqt va uning dispersiyasi quyidagi ma'lumotlar bilan ifodalanadi:

Stanok turi	Detallar soni, dona	O'rtacha sarflangan vaqt, min.	Sarflangan vaqt dispersiyasi
Avtomat	40	48	8
Yarim avtomat	60	53	3

Detal ishlab chiqarishda sarflangan vaqtni stanok turiga bog'liqligining determinatsiya koeffitsiyentini hisoblang.

8.5. Korxonada bahosi bo'yicha eksport qilish uchun mo'ljallangan mahsulotlar qiymatining taqsimlanishi quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi.

Sex	Jami ishlab chiqarilgan mahsulotning qiymati, mlrd.so'm	Shu jumladan eksport qilinadigan mahsulot qiymati, mlrd.so'm
1	150	120
2	200	180
3	400	380
<b>Jami:</b>	<b>750</b>	<b>680</b>

**Aniqlang:** a) sexlar ichidagi salmoq dispersiyasini; b) sexlar ichidagi dispersiyalarning o'rtachasini; d) guruhlararo dispersiyani; e) umumiy dispersiyani.

Bajarilgan hisoblarni salmoq dispersiyasini qo'shish qoidasi yordamida to'g'riligini tekshiring.

8.6. Chorvachilikka ixtisoslashgan fermer xo'jaliklarida sigirlarning umumiy soni va sog'in sigirlar soni to'g'risida 2024-yil 1-yanvar holatiga quyidagi ma'lumotlar keltirilgan:

Fermer xo'jaliklari	Jami sigirlar soni, bosh	Shu jumladan sog'in sigirlar soni, bosh
1	200	180
2	225	160
3	300	285
<b>Jami:</b>	<b>725</b>	<b>625</b>

**Aniqlang:** a) alohida fermer xo'jaliklari bo'yicha sigirlarning umumiy sonida sog'in sigirlar salmog'i dispersiyasini; b) guruhlar ichidagi dispersiyalarning o'rtachasini; d) guruhlararo dispersiyani; e) barcha fermer xo'jaliklari bo'yicha sog'in sigirlar salmog'ining umumiy dispersiyasini.

Bajarilgan hisoblarning dispersiyasini qo'shish qoidasi yordamida to'g'riligini tekshiring. Xulosa qiling.

8.7. Shahar tijorat banklari faoliyati kuzatilganda quyidagilar aniqlandi: mijozlarning 60 foizini o'rtacha 500 mln. so'm kredit olgan yuridik shaxslar tashkil qiladi, uning variatsiya koeffitsiyenti 25 foiz, 40 foizi esa o'rtacha 100 mln so'm kredit olgan jismoniy shaxslar bo'lib, kreditning o'rtacha kvadratik tafovuti 40 mln. so'mga teng.

Yukoridagi ma'lumotlar asosida mijoz turi va kredit miqdori o'rtasidagi bog'liqlik zichligini aniqlang.

8.8. Tijorat banklarining kapitali haqida quyidagi shartli ma'lumotlar berilgan:

№	Xususiy kapital, mlrd.so'm	Banklar soni	Jalb qilingan kapital, mlrd.so'm	Jalb qilingan kapital dispersiyasi
1	30-40	8	100	400
2	40-50	10	180	250
3	50-60	2	200	360

Banklarning xususiy kapitali bilan jalb qilingan kapitali o'rtasidagi bog'liqlik zichligini aniqlang.

8.9. Tumanda kuzgi bug'doy ekinining qishda nobud bo'lishi quyidagi ma'lumotlar bilan ifodalanadi:

Bug'doy navi	Ekin maydoni, ga	Bug'doy ekinini qishda nobud bo'lish salmog'i, %
Mahalliy	600	10
Xorijiy	400	20

Kuzgi bug'doy ekinining qishda nobud bo'lish salmog'ining umumiy dispersiyasini "dispersiyalar qo'shish qoidasi" yordamida aniqlang.

8.10. Korxonada ishlab chiqarilgan lampochkalarining yonish davomiyligi to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Lampochkalarini yonish davomiyligi, soat	Lampochkalar soni, dona
200-400	4
400-600	8
600-800	32
800-1000	30
1000-1200	18
1200-1400	8

Yuqoridagi ma'lumotlar bo'yicha asimmetriya va eksess ko'rsatkichlarini aniqlang.

8.11. Uchta fermer xo'jaligidagi sog'in sigirlar soni quyidagi ma'lumotlar bilan ifodalanadi:

Fermer xo'jaliklari	Sigirlar soni	
	jami	shu jumladan sog'in sigirlar
1	200	180
2	225	160
3	300	285

Yuqoridagi ma'lumotlar asosida fermer xo'jaliklari bo'yicha sog'in sigirlar salmog'ining umumiy dispersiyasini aniqlang.

8.12. Sanoat korxonasi uchta sexida asosiy ishchilarining salmog'i mos holda 80, 70 va 90% tashkil etsa, korxonada bo'yicha asosiy ishchilar salmog'ini hisoblash mumkinmi?

8.13. Brigadadagi ishchilar to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Tarif razriyadi	Ishchilar soni	Bir ishchi tomonidan kunlik ishlab chiqarilgan detallar soni, dona
3	2	100, 120
4	4	120, 120, 140, 160
5	5	140, 160, 170, 180, 200

Bu ma'lumotlar bo'yicha aniqlangan: a) ma'lum razriyadga ega bo'lgan bir ishchining ishlab chiqargan detallari bo'yicha guruhlar ichidagi dispersiyani; b) ishchilarning uchta guruhi bo'yicha guruhlar ichidagi dispersiyalarning o'rtachasini; d) guruhlararo dispersiyani; e) brigadada ishchilar ishlab chiqargan detallarning umumiy dispersiyasini; f) empirik korrelyatsion nisbatni.

### Test savollari

1. Agar guruhlar ichidagi variantlar o'rtasida farq bo'lmasa, guruhlararo dispersiya qanchaga teng bo'ladi:

- birga;
- nolga va birga;
- umumiy dispersiyaga;
- guruhlar dispersiyasining o'rtachasiga.

2. Determinatsiya koeffitsiyenti o'lchaydi:

- o'rganilayotgan hodisalar o'rtasidagi bog'lanish zichligi darajasini;
- barcha omillar ta'sirida yuz beradigan variatsiyani;
- belgi-natija variatsiyasining ulushini;

d) qolgan barcha omillar ta'sirida bog'liq bo'lgan variatsiyani (tadqiqot qilinganidan tashqari).

3. Muqobil belgi bo'yicha dispersiya (o'rtacha kvadrat tafovut)ni formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) \sigma_p^2 = pq; \quad b) \sigma^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_0)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j};$$

$$c) \delta^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (\bar{x}_j - \bar{x}_0)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}; \quad d) \sigma_j^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_j)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}.$$

4. Umumiy dispersiyani formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) \sigma_p^2 = pq; \quad b) \sigma^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_0)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j};$$

$$c) \delta^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (\bar{x}_j - \bar{x}_0)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}; \quad d) \sigma_j^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_j)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}.$$

5. Guruhlararo dispersiya formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) \sigma_p^2 = pq; \quad b) \sigma^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_0)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j};$$

$$c) \delta^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (\bar{x}_j - \bar{x}_0)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}; \quad d) \sigma^2 = \sigma_j^2 + \delta^2.$$

6. Guruhlar ichidagi dispersiya formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) \sigma_p^2 = pq; \quad b) \sigma^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_0)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j};$$

$$c) \delta^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (\bar{x}_j - \bar{x}_0)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}; \quad d) \sigma_j^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_j)^2 \cdot f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}.$$

7. Ekssess me'yori formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) K_{eks} = \frac{\mu^4}{\sigma^4}; \quad b) \sigma_p^2 = pq;$$

$$c) \sigma^2 = \overline{\sigma^2} + \delta^2;$$

$$d) \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_0)^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

8. Muqobil belgi bo'yicha o'rtacha qiymat hisoblanadi:

$$a) p+q=1;$$

$$b) q=1-p;$$

$$c) \bar{x} = \frac{1 \cdot p + 0 \cdot q}{p+q};$$

$$d) \sigma_p^2 = q^2 \cdot p + p^2 \cdot q.$$

9. Determinatsiya koeffitsiyenti aniqlanadi:

$$a) \eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2};$$

$$b) \eta = \frac{\sigma^2}{\delta^2};$$

$$c) \eta = \sqrt{\frac{\sigma^2}{\delta^2}};$$

$$d) \sigma_p^2 = q^2 \cdot p + p^2 \cdot q.$$

10. Omil va natijaviy belgilar o'rtasidagi bog'lanish zichligini ifodalovchi empirik korrelyatsion nisbat ko'rsatkichi aniqlanadi:

$$a) \eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}};$$

$$b) \eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}};$$

$$c) \eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2};$$

$$d) \eta = \sqrt{\frac{\sigma^2}{\delta^2}}.$$

### 8.3. O'qituvchiga tavsiyalar

1. **Amaliy dars.** Talabalar dispersiya va uning turlari ko'rsatkichlarini amalda qo'llashning ahamiyati va mohiyatini bilib olishi darkor. Talabalar masalalarni yechishi natijasida ko'rsatkichlarni hisoblash usullarini egallashi zarur. Talabalarga masalalarni to'g'ri anglab fikrlash orqali yechib o'rgansa mavzuning asosiy materialini yetarlicha egallagan deb hisoblash mumkin.

2. **Talabalarning auditoriyadan tashqari mustaqil ishlari uchun topshiriqlar.** Talabalarga 2-3 ta savollar bo'yicha topshiriqlar berilishi hamda kompleks ko'rinishdagi masalalar berilishi, ularning yechimlari va natijalari to'g'risida xulosalar yozishi talab etiladi.

Determinatsiya koeffitsiyenti va empirik korrelyatsion nisbat ko'rsatkichlarini hisoblashni, ularning mohiyati to'g'risidagi hamda asimmetriya va eksess ko'rsatkichlari haqida qisqacha referat yozib topshirishi maqsadga muvofiq.

3. **Auditoriya nazorat ishi.** Dispersiyaning turi ko'rsatkichlarini hisoblashga doir katta hajmda bo'lmagan bitta kompleks masalani yechish tavsiya etiladi.

## IX BOB. STATISTIK TADQIQOTLARDA TANLAB KUZATISHNING QO'LLANILISHI

### 9.1. Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish

**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.

**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 reprezentativligini 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 alfavit 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 (oraliq) 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 reprezentativligini ta'minlash uchun bu usuldan foydalaniladi. O'rganilayotgan to'plam

birliklari muhim, tipik belgi bo'yicha sifat jihatdan bir xil turdagi guruhlarga bo'linadi. Keyin har qaysi guruhdan tasodifiy usul bilan birliklar tanlanadi, bu tanlanmaga kiritiladigan birliklar soni guruhlarining 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 guruhlarining 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 guruhlarining 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, TDIUning kunduzgi bo'limidagi 10000 ta talaba 25 nafardan birlashgan guruhlarda shug'ullanishadi. 15 foizli tanlab kuzatishni seriyali usulda o'tkazish uchun 400 ta (10000:25=400) guruhdan tasodifiy ravishda 60 tasini (ya'ni 1500 nafar talabani 1500:25=60) 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'plamning 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);
- $\bar{x}$  – 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;
- p – bosh salmoq (o'rganilayotgan belgi varianti ega bo'lgan birliklarining bosh to'plamdagi salmog'i, masalan, jami aholi sonida shahar aholisining hissasi)  $p=M:N$ ;
- 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.

**1-misol.** Import qilinayotgan yuklarning vaznini bojxonada tasodifiy takrorlanuvchi usul bilan tekshirish uchun 200 dona mahsulot tanlab olindi. Natijada 4 gramm o'rtacha kvadratik tafovut (chetlanish) bilan uning o'rtacha vazni 30 gramm ekanligi aniqlandi. 0,997 ehtimol bilan mahsulot o'rtacha vaznining bosh to'plamdagi ishonch chegaralarini aniqlang.

**Yechish:**

Dastlab tanlab olingan to'plam uchun chegaraviy xatoni aniqlaymiz. Ma'lumki ehtimollik  $P=0,997$  bo'lganda, ishonch koeffitsiyenti  $t=3$  bo'ladi.

O'rtacha uchun chegaraviy xato (takrorlanadigan sxemada):

$$\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} = 3 \cdot \sqrt{\frac{16}{200}} = 0,848$$

Bosh to'plam o'rtachasining ishonch intervalini aniqlaymiz:

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

$$30 - 0,848 \leq \bar{x} \leq 30 + 0,848, \quad 29,15 \leq \bar{x} \leq 30,85.$$

Demak 0,997 ehtimol bilan aytish mumkinki, bosh to'plamdagi mahsulotlar o'rtacha vazni 29,15 - 30,85 gramm oralig'ida bo'lishi kutiladi.

**2-misol.** Jizzax shahrida 250 ming oila yashaydi. Barcha oiladagi o'rtacha bolalar sonini aniqlash maqsadida 2%li tasodifiy takrorlanmaydigan tanlash usuli asosida oilalar kuzatilgan. Natijada, bolalar soniga qarab oilalarning quyidagi taqsimlanishi aniqlandi:

Oilalardagi bolalar soni	0	1	2	3	4	5
Oilalar soni	1000	2000	1200	400	200	200

0,954 ehtimol darajasi bilan bosh to'plamdagi oilalardagi bolalarining o'rtacha sonining ishonch chegaralarini aniqlang.

**Yechish:**

Avvalom bor oilalardagi o'rtacha bolalar soni va dispersiyani aniqlash lozim. Buni quyida keltirilgan yordamchi jadval ma'lumotlaridan foydalanib hisoblash mumkin:

Oiladagi bolalar soni, (x)	Oilalar soni (f)	x f	x - x̄	(x - x̄)²	(x - x̄)² f
0	1000	0	-1.5	2.25	2250
1	2000	2000	-0.5	0.25	500
2	1200	2400	0.5	0.25	300
3	400	1200	1.5	2.25	900
4	200	800	2.5	6.25	1250
5	200	1000	3.5	12.25	2450
jami	5000	7400	-	-	7650

Oiladagi o'rtacha bolalar soni:

$$\bar{x} = \frac{\sum x f}{\sum f} = \frac{7400}{5000} = 1,5 \text{ kishi.}$$

Tanlanma to'plam dispersiyasi 1,53 ga teng.

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{7650}{5000} = 1,53$$

Ma'lumki, ehtimol R=0,954 bo'lganda, ishonch koeffitsiyenti t=2ga teng. Tanlama to'plam uchun o'rtacha xato 0,035 ga teng:

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{1,53}{5000} \left(1 - \frac{5000}{250000}\right)} = 0,0173 \quad \Delta_x = t \cdot \mu = 2 \cdot 0,0173 = 0,035 \text{ ga}$$

teng.

Bosh to'plam uchun o'rtacha miqdor ishonch intervali quyidagi oraliqda bo'lishi kutiladi:

$$\bar{x} - \Delta_x \leq \bar{x} \leq \bar{x} + \Delta_x, \quad 1,5 - 0,035 \leq \bar{x} \leq 1,5 + 0,035, \text{ ёки } 1,465 \leq \bar{x} \leq 1,535$$

Shunday qilib, 0,954 ehtimol bilan aytish mumkinki, shaharda yashovchi oilalardagi bolalarining o'rtacha soni 1,465 ta boladan 1,535 ta bolagacha intervalda bo'lishi kutiladi.

**9.2. Masala, mashqlar va test savollari**

**9.1.** Korxonada bitta detalni ishlab chiqarish uchun sarflangan ish vaqtini o'rganish maqsadida 10%li tasodifiy takrorlanmaydigan usulda tanlab kuzatish o'tkazildi va natijalari quyidagicha bo'lgan:

Bitta detalga sarflangan ish vaqti, min.	10 gacha	10-12	12-14	14-16	16 va undan yuqori
Detallar soni, dona	12	25	65	30	10

**Hisoblang:**

1) 0,997 ehtimol bilan bosh to'plamda bitta detalni ishlab chiqarish uchun o'rtacha sarflangan ish vaqtining ishonch intervalini, hamda 14 minutdan ko'p ish vaqti sarflangan detallar ulushining ishonch intervalini.

**9.2.** Xom ashyoni o'z vaqtida yetkazib bermasligi oqibatida ishchilarning bekor turishlarini aniqlash uchun 5% li tipik tanlash o'tkazilgan va quyidagilar aniqlangan:

Sex	Tanlanma to'plamga kirgan ishchilar soni	Xom-ashyoni o'z vaqtida olmaslik oqibatida yuz bergan bekor turishlar salmog'i, %
A	25	5,0
B	40	10,0
C	19	15,0
D	30	2,0

0,954 ehtimol bilan korxonada bo'yicha xom ashyoni o'z vaqtida olmaslik oqibatida yuz bergan bekor turishlar salmog'ining ishonch intervalini aniqlang.

**9.3.** Turli malakadagi ishchilarning detallarga ishlov berishida sarflagan vaqtini o'rganish uchun 10%li tipik tanlash o'tkazilgan va quyidagi natijalar olingan:

Malakasi bo'yicha ishchilar guruhi	Tanlanma to'plamga kirgan ishchilar soni	1 ta detalga ishlov berish uchun sarflangan vaqt, min.	1 ta detalga ishlov berishda sarflangan vaqtning o'rtacha kvadratik chetlanishi, min.
1	50	15	6

2	120	20	9
3	70	27	7
4	60	32	11

0,997 ehtimol bilan korxonada bo'yicha bitta detalga ishlov berishda o'rtacha sarflanadigan vaqt(min.)ning ishonch intervalini aniqlang.

**9.4.** Paxta tolasining o'rtacha og'irligini o'rganish maqsadida 400 ta tola takrorlanadigan tanlash usulida tekshirilgan. Tanlama kuzatish natijalari bo'yicha tola og'irligining variatsiya koeffitsiyenti 30%ni tashkil etsa, 0,997 ehtimol bilan uning chegaraviy xatosini (o'rtacha miqdorga nisbatan foiz hisobida) aniqlang.

**9.5.** 0,954 ehtimol bilan 36% li tasodifiy takrorlanmaydigan tanlab kuzatish o'rtacha xatosi takrorlanadigan tanlab kuzatish o'rtacha xatosiga nisbatan qancha foiz kam bo'ladi?

**9.6.** Xaridorlarning jun gazlamaga bo'lgan talabini o'rganish maqsadida 5 foizli tasodifiy tanlab kuzatish o'tkazildi. Viloyat bo'yicha 600ta oila tanlab kuzatildi. Kuzatish natijasida jon boshiga to'g'ri keladigan xarid miqdori va oilalar soni to'g'risida quyidagi ma'lumotlar olindi:

Jon boshiga to'g'ri keladigan yillik xarid, kv.metr.	2,0 gacha	2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	5,0 va undan yuqori
Oilalar soni	80	100	180	150	90

#### Hisoblang:

1) 0,954 ehtimol bilan viloyat aholisi bo'yicha jon boshiga to'g'ri keladigan jun gazlamasi xaridining chegaraviy xatosini;

2) 4,0 kv. metrdan ko'proq jun gazlamasi xarid qiladigan oilalar hissasining ishonch intervalini.

**9.7.** Yil mobaynida shaharda qonunbuzarlikka yo'l qo'ygan 5000 kishidan 500tasi mexanik tanlash usuli yordamida tanlab olinib o'rganildi. 0,997 ehtimol bilan bosh to'plam uchun nosog'lom sharoitda tarbiyalangan qonunbuzarlar salmog'i o'zgarish chegaralari aniqlansin.

**9.8.** Yengil sanoat korxonalarida ishlab chiqarilgan 1-navli mahsulot salmog'i tasodifiy takrorlanadigan tanlab tekshirilganda 40%ni tashkil etishi aniqlangan. Agar tanlab kuzatish o'rtacha xatosi 4% bo'lsa, bosh to'plamdagi korxonalar uchun 1-navli mahsulot salmog'ini 32%dan kam bo'lmasligini qanday ehtimol bilan kafolatlash mumkin?

**9.9.** Viloyat aksiyadorlik jamiyatlari kompaniyasiga qarashli savdo bazasiga kelib tushgan tovarlarning og'irligini o'rganish maqsadida 2000ta tovardan 100tasi kuzatishdan o'tkazildi. Kuzatish natijasida ularning o'rtacha vazni 69,5g., o'rtacha kvadratik chetlanish esa 0,3 g.

Ekanligi aniqlandi.

0,997 ehtimol bilan bazaga kelib tushgan tovarlarning o'rtacha vazni-ning chegarasini aniqlang.

#### Test savollari

##### 1. Tanlanma kuzatish deb nimaga aytiladi:

- o'rganilishi lozim bo'lgan to'plam tushuniladi;
- bosh to'plamdan tekshirish uchun olingan qism tushuniladi;
- o'rganilishi lozim bo'lgan to'plamdan zaruriy miqdordagi birliklarning maxsus usullar bilan tanlab olinishi va ularning natijalari bosh to'plamga tarqatilishi tushuniladi;
- kuzatuvchining xohishiga bog'liq bo'lmagan kuzatish tushuniladi.

##### 2. Tanlanma to'plam deganda tushuniladi:

- o'rganilishi lozim bo'lgan to'plam;
- bosh to'plamdan tekshirish uchun olingan qism;
- zaruriy miqdordagi birliklarning maxsus usullar bilan tanlab olinishi va ularning natijalarini bosh to'plamga tarqatilishi;
- kuzatuvchining xohishiga bog'liq bo'lgan to'plam.

##### 3. Bosh to'plam deganda tushuniladi:

- o'rganilishi lozim bo'lgan to'plam;
- bosh to'plamdan tekshirish uchun olingan qism;
- o'rganilishi lozim bo'lgan to'plamdan zaruriy miqdordagi birliklarni maxsus usullar bilan tanlab olinishi, natijalari bosh to'plamga tarqatilishi tushuniladi;
- kuzatuvchining xohishiga bog'liq bo'lmagan to'plam.

##### 4. Tasodifiy tanlash deganda:

- bosh to'plamdagi birliklarni ma'lum oraliq bo'yicha tanlab olinishi tushuniladi;
- bosh to'plamdan birliklar qur'a yoki chek tashlash yo'li bilan olinishi tushuniladi;
- bosh to'plam bilan tanlanma to'plam o'rtasidagi tafovut tushuniladi;
- bosh to'plamdan o'rganilishi lozim bo'lgan birliklar mutanosib usullar bilan tanlab olinishi tushuniladi.

##### 5. Mexanik tanlash deganda nima tushuniladi:

- bosh to'plamdagi birliklar ma'lum oraliq bo'yicha tanlab olinishi;
- bosh to'plamdan birliklar qur'a yoki chek tashlash yo'li bilan

olishi;

c) bosh to'plam bilan tanlanma to'plam o'rtasidagi tafovut;

d) bosh to'plamdan o'rganilishi lozim bo'lgan birliklar mutanosib ravishda tanlab olinishi.

**6. Takrorlanuvchi usulda o'rtacha uchun o'rtacha xato formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

a)  $\mu_{\bar{w}} = \pm \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}}$ ;

b)  $\mu_x = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ ;

c)  $\mu_x = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ ;

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)  $\mu_x = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ ;

c)  $\mu_x = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ ;

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)  $\mu_x = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ ;

c)  $\mu_x = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ ;

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)  $\mu_x = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ ;

c)  $\mu_x = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ ;

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)  $\Delta_x = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ ;

b)  $\Delta_x = t \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}}$ ;

c)  $\Delta_x = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ ;

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)  $\Delta_x = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ ;

b)  $\Delta_x = t \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}}$ ;

c)  $\Delta_x = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ ;

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)  $\Delta_x = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ ;

b)  $\Delta_x = t \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}}$ ;

c)  $\Delta_x = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ ;

d)  $\Delta_w = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{N}}$ .

**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)  $\Delta_w = t \sqrt{\frac{W(1-W)}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ ;

c)  $\mu_x = \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ ;

d)  $\mu_{\bar{w}} = \pm \sqrt{\frac{W(1-W)}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ .

14. Tanlanma to'plamni shakllantirishning qaysi usullari uchun tanlanmaning zaruriy miqdori bir xil formula bilan aniqlanadi:

- tasodifiy va mexanik;
- tasodifiy va tipik;
- tasodifiy va seriyali;
- tipik va mexanik.

### 9.3. O'qituvchiga tavsiyalar

**1. Amaliy dars.** Amaliy darsni ushbu mavzu bo'yicha tanlanma kuzatishning yoppasiga kuzatishga nisbatan yutuqlarini muhokama qilishdan, tanlanma uslubiyoti asosida o'rganilishi mumkin bo'lgan ijtimoiy-iqtisodiy va texnik jarayon va hodisalarni aniqlashdan boshlash darkor. Har bir muayyan holatda tanlanma usullarini qo'llashning imkoniyati va maqsadga muvofiqligini asoslash zarur.

**2. Talabalarining auditoriyadan tashqari mustaqil ishlari uchun topshiriqlar.** Talabalarga tanlanmaning har xil turlarining mohiyatini, ularning qo'llanish sharoitlarini, qaysi tanlanma turining afzalligini o'rgangan holda referat yoki mustaqil ish yozishi maqsadga muvofiq.

**3. Auditoriya nazorat ishi.** Talabalar auditoriyada tanlanmaning barcha turlari bo'yicha misol va mashqlarni bajarishi shart bo'lib, hisoblash natijalarini tushuntirib berishi, kamchiliklarini yoritib xulosalar chiqarishi zarurdir.

## X BOB. TANLAB KUZATISH XATOSI, TANLANMA TO'PLAM ZARURIY MIQDORINI ANIQLASH VA TANLAB KUZATISH NATIJALARINI TARQATISH YO'LLARI

### 10.1. Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish

Tanlanmaning xatosi yoki boshqacha aytganda, reprezentativ xato mos holda tanlanma va bosh to'plamning ko'rsatkichlari o'rtasidagi farqni bildiradi:

- o'rtacha miqdoriy belgi uchun  $(\bar{x} - \bar{x}) = \Delta x$
- salmoq uchun (muqobil belgining)  $(P - W) = \Delta W$

Tanlanmaning barcha turlari uchun ularning me'yoriy xato ( $\Delta$ )lari aniqlanadi:

- o'rtacha ( $\Delta_x$ ) uchun  $\Delta_x = t\mu_x$
- 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”,  $\mu_x$  – tanlanmaning o'rtacha xatosi.

Tasodifiy tanlanmaning me'yoriy xatosi o'rtacha ( $\Delta_x$ ) uchun quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

$$\Delta_x = t \cdot \mu_x = t \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}} \quad (\text{takrorlanuvchi tanlov sxemasida})$$

$$\Delta_w = t \cdot \mu_w = t \sqrt{\frac{\sigma_w^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \quad (\text{takrorlanmaydigan tanlov sxemasida})$$

Xuddi shu yo'sinda tasodifiy tanlanmaning me'yoriy xatosini salmoq ( $\Delta_w$ ) uchun quyidagi formulalar bo'yicha yozish mumkin:

$$\Delta_w = t\mu_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}} \quad (\text{takrorlanuvchi tanlov sxemasida})$$

$$\Delta_w = t\mu_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \quad (\text{takrorlanmaydigan tanlov sxemasida})$$

**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 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:

P(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

$$\sigma^2_{\bar{x}} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

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.

Tanlanma ko'rsatkichlarning o'rtacha xatolari 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 ( $\bar{x}$ ) o'rtacha kvadratik xatosi ( $\mu_{\bar{x}}$ )ni aniqlash formulalari tanlash usullari va shakllari uchun keltirilgan:

Tanlash usullari	Tanlash sxemasi	
	Takrorlanadigan	Takrorlanmaydigan
Tasodifiy tanlash	$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$	$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
Mexanik tanlash	Qo'llanilmaydi	$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
Tipologik	$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$	$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
Seriyalab	Qo'llanilmaydi	$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\delta^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)}$

Tasodifiy takrorlanuvchi sxemadagi tanlovda o'rtacha xatolarni nazariy jihatdan quyidagi formulalar asosida hisoblanadi:

- o'rtacha miqdoriy belgi uchun  $\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}}$
- salmoq uchun (muqobil belgining)  $\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$

Tasodifiy takrorlanmaydigan sxemadagi tanlanma uchun tanlanmaning o'rtacha xatosini hisoblash formulalari quyidagi ko'rinishni oladi:

- o'rtacha miqdoriy belgi uchun  $\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
- salmoq uchun (muqobil belgining)  $\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$

Tipik tanlanmaning o'rtacha xatosi quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

- o'rtacha miqdoriy belgi uchun

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}} \text{ (takrorlanuvchi tanlov sxemasida);}$$

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \text{ (takrorlanmaydigan tanlov sxemasida);}$$

Bu yerda  $\sigma_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$  bunda  $\sigma_i^2$  – har bir guruhning tanlanma

dispersiyasi;  $f_i$  – har bir guruh bo'yicha tanlanmaning soni ( $\sum_{i=1}^n f_i = n$ );  $\sigma_i^2$  – tanlanma to'plam bo'yicha guruhlar ichidagi dispersiyalarning o'rtachasi.

- salmoq uchun (muqobil belgining)

$$\mu_w = \sqrt{\frac{w_i(1-w_i)}{n}} \text{ (takrorlanuvchi tanlov sxemasida);}$$

$$\mu_w = \sqrt{\frac{w_i(1-w_i)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \text{ (takrorlanmaydigan tanlov sxemasida);}$$

bu yerda:  $w_i(1-w_i)$  – tanlanma to'plam bo'yicha guruhlar ichidagi (muqobil belgining) salmoq dispersiyasining o'rtachasi.

$$w_i(1-w_i) = \frac{\sum_{i=1}^n [w_i(1-w_i)] \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Bunda  $W_i$  – har bir tanlanma guruhda o'rganilayotgan belgining salmog'i.

Seriya tanlanmada o'rtacha miqdoriy belgi uchun tanlanmaning o'rtacha xatosi quyidagi formulalar bo'yicha aniqlanadi:

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\delta_x^2}{r}} \text{ (takrorlanuvchi tanlov sxemasida);}$$

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\delta_x^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)} \text{ (takrorlanmaydigan tanlovlar sxemasida);}$$

bu yerda:  $\delta_x^2$  – seriyali tanlanmaning guruhlararo dispersiyasi;  
 $r$  – tanlangan seriyalar soni;  $R$  – seriyalarning umumiy soni.

Seriya tanlanmaning guruhlararo dispersiyasi quyidagicha hisoblanadi:

$$\delta_x^2 = \frac{\sum(\bar{x}_i - \bar{x})^2}{r}, \text{ yoki } \delta_x^2 = \frac{\sum(\bar{x}_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i},$$

bu yerda:  $\bar{x}_i$  – i seriyaning o'rtachasi;  $\bar{x}$  – butun tanlanma to'plam bo'yicha umumiy o'rtacha.

Seriya tanlanmada muqobil belgining salmog'i uchun tanlanmaning o'rtacha xatosi quyidagi formulalar bo'yicha aniqlanadi:

$$\mu_w = \sqrt{\frac{\delta_w^2}{r}} \text{ (takrorlanuvchi tanlov sxemasida);}$$

$$\mu_w = \sqrt{\frac{\delta_w^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)} \text{ (takrorlanmaydigan tanlov sxemasida).}$$

Seriya tanlanma salmog'ining guruhlararo (seriyalararo) dispersiyasi ( $\delta_w^2$ ) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\delta_w^2 = w_i(1 - w_i)$$

bu yerda:  $w_i$  – i seriyadagi o'rganilayotgan belgining salmog'i.

Qayta hisoblash usulida tanlanmaning me'yoriy xatosi bosh to'plam tavsifining me'yoriy miqdorlarini va ishonch intervallarini aniqlashga imkon beradi, ya'ni:

$$\text{o'rtacha uchun } \bar{x} = \bar{x} \pm \Delta_{\bar{x}}; \quad \bar{x} - \Delta_{\bar{x}} \leq \bar{x} \leq \bar{x} + \Delta_{\bar{x}};$$

Bosh to'plam miqdoriga aylantiramiz:

$$(\bar{x} - \Delta_{\bar{x}}) \cdot N \leq \bar{x} \cdot N \leq (\bar{x} + \Delta_{\bar{x}}) \cdot N$$

$$\text{salmog' uchun } p = w \pm \Delta_w; \quad w - \Delta_w \leq p \leq w + \Delta_w.$$

$$(w - \Delta_w) \cdot N \leq p \cdot N \leq (w + \Delta_w) \cdot N$$

Bu bosh o'rtachaning miqdori  $(\bar{x} - \Delta_{\bar{x}}) \cdot N$  dan  $(\bar{x} + \Delta_{\bar{x}}) \cdot N$  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.

**1-misol.** Ish qidirib band bo'lmagan aholini tasodifiy takrorlanuvchi

usul asosida amalga oshirilgan tanlanma kuzatish natijasida quyidagi taqsimot qatori olingan:

**Band bo'lmagan aholi to'g'risida tanlanma kuzatish natijalari**

Yoshi, yil	25 yoshgacha	25-35	35-45	45-55	55 va yuqori
Muayyan yoshdagi shaxslar soni, kishi	15	37	71	45	22

0,954 ehtimollik bilan chegaralarni aniqlang:

a) band bo'lmagan aholining o'rtacha yoshini;

b) band bo'lmagan aholining umumiy sonida 25 yoshdan kichik shaxslarning ulushi(salmog'i)ni.

**Yechish:** Tanlanmaning o'rtacha xatosini aniqlash uchun dastlab tanlanmaning o'rtacha miqdorini va o'rganilayotgan belgining dispersiyasini aniqlash zarurdir

Yoshi, yil	Muayyan yoshdagi shaxslar soni, kishi f	Interval o'rtasi x	x*f	x <sup>2</sup> *f
25 yoshgacha	15	20	300	6000
25-35	37	30	1110	33300
35-45	71	40	2840	113600
45-55	45	50	2250	112500
55 va yuqori	22	60	1320	79200
<b>Jami:</b>	<b>190</b>	<b>-</b>	<b>7820</b>	<b>344600</b>

1. Tanlanmada band bo'lmagan aholining o'rtacha yoshi

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{7820}{190} = 41,2 \text{ yil}$$

2. Tanlanmada o'rganilayotgan belgining dispersiyasi

$$\sigma^2 = \overline{x^2} - \bar{x}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} - \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}\right)^2 = \frac{344600}{190} - (41,2)^2 = 116,24$$

3. O'rtacha kvadratik tafovut  $\sigma = \sqrt{116,24} = 10,78$

4. Tanlanmaning o'rtacha xatosi  $\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} = \sqrt{\frac{116,24}{190}} = 0,8 \text{ yil}$

5. 0,954 ehtimollik bilan tanlanma xatosini chegarasini aniqlaymiz. Bu yerda ishonch koeffitsiyenti  $t=2$  bo'ladi.

$$\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = 2 \cdot 0,8 = 1,6 \text{ yil}$$

6. Bosh o'rtachaning chegarasini o'rnatamiz:

$$\bar{x} - \Delta_{\bar{x}} \leq \bar{x} \leq \bar{x} + \Delta_{\bar{x}} \text{ ya'ni } 41,2 - 1,6 \leq \bar{x} \leq 41,2 + 1,6 \text{ yoki } 39,6 \leq \bar{x} \leq 42,8$$

Demak, 0,954 ehtimoli bilan aytish mumkinki, bosh to'plamda band bo'lmagan aholining o'rtacha yoshi 40 dan 43 yil oralig'ida yotar ekan.

7. Tanlanma to'plamda 25 yoshdan kichik bo'lgan shaxslarning ulushini ( $w$ ) va salmoq dispersiyasini ( $\sigma_w^2$ ) aniqlaymiz:

$$w = \frac{n}{\sum_{i=1}^n n_i} = \frac{15}{190} = 0,079 \text{ yoki } 7,9 \%$$

$$\sigma_w^2 = w(1-w) = 0,079(1-0,079) = 0,079 \cdot 0,921 = 0,0073$$

Tanlanma salmoqning o'rtacha xatosini hisoblaymiz:

$$\mu_w = \sqrt{\frac{\sigma_w^2}{n}} = \sqrt{\frac{0,0073}{190}} = 0,02$$

0,954 ehtimoli ( $t=2$ ) bilan tanlanma salmoq xatosining chegarasi tashkil etadi:

$$\Delta_w = t \cdot \mu_w = 2 \cdot 0,02 = 0,04$$

Bosh salmoq chegarasini aniqlaymiz:

$$w - \Delta_w \leq p \leq w + \Delta_w \text{ ya'ni } 0,079 - 0,04 \leq p \leq 0,079 + 0,04 \text{ yoki } 0,039 \leq p \leq 0,119$$

Binobarin, 0,954 ehtimoli bilan tasdiqlash mumkinki, band bo'lmagan aholining umumiy sonida 25 yoshdan kichik shaxslar ulushi 3,9 dan 11,9 foizgacha bo'lgan chegarada bo'ladi.

Tasodifiy takrorlanmaydigan usulda tuzatish kiritilib o'rtacha xato aniqlanadi:

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$$

Bu yerda  $N$  – bosh to'plam hajmi (birliklar soni).

**2-misol.** Viloyatdagi uchta tuman bo'yicha aholining oylik daromadlarini o'rganish maqsadida ushbu tumanlar aholisi soniga mutanosib ravishda 2 foizli tipik tanlash o'tkazilgan va quyidagi natijalar olingan:

**Aholi daromadlarini tanlanma tekshirish natijalari**

Tumanlar	Aholi soni, kishi $N$	Tekshirilgan, kishi $n$	1 kishi hisobiga daromad	
			o'rtacha, mln.so'm	dispersiya
I	120000	2400	2,9	1,3

II	170000	3400	2,5	1,1
III	90000	1800	2,7	1,6

Butun viloyat bo'yicha 0,997 ehtimollik darajasiga ko'ra ( $t=3$ ) o'rtacha jon boshiga to'g'ri keladigan aholi daromadlarining chegaralarini aniqlang.

**Yechish:**

Guruhlar ichidagi dispersiyalarning o'rtasini hisoblaymiz:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2 \cdot n_i}{\sum_{i=1}^n n_i} = \frac{1,3 \cdot 2400 + 1,1 \cdot 3400 + 1,6 \cdot 1800}{2400 + 3400 + 1800} = 1,28$$

Tanlanmaning o'rtacha xatosi teng:

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{1,28}{7600} \left(1 - \frac{7600}{380000}\right)} = \sqrt{\frac{1,28}{7600} (1 - 0,02)} = 0,013$$

Tanlanma xatosining chegarasi teng:

$$\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = 3 \cdot 0,013 = 0,039 = 0,04$$

Tanlanma to'plam bo'yicha o'rtacha oylik daromadlarni hisoblaymiz:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^n n_i} = \frac{2,9 \cdot 2400 + 2,5 \cdot 3400 + 2,7 \cdot 1800}{2400 + 3400 + 1800} = 2,67 \text{ mln.so'm.}$$

0,997 ehtimollik bilan amalga oshirilgan hisoblash natijalariga ko'ra, muayyan viloyatdagi ishlovchilarning jon boshiga to'g'ri keladigan o'rtacha oylik daromadlari quyidagi chegarada bo'ladi (mln.so'm):

$$\bar{x} - \Delta_{\bar{x}} \leq \bar{x} \leq \bar{x} + \Delta_{\bar{x}} \text{ ya'ni } 2,67 - 0,04 \leq \bar{x} \leq 2,67 + 0,04 \text{ yoki}$$

$$2,63 \text{ mln. so'm} \leq \bar{x} \leq 2,71 \text{ mln. so'm}$$

Tipik tanlanmaning zaruriy miqdorini aniqlashda guruhlar ichidagi dispersiyalarning o'rtachasi inobatga olinadi:

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_{\bar{x}}^2} \text{ (takrorlanuvchi tanlov).}$$

$$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{t^2 \sigma^2 + \Delta_{\bar{x}}^2 N} \text{ (takrorlanmaydigan tanlov).}$$

**3-misol.** To'pdagi 50 ta idishning har biriga 20 donadan joylashirilgan buyumlarning sifatini nazorat qilish maqsadida 10 foizli seriyali tanlov o'tkazilgan. Tanlanmaga tushgan idishlarda buyumlar parametrlarining o'rtacha tafovuti me'yor (norma)ga qaragandagi farqi mos ravishda 9 mm, 11, 12, 8 va 14 mm bo'lgan. 0,954 ehtimol bilan butun barcha to'plar bo'yicha o'rtacha tafovutni aniqlang.

**Yechish:**

Tanlov o'rtasini hisoblaymiz.  $\bar{x} = \frac{9+11+12+8+14}{5} = 10,8$  mm.

Guruhlararo dispersiyaning miqdorini aniqlaymiz:

$$\delta^2 = \frac{(9+10,8)^2 + (11-10,8)^2 + \dots + (14-10,8)^2}{5} = 4,56$$

O'rnatilgan ehtimollikni inobatga olgan holda  $p=0,954$  ( $t=2$ ) tanlanmaning chegaraviy xatosi teng bo'ladi:

$$\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \sqrt{\frac{\delta^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)} = 2 \cdot \sqrt{\frac{4,56}{5} \left(1 - \frac{5}{50}\right)} = 1,8 \text{ mm}$$

Bajarilgan hisoblar barcha buyumlar parametrlarining o'rtacha tafovuti me'yorga qaraganda quyidagi chegarada bo'lishini xulosa qilishga imkoniyat yaratadi.

$$(10,8 - 1,8) \text{ mm} \leq \bar{x} \leq (10,8 + 1,8) \text{ mm}$$

Seriiali tanlanmaning zaruriy miqdorini berilgan chegaraviy xatoga ko'ra aniqlashda quyidagi formulalar qo'llaniladi:

$$r = \frac{t^2 \delta^2}{\Delta_{\bar{x}}^2} \quad (\text{takrorlanuvchi tanlov})$$

$$r = \frac{t^2 \delta^2 R}{t^2 \delta^2 + \Delta_{\bar{x}}^2 R} \quad (\text{takrorlanmaydigan tanlov}).$$

**4-misol.** Bosh to'plam hajmi 20 000 kishini tashkil etgani holda 5 foizli tasodifiy takrorlanmaydigan sxemada shahar aholisining uy-joy sharoitini aniqlash uchun tanlanma tekshirish o'tkazilgan. Avval hisoblashlar asosida olingan dispersiyaning qiymati  $\sigma^2 = 51,25$  ga teng bo'lib, 0,954 ehtimol ( $t=2$ ) bilan xatoning chegarasi 0,5 kv.m dan oshib ketmasligi uchun tanlanmaga kiritiladigan birliklar sanini aniqlang.

$$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{t^2 \sigma^2 + \Delta_{\bar{x}}^2 N} = \frac{2^2 \cdot 51,25 \cdot 20000}{2^2 \cdot 51,25 + 0,5^2 \cdot 20000} = 788 \text{ kishi.}$$

Bajarilgan hisoblashlar ma'lum aniqlikka erishish uchun kamida 788 kishini tekshirish zarurligidan dalolat beradi.

**5-misol.** Hududda 6000 ta (N) kichik korxonalar qayd qilingan. Bandlarning o'rtacha sonini aniqlashda xatolik ( $\Delta_{\bar{x}}$ )  $\pm 2$  kishidan ( $p=0,997$ ,  $t=3$ ) oshmasligi uchun mexanik tanlash usulida qancha kishini tanlash zarur. Avval o'tkazilgan tekshirish natijalari bo'yicha bandlarning o'rtacha kvadratik tafovuti ( $\sigma$ ) 9 kishini tashkil etgan.

$n = \frac{3^2 \cdot 9^2 \cdot 6000}{3^2 \cdot 9^2 + 2^2 \cdot 6000} = 177$  ta. Aniqlangan tanlanmaning zaruriy hajmini hisobga olgan holda tanlovning intervalini aniqlaymiz: 6000:177=33.

Shunday qilib, bizning misolimizda kichik korxonalarining umumiy registrida har 33 ta korxonadan birini tanlab olish zarur. Bunda tanlov 3,03 foizga teng bo'ladi (100%:33).

**6-misol.** Shahar do'konlariga keltirilgan televizorlardan 1000 tasi-ning sifati tekshirildi. Tekshirish natijasida 100 ta televizorda defekt (nuqson) borligi aniqlandi. 0,954 extimol bilan televizorlar umumiy sonida nuqsonga ega bo'lgan televizor salmog'ining chegarasi aniqlansin.

**Yechish:**

Birinchi navbatda umumiy tekshirilgan televizorlardan defekt (nuqson)li televizorlar salmog'ini aniqlaymiz,

$$w = m/n = 100 : 1000 = 0,1 \text{ yoki } 10\%.$$

Salmoq uchun tanlash o'rtacha xatosi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}} = \sqrt{\frac{0,1(1-0,1)}{100}} = 0,03$$

0,954 extimol bilan chegaraviy xato quyidagicha xisoblanadi:

$$\Delta_w = t \cdot \mu_w = 2 \cdot 0,03 = 0,06$$

Bosh to'plamdagi nuqsonga ega bo'lgan televizorlar salmog'i uchun ishonch intervali aniqlanadi:

$$w - \Delta_w \leq P \leq w + \Delta_w$$

$$0,1 - 0,06 \leq R \leq 0,1 + 0,06$$

$$0,04 \leq R \leq 0,16 \text{ yoki } 4,0\% \leq R \leq 16,0\%.$$

Shunday qilib, 0,954 extimol bilan tasdiqlash mumkinki, 1000ta televizordan 4 foizdan 16,0 foizgachasi nuqsonga ega bo'lishi kutiladi.

Tanlab kuzatishni tashkil qilish va o'tkazishda eng muhim vazifalardan biri tanlama to'plamning zaruriy hajmini aniqlash hisoblanadi.

Tanlash takrorlanadigan sxemada o'tkazilsa tanlanmaning zaruriy hajmi quyidagiga teng:

$$t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} \leq \Delta_{\bar{x}}, \text{ bundan } n \geq \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_{\bar{x}}^2}$$

Bu tengsizlikdan ko'rinadiki, tanlanmaning zaruriy miqdori kamida

• o'rtacha miqdoriy belgi uchun  $n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_{\bar{x}}^2}$ , chunki  $\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ .

• 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  $n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{\Delta_x^2 N + t^2 \sigma^2}$ , chunki  $\Delta_x = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} (1 - \frac{n}{N})}$
- salmoq uchun  $n = \frac{t^2 w(1-w)N}{\Delta_w^2 N + t^2 w(1-w)}$ , chunki  $\Delta_w = t \cdot \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} (1 - \frac{n}{N})}$ .

Ishonch koeffitsiyenti (t) ehtimolga ko'ra jadvaldan topiladi. Agar bosh to'plam belgisining dispersiyasi noma'lum bo'lsa, dispersiya oldin o'tkazilgan xuddi shunga o'xshash tekshirishlarning natijalariga yoki sinovlar o'tkazish yo'li bilan aniqlanadi.

**7-misol.** Chorvachilikka ixtisoslashgan fermada 10 000 bosh sigir mavjud. Ehtimollik darajasi 0,997 va o'rtacha kvadrat tafovut 80 bo'lganda o'rtacha yillik sut miqdori aniqlanganda yo'l quyilishi mumkin bo'lgan xato 2 litrdan oshmasligi uchun nechta sigir tanlab kuzatish uchun olinishi kerak?

**Yechish:**

Demak  $N = 10000$ ,  $R(t) = 0,997$  ( $t = 3$ ),  $\sigma^2 = 80$  va  $\Delta_x = 2$  litr bo'lganda tanlash sxemasiga qarab tanlama to'plamning zaruriy miqdori quyidagicha hisoblanadi:

a) takrorlanadigan sxemada:

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

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

Demak, 0,997 ehtimol bilan yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan tanlama o'rtachasining xatosi 2 litrdan oshmasligi uchun tasodifiy tanlash usuli bilan kamida 180ta (takrorlanadigan sxemada) yoki 177ta (takrorlanmaydigan sxemada) sigirlar tanlama to'plamga olinishi kerak.

**8-misol.** Fermadagi 10 000 ta sigirlarning 50 foizi zotli sigirlar ekanligi aniqlandi. Ushbu salmog'ni aniqlashdagi yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xato 0,954 ehtimollik darajasi bilan 8 foizdan oshmagan holda 10 000ta sigirdan nechta zotli sigirlar tanlab olinishi kerak?

**Yechish:**

$N = 10000$ ,  $P(t) = 0,954$  ( $t = 2$ ),  $w = 0,5$  va  $\Delta_w = 0,08$  bo'lganda tanlash shakliga qarab:

a) takrorlanadigan sxemada

$$n = \frac{t^2 w(1-w)}{\Delta_w^2} = \frac{2^2 \cdot 0,5(1-0,5)}{0,08^2} = 156 \text{ bosh sigir};$$

b) takrorlanmaydigan sxemada

$$n = \frac{t^2 w(1-w)N}{\Delta_w^2 N + t^2 w(1-w)} = \frac{2^2 \cdot 0,5(1-0,5) \cdot 10000}{0,08^2 \cdot 10000 + 2^2 \cdot 0,5(1-0,5)} = 154 \text{ bosh sigir}.$$

## 10.2. Masala, mashqlar va test savollari

**10.1.** Shahar aholisining uy-joy sharoitini o'rganish maqsadida tasodifiy takrorlanuvchi usulda tanlab kuzatish o'tkazilgan va quyidagi taqsimot qatori olingan.

**Shahar aholisining turar-joy sharoitini tanlab kuzatish natijalari**

Bir kishiga to'g'ri keladigan foydali uy-joy maydoni, kv.m	5,0 gacha	5,0-10,0	10,0-15,0	15,0-20,0	20,0-25,0	25,0-30,0	30,0 va yuqori
Istiqomat qiluvchilar soni, kishi	8	95	204	270	210	130	83

**Aniqlang:**

- 0,954 ehtimol bilan bosh to'plamda bir kishiga to'g'ri keladigan uy-joy maydoni uchun ishonch intervalini;
- Tanlanma to'plamning zaruriy miqdorini.

**10.2.** Korxonada xodimlarning vaqtinchalik mehnatga layoqatsizligi sababli yo'qotishlarni baholash maqsadida sexlarning o'lchamiga proporsional ravishda 10 foizli takrorlanmaydigan tipik tashlash o'tkazilgan va quyidagi natijalar olingan.

**Korxonada xodimlarini tekshirish natijalari**

Sexlar	Jami xodimlar soni, kishi	Tekshirilgan, kishi	Yil mobaynida vaqtinchalik mehnatga layoqatsiz kunlar soni	
			o'rtacha	dispersiya
1	1000	100	18	49
2	1400	140	12	25
3	800	80	15	16

**Aniqlang:** 1) guruhlar ichidagi dispersiyalarning o'rtachasini; 2) tanlanmaning o'rtacha xatosini va uning chegarasini (0,954 ehtimoli bilan); 3) tanlanmaning o'rtachasini; 4) tanlanmaning zaruriy miqdorini.

**10.3.** Sutning narxini o'rganish maqsadida tumandagi savdo korxonalarida 2 foizli tanlanma tekshirish quyidagi natijalarga olib kelgan:

1 litr sutning bahosi, ming so'm	Aholi punktlarida savdo korxonalar soni	
	shaharlarda	qishloqlarda
6 gacha	9	29

6-7	16	34
7-8	37	8
8 va yuqori	18	-

0,997 ehtimol bilan butun tuman bo'yicha 1 litr sut o'rtacha bahosining chegarasini.

**10.4.** Ishlab chiqarilgan mahsulotlarning sifatini o'rganish maqsadida ularning 10 foizi tekshirilganda, 1-sexda tekshirilgan 300 ta buyumning 4 % yaroqsiz, 2-sexda 300 ta tekshirilgan buyumning 3 % yaroqsiz ekanligi aniqlangan. 0,997 ehtimol bilan korxonada ishlab chiqarilgan barcha mahsulotlar bo'yicha yaroqsiz mahsulotlar salmog'ining chegaralarini aniqlang.

**10.5.** Faraz qilaylik, korxonada tayyor mahsulotlar partiyasi 200 ta idishning har birida 50 ta buyum bo'yicha joylashtirilgan. Texnologik jarayonlar parametrlariga rioya qilinganligini nazorat qilish maqsadida 5 foizli seriyali tanlash o'tkazilib, har 20-chi idish tanlab olingan. Tanlab olingan idishlardagi barcha buyumlar ularning aniq og'irligini aniqlash maqsadida yoppasiga tekshirilgan va quyidagi natijalar olingan:

#### Tayyor mahsulotlarni tanlanma tekshirish natijalari

Idishlar raqami	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Idishdagi buyumning o'rtacha og'irligi, gramm	997	1001	1003	998	1000	1000	998	999	1000	1002

**Aniqlang:** 1) tanlanma to'plam bo'yicha buyumlarning o'rtacha og'irligini ( $\bar{x}$ ); 2) guruhlararo dispersiyani ( $\delta^2$ ); 3) tanlanmaning o'rtacha xatosini ( $\mu_{\bar{x}}$ ); 4) 0,954 ehtimol bilan barcha partiyadagi buyumlarning o'rtacha og'irligi chegarasini ( $\Delta\bar{x}$ ); 5) tanlanma to'plamga kiritiladigan idishlarning zaruriy miqdorini ( $r$  – takrorlanmaydigan tanlov bo'yicha).

**10.6.** Tanlab kuzatish natijalariga ko'ra viloyatdagi tekshirilgan 15ta chorvachilikka ixtisoslashgan fermer xo'jaliklaridagi har bir sog'in sigirdan 3050 litrdan sut sog'ib olingan. O'rtacha kvadratik tavofut 64 litrga teng. 0,954 ehtimol bilan chegaraviy xato aniqlansin. Tanlash tasodifiy takroriy usulda amalga oshirilgan.

**10.7.** Korxonada xodimlari ish stajini o'rganish maqsadida 5% mexanik usulda tanlab kuzatish o'tkazilgan va quyidagi natijalar olingan:

Ish staji guruhlari, yil	6 gacha	6-10	10-14	14-18	18-22	22-26	26 va undan yuqori
Xodimlar soni, kishi	5	12	20	30	18	9	6

#### Hisoblang:

1) 0,997 ehtimol bilan bosh to'plamdagi xodimlarning o'rtacha ish staji uchun ishonch intervalini;

2) 0,997 ehtimol bilan ish staji 18 va undan ortiq yil bo'lgan xodimlar ulushining ishonch intervalini.

**10.8.** Ip kalavaning mustahkamligini o'rganish uchun 3%li tasodifiy takrorlanmaydigan tanlash usulida sinov o'tkazilgan, uning natijalari quyidagicha:

Ipnin mustahkamligi, gramm	190 gacha	190-210	210-230	230-250	250-270
Sinovlar soni	5	15	40	30	10

#### Hisoblang:

1) 0,997 ehtimol bilan ip kalavaning mustahkamligi uchun chegaraviy xato va ishonch intervalini;

2) 0,954 ehtimol bilan ipning mustahkamligi 230g. va undan yuqori bo'lgan ip kalavaning salmog'ini ishonch intervalini.

**10.9.** Tasodifiy takrorlanadigan tanlama kuzatish natijalari bo'yicha korxonada ishchilarining o'rtacha tarif malakasi uchun ishonch intervali 4 dan 5 gacha bo'lishi aniqlangan. Agar tanlama to'plamdagi ishchilar tarif malakasining o'rtacha kvadratik chetlanishi 1 ga teng bo'lsa, 0,954 ehtimol bilan aniqlang:

1) tanlama to'plamdagi ishchilar tarif malakasining chegaraviy xatosini;

2) tanlama to'plamdagi ishchilar tarif malakasining o'rtacha xatosini.

**10.10.** Oliy ta'lim muassasasi professor-o'qituvchilarining umumiy sonida fan nomzodlari va doktorlari salmog'ini o'rganish uchun tasodifiy tanlama kuzatish o'tkazilgan. Agar fan nomzodlari va doktorlari salmog'ining dispersiyasi noma'lum bo'lsa, 0,954 ehtimol bilan uning chegaraviy xatosi 2% dan oshmasligi uchun nechta professor-o'qituvchilarni tanlab olish kerak?

**10.11.** Tasodifiy takrorlanmaydigan tanlama kuzatish natijalari bo'yicha tuman aholisining umumiy sonida band aholi 60%ni tashkil etadi. Agar shahar aholisining umumiy soni 300 ming kishiga teng bo'lsa, 0,954 ehtimol bilan band aholining chegaraviy xatosi 5% dan oshmasligi

uchun tanlama hajmi qanday bo'lishi kerak?

### Test savollari

#### 1. Tasodifiy xatolar deganda nimalar tushuniladi:

- o'rganilishi lozim bo'lgan to'plamning xatolari;
- bosh to'plamdan tekshirish uchun olingan qismining xatolari;
- o'rganilishi lozim bo'lgan to'plamdan zaruriy miqdordagi birliklarning maxsus usullar bilan tanlab olinishi va ularning natijalarini bosh to'plamga tarqatilishi;
- kuzatuvchining xohishiga bog'liq bo'lmagan holda sodir bo'lgan xatolar.

#### 2. Muntazam xatolar deganda nimalar tushuniladi:

- o'rganilishi lozim bo'lgan to'plamning xatolari;
- bosh to'plamdan tekshirish uchun olingan qismning xatolari;
- o'rganilishi lozim bo'lgan to'plamdan zaruriy miqdordagi birliklar tanlab olingandagi xatoliklar;
- har doim bir tomonga qarab yo'nalgan bo'lib, olingan natijalar o'zgartirilib ko'rsatilishidagi xatolar.

#### 3. Rerezentativ (vakolatli) xato deb nimaga aytiladi?

- bosh to'plamdagi birliklar ma'lum oraliq bo'yicha tanlab olinishi tushuniladi;
- bosh to'plamdan birliklar qur'a yoki chek tashlash yo'li bilan olinishi tushuniladi;
- bosh to'plam bilan tanlanma to'plam ko'rsatkichlari o'rtasidagi tafovut tushuniladi;
- 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 chegarasining formulasi qaysi ko'rinishga ega?

- $(\bar{x} - \bar{x}) = \Delta x$ ;
- $(P - W) = \Delta W$ ;
- $\Delta_{\bar{x}} = t\mu_{\bar{x}}$ ;
- $\Delta_w = t\mu_w$ .

#### 5. Tanlanmaning salmoq uchun xatosi chegarasining formulasi qaysi ko'rinishga ega?

- $(\bar{x} - \bar{x}) = \Delta x$ ;

b)  $(P - W) = \Delta W$ ;

c)  $\Delta_{\bar{x}} = t\mu_{\bar{x}}$ ;

d)  $\Delta_w = t\mu_w$ .

#### 6. Tanlanmaning barcha turlari uchun ularning me'yoriy xatolari (o'rtacha uchun) formulasi qaysi ko'rinishga ega?

a)  $(\bar{x} - \bar{x}) = \Delta x$ ;

b)  $(P - W) = \Delta W$ ;

c)  $\Delta_{\bar{x}} = t\mu_{\bar{x}}$ ;

d)  $\Delta_w = t\mu_w$ .

#### 7. Tanlanmaning barcha turlari uchun ularning me'yoriy xatolari (salmoq uchun) formulasi qaysi ko'rinishga ega?

a)  $(\bar{x} - \bar{x}) = \Delta x$ ;

b)  $(P - W) = \Delta W$ ;

c)  $\Delta_{\bar{x}} = t\mu_{\bar{x}}$ ;

d)  $\Delta_w = t\mu_w$ .

#### 8. Tasodifiy tanlanmaning me'yoriy xatosi o'rtacha uchun (takrorlanuvchi usulda) formulasi qaysi ko'rinishga ega?

a)  $\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}}$ ;

b)  $\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n} (1 - \frac{n}{N})}$ ;

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)  $\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}}$ ;

b)  $\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n} (1 - \frac{n}{N})}$ ;

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)  $\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}}$ ;
- b)  $\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ ;
- c)  $\Delta w = t \mu_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$ ;
- d)  $\Delta w = t \mu_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ .

11. Tasodifiy tanlanmaning me'yoriy xatosi salmoq uchun (takrorlanmaydigan usulda) formulasi qaysi ko'rinishga ega?

- a)  $\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}}$ ;
- b)  $\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ ;
- c)  $\Delta w = t \mu_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$ ;
- d)  $\Delta w = t \mu_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ .

12. Takrorlanmaydigan tanlash usullari asosida tanlanmaning faqat qaysi sxemalaridan foydalaniladi:

- a) tasodifiy;
- b) mexanik;
- c) seriyali va tipologik;
- d) Barcha javoblar to'g'ri.

13. Takrorlanuvchi tanlash usullari asosida tanlanmaning faqat qaysi sxemalaridan foydalaniladi:

- a) tasodifiy;
- b) tipologik;
- c) mexanik va seriyali;
- d) tasodifiy va tipologik.

14. Qaysi usulda tanlanma to'plamga birliklarning tushish ehtimoli uchun bab-barobarlik ta'minlanadi:

- a) tasodifiy tanlashning asosiy qoidasi;
- b) mexanik tanlashning asosiy qoidasi;
- c) seriyali tanlashning asosiy qoidasi;

d) har qanday tasodifiy tanlashning asosiy qoidasi.

15. Tipik tanlashda guruh ichida qaysi birliklar tekshiriladi:

- a) barcha birliklar;
- b) tasodifiy usulda tanlab olinganlari;
- c) tasodifiy yoki mexanik usulda tanlab olinganlari;
- d) seriyali usulda tanlab olinganlari.

### 10.3. O'qituvchiga tavsiyalar

**1. Amaliy dars.** Bu bobda taqdim etilgan masalalar tanlanma kuzatishning ikkita imkoniyatli bosqichiga mos kelib, ular talabalarga aniq tushunarli bo'lishi shart: a) kuzatish berilgan tanlanma hajmiga o'tkazilgan; tanlanmaning tavsifnomasi va ularning xatosini hisoblash asosida bosh to'plam uchun chegaralarni aniqlash zarur; b) kuzatish rejalashtiriladi; tanlanmaning minimal hajmini aniqlash zarur bo'lib, u keyinchalik bosh to'plamning chegaralarini talab qilinadigan darajada aniqligini ta'minlaydi.

Dastlab tasodifiy, so'ngra mexanik, tipik va seriyali tanlashlar bo'yicha masalalar yechish maqsadga muvofiq. Masalalar yechishda bir qancha ehtimollik darajalaridan foydalanish mumkin.

**2. Talabalarning auditoriyadan tashqari mustaqil ishlari uchun topshiriqlar.** Birlamchi, guruhlanmagan ma'lumotlar bo'yicha tanlanma to'plam shakllantirilib, qaysidir tanlash algoritmini qo'llashga asoslangan holda topshiriq berilishi mumkin. Topshiriqni bajarishdan olingan natijalarni o'qituvchi yoki birorta talaba tomonidan dastlab hisoblangan ko'rsatkichlar bilan taqqoslash tavsiya etiladi.

**3. Auditoriya nazorat ishi.** U har xil tanlov turi bo'yicha bittadan masalalarni o'z ichiga oladi. Nazorat ishlarning variantlarini shakllantirishda ularning murakkabligini inobatga olish zarurdir.

## XI BOB. O'ZARO BOG'LANISHLARNI STATISTIK O'RGANISH

### 11.1. Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish

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,  $S = \pi R^2$  formulaci yordamida aniqlanadi. 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.

Juft regressiya natijaviy va omil belgilar o'rtasidagi bog'lanishni tavsiflab, orasidagi analitik bog'lanishlar tavsiflanadi:

to'g'ri chiziqli bog'lanish  $\bar{Y}_x = a_0 + a_1x$ ;

Bu yerda:  $a_0$  – ozod had;  $a_1$  – regressiya tenglamasining koeffitsiyenti,  $a_0$  va  $a_1$  larni tenglama parametrlari ham deyishadi. Ularni aniqlash uchun quyidagi tenglamalar sistemasini yechish zarur:

$$\begin{aligned} na_0 + a_1 \sum x &= \sum Y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 &= \sum Yx \end{aligned}$$

**1-misol.** O'zbekiston Respublikasida aholi jon boshiga real daromadlar va iqtisodiyotda band aholi soni quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Yillar	YalM, 2022-yil bahosida trln.so'm (u)	Iqtisodiyotda band bo'lganlar soni, ming kishi (x)	$x^2$	$x \cdot y$	$\bar{Y}_x = a_0 + a_1x$
A	1	2	3	4	5
2010	442,4	11628,4	135219686,6	5144404,2	399,3
2011	475,6	11919,1	142064944,8	5668724,0	456,8
2012	509,3	12223,8	149421286,4	6225581,3	517,2
2013	546,5	12523,3	156833042,9	6843983,5	576,4
2014	584,2	12818,4	164311378,6	7488509,3	634,9
2015	626,3	13058,3	170519198,9	8178413,3	682,4
2016	663,2	13298,4	176847442,6	8819498,9	729,9
2017	692,4	13520,3	182798512,1	9361455,7	773,8
2018	730,5	13273,1	176175183,6	9695999,6	724,9
2019	774,3	13541,1	183361389,2	10484873,7	778,0
2020	789,8	13236,4	175202285,0	10454108,7	717,6
2021	848,2	13538,9	183301813,2	11483695,0	777,5
2022	896,6	13706,2	187859918,4	12288978,9	810,6
<b>Jami:</b>	<b>8579,3</b>	<b>168285,7</b>	<b>2183916082,2</b>	<b>112138226,0</b>	<b>8579,3</b>

Tenglamalar sistemasiga jadvaldagi ma'lumotlarni qo'yib chiqamiz:

$$13a_0 + 168285,7a_1 = 8579,3$$

$$168285,7a_0 + 2183916082 a_1 = 112138226,0$$

Shunday qilib,  $a_1 = 0,198$  va  $a_0 = -1992,9$  ga teng bo'lib, korrelyatsion bog'lanish regressiyasining to'g'ri chiziqli tenglamasi quyidagi ko'rinishni oladi:

$$\bar{Y}_x = -1992,9 + 0,198 \cdot x$$

Ushbu tenglama yordamida  $\bar{Y}_x$  ning barcha qiymatlarini aniqlaymiz (jadvalning 5-ustuni).

$$\bar{Y}_{x_1} = -1992,9 + 0,198 \cdot 11628,4 = 399,3 \text{ ming so'm}$$

$$\bar{Y}_{x_2} = -1992,9 + 0,198 \cdot 11919,1 = 456,8 \text{ ming so'm}$$

$$\bar{Y}_{x_3} = -1992,9 + 0,198 \cdot 12223,8 = 417,2 \text{ ming so'm va h.k.}$$

Olingan natijalardan ko'rinib turibdiki, iqtisodiyotda band bo'lgan aholi soninini bir-birlikka ortishi YalMni 0,198 birlikga oshishiga olib keladi.

Egri chiziqli bog'lanishlar:

**Giperbola tenglamasi**  $\bar{Y}_x = a_0 + a_1 \frac{1}{x}$ ;

Bu regressiya tenglamasining parametrlarini hisoblash uchun quyidagi tenglamalar sistemasidan foydalaniladi:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i} = \sum_{i=1}^n y_i \\ a_0 \sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i} + a_1 \sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i^2} = \sum_{i=1}^n y_i \cdot \frac{1}{x_i} \end{cases}$$

**Yarim logarifimli**  $\bar{y}_x = a_0 + a_1 \lg x$ ;

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**  $\bar{y}_x = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2$

Bu tenglamaning parametrlari ( $a_0, a_1, a_2$ ) quyidagi normal tenglamalar tizimini yechish bilan aniqlanadi.

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum_{i=1}^n x_i + a_2 \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n y_i \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 + a_2 \sum_{i=1}^n x_i^3 = \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i^2 + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^3 + a_2 \sum_{i=1}^n x_i^4 = \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot y_i \end{cases}$$

Omillarning o'zaro harakati nuqtai-nazaridan bog'liqlikni quyidagi turlarga bo'lish mumkin: juft belgilarning bog'liqligi; ko'p belgilarning o'zaro bog'liqligi. Masalan, talabani dars qilish soati bilan o'zlashtirishi o'rtasidagi bog'liqlikni o'rgansak, bu juft bog'lanish deyiladi, agar da 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.

**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.

**2-misol.** Toshkent davlat iqtisodiyot universitetining MST-70/22 guruhi talabalari tomonidan 2023-2024-o'quv yilining kuzgi semestrda "Statistika nazariyasi" fanidan qoldirgan amaliy darslari bilan o'zlash-

trishi o'rtasidagi bog'liqlikni parallel qatorlarni solishtirish usuli yordamida tahlil qilamiz.

Talabalar raqami	Qishki semestrda balli, y	Qoldirgan amaliy darslari soni, marta x	Parallel qatorlardagi ma'lumotlarni solishtirish	
			x	y
1	5	1	1	5
2	3	8	2	5
3	4	3	2	5
4	4	5	3	4
5	3	8	4	4
6	2	10	5	4
7	5	2	6	3
8	4	4	8	3
9	5	2	8	3
10	1	6	10	2

Jadvaldan qoldirilgan darslar miqdorining ko'payib borishi bilan talabalarning o'zlashtirish darajasi pasayish tendensiyasiga ega bo'lganligini ko'rishimiz mumkin. Bu ko'rsatkichlar o'rtasida teskari bog'lanish mavjud ekan deb xulosa qilishimiz mumkin.

Bu ma'lumotlarni grafik tasvirda ham aks ettirish mumkin. Bunda omil belgini absissa, natijaviy belgini esa ordinata o'qida joylashtiriladi.

**3-misol.** Yetarlicha ko'p kuzatishlar soni bo'yicha belgilar o'rtasidagi bog'lanishni aniqlash uchun korrelyatsion jadvaldan foydalaniladi. Korrelyatsion jadvalda faqat juft bog'lanishlar tasvirlanadi, uning asosida regressiya tuziladi va bog'lanish zichligi ko'rsatkichi aniqlanadi. 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 (1-jadval).

1-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 xarajatlari 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.

**1-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. 3-jadvalda omil belgi 5 variantda berilganligi sababli ularni guruhlariga ajratib o'tirmaymiz. Natijaviy belgi uchun guruh intervali aniqlanadi. Buning uchun **Sterdjess formulasi**dan 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.

**Korrelyatsion jadval**

Y bo'yicha	1536	1728	1920	2112	2304	$f \cdot x$	$\bar{y}_i$
X guruhlar bo'yicha	(1440-1632)	(1632-1824)	(1824-2016)	(2016-2208)	(2208-2400)		
16	2	1				3	1600
18	1	3	1			5	1728
20		1	3	1		5	1924
22		1	1		2	4	2070

	1	1	1	3	2118		
24							
$F_y$	3	6	6	2	3	20	-

$$Y_1^1 = \frac{1440 + 1632}{2} = 1536 \text{ kishi; } \bar{Y}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i \cdot X_i}{\sum_{i=1}^n X_i};$$

$$\bar{Y}_1 = \frac{1536 \cdot 2 + 1728 \cdot 1}{2 + 1} = 1600 \text{ kishi.}$$

$$Y_2^1 = \frac{1632 + 1824}{2} = 1728 \text{ kishi va h.k.}$$

$$\bar{Y}_2 = \frac{1536 \cdot 1 + 1728 \cdot 3 + 1920 \cdot 1}{1 + 3 + 1} = 1728 \text{ kishi va h.k.}$$

Tuzilgan korrelyatsion jadvaldan ko'rinib turibdiki, omil belgi bilan natijaviy belgi o'rtasida to'g'ri chiziqli bog'liqlik mavjud ekan.

**3-misol.** Yengil sanoatning 40 ta guruhlangan korxonalarini ma'lumotlari bo'yicha balans foydasi miqdori va ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi asosida bog'lanish tenglamasi tuzamiz. Korrelyatsion jadvaldan foydalanib, statistik ma'lumotlarni tahlil qilishni ko'rib chiqamiz:

Regressiya tenglamasining parametrlarini aniqlash jadvali (2023 yilning IV choragidagi balans foydani miqdori bo'yicha, raqamlar shartli)

Balans foydasi, mlrd.so'm, y	Ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi, mlrd.so'm, x						$f_y$	$y \cdot f_y$	$x \cdot y \cdot f_y$
	$x'$	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800			
	$y'$	350	450	550	650	750			
10-20	15	2					2	30	10500
20-30	25	4	1				5	125	46250
30-40	35	2	5	4			11	385	180250
40-50	45		3	8	2		13	585	317250
50-60	55			2	4	3	9	495	327250
$f_x$	-	8	9	14	6	3	40	1620	881500
$x \cdot f_x$	-	2800	4050	7700	3900	2250	20700	-	-
$x^2 \cdot f_x$	-	980000	1822500	4235000	2535000	1687500	11260000	-	-
$\bar{y}_i$	-	25,0	37,2	42,6	51,7	55,0			

Oraliq hisoblamalar: birinchi guruh bo'yicha

$$x_1^1 = \frac{300 + 400}{2} = 350; \quad y \cdot f_y = 15 \cdot 2 = 30; \quad x \cdot f_x = 350 \cdot 8 = 2800;$$

$$x \cdot y \cdot f_y = 350 \cdot 15 \cdot 2 = 10500; \quad x^2 \cdot f_x = 350^2 \cdot 8 = 980000.$$

Ikkinchi guruh bo'yicha

$$x_2^1 = \frac{400 + 500}{2} = 450; \quad y \cdot f_y = 25 \cdot 5 = 125; \quad x \cdot f_x = 450 \cdot 9 = 4050;$$

$$x \cdot y \cdot f_y = 350 \cdot 25 \cdot 4 + 450 \cdot 25 \cdot 1 = 46250; \quad x^2 \cdot f_x = 450^2 \cdot 9 = 4050 \text{ va h.k.}$$

Natijaviy qiymatlarni tenglama sistemasiga qo'yamiz:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_x = \sum_{i=1}^n y_i \cdot f_y \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_x + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot f_x = \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i \cdot f_{xy} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 40 \cdot a_0 + 20700 \cdot a_1 = 1620 \\ 20700 \cdot a_0 + 11260000 \cdot a_1 = 881500 \end{cases}$$

Bundan  $a_0 = -0,9$ ;  $a_1 = 0,08$  shunday qilib,  $\bar{Y}_x = -0,9 + 0,08 \cdot x$ . Demak, ishlab chiqarilgan mahsulotning 1 mlrd.so'mga ko'payishi bilan balans foyda o'rtacha 80 mln.so'mga oshar ekan.

**4-misol.** Hududdagi 01.01.2014 holatiga (shartli raqamlar) tijorat banklarining aktivlari va kredit qo'yilmalari to'g'risidagi ma'lumotlar bo'yicha belgilar o'rtasidagi bog'lanish zichligini va yo'nalishini aniqlash zarur. Qayta ishlashdan so'ng olingan ma'lumotlar jadvalda aks ettirilgan.

#### Regressiya tenglamasining parametrlarini aniqlash jadvali

Banklar raqami	Kredit qo'yilmalari, mlrd. so'm (x)	Aktivlar miqdori, mlrd.so'm (y)	$x^2$	$x \cdot y$	$\bar{Y}_x$
1	311	518	96721	161098	1140,6
2	658	1194	432964	785652	1502,5
3	783	2941	613089	2302803	1632,9
4	1142	1865	1304164	2129830	2007,3
5	1319	1997	1739761	2634043	2191,9
6	1962	3066	3849444	6015492	2862,4
7	2496	3176	6230016	7927296	3419,4
<b>Jami:</b>	<b>8671</b>	<b>14757</b>	<b>14266159</b>	<b>21956214</b>	<b>1457,0</b>

Kichik kvadratlar metodi asosida to'g'ri chiziqli tenglamaning parametrlarini aniqlaymiz.

$$\begin{cases} 7 \cdot a_0 + 8671 \cdot a_1 = 14757 \\ 8671 \cdot a_0 + 14266159 \cdot a_1 = 21956214 \end{cases}$$

$$a_0 = 816,2878; \quad a_1 = 1,0429 \text{ bundan } \bar{Y}_x = 816,2878 + 1,0429 \cdot x$$

Shunday qilib, kredit qo'yilmalarning 1 mlrd.so'mga ko'payishi bilan aktivlar summasi o'rtacha 1,0429 mlrd. so'mga oshar ekan.

**5-misol.** Arpaning hosildorligi bilan solingan o'g'it miqdori o'rtasidagi 5 ta tajriba uchastkada kuzatish o'tkazilgan va parabola tenglamasining parametrlarini aniqlash uchun barcha hisoblashlar quyidagi jadvalda keltirilgan.

Uchastka raqami	Solingan mineral o'g'it, s/ga (x)	Arpa hosildorligi, s/ga (y)	$x^2$	$x^1$	$x^4$	$x \cdot y$	$x^2 \cdot y$	$\bar{Y}_x$
1	1	6	1	1	1	6	6	6,2
2	2	9	4	8	16	18	36	8,5
3	3	10	9	27	81	30	90	10,4
4	4	12	16	64	256	48	192	11,9
5	5	13	25	125	625	65	325	13,0
<b>Jami:</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>225</b>	<b>979</b>	<b>167</b>	<b>649</b>	<b>50</b>

Jadvaldagi ma'lumotlar bo'yicha tenglamalar sistemasini yozamiz:

$$\begin{cases} 5 \cdot a_0 + 15 \cdot a_1 + 55 \cdot a_2 = 50 \\ 15 \cdot a_0 + 55 \cdot a_1 + 225 \cdot a_2 = 167 \\ 55 \cdot a_0 + 225 \cdot a_1 + 979 \cdot a_2 = 649 \end{cases}$$

Bu sistemani yechib, ikkinchi tartibli parabola tenglamasining izlanayotgan parametrlariga ega bo'lamiz:  $a_0 = 3,41$ ;  $a_1 = 2,98$ ;  $a_2 = -0,214$ . U holda tenglama  $\bar{Y}_x = 3,41 + 2,98 \cdot x - 0,214 \cdot x^2$  ko'rinishiga ega bo'ladi. Bu tenglamaga ketma-ketlikda x ning qiymatlarini qo'yib  $\bar{Y}_x$  nazariy qiymatlarini olamiz, masalan, 2-uchastka bo'yicha  $\bar{Y}_x = 3,41 + 2,98 \cdot 2 - 0,214 \cdot 4 = 8,5$  s/ga va h.k.

Shunday qilib, solingan mineral o'g'itlar miqdori ma'lum chegaraga yetguncha arpa hosildorligi gektaridan 2,98 sentnergacha oshadi, muayyan chegaradan oshgandan so'ng hosildorlik 0,214 sentnerga kamayar ekan.

## 11.2. Masala, mashqlar va test savollari

**11.1.** Parallel ma'lumotlarni solishtirish metodidan foydalanib, 2022-yilda O'zbekiston hududlarida quyidagi qayd qilingan ko'rsatkichlar o'rtasidagi bog'liqlikning yo'nalishini va xarakterini o'rnatish.

t/r		Asosiy kapitalga kiritilgan investitsiyalar, mlrd. so'm	Sanoat mahsuloti (amaldagi narxlarida), mlrd. so'm	Qishloq xo'jaligi mahsuloti (amaldagi narxlarida) mlrd. so'm	Aholi jon boshiga umumiy real daromadlar hajmi, ming so'm
1	O'zbekiston Respublikasi	266240	553265,0	345191,7	15948,3
2	Qoraqalpog'iston Respublikasi	10254	17624,7	13348,2	11880,8
3	Andijon viloyati	14339,8	54352,5	35587,4	14292,2
4	Buxoro viloyati	21638,3	27202,4	32867,5	19254,3

5	Jizzax viloyati	10373,9	11402,0	23239,2	13554,8
6	Qashqadaryo viloyati	16012,8	22624,4	32240,7	13142,8
7	Navoiy viloyati	17958,1	84393,7	15151,7	24283,2
8	Namangan viloyati	14775,1	18120,5	25157,7	12387,6
9	Samarqand viloyati	18917,1	29188,6	40428,1	13904,8
10	Surxondaryo viloyati	11569,4	7229,8	26755,7	13011,1
11	Sirdaryo viloyati	12354,6	12011,2	11523,3	13129,8
12	Toshkent viloyati	35767,7	93935,1	33010,7	16454,9
13	Farg'ona viloyati	15419,3	30303,5	32737,0	12375,5
14	Xorazm viloyati	8769,7	1823,3	23144,5	17526
15	Toshkent shahri	56847,9	108807,7	-	33142,4

11.2. 20 ta turizm firmalari bo'yicha reklama xarajatlari (omil belgi) va har bir firmaning xizmatlaridan foydalangan turistlar soni (natijaviy belgi) to'g'risida quyidagi ma'lumotlar keltirilgan. Firmalar reklama xarajatlari miqdori bo'yicha ranjirlangan.

Firmalarning tartib raqami	Reklamaga xarajatlar shartli pul birligi	Firmaning xizmatlaridan foydalangan turistlar soni, kishi	Firmalarning tartib raqami	Reklamaga xarajatlar shartli pul birligi	Firmaning xizmatlaridan foydalangan turistlar soni, kishi
1	8	800	11	10	920
2	8	850	12	10	1060
3	8	720	13	10	950
4	9	850	14	11	900
5	9	800	15	11	1200
6	9	880	16	11	1150
7	9	950	17	11	1000
8	9	820	18	12	1200
9	10	900	19	12	1000
10	10	1000	20	12	1000

Firmalarning reklama xarajatlari va turistlar soni o'rtasidagi bog'lanishni o'rganish maqsadida korrelyatsion jadvalni tuzing, uning asosida regressiya tenglamasi parametrlarini va bog'lanish zichligini aniqlang.

11.3. O'zbekiston Respublikasi bo'yicha agrar sektorga kiritilgan investitsiyalar va ishlab chiqarilgan mahsulotlar hajmi o'rtasidagi bog'lanish zichligini va yo'nalishini hamda regressiya tenglamasining parametrlarini aniqlang.

Yillar	Amaldagi narxlarda, trln.so'm	
	Qishloq, o'rmon va baliqchilik xo'jaligiga kiritilgan investitsiyalar	Qishloq, o'rmon va baliqchilik xo'jaligi mahsulotlari hajmi
2015	4,5	103,3
2016	4,8	119,7

2017	6,1	154,4
2018	8,0	195,1
2019	12,2	224,3
2020	14,8	261,9
2021	17,7	317,0
2022	15,7	362,9

11.4. O'zbekistonda quyidagi ma'lumotlar asosida asosiy kapitalga kiritilgan investitsiyalar va YaIM hajmi o'rtasidagi bog'lanish yo'nalishini va zichligini, regressiya tenglamasining parametrlarini aniqlang

Yillar	Amaldagi narxlarda, trln.so'm	
	Asosiy kapitalga kiritilgan investitsiyalar	Yalpi ichki mahsulot (YaIM) hajmi
2010	16,5	78,9
2011	19,5	103,2
2012	24,5	127,6
2013	30,5	153,3
2014	37,7	186,8
2015	44,8	221,4
2016	51,2	255,4
2017	72,2	317,5
2018	124,2	426,6
2019	195,9	532,7
2020	210,2	605,5
2021	239,6	738,4
2022	266,2	896,6

11.5. 2022-yilda Respublikamiz viloyatlarida kichik korxonalar va mikrofirmalarning asosiy fondlari va ishlab chiqargan sanoat mahsulotlari hajmi to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Viloyatlar	Kichik korxonalar va mikrofirmalarning asosiy vositalari bahosi (yil oxiriga), mlrd.so'm	Kichik korxonalar va mikrofirmalar tomonidan ishlab chiqarilgan sanoat mahsuloti hajmi, mlrd.so'm
Andijon viloyati	9657,3	12180,9
Buxoro viloyati	11421,4	9104,5
Jizzax viloyati	12114,1	5700,8
Qashqadaryo viloyati	6550,2	5213,0
Navoiy viloyati	7617,3	6070,5
Namangan viloyati	10095,1	8112,6
Samarqand viloyati	16211,7	11131,9
Surxondaryo viloyati	725,4	3066,0
Sirdaryo viloyati	6291,7	3677,2

Toshkent viloyati	23273,9	19650,2
Farg'ona viloyati	13752,1	13323,4
Xorazm viloyati	8551,5	2932,5

1. Belgilar o'rtasidagi bog'lanish zichligini va yo'nalishini aniqlang va tavsiflang.

2. To'g'ri chiziqli korrelyatsiya koeffitsiyentini hisoblang.

11.6. Fermer xo'jaliklarida paxta hosildorligi va yerning sifati bo'yicha quyidagi ma'lumotlar mavjud.

Paxta hosildorligi (Y-natijaviy belgi) va yerning sifati (X-omil belgi) to'g'risidagi ma'lumotlar:

Xo'jaliklar raqami	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ko'rsatkichlar										
Erning sifati, ball bonitet, X	45	72	50	48	52	60	90	65	70	95
Paxta hosildorligi, s/ga Y	15	20	22	18	20	22	26	24	26	32

Yerning sifati va paxta hosildorligi ko'rsatkichlari o'rtasidagi to'g'ri chiziqli bog'lanishli regressiya tenglamasining parametrlarini aniqlang va xulosa qiling.

11.7. Quyidagi ma'lumotlar asosida sigirlarning yoshi bilan uning mahsuldorligi o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqlikni ikkinchi tartibli parabola egri chiziqli tenglamasi bo'yicha tahlilini amalga oshiring.

Parabola tenglamasining parametrlarini aniqlab, tenglamaning ko'rinishini yozing. Xulosa qiling.

Tartib raqami	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tug'ish davridagi yoshi, X	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
Sut sog'ib olinishining o'zgarishi, % Y	79	82	87	92	94	98	100	99	99	98	96	94	92

1.8. Quyidagi ma'lumotlardan foydalangan holda chiziqli tenglama parametr( $a_0$  va  $a_1$ )larini aniqlang:  $\bar{X} = 20$ ,  $\bar{Y} = 10$ ,  $\sigma_x = 0,8$

11.9. Qoraqolpag'iston Respublikasida aholi jon boshiga real daromadlar va iqtisodiyotda band aholi soni haqida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Yillar	YaHM, 2022-yil bahosida trln.so'm (u)	Iqtisodiyotda band bo'lganlarning o'rtacha soni, ming kishi (x)
A	1	2
2010	12,5	580,8
2011	13,4	590,0

2012	15,0	600,2
2013	16,2	610,5
2014	17,7	621,0
2015	19,5	630,0
2016	22,0	638,6
2017	23,3	647,2
2018	24,6	705,2
2019	26,4	711,3
2020	26,9	707,4
2021	29,0	702,6
2022	30,1	714,2

Keltirilganlarga asosan aholi jon boshiga real daromadlar va iqtisodiyotda bandlar soni o'rtasidagi bog'lanishni to'g'ri chiziqli tenglamada tasvirlang. Olingan regressiya tenglamasining mohiyatini tushuntirib bering.

11.10. Andijon viloyatida aholi jon boshiga real daromadlar va iqtisodiyotda band aholi soni haqida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Yillar	Aholi jon boshiga umumiy real daromad, ming so'm (u)	Iqtisodiyotda band bo'lganlarning o'rtacha soni, ming kishi (x)
A	1	2
2010	27,4	580,8
2011	30,3	590,0
2012	32,8	600,2
2013	35,7	610,5
2014	38,5	621,0
2015	39,8	630,0
2016	40,1	638,6
2017	41,7	647,2
2018	45,7	705,2
2019	48,3	711,3
2020	49,7	707,4
2021	52,1	702,6
2022	56,5	714,2

Keltirilganlarga asosan aholi jon boshiga umumiy real daromadlar va iqtisodiyotda bandlarning o'rtacha soni o'rtasidagi bog'lanishni to'g'ri chiziqli tenglamada tasvirlang. Olingan regressiya tenglamasining mohiyatini tushuntirib bering.

11.11. Buxoro viloyati bo'yicha aholi jon boshiga real daromadlar va iqtisodiyotda band aholi soni haqida ma'lumotlar keltirilgan:

Yillar	Aholi jon boshiga umumiy real daromad, ming so'm (u)	Iqtisodiyotda band bo'lganlarning o'rtacha soni, ming kishi (x)
A	1	2
2010	21,6	768,1
2011	24,0	784,7
2012	25,8	804,4
2013	28,0	818,4
2014	30,3	823,2
2015	32,9	824,2
2016	35,0	825,3
2017	35,8	826,5
2018	37,8	810,1
2019	40,1	797,1
2020	41,2	788,0
2021	43,9	777,3
2022	46,1	780,6

Keltirilganlarga asosan aholi jon boshiga real daromadlar va iqtisodiyotda bandlar soni o'rtasidagi bog'lanishni to'g'ri chiziqli tenglamada tasvirlang. Olingan regressiya tenglamasining mohiyatini tushuntirib bering.

**11.12.** Kichik korxonalarining yillik tovar aylanmasi va muomala xarajatlarining nisbiy darajasi to'g'risida quyidagi ma'lumotlar keltirilgan:

Yillik tovar aylanmasi, mlrd.so'm	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0
Muomala xarajatlarning nisbiy darajasi, %	4,11	3,79	3,37	2,68	2,12	1,86	1,10	1,00

Jadval ma'lumotlariga asosan tovar aylanmasi va muomala xarajatlarning nisbiy darajasi o'rtasidagi bog'lanishni giperbola tenglamasida tasvirlang va uni baholang hamda bog'lanish zichligini aniqlang.

**11.13.** Oilalarning jon boshiga yillik daromadi va iste'mol qilingan qand mahsulotlari haqida quyidagi ma'lumotlar berilgan:

Oilalarning jon boshiga yillik daromadi, ming so'm	4700 gacha	4700-5000	5000-5300	5300-5600	5600dan yuqori
Qand mahsulotlari iste'moli, kg	24	29	35	42	46

Berilgan ma'lumotlar asosida:

- o'zaro bog'liqlik tenglamasini tuzing va uni baholang;
- bog'lanish zichligini aniqlovchi ko'rsatkichlarni hisoblang.

**11.14.** Oilalar bo'yicha jon boshiga to'g'ri keladigan daromad va

iste'mol qilingan non mahsulotlari to'g'risida quyidagi ma'lumotlar keltirilgan:

Jon boshiga to'g'ri keladigan o'rtacha daromad, mln. so'm	2 gacha	2-4	4-6	6-8	8 va undan yuqori
Non mahsulotlari iste'moli, kg	10	14	18	13	12

Jon boshiga to'g'ri keladigan o'rtacha yillik daromad va iste'mol qilingan non mahsulotlari o'rtasidagi o'zaro bog'lanishni analitik ifodasini tuzing va bog'lanish zichligini aniqlang.

**11.15.** Konserva zavodi ishchilarining ishlab chiqargan mahsuloti va mahsulotni ishlab chiqarish uchun 1 ishchi sarf qilgan kunlik elektr energiya to'g'risida quyidagi ma'lumotlar berilgan:

Har bir ishchining bir kunda ishlab chiqargan mahsuloti qiymati, mln. so'm	2,5	3,0	4,5	5,0	5,5	6,5	7,0
Bir ishchining kunlik elektr energiya sarfi, kvv/soat/kishi	2,1	2,0	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2

Berilgan ma'lumotlar asosida:

- ishlab chiqarilgan mahsulot va sarf qilingan elektr energiya o'rtasidagi bog'liqlik tenglamasini tuzing va uni baholang;
- bog'lanish zichligi ko'rsatkichlarini hisoblang va xulosa qiling.

**11.16.** Korxonada ishlab chiqarilgan mahsulotlarning miqdori va xarajati to'g'risida quyidagi ma'lumotlar berilgan:

Oylar	Mahsulot miqdori, ming dona	Jami xarajat, mln.so'm
Iyul	20	72
Avgust	30	100
Sentabr	40	90
Oktabr	50	130
Noyabr	60	130
Dekabr	70	144

Korrelyatsion taxlilni amalga oshiring.

### Test savollari

#### 1. Korrelyatsion bog'lanish deb nimaga aytiladi?

- omil belgining har bir qiymatiga natijaviy belgining har xil qiymatlari mos kelishi tushuniladi;
- 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. Funksional 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 variatsiyaning ta'sir kuchini ko'rsatadi.

**6. Funksional 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)  $r = \frac{\bar{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\delta_x \delta_y}$ ;

**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)  $r = \frac{\bar{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\delta_x \delta_y}$ .

**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)  $r = \frac{\bar{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\delta_x \delta_y}$ .

**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)  $\begin{cases} \sum y = na + b \sum x \\ \sum yx = a \sum x + b \sum x^2 \end{cases}$

**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) 0 - + 1,0;

- b)  $O - 1,0$ ;
- c)  $O - \pm 1,0$ ;
- d)  $O - \pm 0,5$ .

**12. Determinatsiya koeffitsiyenti formulasi qaysi ko‘rinishga ega (juft yoki ko‘p omilli korrelyatsiya 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 muvofiq 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 muvofiq ravishda ortishi tushuniladi;
- c) faqat aniq belgining o‘zgarishi tushuniladi;
- d) faqat natijaviy belgining o‘zgarishi tushuniladi.

**15. Bog‘lanishning analitik ifodalanishi qaysi tahlil metodi yordamida aniqlanadi?**

- a) korrelyatsion;
- b) regression;
- c) guruhlash;
- d) korrelyatsion jadval.

**16. Ikki belgi bog‘lanishining zichligi tahlili va yo‘nalishi qanday asosda amalga oshiriladi:**

- a) juft korrelyatsiya koeffitsiyenti;
- b) xususiy korrelyatsiya koeffitsiyenti;
- c) ko‘p omilli korrelyatsiya koeffitsiyenti;
- d) regressiya tenglamasi.

**17. Bog‘lanishlar yo‘nalishi bo‘yicha bo‘ladi:**

- a) o‘rtamiyona;
- b) to‘g‘ri va teskari;
- c) to‘g‘ri chiziqli;
- d) teskari chiziqli.

**18.  $r_{xy} > 0$  bo‘lsa, u holda bog‘lanish bo‘ladi:**

- a) teskari chiziqli;
- b) yo‘qligidan dalolat beradi;
- c) to‘g‘ri chiziqli;
- d) noto‘g‘ri javob yo‘q.

**19. Agar  $x$  va  $u$  o‘rtasidagi bog‘lanish teskari chiziqli bo‘lsa, u holda:**

- a)  $r_{xy} > 0$  bo‘ladi;
- b)  $r_{xy} < 0$  bo‘ladi;
- c)  $r_{xy} = 0$  bo‘ladi;
- d) noto‘g‘ri javob yo‘q.

**20.  $a_0$  yoki  $a_1$  parametrlar uchun qabul qilingan ehtimollik darajasi bilan mohiyatli bo‘lsa, u holda:**

- a)  $t_{haq} > t_{jad}$  bo‘ladi;
- b)  $t_{haq} < t_{jad}$  bo‘ladi;
- c)  $t_{haq} = t_{jad}$  bo‘ladi;
- d)  $t_{haq} \geq t_{jad}$  bo‘ladi.

### 11.3. O‘qituvchiga tavsiyalar

**1. Amaliy darsda** bog‘lanishlarning turlari va ularning mohiyatini talabalar to‘liq anglashi zarur. Darsda real mavjud bo‘lgan sotsial-iqtisodiy hodisa va obyektlarga oid aniq empirik materiallardan foydalanib masalalar yechish maqsadga muvofiq. Mavzu mazmuni bo‘yicha katta hajmli bo‘lib, masalalarda regressiya tenglamasi parametrlarini va korrelyatsiya koeffitsiyentlarini hisoblash ko‘p mehnat talab qilishligi sababli yohud yechiladigan masalalar sonini cheklash, yohud amaliy dasturlar standart paketlaridan keng foydalanish darkor. Har bir masalani yechish jarayonida talabalarining e‘tiborini ko‘rsatkichlarning mohiyatini anglashga va uni hisoblashning o‘ziga xos xususiyatini bilishga jalb qilish kerak.

**2. Talabalarning auditoriyadan tashqari mustaqil ishlari uchun topshiriqlar.** Bu maqsad uchun talabalarni davriy nashrlardagi yoki statistik yilnomalardagi ma'lumotlardan 15-20 birlikdagi kuzatish hisobidan saralab olishni vazifa qilish mumkin. Talabalarga muayyan obyekt yoki hodisani keng kamrovli iqtisodiy-statistik tahlilini amalga oshirishni taklif etish maqsadga muvofiq.

**3. Auditoriya nazorat ishi.** Nazorat ishi uchun ikkita masalani berish mumkin. Bunda juft regressiya tenglamasini tuzishni, uni ahamiyatligini tekshirishni va  $a_1$  regressiya koeffitsiyentining mohiyatini bilishi shart. Parallel qatorlarni solishtirishni, korrelyatsion jadvalni tuzishni va tahlil qilishni mukammal o'rganishi zarur.

## XII BOB. O'ZARO BOG'LANISHLAR ZICHLIGINI O'RGANISH USULLARI

### 12.1. Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish

Mavjud obyektiv hodisalar o'rtasidagi bog'lanishlarni tadqiq qilish – nazariy statistikaning asosiy vazifasidir. Sotsial-iqtisodiy hodisalar bir paytning o'zida ko'p sonli sabablar ta'sirini ifodalovchi natijadir. Bu hodisalarni o'rganishda muhim sabablarning juz'iy tomonlarini chetga surib qo'yib, aniqlash zarurdir.

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, undan keyin omil belgi bilan natijaviy belgi individual belgilarning o'rtachadan farqini mos kelgan va kelmagan belgilari aniqlanadi, so'ngra 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.

**1-misol.** Quyidagi mavjud ma'lumotlar asosida Fexner koeffitsiyentini aniqlang.

**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		

Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, 8 ta do'kondan 7 tasida ishoralar mos kelgan.

$$F_k = \frac{M-H}{M+H} = \frac{7-1}{7+1} = \frac{6}{8} = 0,75$$

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 (P)

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.

**2-misol.** Aholi soni va tabiiy o'sish koeffitsiyentlari asosida Spirmen koeffitsiyentini aniqlang.

### O'zbekiston Respublikasi hududlari aholisi soni va tabiiy o'sishi koeffitsiyenti bo'yicha 2022-yilda tutgan o'rni ko'rsatkichlari<sup>1</sup>

Hududlar	Aholi soni bo'yicha o'rni (x)	Aholini tabiiy o'sish koeffitsiyenti bo'yicha (y)	$d_i$	$d_i^2$
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

<sup>1</sup> www.stat.uz

Toshkent	5	10	-5	25
Farg'ona	2	9	-7	49
Xorazm	11	12	-1	1
Toshkent sh.	7	11	-4	16
Jami	105	105	-6	352

Spirmen koeffitsiyenti qiymati ham -1 va +1 oralig'ida yotadi. Bu koeffitsiyentni 2022-yilda O'zbekiston Respublikasi hududlarining aholisi soni va tabiiy ko'payishi koeffitsiyenti bo'yicha tutgan o'rni aniqlaymiz (2-jadval).

$$P = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)} = 1 - \frac{6 \cdot 352}{14(196-1)} = 1 - \frac{2112}{2730} = 1 - 0,77 = 0,23$$

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.

### Assosiatsiya (D.Yulning) va kontingensiya (K.Pirsonning) koeffitsiyentlari.

Assosiatsiya koeffitsiyenti (A) o'rganilayotgan to'plamda ikkita muqobil sifat belgilari o'rtasida bog'lanish kuchini aniqlashda qo'llaniladi.

**3-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
Jami	12,5	19,0	31,5

$$\text{Assosiatsiya koeffitsiyenti (K}_a\text{)} K_a = \frac{ad-bc}{ad+bc} = \frac{10 \cdot 4,5 - 14,5 \cdot 2,5}{10 \cdot 4,5 + 14,5 \cdot 2,5} = 0,108$$

Kontingensiya 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  $-1$  oralig'ida 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 o'rtacha kvadratlaridan chetlanishi.

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 guruhlariga 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.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i - \bar{x}}{s_x} \right) \left( \frac{y_i - \bar{y}}{s_y} \right)}{n} \text{ yoki}$$

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{\left[ n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \cdot \left[ n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}} \text{ yoki}$$

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i}{n}}{\sqrt{\left[ \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n} \right] \cdot \left[ \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{\left( \sum_{i=1}^n y_i \right)^2}{n} \right]}}$$

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.

**4-misol.** 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 (jadvalga qarang):

#### Oila daromadlari va eng yuqori kaloriyali tovarlarga sarflari

Oila a'zolarining kunlik (bir kishi hisobiga) daromad summasi, ming so'm (x)	Eng kaloriyali tovarlarga kunlik (bir kishi hisobiga) 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

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida omil va natijaviy belgi o'rtasida bog'liqlikning zichligini o'rganish uchun korrelyatsiya koeffitsiyentini hisoblaymiz:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i}{n}}{\sqrt{\left[ \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n} \right] \cdot \left[ \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{\left( \sum_{i=1}^n y_i \right)^2}{n} \right]}} = \frac{10716 - \frac{723 \cdot 93}{7}}{\sqrt{\left[ 88705 - \frac{(723)^2}{7} \right] \cdot \left[ 1329 - \frac{(93)^2}{7} \right]}}$$

$$= \frac{10716 - 9605,57}{\sqrt{(88705 - 74675,57) \cdot (1329 - 1236)}} = \frac{1110,43}{\sqrt{(14029,43) \cdot (93)}} = \frac{1110,43}{\sqrt{1304736,99}} = \frac{1110,43}{1142,25} = 0,972$$

Demak, oila a'zolarining daromadlari yig'indisi va eng yuqori kaloriyaga ega bo'lgan tovarlarning iste'moliga qilinadigan sarf-xarajatlari 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:

$$R = \sqrt{\frac{\delta_{yx}^2}{\sigma^2}}, \text{ bu yerda } \delta_{yx}^2 = \frac{\sum(\bar{y}_x - \bar{y})^2}{n}$$

yoki

$$R = \sqrt{\frac{\delta_y^2 - \delta_{y-y_x}}{\delta_y^2}}, \quad \delta_{y-y_x}^2 = \frac{\sum(\bar{y} - \bar{y}_x)^2}{n}$$

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 (y) 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.

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'lanishning zichligi darajasini baholashga aytiladi.

Korrelyatsion tahlil korrelyatsiya koeffitsiyentlarini aniqlash va ularning muhimligini, ishonchligini 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.**

Ikkita belgi, 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 chiziqli 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 funktsiya orqali ifodalanadi.

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

**Normal chiziqli tenglamalar sistemasining koeffitsiyentlarini hisoblash**

Xo'jaliklar	Solingan mineral o'g'itlar (shartli birlikda), s/ga, x	Paxta hosildorligi, s/ga, y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	y·x	$\hat{y}_x = 12,706 + 3,647x$	$x - \bar{x} = x - 4,43$ hosila ishorasi	$y - \bar{y} = y - 8,8$ hosila ishorasi	$(\hat{y}_x)^2$
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 formulaga qo'yib, normal chiziqli tenglamalar tizimini ushbu ko'rinishda yozishimiz mumkin.

$$7a_0 + 31a_1 = 202$$

$$31a_0 + 147a_1 = 930$$

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

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

Shunday qilib, korrelyatsion bog'lanish regressiyasining to'g'ri chiziqli tenglamasi 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 (jadvalning, 6-ustunga qarang).

**12.2. Masala, mashqlar va test savollari**

**12.1.** Sanoat korxonalarida ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi va asosiy fandlar qiymati quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi.

Korxonalar raqami	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Asosiy fondlar, mlrd.so'm X	12	16	25	38	43	55	60	80	91	100
Mahsulot hajmi, mlrd.so'm Y	28	40	38	65	80	101	95	12,5	18,3	24,5

Jadvalda qayd qilingan ma'lumotlar asosida Fexner va Spirmen koeffitsiyentlarini hisoblang.

**12.2.** Quyidagi ma'lumotlar bo'yicha regressiyaning chiziqli tenglamasini tuzing. Chiziqli korrelyatsiya koeffitsiyentini hisoblang:

$$\overline{XY} = 100, \overline{X} = 10, \overline{Y} = 8, \overline{X^2} = 136, \overline{Y^2} = 100, a_0 = 48.$$

**12.3.** Quyidagi ma'lumotlar bo'yicha regressiyaning chiziqli tenglamasini tuzing. Chiziqli korrelyatsiya koeffitsiyentini hisoblang:

$$\overline{XY} = 120, \overline{X} = 10, \overline{Y} = 10, \overline{X^2} = 149, \overline{Y^2} = 125, \varrho_x = 0,6.$$

**12.4.** Quyidagi ma'lumotlar bo'yicha korrelyatsiya koeffitsiyentini hisoblang va xulosalarni shakllantiring:

$$\Sigma X = 70, \Sigma Y = 50, \Sigma XY = 320, \Sigma X^2 = 500, \Sigma Y^2 = 500, n = 10.$$

**12.5.** Viloyatlar bo'yicha 2022-yilda donli ekinlar maydoni, yalpi hosili va 1 gektar ekin maydoniga solingan mineral o'g'it miqdori to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

t/r	Viloyatlar	Donli ekinlar maydoni, ming ga	Donning yalpi hosili, ming t.	1 gektar ekin maydoniga solingan mineral o'g'it miqdori, s (100% oziq modda hisobiga)
1	Andijon	85,6	700,5	3,0
2	Buxoro	77,0	620,1	2,9
3	Jizzax	227,3	667,2	1,8
4	Qashqadaryo	223,8	789,6	2,0
5	Navoiy	42,1	252,1	2,2
6	Namangan	85,3	643,0	2,8
7	Samarqand	178,7	827,8	2,0
8	Surxondaryo	109,7	723,0	2,7
9	Sirdaryo	105,9	522,2	2,1
10	Toshkent	145,1	603,0	1,7
11	Farg'ona	111,9	868,0	2,6
12	Xorazm	71,5	461,6	2,5

Parallel ma'lumotlarni solishtirish metodidan foydalanib, omillar o'rtasidagi bog'lanish yo'nalishini va xarakterini aniqlang. Ko'p omilli regressiya tenglamasini tuzing, ko'p o'lchovli va xususiy korrelyatsiya koeffitsiyentlarini hisoblang. Olingan natijalarni tahlil qiling.

12.6. Valyuta birjasida 01.01.2024-yilda obligatsiyalarning o'rtacha tortilgan bahosi va sotilgan hajmi to'g'risida ma'lumotlar mavjud.

Seriylar raqami	O'rtacha tortilgan baho, ming so'm x	Sotilgan hajmi, mlrd.so'm y
A	844,2	795
B	844,6	2977
C	801,3	714
D	634,2	2428
E	761,7	763
F	751,3	747
G	748,4	2107
H	730,3	751
I	734,1	755
J	713,4	3353

1. Chiziqli regressiya tenglamasini tuzing.
2. Parametrlar qiymatini aniqlang, chiziqli korrelyatsion nisbati hisoblang.
3. Korrelyatsiya koeffitsiyenti va korrelyatsion nisbat qiymatini taqqoslang. Xulosalar qiling.

12.7. Do'konlarning yillik tovar aylanmasi va reklama xarajatlari to'g'risida quyidagi ma'lumotlar berilgan:

Do'konlar	Tovar aylanmasi, mlrd. so'm	Reklama xarajatlari, mln. so'm
1	3,6	25,8
2	5,0	39,0
3	5,8	41,4
4	6,9	44,4
5	7,4	60,6
6	8,5	88,5
7	9,4	92,2
8	9,9	86,4
9	10,3	80,1
10	10,8	79,8
Jami	776	638,2

Jadval ma'lumotlariga asosan do'konlarning tovar aylanmasi va reklama xarajatlari o'rtasidagi bog'lanishni ikkinchi darajali parabola

tenglamasida tasvirlang va uni baholang hamda korrelyatsion nisbat, determinatsiya koeffitsiyenti va korrelyatsiya indeksini aniqlang.

12.8. Figurali uchish bo'yicha qiz bola va o'g'il bola juftligi musobaqalarida qatnashuvchilar bo'ylarining uzunliklari bo'yicha quyidagi ma'lumotlar berilgan:

t/r	O'g'il bolalar bo'yi, sm	Qiz bolalar bo'yi, sm
1	150	130
2	155	140
3	160	145
4	165	150
5	170	153
6	175	160
7	180	155
8	180	160
9	185	165
10	180	170

O'g'il va qiz bolalar bo'ylari o'rtasidagi bog'liqlik zichligini G.B.Fexner koeffitsiyenti bo'yicha aniqlang.

12.9. Korxonada ishlab chiqarilgan mahsulot va mahsulot birligining tannarxi haqida quyidagi ma'lumotlar keltirilgan:

Ishlab chiqarilgan mahsulot, ming dona	35	40	55	60	65	75	80
Mahsulot birligining tannarxi, ming so'm	31	30	29	27	25	24	22

**Aniqlang:**

1) ishlab chiqarilgan mahsulot va uning tannarxi o'rtasidagi bog'lig'lanish shaklini;

2) bog'lanish zichligini;

3) determinatsiya koeffitsiyentini, korrelyatsiya indeksini.

12.10. Talabalarining jinsi va o'qish darajasi bo'yicha quyidagi ma'lumotlar berilgan:

	O'g'il bolalar	Qiz bolalar	Jami
A'lochi	75	150	225
A'lochi emas	150	200	350
Jami	225	350	575

1) Kontingensiya va assosiatsiya koeffitsiyentlarini hisoblang.

12.11. Guruh talabalarining ikkita fandan o'zlashtirish ko'rsatkichlari quyidagicha bo'lgan:

Talabalar	Falsafa fani, %	Statistika fani, %
A	90	75
B	60	69
V	46	45
G	68	49
D	88	58
E	71	54
J	66	59
Z	78	70
I	87	67
K	52	43
L	56	41
N	67	53
M	76	66
O	87	72
P	94	86

**Hisoblang:**

- 1) Fexner koeffitsientini;
- 2) K. Spirmen koeffitsientini;
- 3) Kendalla koeffitsientini.

12.12. Fakultetda 1200 ta talaba tahsil oladi. Ularning darsga qatnashishi va o'zlashtirish darajasi bo'yicha quyidagi ma'lumotlar berilgan:

Darsga qatnash darajasi	Yakuniy nazorat		Jami talabalar
	55% dan yuqori	55% dan past	
To'liq	610	90	700
To'liqmas	220	280	500
Jami	830	370	1200

Kontingensiya va assotsiatsiya koeffitsiyentlarini hisoblang va hulosa qiling.

12.13. Quyida berilgan ma'lumotlar asosida Spirmen koeffitsiyentini hisoblang:

X	162	172	103	482	212	345	196	311	506
U	206	285	207	586	810	407	318	193	624

12.14. Tushumlarning asosiy fondlar qiymatiga bog'liqligi haqidagi quyidagi ma'lumotlarga asosan Spirmen koeffitsiyentini hisoblang.

Asosiy fondlar, mlrd. so'm(x)	10	12	10	12	12	15	17
Tushum, mlrd. so'm(u)	2	4	2	3	7	3	9

**Test savollari**

1. G.B.Fexner koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?

- a)  $F_s = \frac{M-H}{M+H}$
- b)  $P = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$
- c)  $K_s = \frac{ad-bc}{ad+bc}$
- 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)  $F_s = \frac{M-H}{M+H}$
- b)  $P = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$
- c)  $K_s = \frac{ad-bc}{ad+bc}$
- 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)  $F_s = \frac{M-H}{M+H}$
- b)  $P = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$
- c)  $K_s = \frac{ad-bc}{ad+bc}$
- d)  $K_k = \frac{ad-bc}{\sqrt{(a+b) \cdot (b+d) \cdot (a+c) \cdot (c+d)}}$

4. Kontingensiya koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?

- a)  $F_s = \frac{M-H}{M+H}$
- b)  $P = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$
- c)  $K_s = \frac{ad-bc}{ad+bc}$
- 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)  $\mathcal{D}_a = a_i \cdot \frac{x_i}{y}$

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)  $\mathcal{D} = \frac{dy_x}{dx} \cdot \frac{x_i}{y}$

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)  $R_{y(x,z)} = \sqrt{\frac{r_{xy} + r_{zy}^2 + 2r_{xy} \cdot r_{zy} \cdot r_{xz}}{1 - r_{xz}^2}}$

11. Spirmenning ranglar korrelyatsiya koeffitsiyentini belgilar o'rtasidagi bog'lanish zichligini baholash uchun qo'llash mumkin:

- a) miqdoriy belgilarda;  
 b) qiymatlari tartibga keltirilgan sifat belgilarda;  
 c) har qanday sifat belgilarda;  
 d) miqdoriy va sifatli belgilarda.

12. Sosial hodisalar bog'liqligini baholash qaysi asosga ko'ra amalga oshiriladi:

- a) assosiatsiya koeffitsiyenti;  
 b) kontengensiya koeffitsiyenti;  
 c) elastiklik koeffitsiyenti;  
 d) determinatsiya koeffitsiyenti.

13. Regressiya tenglamasining ahamiyatligini baholash qaysi asosga ko'ra amalga oshiriladi:

- a) determinatsiya koeffitsiyenti;  
 b) o'rtacha kvadratik xato;  
 c) elastiklik koeffitsiyenti;  
 d) assosiatsiya koeffitsiyenti.

### 12.3. O'qituvchiga tavsiyalar

**1. Amaliy dars.** Amaliy darsda iqtisodiy va alohida ijtimoiy hodisalarning o'zaro bog'liqligini tahlil qilish uslubiyotini o'rganib, faqat undan keyin masalalarni yechish metodlarini tanlash maqsadga muvofiq. Barcha hisoblangan tenglama parametrlari va koeffitsiyentlarining iqtisodiy mohiyatini tushunishga alohida ahamiyat qaratish zarur.

**2. Talabalarning auditoriyadan tashqari mustaqil ishlari uchun topshiriqlar.** Talabalar mavzuga oid adabiyotlardan foydalangan holda regressiya tenglamasini tuzishni, juft, xususiy, ko'p omilli korrelyatsiya koeffitsiyentlarini hisoblashni, omillarni to'g'ri tanlashni, ularning ahamiyatligini bilishi va o'rganishi zarur. Xususiy determinatsiya koeffitsiyentlarini va elastiklik koeffitsiyentini hisoblashni, ularning iqtisodiy mazmunini mukammal bilishlari maqsadga muvofiq.

**3. Auditoriya nazorat ishi.** Auditoriyada yechilishi lozim bo'lgan masalalar hajmi jihatdan ko'p vaqt va mehnat talab qilmasligi uchun kichikroq hajmdagi masalalarni tanlash va ular asosida mavzuga oid ko'rsatkichlarni hisoblash darkor hamda ularning iqtisodiy mohiyatini talabalar bilib olishlari zarur.

## XIII BOB. SOTSIAL-IQTISODIY HODISALARNING DINAMIKASINI STATISTIK O'RGANISH

### 13.1. Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish

Talaba dinamika qatorlari bo'yicha olgan nazariy bilimlarini amaliyotda qo'llashi, ular bo'yicha statistik ko'rsatkichlarni hisoblashi, tahlil qilishi va ulardan tegishli xulosalar chiqarishi uchun quyidagilarni bilishi lozim:

- dinamika qatorlarining mohiyati va turlarini;
- bazisli va zanjirsimon ko'rsatkichlarni hisoblashni;
- dinamika qatorlarini tahlil qilish ko'rsatkichlarini hisoblashni;
- dinamika qatori ko'rsatkichlarining o'rtacha darajasini hisoblashni;
- dinamika qatorlarida umumiy trendni aniqlash usullarini;
- mavsumiylik indeksini hisoblashni;
- olingan natijalar bo'yicha umumiy xulosa berishni.

Dinamika qatorlari berilish usuliga qarab 2 turga bo'linadi:

1. Momentli (paytli) dinamika qatorlari. Ularning darajalarini qo'shish natijasi iqtisodiy mazmunga ega emas.

2. Intervalli (davriy) dinamika qatorlari. Ularning hadlarini qo'shish mumkin va olingan natija real ma'noga ega bo'ladi.

O'rganilayotgan hodisa va jarayonlarning dinamikasini miqdoriy tomondan baholashda quyidagi statistik ko'rsatkichlar qo'llaniladi:

**1. Mutlaq qo'shimcha o'zgarish ( $\Delta Y$ )** deb, dinamika qatorlari ikki darajalarining farqiga aytiladi va u quyidagicha aniqlanadi:

$$\text{bazis usulda: } \Delta Y_b = Y_t - Y_0;$$

$$\text{zanjirsimon usulda: } \Delta Y_z = Y_t - Y_{t-1}.$$

Bu yerda:  $Y_0$  – baza deb qabul qilingan taqqoslanadigan had (daraja);

$Y_t$  – taqqoslanuvchi had (daraja);

$Y_{t-1}$  – taqqoslanuvchi haddan oldin keluvchi taqqoslanadigan had (daraja).

**2. O'zgarish sur'ati (R)** deb qatorning ikki darajasi nisbatiga aytiladi va u quyidagi formulalar asosida hisoblanadi:

$$\text{bazis usulda } R_b = \frac{Y_t}{Y_0} \times 100;$$

$$\text{zanjirsimon usulda } R_z = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} \times 100;$$

Zanjirli o'zgarish sur'atlari ( $R_{21}, R_{22}, R_{23}, \dots, R_{2n}$ ) ning ko'paytmasi bazisli o'zgarish sur'atining oxirgi darajasi ( $R_{nn}$ ) ga teng.

3. **Qo'shimcha o'zgarish sur'ati** ( $\Delta R$ ) deb, hodisalar mutlaq qo'shimcha o'zgarishini dinamika qatorlarining boshlang'ich xadi nisbatiga aytiladi va u quyidagi formulalar asosida hisoblanadi:

$$\text{bazis usulda, } \Delta R_b = \frac{\Delta Y_b}{Y_0} \times 100 \text{ yoki } \Delta R_b = R_b - 100;$$

$$\text{zanjirsimon usulda, } \Delta R_z = \frac{\Delta Y_z}{Y_{i-1}} \times 100 \text{ yoki } \Delta R_z = R_z - 100.$$

4. **Bir foiz qo'shimcha o'zgarishning mutlaq mohiyati** deb, zanjirsimon mutlaq o'zgarishning qo'shimcha o'zgarish sur'ati nisbatiga aytiladi va quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$A\% = \frac{\Delta Y_z}{\Delta R_b} = \frac{Y_i - Y_{i-1}}{(Y_i - Y_{i-1}) \cdot 100} = 0,01 \cdot Y_{i-1}$$

5. **Ilgarilash koeffitsiyenti** ( $K_{iig}$ ) – bir xil davr uchun hisoblangan ikkita dinamika qatorlaridagi bazisli o'zgarish sur'atlarining nisbatidir.  
 $K_{iig} = K' : K''$

1-misol. Qashqadaryo viloyatida yetishtirilgan bug'doy yalpi hosili quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi (ming tonna):

Yillar	2018	2019	2020	2021	2022
Etishtirilgan bug'doy, ming tonna	771,7	899,2	839,2	724,5	744,1

Dinamika qatorlarining analitik ko'rsatkichlarini aniqlang:

**Yechish:**

1a. Mutlaq qo'shimcha o'zgarish bazis usulda:

$$\Delta Y_b = Y_1 - Y_0 = 899,2 - 771,7 = 117,5 \text{ ming tonna};$$

$$\Delta Y_b = Y_2 - Y_0 = 839,2 - 771,7 = 67,5 \text{ ming tonna};$$

$$\Delta Y_b = Y_3 - Y_0 = 724,5 - 771,7 = -47,2 \text{ ming tonna};$$

$$\Delta Y_b = Y_4 - Y_0 = 744,1 - 771,7 = -27,6 \text{ ming tonna}.$$

1b. Mutlaq qo'shimcha o'zgarish zanjirsimon usulda:

$$\Delta Y_z = Y_1 - Y_0 = 899,2 - 771,7 = 127,5 \text{ ming tonna};$$

$$\Delta Y_z = Y_2 - Y_1 = 839,2 - 899,2 = -60 \text{ ming tonna};$$

$$\Delta Y_z = Y_3 - Y_2 = 724,5 - 839,2 = -114,7 \text{ ming tonna};$$

$$\Delta Y_z = Y_4 - Y_3 = 744,1 - 724,5 = 19,6 \text{ ming tonna}.$$

2a. O'zgarish surati bazis usulda:

$$R_b = \frac{Y_1}{Y_0} \cdot 100 = \frac{899,2}{771,7} \cdot 100 = 116,5\%;$$

$$R_b = \frac{Y_2}{Y_0} \cdot 100 = \frac{839,2}{771,7} \cdot 100 = 108,8\%;$$

$$R_b = \frac{Y_3}{Y_0} \cdot 100 = \frac{724,5}{771,7} \cdot 100 = 93,9\%;$$

$$R_b = \frac{Y_4}{Y_0} \cdot 100 = \frac{744,1}{724,5} \cdot 100 = 102,7\%$$

2b. O'zgarish sura'ti zanjirsimon usulda:

$$R_z = \frac{Y_1}{Y_0} \cdot 100 = \frac{899,2}{771,7} \cdot 100 = 116,5\%;$$

$$R_z = \frac{Y_2}{Y_1} \cdot 100 = \frac{839,2}{899,2} \cdot 100 = 93,3\%;$$

$$R_z = \frac{Y_3}{Y_2} \cdot 100 = \frac{724,5}{839,2} \cdot 100 = 86,3\%;$$

$$R_z = \frac{Y_4}{Y_3} \cdot 100 = \frac{744,1}{724,5} \cdot 100 = 102,7\%.$$

3a. Qo'shimcha o'zgarish surati bazis usulda:

$$\Delta R_b = K_{oz}^B - 100 = 116,5 - 100 = 16,5\%;$$

$$\Delta R_b = K_{oz}^B - 100 = 108,8 - 100 = 8,8\%;$$

$$\Delta R_b = K_{oz}^B - 100 = 93,9 - 100 = -6,1\%;$$

$$\Delta R_b = K_{oz}^B - 100 = 102,7 - 100 = 2,7\%$$

3b. Qo'shimcha o'zgarish sura'ti zanjirsimon usulda:

$$\Delta R_z = K_{oz}^z - 100 = 116,5 - 100 = 16,5\%;$$

$$\Delta R_z = K_{oz}^z - 100 = 93,3 - 100 = -6,7\%;$$

$$\Delta R_z = K_{oz}^z - 100 = 86,3 - 100 = 13,7\%;$$

$$\Delta R_z = K_{oz}^z - 100 = 102,7 - 100 = 2,7\%.$$

4. 1% qo'shimcha o'zgarishni mutlaq qiymati:

$$2019 \text{ yilda } 0,01 \times 771,7 = 7,717 \text{ ming tonna};$$

$$2020 \text{ yilda } 0,01 \times 899,2 = 8,992 \text{ ming tonna};$$

$$2021 \text{ yilda } 0,01 \times 839,2 = 8,392 \text{ ming tonna};$$

$$2022 \text{ yilda } 0,01 \times 724,5 = 7,245 \text{ ming tonna}.$$

Hisoblangan ko'rsatkichlarni jadvalda joylashtiramiz.

**Qashqadaryo viloyatida yetishtirilgan bug'doy yalpi hosili dinamikasi**

Yillar	Bug'doy yalpi hosili, ming tonna	Mutlaq qo'shimcha o'zgarish, ming tonna		O'zgarish sur'ati, %		Qo'shimcha o'sish sur'ati, %		A% = 0,01 · T <sub>n</sub> ming tonna
		bazis usulda	zanjir-simon usulda	bazis usulda	zanjir-simon usulda	bazis usulda	zanjir-simon usulda	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2018	771,7	-	-	100,0	-	-	-	-
2019	899,2	127,5	127,5	116,5	116,5	16,5	16,5	7,717
2020	839,2	67,5	-60	108,7	93,3	8,7	-6,7	8,992
2021	724,5	-47,2	-114,7	93,9	86,3	-6,1	-13,7	8,392
2022	744,1	-27,6	19,6	96,4	102,7	-3,6	2,7	7,245

Hodisa va jarayonlarning dinamikasiga umumlashtirib baho berish uchun qatorning o'rtacha ko'rsatkichlari hisoblanadi. Intervalli (davriy) dinamika qatorlarida u quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\bar{Y} = \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}{n} = \frac{\sum Y}{n}$$

Misolimizda yetishtirilgan bug'doyning o'rtacha yillik yalpi hosili teng.

$$\bar{Y} = \frac{771,7 + 899,2 + 839,2 + 724,5 + 744,1}{5} = \frac{3978,7}{5} = 795,7 \text{ ming t.}$$

O'rtacha mutlaq qo'shimcha o'zgarish quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\overline{\Delta y_z} = \frac{\sum \Delta Y_z}{n} \text{ misolimizda}$$

Bug'doy yalpi hosilining o'rtacha yillik mutlaq qo'shimcha o'zgarishi teng:

$$\overline{\Delta y_z} = \frac{127,5 - 60 - 114,7 + 19,6}{4} = \frac{-27,6}{4} = -6,9 \text{ ming tonna yoki}$$

$\overline{\Delta y_z} = \frac{Y_m - Y_0}{m-1} = \frac{744,1 - 771,7}{5-1} = \frac{-27,6}{4} = -6,9$  ming tonna. Demak, bug'doy yalpi hosili 2018-2022 yillar mobaynida yiliga o'rtacha 6,9 ming tonnadan kamayib borgan.

O'rtacha o'zgarish sur'ati o'rtacha geometrik formula yordamida aniqlanad  $\bar{R}_z = \sqrt[n]{R_{z1} \cdot R_{z2} \cdot R_{z3} \cdot R_{z4}} = \sqrt[4]{1,165 \cdot 0,933 \cdot 0,863 \cdot 1,027} = \sqrt[4]{0,964} = 0,991$  yoki

$$\bar{R}_z = \sqrt[n]{\frac{Y_m}{Y_0}} = \sqrt[5]{\frac{744,1}{771,7}} = \sqrt[5]{0,964} = 0,991 \text{ yoki } 99,1 \%$$

Bug'doy hosildorligi 2018-2022 yillar mobaynida o'rtacha 0,9 foizdan kamayib borgan.

Moment (payt)li dinamika qatorlarining xadlari orasidagi sanalar

teng bo'lsa, o'rtacha daraja o'rtacha xronologik formula asosida aniqlanadi.

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}Y_1 + Y_2 + \dots + \frac{1}{2}Y_n}{n-1}$$

**2-misol.** O'zbekiston Respublikasida doimiy aholi soni to'g'risida quyidagi ma'lumotlar keltirilgan, ming kishi (yil boshiga):

Aholining o'rtacha yillik soni teng:

Ko'rsatkichlar	Yillar						
	2018-y	2019-y	2020-y	2021-y	2022-y	2023-y	2024-y
Aholi soni, ming kishi (yil boshiga)	32656,7	33255,5	33905,2	34558,9	35271,3	36024,9	36799,8

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}Y_1 + Y_2 + \dots + \frac{1}{2}Y_n}{n-1} = \frac{\frac{32656,7}{2} + 33255,5 + 33905,2 + 34558,9 + 35271,3 + 36024,9 + \frac{36799,8}{2}}{7-1} = 34624,01 \text{ ming kishi}$$

Agarda moment (payt)li dinamika qatorlarida xadlar orasidagi sanalar teng bo'lmasa, u holda o'rtacha tortilgan arifmetik formula asosida aniqlanadi.

$$\bar{y} = \frac{\sum t_i Y_i}{\sum t_i}$$

**3-misol.** 2024-yil yanvar oyida korxonaning ro'yxatdagi ishchilar soni bo'yicha quyidagi o'zgarishlar sodir bo'lgan, kishi:

01.OI. da ro'yxatdagilar soni.....842

05.OI. da ishdan bo'shaganlar soni .....4

12.OI. da ishga qabul qilinganlar soni .....5

26.OI. da ishga qabul qilinganlar soni .....6

Yanvar oyi uchun o'rtacha ro'yxatdagi ishlovchilar sonini quyidagicha aniqlaymiz:

$$\bar{y} = \frac{\sum t_i Y_i}{\sum t_i} = \frac{4 \cdot 842 + 7 \cdot 838 + 14 \cdot 843 + 6 \cdot 849}{31} = \frac{3368 + 5866 + 11802 + 5094}{31} = \frac{26130}{31} = 843 \text{ kishi.}$$

Dinamika qatorlaridagi mavjud tendensiyalarni aniqlashda quyidagi usullardan foydalaniladi:

- 1) davrlar oralig'ini kengaytirish;
- 2) sirg'anchiq o'rtachalarni hisoblash;
- 3) qatorlarni analitik tekislash.

**4-misol.** O'zbekiston iqtisodiyotida band bo'lganlarning o'rtacha

yillik soni haqida ma'lumotlar keltirilgan:

Yillar	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Iqtisodiyotda band bo'lganlar soni, ming kishi	12818,4	13058,3	13298,4	13520,3	13273,1	13541,1	13236,4	13538,9	13706,2

- 1) davrlar oralig'ini (3 yillik) kengaytirib;
- 2) sirg'anchiqli o'rtachalarni hisoblang;
- 3) analitik tekislang.

**Yechish:**

Davrlar oralig'ini kengaytirish va sirg'anchiqli o'rtachalarning hisobini quyidagi jadvalda keltiramiz:

Yillar	Iqtisodiyotda band bo'lganlar soni, ming kishi	Uch a'zoli sirg'anchiq summasi, kishi	O'rtacha yillik, ming kishi	Sirg'anchiq o'rtacha darajalarini hisoblash	Uch a'zoli sirg'anchiqli o'rtacha, ming kishi
2014	12818,4	-	-	-	-
2015	13058,3	-	13058,4	(12818,4+13058,3+13298,4):3	13058,4
2016	13298,4	39175,1	-	(13058,3+13298,4+13520,3):3	13292,3
2017	13520,3	39877,0	-	(13298,4+13520,3+13273,1):3	13363,9
2018	13273,1	40091,8	13444,8	(13520,3+13273,1+13541,1):3	13444,8
2019	13541,1	40334,5	-	(13273,1+13541,1+13236,4):3	13350,2
2020	13236,4	40050,6	-	(13541,1+13236,4+13538,9):3	13438,8
2021	13538,9	40316,4	13493,8	(13236,4+13538,9+13706,2):3	13493,8
2022	13706,2	40481,5	-	-	-

Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki o'rtacha uch yillik va sirg'anchiq o'rtachalar bo'yicha hisoblangan qator miqyosida iqtisodiyotda band aholi soni o'sib borish yo'nalishiga ega bo'lgan.

3. Dinamik qatorlarida mavjud tendensiyani aniqlashning eng muhim usullaridan biri-analitik tekislashdir. Bunday sharoitda dinamika qatori quyidagi tenglama bilan tekislanadi:

$$\bar{Y}_t = a_0 + a_1 t,$$

bu yerda: t-vaqt birligi;  $\bar{Y}_t$ -nazariy daraja;  $a_0$ ,  $a_1$  tenglama parametrlari.

$a_0$  va  $a_1$  parametrlarni aniqlash uchun quyidagi tenglamalar sistemasini yechish kerak:

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum t = \sum Y \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum Y \cdot t \end{cases}$$

Agar  $\sum t = 0$  bo'lsa, u xolda tenglama quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$\begin{cases} a_0 n = \sum Y \\ a_0 \sum t^2 = \sum Y \cdot t \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a_0 = \frac{\sum Y}{n} \\ a_1 = \frac{\sum Y \cdot t}{\sum t^2} \end{cases}$$

### 5-misol. O'zbekistonda iste'mol tovarlarini ishlab chiqarish dinamikasi va hisoblangan ko'rsatkichlar

Yillar	Iste'mol tovarlari, mlrd so'm (U)	t	t <sup>2</sup>	Y t	$Y_t = 13332,3444 + 81,4967 \cdot t$
2014	12818,4	-4	16	-51273,6	$Y_t = 13332,3444 + 81,4967 \cdot (-4) = 13006,4$
2015	13058,3	-3	9	-39174,9	$Y_t = 13332,3444 + 81,4967 \cdot (-3) = 13087,9$
2016	13298,4	-2	4	-26596,8	$Y_t = 13332,3444 + 81,4967 \cdot (-2) = 13169,4$
2017	13520,3	-1	1	-13520,3	$Y_t = 13332,3444 + 81,4967 \cdot (-1) = 13250,8$
2018	13273,1	0	0	0	$Y_t = 13332,3444 + 81,4967 \cdot 0 = 13332,3$
2019	13541,1	1	1	13541,1	$Y_t = 13332,3444 + 81,4967 \cdot 1 = 13413,8$
2020	13236,4	2	4	26472,8	$Y_t = 13332,3444 + 81,4967 \cdot 2 = 13495,3$
2021	13538,9	3	9	40616,7	$Y_t = 13332,3444 + 81,4967 \cdot 3 = 13576,8$
2022	13706,2	4	16	54824,8	$Y_t = 13332,3444 + 81,4967 \cdot 4 = 13658,3$
$\Sigma$	<b>119991,1</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>4889,8</b>	<b>119991,1</b>

$Y_t = a_0 + a_1 t$  tenglamadagi  $a_0$  va  $a_1$  parametrlarni aniqlaymiz.

$$a_0 = \frac{\sum Y}{n} = \frac{119991,1}{9} = 13332,3444 \quad a_1 = \frac{\sum Yt}{\sum t^2} = \frac{4889,8}{60} = 81,4967.$$

Endi olingan qiymatlarni o'z o'rniga qo'ysak u xolda tenglama quyidagi ko'rinishga keladi:

$$Y_t = 13332,3444 + 81,4967 \cdot t$$

Dinamika qatorlaridagi tendensiyalarni o'rganishda statistikada **mavsumiylik indeksi** hisoblanadi.

Mavsumiylik bu ayrim fasl va oylarda ko'p yillik qatorlarda muntazam ravishda kuzatiladigan barqaror tebranishlardir.

Mavsumiylik nima uchun o'rganishimiz kerak? Mavsumiylikni o'rganish juda katta ahamiyatga ega bo'lib, birinchidan, tadbirkorlar biznes-rejasini tuzayotganida shu korxonasida ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarga talabning eng yuqori darajasi qaysi oylarga to'g'ri kelishini bilib oladi; ikkinchidan, tadbirkorlar sifati tez buziladigan qishloq xo'jaligi mahsulotlarini xarid qilish, ularni uzoq muddat saqlashga tayyorgarlik ko'radilar; uchinchidan, makroiqtisodiy darajada biznes rejalar tuzilayotganda (ayniqsa, investitsiyalar ajratish masalalari bo'yicha) tarmoq va sohalarni rivojlantirish istiqbollariga e'tibor beriladi; to'rtinchidan, eng asosiysi, yetishtirilgan mahsulotlarni (ya'ni, sifati tez buziladigan qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ko'proq nazarda tutilayapti) iste'molchilarga yetkazib berish jarayonida tabiiy va notabiiy yo'qotishlar kamaytiriladi.

Mavsumiylik indeksini hisoblashda indeks dinamika qatorining boshlang'ich (empirik) ma'lumotlari asosida hisoblangan hadlarni ( $Y_t$ ) nazariy hadga ( $\bar{Y}$ ) nisbati bilan aniqlashimiz mumkin:

$$J_M = \frac{Y_i}{\bar{Y}} \cdot 100$$

bunda:  $J_M$  – mavsumiylik indeksi;  $Y_i$  – oylik boshlang'ich ma'lumot;  
 $\bar{Y}$  – o'rtacha oylik daraja, ya'ni, u quyidagi formula yordamida

$$\text{aniqlanadi: } \bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}$$

Statistikada, odatda, eng kamida uch yillik ma'lumotlar asosida mavsumiylik indeksi hisoblanadi.

**6-misol.** O'zbekiston Respublikasida kichik tadbirkorlikni moliyaviy qo'llab-quvvatlashga ajratilgan kreditlar bo'yicha keltirilgan ma'lumotlar asosida har bir oy uchun o'rtacha darajani hisoblaymiz ( $\bar{Y}_i$ ):

**O'zbekiston Respublikasida kichik tadbirkorlikni moliyaviy qo'llab-quvvatlash uchun ajratilgan kreditlar, mlrd.so'm**

Oylar	Yillar					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Yanvar	1182,5	1643,3	2385,2	2375,5	2727,0	3482,0
Fevral	1773,8	2482,0	2615,2	2786,5	3560,7	4400,1
Mart	1683,5	2182,7	4228,3	3548,3	5876,8	5766,3
Aprel	1966,7	3483,8	4565,1	3153,0	6110,3	5505,0
May	1467,6	3230,4	5147,7	2944,7	5265,6	6254,2
Iyun	2107,0	3301,6	5456,0	4602,8	3864,2	7194,8
Iyul	1598,9	3032,2	5844,5	3298,8	5771,8	4665,5
Avgust	1699,5	3003,8	6340,8	3531,3	4834,2	8480,7
Sentyabr	1865,3	2944,3	4618,0	5016,8	5765,7	5994,3
Oktyabr	1327,7	2133,2	4562,0	5749,1	5062,8	5927,9
Noyabr	1673,3	1776,1	4516,2	5285,1	4379,1	5424,0
Dekabr	1218,9	1435,4	5151,0	6097,8	6333,9	6675,5
<b>Jami</b>	<b>19564,7</b>	<b>30648,8</b>	<b>55430</b>	<b>48389,7</b>	<b>59552,1</b>	<b>69770,3</b>
<b>O'rtacha</b>	<b>1630,4</b>	<b>2554,1</b>	<b>4619,2</b>	<b>4032,5</b>	<b>4962,7</b>	<b>5814,2</b>

Yanvar uchun  $\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} = \frac{1182,5 + 1643,3 + 2385,2 + 2375,5 + 2727,0 + 3482,0}{6} = \frac{13795,5}{6} = 2299,3$  mlrd.so'm.

Fevral uchun  $\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} = \frac{1773,8 + 2482,0 + 2615,2 + 2786,5 + 3560,7 + 4400,1}{6} = \frac{17618,3}{6} = 2936,4$  mlrd.so'm va h.k.

Yuqoridagi hisoblardan kelib chiqib, barcha oylar uchun birgalikda o'rtacha oylik darajani quyidagi formulalar orqali hisoblaymiz:

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \text{ yoki } \bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{Y}_i}{n}$$

### Mavsumiylik indeksini hisoblash

Oylar	Olti yillik ( $\sum Y_i$ )	Olti yillik o'rtacha ( $\bar{Y}_i = \sum Y_i : n$ )	Mavsumiylik indeksi, % ( $J_M = \bar{Y}_i : \bar{Y}$ )
Yanvar	13795,5	2299,3	58,4
Fevral	17618,3	2936,4	74,6
Mart	23285,9	3881,0	98,6
Aprel	24783,9	4130,7	105,0
May	24310,2	4051,7	103,0
Iyun	26526,4	4421,1	112,3
Iyul	24211,8	4035,3	102,5
Avgust	27890,3	4648,4	118,1
Sentyabr	26204,4	4367,4	111,0
Oktyabr	24762,7	4127,1	104,9
Noyabr	23053,8	3842,3	97,6
Dekabr	26912,5	4485,4	114,0
<b>Jami</b>	<b>283355,6</b>	<b>3935,5</b>	<b>100,0</b>

Yuqoridagi malumotlar asosida hisoblab chiqamiz:

$$1. \bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} = \frac{283355,6}{72} = 3935,5 \text{ mlrd.so'm}$$

$$2. \bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{Y}_i}{n} = \frac{2299,3 + 2936,4 + 3881,0 + 4130,7 + 4051,7 + 4421,1 + 4035,3 + 4648,4 + 4367,4 + 4127,1 + 3842,3 + 4485,4}{12} = \frac{47225,9}{12} = 3935,5$$

mlrd.so'm.

**O'rtacha mavsumiylik indeksi.** Har bir yil uchun alohida mavsumiylik indeksleri quyidagicha amalga oshiriladi va hisoblanadi. Masalan, 2022-yil uchun: yanvar oyi  $J_M = (3482,0 : 5814,2) \cdot 100 = 88,5\%$ ; fevral  $J_M = (4400,1 : 5814,2) \cdot 100 = 111,8\%$  va h.k.

**O'zbekiston Respublikasida kichik tadbirkorlikni moliyaviy qo'llab-quvvatlash uchun ajratilgan kreditlarning o'rtacha mavsumiylik indeksini hisoblash**

Oylar	Yillar bo'yicha mavsumiylik indeksleri, %						O'rtacha mavsumiylik indeksi, %
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Yanvar	30,0	41,8	60,6	60,4	69,3	88,5	58,4
Fevral	45,1	63,1	66,5	70,8	90,5	111,8	74,6
Mart	42,8	55,5	107,4	90,2	149,3	146,5	98,6
Aprel	50,0	88,5	116,0	80,1	155,3	139,9	105,0
May	37,3	82,1	130,8	74,8	133,8	158,9	103,0
Iyun	53,5	83,9	138,6	117,0	98,2	182,8	112,3
Iyul	40,6	77,0	148,5	83,8	146,7	118,6	102,5

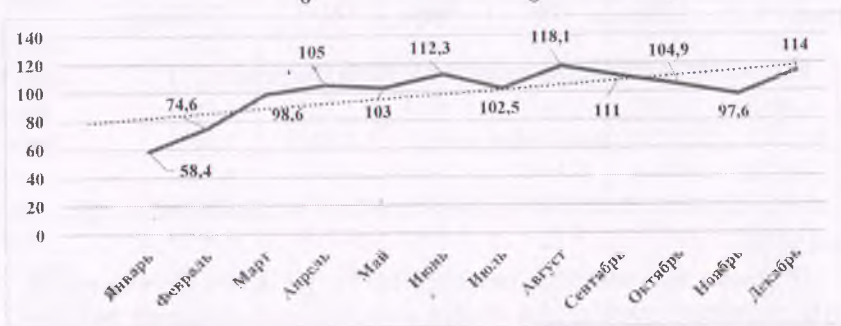
<b>Avqust</b>	43,2	76,3	161,1	89,7	122,8	215,5	118,1
<b>Sentyabr</b>	47,4	74,8	117,3	127,5	146,5	152,3	111,0
<b>Oktyabr</b>	33,7	54,2	115,9	146,1	128,6	150,6	104,9
<b>Novabr</b>	42,5	45,1	114,8	134,3	111,3	137,8	97,6
<b>Dekabr</b>	31,0	36,5	130,9	154,9	160,9	169,6	114,0

2017-2022-yillarning har bir oyi uchun alohida o'rtacha mavsumiylik indeksleri:

$$\text{Январь} \frac{30,0 + 41,8 + 60,6 + 60,4 + 69,3 + 88,5}{6} = \frac{350,5}{6} = 58,4\%$$

$$\text{Февраль} \frac{45,1 + 63,1 + 66,5 + 70,8 + 90,5 + 111,8}{6} = \frac{447,7}{6} = 74,6\%$$

$$\text{Март} \frac{42,8 + 55,5 + 107,4 + 90,2 + 149,3 + 146,5}{6} = \frac{591,7}{6} = 98,6 \% \text{ х.к.}$$



### O'zbekiston Respublikasida kichik tadbirkorlikni moliyaviy qo'llab-quvvatlash uchun ajratilgan kreditlarning 2017-2022-yillar bo'yicha o'rtacha mavsumiylik indeksi, %da

O'rganilayotgan davrda har yili moliyaviy qo'llab-quvvatlash uchun ajratilgan kreditlar yanvar oyida boshqa oylarga nisbatan pastligini, avgust oyida esa yuqoriligini ko'rishimiz mumkin.

#### Dinamika qatorlarini taqqoslama ko'rishga 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.

**7-misol.** Mahsulot ishlab chiqarish hajmi dinamikasini taqqoslama holga keltirishni quyidagi misolda ko'ramiz.

### Mahsulot hajmi dinamikasi

Yillar	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Ko'rsatkichlar</b>								
Mahsulot hajmi, mlrd. so'm:								
a) eski metodika bo'yicha	191	197	200	212	-	-	-	-
b) yangi metodika bo'yicha	-	-	-	228	236	245	262	281
Mahsulotning taqqoslama hajmi, mlrd. so'm	210	217	220	228	236	245	262	281
O'sish sur'ati, %	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.

Dinamika qatorlarining hadlari qator orasida yetmasa uni aniqlash **interpolyatsiya**, kelgusi hadlarni aniqlash **ekstrapolyatsiya** deyiladi.

**8-misol.** Qorako'l qo'ylarning bosh soni 2021-yilda noma'lum bo'lib, uni interpolyatsiya usulida aniqlash mumkin.

#### Hududda qorako'l qo'ylarining dinamikasi

Yillar	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Qo'ylar soni, bosh (yil boshiga)</b>	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 doimiyligi 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 prognozlashtirish natijalari:

$$2023\text{-yilda } Y_1 = 1080 + 1 * 56 = 1136 \text{ mlrd. so'm.}$$

$$2024\text{-yilda } Y_2 = 1080 + 2 * 56 = 1192 \text{ mlrd. so'm.}$$

$$2025\text{-yilda } Y_3 = 1080 + 3 * 56 = 1248 \text{ mlrd. so'mni tashkil etadi.}$$

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 qatorining oxirgi hadiga ko'paytiriladi.

### O'zbekistonda doimiy aholi sonining dinamikasi

Yillar	2018	2019	2020	2021	2022	2022
Ko'rsatkichlar						
Aholi soni, mln. kishi (yil boshiga)	32,7	33,0	33,9	34,6	35,3	36,0
O'zgarish sur'ati (zanjir-simon), koeffitsiyentda	-	1,0183	1,0273	1,0207	1,0202	1,0198

Yuqoridagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, qator hadlari ozmi-ko'pmi turg'un. Demak, o'rtacha yillik o'zgarish sur'atini aniqlasa bo'ladi.

$$\overline{R_z} = \sqrt[6]{\frac{36,0}{32,7}} = \sqrt[6]{1,1009} = 1,019$$

Kelgusida shu o'zgarish sur'ati saqlanib qoladi deb ishonch bildirib, respublika aholisi sonini prognozlashtirish mumkin.

$$01.01.2024\text{-yil uchun aholi soni } 36,0 \cdot 1,019 = 36,7 \text{ mln. kishiga,}$$

01.01.2025-yil uchun aholi soni  $36,7 \cdot 1,019 = 37,4$  mln. kishiga teng bo'ladi va h.k.

### 13.2. Masala, mashqlar va test savollari

13.1. Respublika aholisi va Qashqadaryo viloyatida yetishtirilgan bug'doy yalpi hosili haqida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Ko'rsatkichlar	Yillar				
	2018	2019	2020	2021	2022
Aholi soni (yil oxiriga, ming kishi).	33255,5	33905,2	34558,9	35271,3	36024,9

Etishtirilgan bug'doy miqdori (ming tonna).	771,7	899,2	839,2	724,5	744,1
---	-------	-------	-------	-------	-------

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar dinamika qatorlarining qanday turiga mansub ekanligini aniqlang.

13.2. Samarqand viloyati bo'yicha aholi soni va avtomobil transportining yo'lovchi aylanmasi to'g'risida quyidagi ma'lumotlar berilgan:

Ko'rsatkichlar	Yillar					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Aholi soni (yil boshiga), ming kishi	3720,1	3798,9	3877,4	3947,7	4031,3	4118,2
Avtomobil transportining yo'lovchi aylanmasi, mln. yo'lovchi-km	14514,1	14862,4	13251,7	13974,6	14014,7	14839,7

Jadvalda keltirilgan ko'rsatkichlarning qaysi biri paytli va davriy dinamika qatori ekanligini aniqlang.

13.3. 2024-yilning yanvar va fevral oylari uchun korxonaning ikkinchi sexida ro'yxatdagi ishchilar soni to'g'risida quyidagi ma'lumotlar berilgan.

1/I 2024-yil holatiga ro'yhatdagi ishchilar soni.....	126
5/I ishdan bo'shaganlar.....	3
12/I ishdan bo'shaganlar.....	4
26/I ishdan bo'shaganlar.....	5
9/II ishga qabul qilinganlar.....	8
16/II ishdan bo'shatilganlar.....	3
25/II ishga qabul qilinganlar.....	6

### Aniqlang:

1) sexdagi ishchilarning o'rtacha sonini: a) yanvar oyi uchun; b) fevral oyi uchun.

2) fevral oyidagi ishchilar sonining yanvar oyidagi ishchilar soniga nisbatan mutlaq va nisbiy o'zgarishini.

13.4. Chakana savdo korxonasida tovar zaxiralari to'g'risida quyidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Davr	1.07	1.08	1.09	1.10	1.11	1.12	1.01 kelgusi yil
Tovar qoldig'i, mln so'm	117,4	114,3	145,1	204,9	329,0	456,7	609,2

Savdo tarmoqlaridagi o'rtacha tovar qoldig'ini III, IV chorak va ikkinchi yarim yillik uchun hisoblang.

**13.5. Samarqand viloyatida sabzavotlarning yalpi hosili 2014-2022-yillarda quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi (ming tonna):**

Yillar	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Sabzavot	1457,7	1584,4	1767,9	1786,5	1439,9	1584,8	1636,3	1643,0	1533,7

**Aniqlang:**

- 1) dinamika qatorlarini tahlil qilish ko'rsatkichlarini
- 2) qatorning o'rtacha darajasini;
- 3) dinamika qatori oraliqlarini yiriklashtiring (3 yillik bo'yicha) va sirg'anchiq o'rtachalarni hisoblang;
- 4) hisoblangan ma'lumotlarni jadval shaklida ifodalang.

**13.6. O'zbekistondagi fermer va dehqon (shaxsiy yordamchi) xo'jaliklarida bug'doy ekilgan maydon to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:**

Bug'doy ekin maydoni, ming ga	Yillar								2022 yil 2015 yilga nisbatan, %
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Fermer xo'jaliklarida	1252,4	1255,3	1225,2	1213,4	1143,1	1111,8	1041,0	999,8	79,8
Dehqon (shaxsiy yordamchi) xo'jaliklarida	172,7	169,6	160,6	135,1	117,5	110,3	102,7	100,2	58,0

Har bir xo'jalik yurituvchi sub'ektlar bo'yicha bazis va zanjirsimon usullarda aniqlang:

- 1) mutlaq qo'shimcha o'zgarishni;
- 2) o'zgarish sur'atini;
- 3) qo'shimcha o'zgarish sur'atini;
- 4) 1% qo'shimcha o'zgarishning mutlaq qiymatini;
- 5) bug'doy ekin maydonining o'rtacha yillik miqdorini;
- 6) bug'doy ekin maydonining o'rtacha yillik mutlaq qo'shimcha o'zgarishini;
- 7) bug'doy ekin maydonining o'rtacha yillik o'zgarish va qo'shimcha o'zgarish sur'atlarini;
- 8) ilgariylash koeffitsiyentini. Hisoblash natijalarini jadvalda aks ettiring va tegishli xulosalar qiling.

**13.7. O'zbekistondagi fermer xo'jaliklarida va qishloq xo'jaligi faoliyatini amalga oshiruvchi tashkilotlarda paxta ekilgan maydon to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:**

Paxta ekin maydoni, ming ga	Yillar								2022 yil 2015 yilga nisbatan, %
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Fermer xo'jaliklarida	1285,8	1255,6	1192,1	1068,7	972,9	916,0	849,9	820,6	63,8
Qishloq xo'jaligi faoliyatini amalga oshiruvchi tashkilotlarda	12,3	9,5	9,1	39,5	77,7	146,3	178,2	227,9	18,5 marta

Har bir xo'jalik yurituvchi subyektlar bo'yicha bazis va zanjirsimon usullarda aniqlang:

- 1) mutlaq qo'shimcha o'zgarishni;
- 2) o'zgarish sur'atini;
- 3) qo'shimcha o'zgarish sur'atini;
- 4) 1% qo'shimcha o'zgarishning mutlaq qiymatini;
- 5) paxta ekin maydonining o'rtacha yillik miqdorini;
- 6) bug'doy ekin maydonining o'rtacha yillik mutlaq qo'shimcha o'zgarishini;
- 7) bug'doy ekin maydonining o'rtacha yillik o'zgarish va qo'shimcha o'zgarish sur'atlarini;
- 8) ilgariylash koeffitsiyentini. Hisoblash natijalarini jadvalda aks ettiring va tegishli xulosalar qiling.

**13.8. Dinamika qatorlari ko'rsatkichlarining o'zaro bog'liqligidan foydalanib jadvalda yetishmayotgan ko'rsatkichlarni aniqlab uni to'ldiring.**

Yillar	Samarqand viloyatida jami yetishtirilgan kartoshka, ming tonna	Dinamikaning bazisli ko'rsatkichlari		
		Mutlaq o'sish, ming dona	O'sish sur'ati, %	Qo'shimcha o'sish sur'ati, %
2017	590,7			
2018		-11,1		
2019			105,4	
2020				6,0
2021			113,5	
2022		102,2		

**13.9. Dinamika ko'rsatkichlarining o'zaro bog'liqligidan foydalanigan holda 2013-2022 yillar uchun O'zbekiston iqtisodiyotida band bo'lganlarning o'rtacha yillik sonini va jadvalda yetishmayotgan dinamikaning zanjirsimon ko'rsatkichlarini aniqlang.**

Yillar	Iqtisodiyotda band aholi soni, ming kishi	Oldingi yilga nisbatan			
		Mutlaq o'sish, ming kishi	O'sish sur'ati, %	Qo'shimcha o'sish sur'ati, %	1% qo'shimcha o'sishning mutlaq qiymati, kishi
2013	12523,3				

2014		295,1			
2015			101,9		
2016				1,8	
2017					132984
2018	13273,1				
2019		268,0			
2020			97,7		
2021				2,3	
2022					135389

**13.10.** O'zbekiston Respublikasidagi sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarishning o'sish sur'atlari quyidagicha bo'lgan (%):

Yillar	O'sish sur'ati o'tgan yilga nisbatan, %	Yillar	O'sish sur'ati o'tgan yilga nisbatan, %
2012	105,7	2018	110,8
2013	107,5	2019	105,0
2014	104,5	2020	100,9
2015	105,3	2021	108,8
2016	105,4	2022	105,3
2017	105,2	2023	106,3

**Aniqlang:**

Mazkur tarmoqda ishlab chiqilgan maxsulot hajmini o'rtacha yillik o'sish sur'ati darajasini:

- har bir olti yillik uchun (2012-2017-yy. va 2018-2023-yy.);
- jami o'n ikki yillik davr uchun (2012-2023-yy.).

**13.11.** O'zbekiston Respublikasida yalpi ichki mahsulot (YaIM) hajmining o'zgarish sur'atlari (oldingi yilga nisbatan) to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud.

Yillar	O'zgarish sur'ati, %	Yillar	O'zgarish sur'ati, %
2010	107,1	2017	104,4
2011	107,5	2018	105,5
2012	107,1	2019	106,0
2013	107,3	2020	102,0
2014	106,9	2021	107,4
2015	107,2	2022	105,7
2016	105,9	2023	106,0

**Aniqlang:** YaIM hajmining o'rtacha yillik o'zgarish va qo'shimcha o'zgarish sur'atlarini: a) 2011-2015-yillar uchun; b) 2016-2020 yillar uchun; s) 2021-2023-yillar uchun; d) 2011-2023-yillar uchun.

**13.12.** O'zbekiston Respublikasida kartoshka yalpi hosili to'g'risida

quyidagilar berilgan (ming tonna):

Yillar	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Yetishtirilgan kartoshka	2399,2	2586,8	2789,5	2793,7	2911,9	3089,7	3143,8	3285,6	3443,2

**Aniqlang:** Kartoshka yetishtirishning umumiy holatini o'rganish uchun:

- dinamika qatorining tahlil qilish ko'rsatkichlarini;
- sirg'anchilik o'rtachani (uch yillik bo'yicha) hisoblang;
- ma'lumotlarni grafik shaklida tasvirlang va tegishli xulosalar

qiling.

**13.13.** O'zbekiston Respublikasida so'yish uchun yetishtirilgan mollar va parrandalar go'shti (tirik vaznda) to'g'risida quyidagi ma'lumotlar berilgan:

Yillar	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Maxsulot, ming tonna	1906,3	2033,4	2172,5	2286,8	2430,5	2473,6	2519,6	2635,1	2725,9

**Hisoblang:**

- dinamika qatorining tahlil qilish ko'rsatkichlarmi;
- dinamika qatorining o'rtacha darajalarini;
- 3 yillik ma'lumotlar bo'yicha sirg'anchilik o'rtachalarni;
- ma'lumotlarni grafikda tasvirlang va tegishli xulosalar qiling.

**13.14.** Samarqand viloyatda jami so'yish uchun yetishtirilgan mollar va parrandalar go'sht (tirik vaznda) to'g'risida quyidagi ma'lumotlar keltirilgan:

Yillar	So'yish uchun yetishtirilgan mollar va parrandalar (tirik vaznda), ming tonna	Yillar	So'yish uchun yetishtirilgan mollar va parrandalar (tirik vaznda), ming tonna
2011	191,8	2017	262,8
2012	203,8	2018	294,6
2013	214,2	2019	297,3
2014	230,0	2020	286
2015	244,4	2021	300,2
2016	258,0	2022	314,7

**Aniqlang:** Samarqand viloyatida so'yish uchun yetishtirilgan mollar va parrandalar (tirik vaznda)ning umumiy holatini o'rganish uchun:

- qatorning o'rtacha darajasini aniqlang;
- qator hadlarini analitik tekislang va grafikda tasvirlang.

**13.15.** O'zbekiston Respublikasida umumta'lim muassasalari soni to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Yillar	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022	2022/2023	2022/2023
Umumta'lim muassasalari soni, birlik	9719	9718	9774	10090	10181	10289	10522	10522

Umumta'lim muassasalari sonining o'rtacha yillik o'zgarish sur'atini har to'rt yillik va har sakkiz yillik ma'lumotlar bo'yicha aniqlang.

**13.16.** O'zbekiston Respublikasida avtomobillarida yo'lovchi tashish aylanmasi to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Yillar	Yo'lovchi tashish aylanmasi, mln yo'lovchi/km	Yillar	Yo'lovchi tashish aylanmasi, mln yo'lovchi/km
2010	74512,1	2017	117649,6
2011	82544,1	2018	121599,5
2012	89326,4	2019	124141,2
2013	95469,3	2020	113198,2
2014	101863	2021	127871,6
2015	109112,9	2022	131012,4
2016	114910,3	2023	134504,7

**Aniqlang:**

Mamlakat aholisini avtobuslarda tashishning umumiy holatini o'rganish uchun dinamika qatori hadlarini analitik tekislang, grafikda tasvirlang va xulosa qiling.

**13.17.** O'zbekiston Respublikasida yetishtirilgan sholi hajmi quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Yillar	Sholi, ming tonna	Yillar	Sholi, ming tonna
2011	119,8	2017	395,4
2012	325,8	2018	221,1
2013	340,1	2019	314,7
2014	356,1	2020	293,5
2015	425,7	2021	334,2
2016	452,0	2022	359,1

**Aniqlang:**

1) 2012-2016 va 2018-2022-yillar bo'yicha o'rtacha yillik o'sish va qo'shimcha o'sish sur'atlarini

2) qatorning o'rtacha darajasini;

3) qator hadlarini analitik tekislang va grafikda tasvirlang. Xulosa qiling

**13.18.** Respublikada sanoat mahsulotlarining o'sish sur'ati 2012 yilga nisbatan 2017-yilda 131,2 foizni, 2023-yilda esa 187,5 foizni tashkil etgan. O'rtacha yillik va qo'shimcha o'sish sur'atlarini aniqlang: a) 2012-2017-yillar uchun; b) 2018-2023-yillar uchun; d) 2012-2023-yillar uchun.

**13.19.** O'zbekiston Respublikasida nikohlar va ajrimlar soni bo'yicha quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Yillar	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Nikohlar soni, ming	287,6	275,0	306,2	311,4	310,9	296,8	305,2	296,7
Nikohdan ajralganlar soni, ming	29,6	29,3	31,9	32,3	31,4	28,2	39,3	48,7

**Aniqlang:**

a) nikohlar va ajrimlarning o'rtacha yillik darajasini; b) zanjirsimon va bazisli mutlaq qo'shimcha o'sishni; d) zanjirsimon va bazisli o'sish va qo'shimcha o'sish sur'atlarini; e) o'rtacha: mutlaq qo'shimcha o'sish, o'sish sur'ati va qo'shimcha o'sish sur'ati; f) ajrimlar sonining nikohlar soniga nisbatan ilgarilash koeffitsiyentini.

**13.20.** O'zbekiston Respublikasida yetishtirilgan sabzavot mahsulotlari bo'yicha quyidagi ma'lumotlar keltirilgan:

Ko'rsatkich	2017-y	2018-y	2019-y	2020-y	2021-y	2022-y	2023-y	2024-y
Sabzavot mahsulotlari, ming tonna	10219,9	9760,3		10020,2		11162,9		

**Aniqlang:**

1) interpolyatsiya usulida 2019-2021-yillardagi nomalum ma'lumotlarni;

2) ekstropolyatsiya usulida respublikada 2023 va 2024-yillarda yetishtirish mumkin bo'lgan sabzavot hajmini.

**13.21.** 2018-2023-yillarda kichik va o'rta tadbirkorlik subyektlariga hamda aholiga tadbirkorlik faoliyatini amalga oshirish maqsadlari uchun ajratilgan kreditlar to'g'risida quyidagi ma'lumotlar berilgan (mlrd. so'm):

Oylar	Yillar			Oylar	Yillar		
	2018	2019	2020		2021	2022	2023
Yanvar	1 643,3	2 385,2	2 375,5	Yanvar	2 727,0	3 482,0	4 120,7
Fevral	2 482,0	2 615,2	2 786,5	Fevral	3 560,7	4 400,0	5 154,5
Mart	2 182,7	4 228,3	3 548,3	Mart	5 876,8	5 766,3	7 354,3
aprel	3 483,8	4 565,1	3 153,0	aprel	6 110,3	5 505,0	5 104,0
may	3 230,4	5 147,7	2 944,7	may	5 265,6	6 254,2	7 321,0
iyun	3 301,6	5 456,5	4 602,8	iyun	3 864,2	7 194,8	6 489,2
Iyul	3 032,2	5 844,5	3 298,8	Iyul	5 771,8	4 665,6	5 980,9
avgust	3 003,9	6 340,8	3 531,3	avgust	4 834,2	8 480,6	6 201,6
sentyabr	2 944,3	4 618,0	5 016,8	sentyabr	5 765,7	5 994,3	7 310,9
oktyabr	2 133,2	4 561,0	5 749,1	oktyabr	5 062,8	5 927,9	6 651,2
noyabr	1 776,1	4 516,1	5 285,1	noyabr	4 379,1	5 424,0	5 483,1
dekabr	1 435,5	5 151,0	6 097,9	dekabr	6 333,9	6 675,5	5 838,1

**Aniqlang:**

- 1) oylar bo'yicha mavsumiylik indeksini;
- 2) mavsumiylikni grafikda tasvirlang.

**13.22.** 2013-2022 yillarda O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotida band bo'lganlarning o'rtacha yillik soni quyidagi ma'lumotlar bilan ifodalanadi:

Yillar	Iqtisodiyotda band aholi soni, ming kishi	Bazisli ko'rsatkichlar		
		Mutlaq o'zgarish, ming kishi	O'sish sur'ati, %	Qo'shimcha o'sish sur'ati, %
2013	12523,3	-	-	-
2014		295,1		
2015			104,3	
2016		775,1		
2017			108,0	
2018				6,0
2019		1017,8		
2020			105,7	
2021				8,1
2022		1182,9		9,4

Jadvaldagi yetishmayotgan ko'rsatkichlarni xisoblang va mos kataklarga joylashtiring.

**Test savollari**

**1. Mutlaq qo'shimcha o'sish formulasi bazisli usulda qaysi ko'rinishga ega?**

- a)  $A_{O'sish\ darajasi} = \frac{y_1}{y_0} \times 100;$
- b)  $A_{O'sish\ darajasi} = \frac{y_1}{y_{i-1}} \times 100;$
- c)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_i - y_{i-1};$
- d)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_1 - y_0;$

**2. Mutlaq qo'shimcha o'sish formulasi zanjirli usulda qaysi ko'rinishga ega?**

- a)  $A_{O'sish\ darajasi} = \frac{y_1}{y_0} \times 100;$
- b)  $A_{O'sish\ darajasi} = \frac{y_1}{y_{i-1}} \times 100;$
- c)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_i - y_{i-1};$
- d)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_1 - y_0;$

**3. O'sish sur'ati formulasi bazisli usulda qaysi ko'rinishga ega?**

- a)  $A_{O'sish\ darajasi} = \frac{y_1}{y_0} \times 100;$
- b)  $A_{O'sish\ darajasi} = \frac{y_1}{y_{i-1}} \times 100;$
- c)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_i - y_{i-1};$
- d)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_1 - y_0;$

**4. O'sish sur'ati formulasi zanjirli usulda qaysi ko'rinishga ega?**

- a)  $A_{O'sish\ darajasi} = \frac{y_1}{y_0} \times 100;$
- b)  $A_{O'sish\ darajasi} = \frac{y_1}{y_{i-1}} \times 100;$
- c)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_i - y_{i-1};$
- d)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_1 - y_0;$

**5. Qo'shimcha o'sish sur'ati formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

- a)  $A_{Qo'shimchao'sish} = A_{O'sish\ darajasi} - 100\%;$
- b)  $A\% = \frac{\Delta Y_2}{\Delta R_2} = 0,01 Y_{i-1};$
- c)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_i - y_{i-1};$
- d)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_1 - y_0;$

**6. Bir foiz qo'shimcha o'sishning mutlaq qiymati formulasi qaysi ko'rinishga ega?**

- a)  $A_{Qo'shimchao'sish} = A_{O'sish\ darajasi} - 100\%;$
- b)  $A_{Qo'shimchao'sish} = \frac{y_{i-1}}{100} = 0,01 \cdot Y_{i-1};$
- c)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_i - y_{i-1};$
- d)  $A_{Mutlaqo'sishi} = y_1 - y_0;$

**7. Dinamika qatorlari tavsiflaydi:**

- a) qaysidir belgi bo'yicha to'plam tuzilishini;
- b) to'plamning makondagi tavsifining o'zgarishini;
- c) to'plamning vaqt bo'yicha tavsifining o'zgarishini;
- d) hodisalarning ma'lum bir sanadagi holatini tasvirlaydi.

**8. Paytli (momentli) qatorlar deb nimaga aytiladi?**

- a) to'plam birliklari o'rtasidagi tafovut tushuniladi;
- b) bir xil tipdagi (toifada)gi ijtimoiy hodisalarni umumlashtiruvchi miqdoriy daraja ko'rsatkichi tushuniladi;
- c) ijtimoiy hodisalarning vaqt ichida o'zgarishi tushuniladi;
- d) hodisalarning ma'lum bir sanadagi holatini tasvirlaydi.

**9. Davriy qatorlar deb nimaga aytiladi?**

- a) to'plam birliklari o'rtasidagi tafovut tushuniladi;
- b) bir xil tipdagi (toifada)gi ijtimoiy hodisalarni umumlashtiruvchi miqdoriy daraja ko'rsatkichi tushuniladi;
- c) ijtimoiy hodisalarning vaqt ichida o'zgarishi tushuniladi;
- d) hodisalarning ma'lum oraliqdagi holatini tasvirlaydi.

**10. Momentli dinamika qatorlarining hadlari orasidagi sanalar teng bo'lsa, daraja 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)  $\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n t_i}$ ;

d)  $\Delta Y_i = \frac{\sum \Delta Y_i}{n}$ .

**11. Rivojlanishning asosiy tendensiyalarini aniqlash uchun foydalaniladi:**

- a) intervallarni yiriklashtirish metodi;
- b) sirg'anchiq o'rtacha metodi;
- c) analitik tekislash metodi;
- d) barcha javoblar to'g'ri.

**12. Intervalli dinamika qatorlarida o'rtacha daraja qaysi formula yordamida aniqlanadi:**

- a) o'rtacha arifmetik;
- b) o'rtacha garmonik;
- c) o'rtacha xronologik;
- d) o'rtacha kvadratik.

**13. Mavsumiylik indeksini qaysidir oydagi haqiqiy darajani qaysi darajaga nisbatan aniqlash mumkin:**

- a) yilning o'rtacha oylik darajasiga;
- b) muayyan oydagi tekislangan darajaga;
- c) o'rtacha yilning oylik tekislangan darajasiga;
- d) qator yillardagi tekislangan darajaga.

**14. Dinamika qatorlarining darajalarini taqqoslama ko'rinishga keltirish maqsadida qaysi usullar qo'llaniladi:**

- a) dinamika qatorlarini yagona asosga keltirish;
- b) dinamika qatorlarini ulash (tutashtirish);
- c) prognozlashtirish usulini qo'llash;
- d) dinamika qatorlarini yagona asosga keltirish va dinamika qatorlarini ulash (tutashtirish).

**15. Ilgarilash koeffitsiyenti deganda tushuniladi:**

- a) zanjirsimon o'sish sur'atlarining nisbati;
- b) bazisli o'sish sur'atlarining nisbati;
- c) bazisli o'sish sur'atlarining yig'indisi;
- d) zanjirsimon o'sish sur'atlarining va bazisli o'sish sur'atlarining nisbati.

**16. O'rtacha o'sish (kamayish) sur'ati aniqlanadi:**

- a) o'rtacha xronologik formula yordamida;
- b) o'rtacha arifmetik formula yordamida;
- c) o'rtacha garmonik formula yordamida;
- d) o'rtacha geometrik formula yordamida.

**13.3. O'qituvchiga tavsiyalar**

**1. Amaliy dars.** Bu mavzuni o'rganishda asosiy e'tiborni tortilgan momentli qatorlarda o'rtacha xronologikni, o'rtacha va qo'shimcha o'sish sur'atlarini hisoblashga qaratish zarur. Mavzu mazmuni bo'yicha juda hajmlidir, mashqlarda hisoblanadigan ko'rsatkichlar ko'p mehnat talab qilishligini e'tiborga olib, yechiladigan masalalar sonini cheklab yoki amaliy dasturiy paketlardan foydalanib masalalardagi ko'rsatkichlarning mohiyatini talabalar o'zlashtirib olishlari darkor.

**2. Talabalarining auditoriyadan tashqari mustaqil ishlari uchun topshiriqlar.** O'qituvchining ko'rsatmasi bo'yicha davriy nashrlardagi, Statistika agentligi saytidagi va Internet-resurslardagi ma'lumotlardan keng foydalangan holda dinamika qatorlarini tahlil qilish ko'rsatkichlarini hisoblab, ularning mohiyatini tushungan holda mustaqil ish topshiriqlarini bajarishi shart.

**3. Auditoriya nazorat ishi.** Nazorat ishi uchun bitta kompleks masalani yechishni tavsiya etish mumkin. Bu masala dinamikaning barcha ko'rsatkichlarini, jumladan, qatorni silliqlashni, mavsumiy indeksni va ekstrapolyatsiyalashni aniqlanishini o'z ichiga qamrab olishi zarur.

## XIV BOB. IQTISODIY INDEKSLAR

### 14.1. Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish

Indeks so'zi lotincha "Index" atamasidan olingan bo'lib, **belgi, ko'rsatkich, tavsif** degan ma'noni bildiradi. 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. Ammo bunday ta'rif indekslar mohiyatini haddan tashqari soddalashtirish, ularning ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarni bilish quroli sifatida roli va o'rini tor doirada chegaralashdan boshqa narsa emas.

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.

Ta'kidlash joizki, indeks bu murakkab iqtisodiy ko'rsatkich bo'lib, o'rtacha, nisbiy va mutlaq o'zgarishlarni bir yo'la ifodalaydi. Masalan, 2022 yilda 2021 yilga nisbatan respublikada pirovard iste'mol uchun ishlab chiqariladigan barcha mahsulot va xizmatlar hajmi o'rtacha 5,7 foizga oshgan, real YaIM hajmining o'sish sur'ati 2021-yil baholarida  $(780,3 \text{ trln.so'm} : 738,4 \text{ trln.so'm}) * 100 = 105,7$  foizni tashkil etgan yoki  $(780,3 - 738,4) = 41,9$  trln. so'mga ko'paygan.

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 indeksleri, 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 indeksleri

- **hodisalarning tarkibiga qarab:** doimiy va o'zgaruvchan tarkibli indekslar, tuzilmaviy siljishlar ta'siri indeksi

- **hisoblash davriga qarab:** yillik, choraklik, oylik, haftalik indekslar.

**Indeksning boshqa ko'rsatkichlardan tubdan farqi nimalardan iborat?**

- **Birinchidan,** indekslar murakkab hodisalarning o'zgarishini o'lchashga imkoniyat yaratadi.

- **Ikkinchidan,** indekslar alohida omillar rolini aniqlash, ularning o'zgarishini tahlil qilishga imkoniyat yaratadi.

- **Uchinchidan,** indekslar hududlar va obyektlar ma'lumotlarini taqqoslashga ham sharoit yaratadi.

Indekslar 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 omillarning 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 – ω;

- ishlovchilar soni – T;

- bir birlik mahsulotga mehnat sarfi – t harf 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, "Σ" – yig'indini bildiradi.

**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 indekslari:

• **Bug'doy valpi 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'lganlarning o'rtacha yillik 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**

$$i_y = \frac{47,2 \text{ s/ga}}{46,1 \text{ s/ga}} = 1,024 \text{ yoki } 102,4 \%, \text{ ya'ni hosildorlik } 2,4 \text{ foizga yuqori}$$

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

taqqoslash natijasi tushuniladi.

Agregat shakldagi mahsulotlar (yoki tovar aylanmasi) hajmining umumiy 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.

**1-jadval ma'lumotlariga ko'ra,**  $I_{pq} = \frac{10110}{7900} = 1,280$  yoki 128,0%

Ko'rinib turibdiki, bu indeks mahsulot fizik hajmini emas, uning qiymati o'zgarishini xarakterlamogda, 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.

$$I_q = \frac{q_1p'_0 + q''_1p''_0 + \dots + q^n_1p^n_0}{q'_0p'_0 + q''_0p''_0 + \dots + q^n_0p^n_0} = \frac{\sum q_1p_0}{\sum q_0p_0}$$

bu yerda:  $\sum q_1p_0$  – joriy davrdagi mahsulotning qiymati (o'tgan davr bahosida);  $\sum q_0p_0$  – bazis davridagi mahsulotning qiymati.

**1-jadval**

**Agregat indekslarni hisoblash tartibi**

Mahsulot turi	O'lchov birligi	O'tgan davr		Joriy davr		Mahsulot qiymati		
		Mahsulot miqdori (q <sub>0</sub> )	Bir birligi bahosi, so'm (p <sub>0</sub> )	Mahsulot miqdori (q <sub>1</sub> )	Bir birligi bahosi, so'm (p <sub>1</sub> )	O'tgan davr q <sub>0</sub> p <sub>0</sub> mlrd. so'm	Joriy davr q <sub>1</sub> p <sub>1</sub> mlrd. so'm	Joriy davr o'tgan davr baholarida q <sub>1</sub> p <sub>0</sub> mlrd. 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.

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.

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 xarajatlarning miqdori kelib chiqadi (10110-10115) = -5 mln. so'm tejalgan.

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
Mahsulotning 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'zgarishini yoki o'sish (pasayish) necha foizni tashkil etganligini	Mahsulot qiymati uning hajmi o'zgarishi natijasida qancha foizga o'zgarishini	Mahsulot qiymati uning hajmi o'sishi (pasayishi) natijasida qancha so'mga o'zgarishini
Baho indeksi	$I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{0i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i}}$	Mahsulot qiymati uning bahosi o'zgarishi natijasida necha martaga o'zgarishini yoki o'sish (pasayish)	Mahsulot qiymati uning bahosi o'zgarishi natijasida qancha foizga o'zgarishini	Mahsulot qiymati uning bahosi o'sishi (pasayishi) natijasida qancha so'mga o'zgarishini

		necha foizni tashkil etganligini		
Mahsulot qiymati (tovar aylanmasi) indeksi	$I_{pq} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i}}$	Joriy davrda bazis davrga nisbatan mahsulot qiymatining necha martaga o'zgarishini yoki o'sish (pasayish) necha foizni tashkil etganligini	Joriy davrda bazis davrga nisbatan mahsulot qiymati necha foizga o'zgarishini	Joriy davrda bazis davrga nisbatan mahsulot qiymati qancha so'mga o'zgarishini

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<sub>1</sub>q<sub>1</sub>) to'g'risida informatsiya mavjud va har bir tovar bo'yicha bahoning individual indekslari (i<sub>p</sub>) 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 tortilgan o'rtacha arifmetik indeksi:

$$I_q = \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot p_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^n i_{q_i} \cdot q_{0i} \cdot p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot p_{0i}}, \text{ chunki } i_q = \frac{q_1}{q_0}, \text{ bundan } q_1 = i_q q_0, \text{ bunda } q_0 p_0 - \text{vazn}$$

Mehnat unumdorligining umumiy o'rtacha arifmetik indeksi:

$$I_l = \frac{\sum_{i=1}^n t_{0i} \cdot q_{0i}}{\sum_{i=1}^n t_{1i} \cdot q_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i \cdot q_{0i}}{\sum_{i=1}^n t_{1i} \cdot q_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i \cdot T_i}{\sum_{i=1}^n T_i}, \text{ chunki } i_l = \frac{t_0}{t_1}, \text{ bundan } t_0 = i_l t_1, \text{ bu yerda } t_1 q_1 = T_1$$

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

$$I_c = \frac{\sum_{i=1}^n c_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n c_{0i} \cdot q_{1i}} = \frac{\sum_{i=1}^n c_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n \frac{c_{1i} \cdot q_{1i}}{i_{ci}}}, \text{ chunki } i_c = \frac{c_1}{c_0}, \text{ bundan } c_0 = \frac{c_1}{i_c}, \text{ bunda } c_{1i}q_{1i} - \text{vazn,}$$

joriy davrdagi ishlab chiqarish xarajatlari

Bahoning umumiy o'rtacha garmonik indeksi

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{1i}} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n \frac{p_{1i} \cdot q_{1i}}{i_{pi}}}, \text{ chunki } i_p = \frac{p_1}{p_0}, \text{ bundan } p_0 = \frac{p_1}{i_p}, \text{ bunda } p_{1i}q_{1i} -$$

vazn, joriy davrdagi mahsulot qiymati

### 3-jadval

#### Savdo shahobchasida sotilgan tovarning hajmi

	Sotilgan mahsulot qiymatlari (haqiqiy baholarda), mln. so'm		O'tgan yilga nisbatan bahoning 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:

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n \frac{p_{1i} \cdot q_{1i}}{i_{pi}}} = \frac{630 + 240 + 400}{\frac{630}{0,9} + \frac{240}{1,02} + \frac{400}{1,00}} = \frac{630 + 240 + 400}{700 + 235,3 + 400} = \frac{1270}{1335,3} = 0,951 \text{ yoki } 95,1 \%$$

Demak, savdo shahobchasida joriy davrda o'tgan davrga nisbatan narxlar o'rtacha 4,9 foizga pasaygan.

Sifat ko'rsatkichlarining dinamikasini o'rganishda turdosh birliklardan tashkil topgan to'plamning 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.

**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:  $I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{1i}} : \frac{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i}} = \bar{p}_1 : \bar{p}_0$ .

Bu indeksning o'zgaruvchan tarkibli deb nom olinishiga sabab shundan iboratki, har qanday belgi o'rtachasining o'zgarishiga ikkita omil, ya'ni, o'rtalastirilayotgan belgi miqdorining o'zgarishi va vaznlar o'zgarishi ta'sir qiladi.

### 4-jadval

#### Toshkent shahar bozorlarida sotilgan gilosning miqdori va bahosi

Bozorlar	05.05.2023-y.		20.05.2023-y.	
	Miqdor, ming kg ( $q_0$ )	1 kg bahosi, so'm ( $p_0$ )	Miqdor, ming kg ( $q_1$ )	1kg bahosi, so'm ( $p_1$ )
Oloy	300	18000	100	16000
Chorsu	200	17000	100	15500
Yunusobod	100	16000	90	14500

4-javdal ma'lumotlariga asoslanib, bahoning o'zgaruvchan tarkibli indeksini aniqlaymiz:

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n P_{0i} q_{0i}} = \frac{16000 \cdot 100 + 15500 \cdot 100 + 14500 \cdot 90}{100 + 100 + 90} \cdot \frac{18000 \cdot 300 + 17000 \cdot 200 + 16000 \cdot 100}{300 + 200 + 100} =$$

$$= \frac{1600000 + 1550000 + 1305000}{100 + 100 + 90} \cdot \frac{5400000 + 3400000 + 1600000}{300 + 200 + 100} = \frac{4455000}{290} \cdot \frac{10400000}{600} =$$

$$= 15362,1 : 17333,3 = 0,886 \text{ yoki } 88,6\% (-11,4\%)$$

Demak, taqqoslanayotgan sanalarda gilosning o'rtacha narxi 11,4%ga pasaygan.

**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 omillarning ta'sirini baholash uchun statistikada hisoblanadi:

O'zgarimas (doimiy) tarkibli baho indeksi

$$J_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{1i}} : \frac{\sum_{i=1}^n P_{0i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{1i}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n P_{0i} q_{1i}}$$

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 pasaygan.

Tuzilmaviy siljishlar indeksi

$$Jm.c. = \frac{\sum_{i=1}^n P_{0i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n P_{0i} q_{0i}} : \frac{\sum_{i=1}^n P_{0i} q_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{0i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i}}$$

Yuqoridagi 4-jadval ma'lumotlariga asoslanib, ushbu indeksni aniqlaymiz:

$$Jm.c. = \frac{18000 \cdot 100 + 17000 \cdot 100 + 16000 \cdot 90}{100 + 100 + 90} : \frac{18000 \cdot 300 + 17000 \cdot 200 + 16000 \cdot 100}{300 + 200 + 100} =$$

$$= \frac{1800000 + 1700000 + 1440000}{100 + 100 + 90} \cdot \frac{5400000 + 3400000 + 1600000}{300 + 200 + 100} = \frac{4940000}{290} \cdot \frac{10400000}{600} =$$

$$= 17034,5 : 17333,3 = 0,983 \text{ yoki } 98,3\% (-1,7\%)$$

Joriy davrda o'tgan davrga nisbatan tuzilmaviy siljishlar natijada baho o'rtacha 1,7% ga pasaygan.

Bu uchala indeks o'zaro bog'liq indekslar hisoblanadi, ya'ni:

$$I_p = I_p \cdot I_{m.c.}$$

$$0,886 = 0,902 \cdot 0,983$$

Yuqoridagi bog'liqlikdan foydalangan holda ularning ikkitasi ma'lum bo'lsa, uchinchisini hisoblash yoki hisoblangan indekslarni tekshirib ko'rish lozim.

$$I_{m.c.} = I_p : I_p$$

$$0,983 = 0,886 : 0,902$$

## 14.2. Masala, mashqlar va test savollari

**14.1.** O'zbekistonda iste'mol tovarlari narxlari o'sishi (o'zgarishi) quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi (oldingi yilga nisbatan, %):

Yillar	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ko'rsatkichlar						
Oziq-ovqat tovarlari	107,8	120,1	119,2	117,2	114,3	115,1
Nooziq-ovqat tovarlari	111,7	117,1	112,3	109,1	108,3	109,9
Xizmatlar	109,0	112,1	111,5	110,6	108,2	107,0

Har bir tovar guruhlari bo'yicha 2016 yilga nisbatan iste'mol tovarlari narxlarining umumiy o'zgarishini aniqlang.

**14.2.** O'zbekistonda boshqoli don ekinlarining maydoni va yalpi hosili quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Mahsulot turlari	Ekin maydoni, ming gektar		Yalpi hosil, ming tonna	
	2019-y	2022-y	2019-y	2022-y
Bug'doy	1316,1	1283,5	6093,5	6270,1
Arpa	93,3	108,2	133,5	123,4
Makka don uchun	44,1	64,2	421,3	656,4
Sholi	71,0	51,4	314,7	359,1

Hisoblang: 1) har bir ekin turlari bo'yicha hosildorlikni; 2) yalpi hosil va hosildorlikning individual va umumiy indekslarini; 3) 2022-yilda 2019-yilga nisbatan barcha ekin turlari bo'yicha yalpi hosil o'zgarishini, shu jumladan: a) ekin maydonlari o'zgarishi hisobiga. b) hosildorlikning o'zgarishi hisobiga.

**14.3.** O'zbekiston Respublikasida iste'mol tovarlarini ishlab

chiqarish quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Mahsulot turlari	Ishlab chiqarish hajmi, amaldagi narxlarida, mlrd.so'm		Iste'mol narxlarining 2022 yilda 2021 yilga nisbatan o'zgarish sur'ati, %
	2021-y	2022-y	
Oziq-ovqat mahsulotlari	51421,1	60474,4	113,4
Nooziq-ovqat mahsulotlari	100661,1	80971,6	110,7

Baho, ishlab chiqarish va fizik hajmlarining indekslarini aniqlang.

14.4. Sirdaryo viloyati Mirzabod tumanida boshoqli bonli ekinlarining maydoni, hosildorligi va yalpi hosili to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Ekinlar	Ekin maydoni, ga				Hosildorlik, s/ga		Yalpi hosil, sentner		
	2010 yil		2021 yil		2010 yil $U_0$	2021 yil $U_1$	2010 yil $U_0 P_0$	2021 yil $U_1 P_1$	shartli yil $U_0 P_1$
	$P_0$	%	$P_1$	%					
Bug'doy	1428,4	95,3	1397,9	94,4	41,5	47,3	59278	66122	58013
Arpa	69,7	4,7	83,2	5,6	15,7	17,0	1095	1414	1306
<b>Jami</b>	<b>1498,1</b>	<b>100,0</b>	<b>1481,1</b>	<b>100,0</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>60373</b>	<b>67536</b>	<b>59319</b>

**Aniqlang:**

1. Har bir ekin turi bo'yicha hosildorlikning individual indekslarini ( $i_v = y_1 : y_0$ );

2. Hosildorlikning umumiy indekslarini:

a) hosildorlikning o'zgaruvchan tarkibli indeksini

$$(I_y = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i \cdot \Pi_i}{\sum_{i=1}^n Y_0 \cdot \Pi_0} = \bar{Y}_1 : \bar{Y}_0);$$

b) hosildorlikning doimiy tarkibli indeksini

$$(I_y = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i \cdot \Pi_i}{\sum_{i=1}^n Y_0 \cdot \Pi_i} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i \cdot \Pi_i}{\sum_{i=1}^n Y_0 \cdot \Pi_i});$$

d) Ekin maydonlarining tuzilmaviy siljish indeksini

$$(I_{mz} = I_y : I_v = \frac{\sum_{i=1}^n Y_0 \cdot \Pi_i}{\bar{Y}_0 \sum_{i=1}^n \Pi_i});$$

3. Ekin maydonlari hajmi indeksini ( $I_n = n_1 : n_0$ );

$$4. \text{ Yalpi hosil indeksini } (I_h = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i \cdot \Pi_i}{\sum_{i=1}^n Y_0 \cdot \Pi_0} = \frac{B_1}{B_0});$$

5. Yalpi hosilning mutlaq qo'shimcha o'zgarishini ( $\Delta B = \sum B_1 - \sum B_0$ ); shu jumladan: a) ekinlar hosildorligining o'zgarishi hisobiga ( $\Delta B_h = \sum_{i=1}^n Y_i \cdot \Pi_i - \sum_{i=1}^n Y_0 \cdot \Pi_i$ ); b) ekin maydonlari tuzilmasining o'zgarishi hisobiga ( $\Delta B_{mz} = \sum_{i=1}^n Y_0 \cdot \Pi_i - \bar{Y}_0 \sum_{i=1}^n \Pi_i$ ); c) ekin maydonlari hajmining o'zgarishi hisobiga ( $\Delta B_{hajm} = \bar{Y}_0 (\sum_{i=1}^n \Pi_i - \sum_{i=1}^n \Pi_0)$ ). Tegishli xulosa qiling.

14.5. O'zbekiston tomonidan eksport qilingan mahsulotlarning miqdori va qiymati quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Mahsulot turlari	Eksport qilingan mahsulot miqdori, ming tonna		Jami qiymati, ming doll	
	2018-y	2022-y	2018-y	2022-y
Savzavotlar	670,1	895,4	307700	489000
Yangi qovun va tarvuz	16,5	136,6	6500	163900

**Hisoblang:**

1) eksport qilingan mahsulotlar bir tonnasining narxi bo'yicha va miqdori bo'yicha individual indekslarini;

2) eksport qilingan mahsulotlar bo'yicha tovar aylanmasining umumiy indeksini;

3) eksport qilingan mahsulotlar bo'yicha bahoning umumiy indeksini;

4) eksport qilingan mahsulotlarning fizik hajmi indeksini;

5) indekslarning o'zaro bog'lanishini.

14.6. O'zbekistonda sanoat mahsulotlari fizik hajmi indeksi to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud (oldingi yilga nisbatan, %)

Yillar	Butun sanoat bo'yicha	Shu jumladan:			
		B. Tog'-kon sanoati va ochiq konlarni ishlash	S. Ishlab chiqariladigan sanoat	D. Elektr, gaz, bug' bilan ta'minlash va havoni konditsiyalash	E. Suv bilan ta'minlash, kanalizatsiya tizimi, chiqindilarni yig'ish va utilitatsiya
2015	105,3	102,9	105,9	105,1	106,8
2016	105,4	100,8	106,7	103,6	110,0
2017	105,2	117,6	104,2	95,5	108,0
2018	110,8	126,5	107,9	103,1	111,3
2019	105,0	99,4	106,6	105,1	102,2
2020	100,9	78,0	107,9	106,8	99,1
2021	108,8	110,8	108,3	111,8	85,8
2022	105,3	101,9	105,4	113,5	94,7

Butun sanoat hamda B, S, D va E seksiyalar bo'yicha 2022 yilda 2015 yilga nisbatan sanoat mahsulotlarining fizik hajmi indekslarini aniqlang. Tegishli xulosalar qiling.

14.7. O'zbekistonda 2022-yilda 2021-yilga nisbatan sanoat tarmog'i mahsuloti hajmi taqqoslama bahoda 105,3 foizni tashkil qilgan, mehnat unumdorligi (sanoatda band bo'lgan bir kishi hisobiga ishlab chiqarilgan mahsulot bo'yicha) esa 8,3 foizga oshgan. Umumiy mehnat xarajatlari qanday o'zgargan?

14.8. O'zbekistonda 2022-yilda 2021-yilga nisbatan sanoat tarmog'ida mehnat unumdorligi (mehnat sig'imi hisobi bo'yicha) 8,3 foizga oshgan, band aholi soni esa 52,6 ming kishiga kamayib, 1810,6 ming kishini tashkil qilgan. Sanoat mahsulotining fizik hajmi qanday o'zgargan?

14.9. Shahar bozorlarida 2024-yilning may va iyun oylarida sotilgan kartoshka to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Bozorlar	May		Iyun	
	1 kg narxi, ming so'm	Sotilgan, sentner	1 kg narxi, ming so'm	Sotilgan, sentner
1	4,5	2187	4,0	219
2	4,3	320	3,5	300
3	4,0	245	3,2	374

Hisoblang: a) bahoning o'zgaruvchan tarkibli indeksini; b) bahoning doimiy tarkibli indeksini; d) tuzilmaviy siljishlar indeksini. Xulosa qiling.

14.10. Jadvaldagi mavjud ma'lumotlar bo'yicha A nomli tovarning o'rtacha ulgurji bahosi to'g'risida yetishmayotgan ko'rsatkichlarni aniqlang:

Yillar	1 donasining bahosi, so'm	Bahoning individual indekslari, %	
		Zanjirsimon	Bazisli
2020	?	-	100
2021	56120	?	?
2022	?	81,4	98,4

14.11. O'zbekistonda chakana tovar aylanmasi 2022-yilda quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Iste'mol tovarlari	Jami tovar aylanmasi hajmidagi ulushi, %	2022 yilda 2021 yilga nisbatan bahoning o'zgarishi, %
Oziq-ovqat tovarlari	42,3	115,1
Nooziq-ovqat tovarlari	57,7	109,9

Iste'mol tovarlarining umumiy baho indeksini aniqlang.

14.12. O'zbekistonda sanoatning iqtisodiy faoliyat turlari bo'yicha ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Sanoat tarmog'ining seksiyalari	2021-yilda ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi, mlrd.so'm	2022-yilda 2021-yilga nisbatan mahsulotning fizik hajmi
B. Tog'-kon sanoati va ochiq konlarni ishlash	42869,3	1,019
C. Ishlab chiqaradigan sanoat	3794438,7	1,054
D. Elektr, gaz, bug' bilan ta'minlash va havoni konditsiyalash	31011,8	1,135
E. Suv bilan ta'minlash, kanalizatsiya tizimi, chiqindilarni yig'ish va utilitatsiya qilish	2736,3	0,947
<b>Jami:</b>	<b>456056,1</b>	<b>x</b>

Sanoat tarmog'ining barcha seksiyalari mahsulotning umumiy fizik hajmi indeksini hisoblang.

14.13. Quyidagi ma'lumotlarga asoslanib baho umumiy indeksi va baholar o'zgarishi natijasida aholi tejab qolgan yoki ortiqcha sarflangan xarajatlar hisoblansin.

Tovarlar turlari	Joriy davr tovar aylanmasi, mln.so'm	Joriy davrda bazis davrga nisbatan baholarning o'zgarishi, %
Charm poyabzallari	218,0	-12
Atir-upa buyumlari	15,1	+4
Qandolat mahsulotlari	120,5	o'zgarmagan
Sut mahsulotlari	98,6	+3

14.14. Joriy davrning I-II-choraklarida "Narzulla ota" xususiy firmasiga qarashli do'konlarning tovar aylanmasi hajmi va bahosi o'zgarishi haqida quyidagi ma'lumotlar keltirilgan:

Tovar turlari	Tovar aylanmasi, mln.so'm		II-chorakda I-chorakga nisbatan baho o'zgarishi, %
	I-chorak	II-chorak	
Radio tovarlar	620	750	+15
Tayyor kiyimlar	315	306	+20
Soatlar	465	490	-10

Hisoblang:

- 1) bahoning individual indekslarini;
- 2) baho va tovar aylanmasining umumiy indekslarini;

3) indekslarni o'zaro bog'liqligidan foydalanib tovar aylanmasining fizik hajmi indeksini;

4) baholar pasayishi hisobidan aholi tomonidan tejab qolgan yoki ortiqcha sarflangan xarajatlarni.

14.15. Toshkent shahar dehqon bozorlaridagi 2024-yilning fevral va aprel oylarida olma savdosi to'g'risida quyidagi ma'lumotlar berilgan:

Bozorlar	Fevral		Aprel	
	Sotilgan olma miqdori, ming kg	1 kg ning bahosi, ming so'm	Sotilgan olma miqdori, ming kg	1 kg ning bahosi, ming so'm
Oloy bozori	40	20,0	35	23,0
Chorsu bozori	29	14,0	23	15,0
Farxod bozori	35	16,0	29	18,0

Bahoning o'zgaruvchan va o'zgarmas (doimiy) tarkibli hamda tuzilmaviy siljishlar ta'siri umumiy indeksleri hisoblansin.

14.16. Joriy yilda tuman savdo korxonalarining tovar aylanmasi hajmi solishtirma baholarda 150 mlrd.so'mni tashkil qilgan. Baholar pasayishi natijasida aholi 8 mlrd. so'mni tejab qolgan.

O'tgan davr tovar aylanmasi 10 mlrd.so'm ekanligi ma'lum bo'lsa, tovar aylanmasining fizik hajmi va baho indekslarini hisoblang.

14.17. Mahsulot tannarxi 3% oshgani holda, ishlab chiqarish hajmi 22% ortsa, umumiy xarajatlar summasi qanday o'zgaradi?

14.18. Tikuv sexida ishlab chiqarilgan bitta ko'ylakning tannarxi joriy davrda o'tgan davrga nisbatan 10% pasaygan, ishlab chiqarilgan ko'ylaklar soni 42% oshgan. Ko'ylaklar ishlab chiqarish umumiy xarajatlari qanchaga o'zgarganligini aniqlang.

14.19. "Fayz-baraka" fermer xo'jaligining ekin maydoni 3%ga kamaygan, o'rtacha hosildorlik esa 12% o'sgan. Yalpi hosil indeksini aniqlang.

14.20. Dehqon bozorida sotilgan go'sht mahsulotlarini narxi 5% pasaysa, miqdori esa 5% oshsa tovar aylanmasi hajmi o'zgaradimi?

14.21. Joriy o'quv yilida fakultetning ikkita akadem guruhlarida 20tadan student mavjud, shundan 50% qizlar. O'rtacha to'plangan ball 75. O'tgan o'quv yilida qizlar hissasi 40%, o'rtacha to'plangan ball 80 tashkil qilgan. O'rtacha ballni pasayish sababini o'zgaruvchan va o'zgarmas tarkibli hamda tarkibiy siljish indeksleri yordamida aniqlang.

14.22. Hosildorlikning o'zgaruvchan tarkibli indeksi 1,017, o'zgarmas tarkibli indeksi 0,917 ekanligi ma'lum bo'lgan holda tarkibiy siljishlar ta'siri indeksi aniqlang.

14.23. O'rtacha baho 7,7% o'sgan, bir turdagi sotilgan mahsulotlar tarkibida o'zgarish ro'y bermagan. O'zgarmas tarkibli indeksni aniqlang.

### Test savollari

#### 1. Indeks atamasi nimani bildiradi?

- ayirish degan ma'noni;
- bo'lish degan ma'noni;
- belgi, ko'rsatkich degan ma'noni;
- o'lchash degan ma'noni bildiradi.

#### 2. Yakka baho indeks formulasi qanday ko'rinishga ega?

- $i_q = \frac{q_1}{q_0}$ ;
- $i_z = \frac{z_1}{z_0}$ ;
- $i_p = \frac{p_1}{p_0}$ ;
- $i_t = \frac{t_1}{t_0}$ .

#### 3. Yakka miqdor indeks formulasi qanday ko'rinishga ega?

- $i_q = \frac{q_1}{q_0}$ ;
- $i_z = \frac{z_1}{z_0}$ ;
- $i_p = \frac{p_1}{p_0}$ ;
- $i_t = \frac{t_1}{t_0}$ .

#### 4. Yakka tannarx indeks formulasi qanday ko'rinishga ega?

- $i_q = \frac{q_1}{q_0}$ ;
- $i_c = \frac{c_1}{c_0}$ ;
- $i_p = \frac{p_1}{p_0}$ ;
- $i_t = \frac{t_1}{t_0}$ .

#### 5. Yakka mehnat unumdorligi (sig'imi bo'yicha) indeks formulasi qanday ko'rinishga ega?

- $i_q = \frac{q_1}{q_0}$ ;
- $i_c = \frac{c_1}{c_0}$ ;

$$c) i_p = \frac{P_1}{P_0}$$

$$d) i_t = \frac{t_1}{t_0}$$

6. Yakka mehnat unumdorligi (mahsulot chiqishi bo'yicha) indeks formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) i_q = \frac{q_1}{q_0}$$

$$b) i_c = \frac{c_1}{c_0}$$

$$c) i_p = \frac{P_1}{P_0}$$

$$d) i_s = \frac{q_1}{T_1} \cdot \frac{q_0}{T_0}$$

7. Bahoning doimiy tarkibli umumiy indeksi formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) I_y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i n_{i1}}{\sum_{i=1}^n y_i n_{i0}}$$

$$b) I_c = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_{i1}}{\sum_{i=1}^n c_i q_{i0}}$$

$$c) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n q_i P_{i0}}{\sum_{i=1}^n q_i P_{i1}}$$

$$d) I_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_i q_{i1}}{\sum_{i=1}^n P_i q_{i0}}$$

8. Umumiy fizik hajm indeks formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) I_y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i n_{i1}}{\sum_{i=1}^n y_i n_{i0}}$$

$$b) I_c = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_{i1}}{\sum_{i=1}^n c_i q_{i0}}$$

$$c) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n q_i P_{i0}}{\sum_{i=1}^n q_i P_{i1}}$$

$$d) I_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_i q_{i1}}{\sum_{i=1}^n P_i q_{i0}}$$

9. Umumiy tannarx indeks formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) I_y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i n_{i1}}{\sum_{i=1}^n y_i n_{i0}}$$

$$b) I_c = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_{i1}}{\sum_{i=1}^n c_i q_{i0}}$$

$$c) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n q_i P_{i0}}{\sum_{i=1}^n q_i P_{i1}}$$

$$d) I_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_i q_{i1}}{\sum_{i=1}^n P_i q_{i0}}$$

10. Umumiy qiymat indeks formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) I_{pq} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i q_{i1}}{\sum_{i=1}^n P_i q_{i0}}$$

$$b) I_c = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_{i1}}{\sum_{i=1}^n c_i q_{i0}}$$

$$c) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n q_i P_{i0}}{\sum_{i=1}^n q_i P_{i1}}$$

$$d) I_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_i q_{i1}}{\sum_{i=1}^n P_i q_{i0}}$$

11. Hosildorlikning doimiy tarkibli indeksi formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) I_y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i n_{i1}}{\sum_{i=1}^n y_i n_{i0}}$$

$$b) I_c = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_{i1}}{\sum_{i=1}^n c_i q_{i0}}$$

$$c) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n q_i P_{i0}}{\sum_{i=1}^n q_i P_{i1}}$$

$$d) I_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_i q_{i1}}{\sum_{i=1}^n P_i q_{i0}}$$

12. Yalpi hosil indeksi formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) I_{y\Pi} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \Pi_{i1}}{\sum_{i=1}^n y_i \Pi_{i0}}$$

$$b) I_y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \Pi_i}{\sum_{i=1}^n y_{0i} \Pi_i}$$

$$c) I_{y\Pi} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \Pi_i}{\sum_{i=1}^n y_{0i} \Pi_i}$$

$$d) I_y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \Pi_i}{\sum_{i=1}^n y_{0i} \Pi_{0i}}$$

13. Mahsulot fizik hajmining umumiy tortilgan o'rtacha arifmetik indeksi aniqlanadi:

$$a) I_p = \frac{P_1}{P_0} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n P_0 q_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i}}$$

$$b) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n I_i q_{0i} P_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} P_{0i}}$$

$$c) I_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_i q_i}{\sum_{i=1}^n P_i q_{0i}}$$

$$d) I_{sp} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i P_i}{\sum_{i=1}^n q_i} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{0i} P_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i}}$$

14. Bahoning umumiy tortilgan o'rtacha garmonik indeksi aniqlanadi:

$$a) I_p = \frac{P_1}{P_0} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n P_0 q_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i}}$$

$$b) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n I_i q_{0i} P_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} P_{0i}}$$

$$c) I_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_i q_i}{\sum_{i=1}^n P_i q_{0i}}$$

$$d) I_{sp} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i P_i}{\sum_{i=1}^n q_i} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{0i} P_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i}}$$

15. O'zgaruvchan tarkibli baho umumiy indeks formulasi qaysi ko'rinishga ega:

$$a) I_p = \frac{P_1}{P_0} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n P_0 q_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i}}$$

$$b) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n I_i q_{0i} P_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} P_{0i}}$$

$$c) I_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_i q_i}{\sum_{i=1}^n P_i q_{0i}}$$

$$d) I_{ma} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i P_i}{\sum_{i=1}^n q_i} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{0i} P_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i}}$$

16. Tuzilmaviy siljishli qiymat ko'rinishidagi umumiy indeks aniqlanadi:

$$a) I_p = \frac{P_1}{P_0} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n P_0 q_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i}}$$

$$b) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n I_i q_{0i} P_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} P_{0i}}$$

$$c) I_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_i q_i}{\sum_{i=1}^n P_i q_{0i}}$$

$$d) I_{ma} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i P_i}{\sum_{i=1}^n q_i} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{0i} P_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i}}$$

17. Strumilin indeksi hisoblanadi:

- a) o'rtacha arifmetik indeks ko'rinishida;
- b) o'rtacha garmonik indeks ko'rinishida;
- c) o'rtacha geometrik indeks ko'rinishida;
- d) tortilgan garmonik indeks ko'rinishida.

18. Agar tannarx darajasi 14 %ga oshib, mahsulot miqdori 6 %ga kamaysa, ishlab chiqarish xarajatlari indeksi teng bo'ladi:

- a) 107,2%;
- b) 121,3%;
- c) 2,3 marta;

d) 8,0%.

19. Agar agregat indekslarning surat va maxrajidagi vaznlar o'zgarishsiz qoldirilsa, u holda bunday ko'rinishdagi indekslar:

- a) o'zgaruvchan tarkibli indekslar deyiladi;
- b) o'zgarimas tarkibli indekslar deyiladi;
- c) tuzilmaviy siljishlar indeksleri deyiladi;
- d) noto'g'ri javob yo'q.

20. Agar o'zgaruvchan tarkibli indeks 118 foizga, tuzilmaviy siljishlar indeksi 107 foizga teng bo'lsa, doimiy tarkibli indeks teng bo'ladi:

- a) 110,3%;
- b) 126,3%;
- c) 90,7%;
- d) 11,0%.

### 14.3. O'qituvchiga tavsiyalar

1. **Amaliy dars.** Kursning mazkur mavzusini o'rganib chiqish uchun quyidagi amaliy masalalarni yechishni tavsiya qilish mumkin: a) individual indekslarni va agregat shakldagi umumiy indekslarni hisoblashni; b) o'rtacha arifmetik va o'rtacha garmonik indekslarni hisoblashni; d) o'zgaruvchan va doimiy tarkibli hamda tuzilmaviy siljishlar indekslarini hisoblashni; e) mehnat unumdorligi indekslarini hisoblashni. Qayd qilinganlarni o'zlashtirib tegishli xulosalar yozishi kerak.

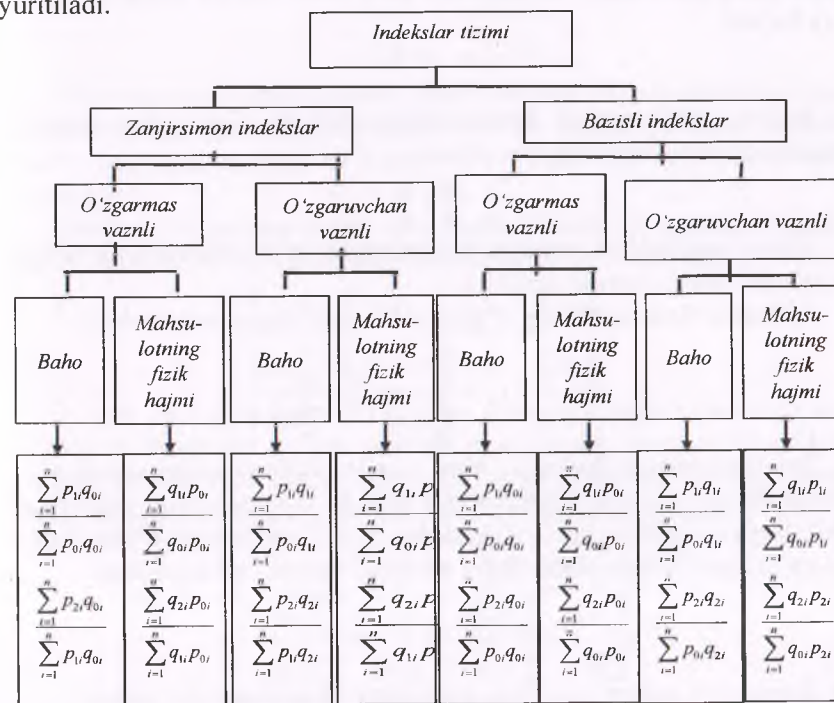
2. **Talabalarining auditoriyadan tashqari mustaqil ishlari uchun topshiriqlar.** Bir guruh tovarlarni sotish va ishlab chiqarish hajmi bo'yicha turli ko'rinishdagi indekslarni hisoblashni tavsiya qilish va ular haqida olingan natijalar asosida xulosalar qilishlari zarurligini ko'rsatib o'tish zarur.

3. **Auditoriya nazorat ishi.** Nazorat ishi auditoriya vaqtining bir akademik soatiga mos keladigan 2-3 masalalarni o'z ichiga olishi mumkin.

## XV BOB. STATISTIKA AMALIYOTIDA IQTISODIY INDEKSLARNI QO'LLASH YO'NALISHLARI

### 15.1. Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish

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.



1-rasm. Indekslar tizimi.

Bazisli indekslar o'rganilayotgan hodisa rivojlanishining umumiy tendensiyasini yaqqolroq tavsiflansa, zanjirsimon indekslar esa vaqt bo'yicha daraja o'zgarishining ketma-ketligini aniqroq tasvirlaydi (1-rasm).

Bu indekslar tizimi individual va umumiy indekslar uchun tuzilishi

mumkin.

Bazisli individual fizik hajm indekslari quyidagi ko'rinishni oladi:

$$\frac{q_2}{q_1} \cdot \frac{q_3}{q_1} \cdot \frac{q_4}{q_1}$$

Zanjirsimon individual fizik hajm indekslarni quyidagicha yozish mumkin:

$$\frac{q_2}{q_1} \cdot \frac{q_3}{q_2} \cdot \frac{q_4}{q_3}$$

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.

$$\frac{q_4}{q_1} \cdot \frac{q_3}{q_1} = \frac{q_4}{q_3}$$

Ushbu bog'liqlikni umumiy indekslarga to'g'ridan-to'g'ri ko'chirib bo'lmaydi, chunki vaznlar turlicha.

Mahsulot fizik hajmining o'zgarish vaqtli zanjirsimon indeksi:

$$I_{q_1} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{2i} p_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{1i}}; I_{q_2} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{3i} p_{2i}}{\sum_{i=1}^n q_{2i} p_{2i}}; I_{q_3} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{4i} p_{3i}}{\sum_{i=1}^n q_{3i} p_{3i}}$$

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.

$$\frac{\sum_{i=1}^n q_{2i} p_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{3i} p_{2i}}{\sum_{i=1}^n q_{2i} p_{2i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{4i} p_{3i}}{\sum_{i=1}^n q_{3i} p_{3i}} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{4i} p_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{1i}}$$

Zanjirsimon indekslar qatorini tuzishda, fizik hajm indeksini hisoblashda o'zidan oldingi davr bahosi vazn rolini bajaradi.

Mahsulot fizik hajmining o'zgaruvchan vaqtli zanjirsimon indeksi:

$$\frac{\sum_{i=1}^n q_{2i} p_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{3i} p_{2i}}{\sum_{i=1}^n q_{2i} p_{2i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{4i} p_{3i}}{\sum_{i=1}^n q_{3i} p_{3i}}$$

Bu indekslarning har birida vazn o'zgaruvchanligi uchun ularni o'zgaruvchan tarkibli indekslar deb ataladi va ularning ko'paytmasi bazisli indeksga teng bo'lmaydi.

**Umumiy o'zgaruvchan vaqtli 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'zgarish vaqtli baho indekslarining ko'paytmasi zanjirli bazisli indeksni beradi (to'rtinchi davr birinчисiga nisbatan):

$$\frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n p_{4i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{4i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}$$

1. Baho ( $I_p$ ), fizik hajm ( $I_q$ ) va tovar aylanmasi ( $I_{pq}$ ) indekslari o'zaro bog'liq va biri-birini taqozo qiluvchi indekslardir. Baho indeksi ( $I_p$ )ni sotilgan tovarlar fizik hajmi indeksi ( $I_q$ )ga ko'paytirsak, tovar aylanmasining haqiqiy baholardagi umumiy indeksi ( $I_{pq}$ ) kelib chiqadi.

$$I_p \cdot I_q = I_{pq} \text{ ya'ni, } \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{10} \cdot p_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{0i}}$$

**1-misol.** 14.1-jadvalida keltirilgan ma'lumotlardan foydalanib bu indekslarning 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'zgaruvchanligini 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 kasrning sur'atidan maxrajini ayirsak, joriy davrda o'tgan davrga nisbatan bahoning o'zgarishi hisobiga tovar aylanmasi hajmining qanday o'zgariganligini aniqlaymiz:

$$\Delta_{pq(q)} = \sum_{i=1}^n P_{li} \cdot q_{li} - \sum_{i=1}^n P_{oi} \cdot q_{li} = 10110 - 10115 = -5 \text{ mln. so'm.}$$

Keyingi bosqichda fizik hajm indeksining sur'atidan maxrajini ayirishimiz lozim:

$$\Delta_{pq(q)} = \sum_{i=1}^n P_{oi} \cdot q_{li} - \sum_{i=1}^n P_{oi} \cdot q_{oi} = 10115 - 7900 = 2215 \text{ mln. so'm.}$$

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 ( $I_{cq}$ ).

$$I_{cq} = I_c \cdot I_q = \frac{\sum_{i=1}^n c_{li} \cdot q_{li}}{\sum_{i=1}^n c_{oi} \cdot q_{li}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{li} \cdot c_{oi}}{\sum_{i=1}^n q_{oi} \cdot c_{oi}} = \frac{\sum_{i=1}^n c_{li} \cdot q_{li}}{\sum_{i=1}^n c_{oi} \cdot q_{oi}}$$

**2-misol.** 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,  $I_c$  – tannarx darajasi indeksi;

$I_q$  – 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 ( $J_q$ )

$$J_q = I_T \cdot J_W = \frac{\sum_{i=1}^n T_{li}}{\sum_{i=1}^n T_{oi}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{li} \cdot P_{oi}}{\sum_{i=1}^n q_{oi} \cdot P_{oi}} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{li} \cdot P_{oi}}{\sum_{i=1}^n q_{oi} \cdot P_{oi}}$$

bu yerda  $I_T$  – ishchilar sonining o'zgarishi;

$J_W$  – mehnat unumdorligi darajasining o'zgarishi.

**3-misol.** Masalan, ishchilar soni 12 foizga, mehnat unumdorligi 7 foizga oshsa, mahsulotlarning umumiy fizik hajmi 1.198 martaga ko'payadi.

$$I_q = 1.12 \cdot 1.07 = 1.198 \text{ yoki } 119.8\%$$

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 muammasi 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 taqqoslamochi bo'lsak, A tumandagi savdo do'konida B tumandagi savdo do'koniga nisbatan baho o'zgarishi o'rganilsa, hududiy indeks quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$I_{p_{A/B}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{Ai} \cdot q_{Ai}}{\sum_{i=1}^n P_{Bi} \cdot q_{Ai}}$$

Agarda B tumanda A tumanga nisbatan narx o'zgarishi o'rganilsa, hududiy indeksni hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$I_{p_{B/A}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{Bi} \cdot q_{Bi}}{\sum_{i=1}^n P_{Ai} \cdot q_{Bi}}$$

Hududiy indekslarni hisoblash uchun vazn vazifasini bajarishda umumiy hudud ko'rsatkichlar orqali hisoblash mumkin.

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_{Ai} \cdot q_{(A+B)i}}{\sum_{i=1}^n P_{Bi} \cdot q_{(A+B)i}}$$

## 4-misol. 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		PaQa mln so'm	PaQb mln so'm	A va B tumanlarda sotilgan mahsulotlar miqdori qA + qB	Pa(qA + qB) mln so'm	Pb(qA + qB) mln so'm
	Bahosi, so'm/kg	Miqdori, kg	Bahosi, so'm/kg	Miqdori, kg	A tuman PaQa	B tuman PbQb					
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
Savz	4700	5000	4800	10000	23500	48000	24000	47000	15000	70500	72000
Jami:	-	-	-	-	331400	276000	338000	270800	-	602200	614000

$$I_{A/B} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{A_i} \cdot q_{A_i}}{\sum_{i=1}^n p_{B_i} \cdot q_{A_i}} = \frac{331400000}{338000000} = 0,981 \text{ yoki } 98,1 \%$$

$$I_{B/A} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{B_i} \cdot q_{B_i}}{\sum_{i=1}^n p_{A_i} \cdot q_{B_i}} = \frac{276000000}{270800000} = 1,019 \text{ yoki } 101,9 \%$$

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{A_i}(q_{A_i} + q_{B_i})}{\sum_{i=1}^n p_{B_i}(q_{A_i} + q_{B_i})} = \frac{602200000}{614000000} = 0,981 \text{ yoki } 98,1 \%$$

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.

$$J_p = \frac{\sum_{i=1}^n q_{A_i} \bar{p}}{\sum_{i=1}^n q_{B_i} \bar{p}}$$

### Laspeyres, Paashe va Fisher indekslarining xossalari.

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.

Qayd qilingan indekslarning natijalari bir-biridan farq qiladi. Laspeyres formulasi bo'yicha iste'mol narxlarini indeksi(INI) hisoblansa, Paashe formulasi orqali YaIMning indeks-deflyatori aniqlanadi.

### Laspeyres, Paashe va Fisher indekslari

Indeks nomi	Vazn	Agregat indekslar	
		Miqdor indeksi	Baho indeksi
Laspeyres indeksi	bazisli vazn bilan	$\frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot p_{0i}}$	$\frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{0i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{0i}}$
Paashe indeksi	joriy davr vazni bilan	$\frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot p_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot p_{1i}}$	$\frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{1i}}$
Fisher namunali indeksi	“Chinakam” yoki “Mukammal” formula	$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot p_{0i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot p_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot p_{1i}}}$	$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{0i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{0i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} \cdot q_{1i}}}$

### Laspeyres va Paashe indekslarining xossalari.

1-xossa.  $I_p^P = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{1i}} = \frac{I_{pq}}{I_a^L} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i} \cdot \sum_{i=1}^n q_{0i} p_{0i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i} \cdot \sum_{i=1}^n q_{0i} p_{0i}}$ ;

2-xossa.  $I_p^L \cdot I_q^P = I_p^P \cdot I_q^L = I_{pq} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{0i} \cdot \sum_{i=1}^n q_{1i} p_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i} \cdot \sum_{i=1}^n q_{0i} p_{1i}} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i} \cdot \sum_{i=1}^n q_{0i} p_{0i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i} \cdot \sum_{i=1}^n q_{0i} p_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n p_{0i} q_{0i}}$ ;

3-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-xossa.  $I_q^L = \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} p_{0i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n i_{qi} q_{0i} p_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} p_{0i}}$ ;

$$5\text{-xossa. } I_p^p = \frac{\sum_{i=1}^n P_{0i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^n P_{0i} q_{0i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n P_{0i} q_{1i} \cdot I_{pi}}{\sum_{i=1}^n P_{0i} q_{1i}};$$

$$6\text{-xossa. } I_q^p = \frac{\sum_{i=1}^n q_{0i} P_{1i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} P_{0i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{0i} P_{1i} \cdot I_{qi}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} P_{1i}};$$

### 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** ( $I_p$ ) 2021-yilning YaIM uchun aniqlanadi:

$$J_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_{2021} q_{2021}}{\sum_{i=1}^n P_{2020} q_{2021}}, \quad (1).$$

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:

$$R_{2021} = Q_{2021} : I_p$$

bu yerda:  $Q_{2021}$  – nominal YaIM,  $I_p$  – baho indeksi.

Indeks-deflyator ( $I_p$ )ni 2022-yilning YaIM uchun quyidagicha aniqlash mumkin:

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_{2022} q_{2022}}{\sum_{i=1}^n P_{2021} q_{2022}}, \quad (2)$$

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'zgarishini aniqlash uchun YaIMning indeks-deflyatori hisoblanadi.

$$YaIM_{\text{deflyator}} = \frac{\text{Nominal YaIM}}{\text{Real YaIM}} \text{ yoki } I_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n P_{0i} \cdot q_{1i}} \text{ yoki } I_p = I_{pq} : I_q \text{ yoki } I_p = \frac{I_m \cdot I_v}{I_q}$$

bu yerda:  $I_{pq}$  – YaIMning qiymati indeksi;  $I_q$  – YaIMning fizik hajmi indeksi;  $I_m$  – pul massasi o'zgarishi;  $I_v$  – 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.

5-misol. 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	100,0	-	100	13459	100,0
2011	103 232,60	413 895,20	107,5	107,5	121,6	121,6	14126,1	105,0
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	117,0
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	150,0	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 42526 \* 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%

Demak, 2022-yilda 2010-yilga nisbatan YaIM hajmining o'sish sur'ati 202,7 foizni tashkil etib, pirovard tovar va xizmatlar bahosi qariyb 5,6 martaga, aholi jon boshiga YaIM hajmi esa 1,6martadan ziyodga oshgan.

15.2. Masala, mashqlar va test savollari

15.1. O'zbekistonda ayrim turdagi sanoat va qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarish quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Mahsulot turlari	Yillar							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Elektrenergiya ishlab chiqarish, mlrd.kvt-soat	57,7	59,1	60,8	62,9	63,5	66,5	71,4	74,3
Televizor, ming dona	337,6	240,9	541,6	763,7	725,4	865,4	534,5	888,6
Don, ming t.	8173,5	8261,3	7288,5	6532,5	7437,8	7636,0	7634,6	7990,5
Paxta, ming t.	3361,3	2559,0	2853,9	2285,6	2691,7	3064,0	3372,9	3500,7

Har bir mahsulot turlari bo'yicha bazisli va zanjirli indekslarni hisoblang. Tegishli hulosa qiling.

15.2. Ikkita shaharda 2024-yilning aprel oyida sut mahsulotlarining bozor bahosi darajasi va ularni sotish hajmi quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Mahsulot	A nomli shahar		B nomli shahar	
	1 kg narxi, ming so'm	Sotilgan, kg	1 kg narxi, ming so'm	Sotilgan, kg
Sut	6,0	3000	6,0	2800
Sari yog'	70,0	100	72	92
Suzma	25,0	150	27	140
Pishloq	60,0	90	62	85

A shahardagi bahoning B shahardagi bahoga nisbatining hududiy indeksini ikkita usulda hisoblang.

15.3. Tarmoq korxonasida ishlab chiqariladigan A nomli taqqoslama mahsulotning tannarxi va uning hajmi quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Sexlar	1-korxonona		2-korxonona	
	Tannarxi, ming so'm/dona	Ishlab chiqarilgan, dona	Tannarxi, ming so'm/dona	Ishlab chiqarilgan, dona
1	55,0	1200	54,0	1250
2	52,0	1300	51,0	1325

3	50,0	1000	53,0	1410
---	------	------	------	------

**Aniqlang:**

1) har bir korxonaga bo'yicha tannarxning o'rtacha darajasini; 2) 1-korxonaga tannarxining o'rtacha darajasini, 2-korxonaga nisbatini.

15.4. O'zbekistonda ko'mir va neft ishlab chiqarish to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Mahsulot turi	Mahsulot hajmi, mln.t		Bir tonnasing ulgurji bahosi, ming so'm	
	2020-y	2022-y	2020-y	2022-y
	$q_0$	$q_1$	$p_0$	$p_1$
Ko'mir	4,1	5,4	1158,4	1261,3
Neft	2,0	2,1	5415,2	5816,4

**Aniqlang:**

1) Laspeyres, Paashe va Fisher indeksleri bo'yicha umumiy miqdor indekslarini; 2) Laspeyres, Paashe va Fisher indeksleri bo'yicha umumiy baho indekslarini. Olingan natijalar to'g'risida xulosa qiling.

15.5. Qandolatchilik fabrikasi bo'yicha quyidagi ma'lumotlar ma'lum:

Mahsulot turi	Oylar bo'yicha ishlab chiqarilgan, kg				1 kg uchun o'zgarma baholar, ming so'm
	Yanvar	Fevral	Mart	April	
Parvarda	4800	4950	5000	6410	2,20
Konfetlar	6450	7110	8100	9000	4,50
Shokolod	1400	1600	1750	1500	9,60

Yanvar-aprel oylari uchun konditer fabrikasi bo'yicha mahsulot fizik hajmining bazisli va zanjirsimon indekslarni hisoblang. Indeksni hisoblashda qaysi vaznlardan (o'zgaruvchan va o'zgarma) foydalandingiz?

15.6. Fermer xo'jaligi 2023-yilda yetishtirgan va sotilgan mahsulotlari quyidagi ma'lumotlar bilan ifodalanadi:

Mahsulot turi	Mahsulot bir birligining bahosi, ming so'm			Sotilgan mahsulot miqdori		
	May	Iyun	Iyul	May	Iyun	Iyul
Gilos, kg	20	18	16	4800	2000	500
Shaftoli, kg	23	20	18	1400	6000	1000
Sut, l	7	8	9	1600	1800	1700

Yuqoridagi mahsulotlar bo'yicha o'zgarma va o'zgaruvchan vaznlardagi bazisli va zanjirsimon indekslar aniqlansin. Hisoblangan

indekslarni to'g'riligini (noto'g'riligini) bazisli va zanjirsimon indekslarni o'zaro bog'liqligidan foydalanib tekshirib ko'ring.

**Test savollari**

1. Umumiy o'zgaruvchan vazni baho indeksleri (zanjirsimon) formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$a) I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}, I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{3i}};$$

$$b) I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}, I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{3i}};$$

$$c) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}, I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{3i}};$$

$$d) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}, I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{3i}}.$$

2. Umumiy o'zgaruvchan vazni baho indeksleri (bazisli) formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$a) I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}, I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{3i}};$$

$$b) I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}, I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{3i}};$$

$$c) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}, I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{3i}};$$

$$d) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}, I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{3i}}.$$

3. Ishlab chiqarish xarajatlarining umumiy indeksi formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$a) I_{c,q} = I_c \cdot I_q = \frac{\sum_{i=1}^n c_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n c_{0i} \cdot q_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot c_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot c_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^n c_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n c_{0i} \cdot q_{0i}};$$

$$b) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}; I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{3i}};$$

$$s) I_q = I_T \cdot I_W = \frac{\sum_{i=1}^n T_{1i}}{\sum_{i=1}^n T_{0i}} \left( \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot P_{0i}}{\sum_{i=1}^n T_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot P_{0i}}{\sum_{i=1}^n T_{0i}} \right) = \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot P_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot P_{0i}};$$

$$d) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}; I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{3i}}.$$

4. Mahsulotlar (tovar aylanmasi)ning umumiy fizik hajmi indeksi formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$a) I_{c,q} = I_c \cdot I_q = \frac{\sum_{i=1}^n c_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n c_{0i} \cdot q_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot c_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot c_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^n c_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^n c_{0i} \cdot q_{0i}};$$

$$b) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}; I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{3i}};$$

$$s) I_q = I_T \cdot I_W = \frac{\sum_{i=1}^n T_{1i}}{\sum_{i=1}^n T_{0i}} \left( \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot P_{0i}}{\sum_{i=1}^n T_{1i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot P_{0i}}{\sum_{i=1}^n T_{0i}} \right) = \frac{\sum_{i=1}^n q_{1i} \cdot P_{0i}}{\sum_{i=1}^n q_{0i} \cdot P_{0i}};$$

$$d) I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{2i}}{\sum_{i=1}^n p_{1i} q_{2i}}; I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{3i} q_{3i}}{\sum_{i=1}^n p_{2i} q_{3i}}.$$

5. Umumiy xarajat indeksi formulasi qanday ko'rinishga ega?

$$a) I_{pq} = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_0 q_0};$$

$$b) I_{c,q} = \frac{\sum c_1 q_1}{\sum c_0 q_0};$$

$$c) I_{pq} = \frac{\sum y_1 \Pi_1}{\sum y_0 \Pi_1};$$

$$d) I_{c,q} = \frac{\sum q_1 S_1}{\sum q_0 S_0};$$

6. O'zgaruvchan tarkibli baho umumiy indeksi formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$a) I_r = \frac{\bar{P}_1}{\bar{P}_0} = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum P_0 q_0}{\sum q_0};$$

$$b) I_q = \frac{\sum i_q q_0 P_0}{\sum q_0 P_0};$$

$$c) I_q = \frac{\sum P_1 q_1}{I_p};$$

$$d) I_{c,q} = \frac{\sum q_1 P_1}{\sum q_0 P_0} \cdot \frac{\sum q_0 P_0}{\sum q_0 P_0};$$

7. Alohida hududiy baho indeks formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$a) i_p = \frac{P_A}{P_B}; i_p = \frac{P_E}{P_A};$$

$$b) i_c = \frac{c_A}{c_B}; i_c = \frac{c_E}{c_A};$$

$$c) i_s = \frac{t_A}{t_B}; i_t = \frac{t_E}{t_A};$$

$$d) i_y = \frac{y_A}{y_B}; i_y = \frac{y_E}{y_A};$$

8. Dyutoning baho indeksi formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$a) I_p = \frac{\sum P_1}{\sum P_0};$$

$$b) I_p = \frac{\sum (q_1 : P_0)}{n};$$

$$c) I_p = \frac{\sum P_1 \cdot q_0}{\sum P_0 \cdot q_0};$$

$$d) i_r = \frac{P_1 \cdot q_1}{P_0 \cdot q_1};$$

9. Laspeyresning baho indeksi formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$a) I_p = \frac{\sum P_1}{\sum P_0};$$

$$b) I_p = \frac{\sum (q_1 : P_0)}{n};$$

$$c) I_p = \frac{\sum P_1 \cdot q_0}{\sum P_0 \cdot q_0};$$

$$d) I_p = \frac{\sum P_1 \cdot q_1}{\sum P_0 \cdot q_1};$$

### 10. Paashening baho indeksi formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$a) I_p = \frac{\sum P_1}{\sum P_0}$$

$$b) I_p = \frac{\sum (q_1 \cdot P_0)}{n}$$

$$c) I_p = \frac{\sum P_1 \cdot q_0}{\sum P_0 \cdot q_0}$$

$$d) I_p = \frac{\sum P_1 \cdot q_1}{\sum P_0 \cdot q_1}$$

### 11. Fisherning baho indeksi formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$a) I_p = \frac{\sum P_1}{\sum P_0}$$

$$b) I_p = \frac{\sum (q_1 \cdot P_0)}{n}$$

$$c) I_p = \frac{\sum P_1 \cdot q_0}{\sum P_0 \cdot q_0}$$

$$d) I_p = \sqrt{\frac{\sum P_1 \cdot q_1}{\sum P_0 \cdot q_1} \cdot \frac{\sum P_1 \cdot q_0}{\sum P_0 \cdot q_0}}$$

### 12. Edjousning baho indeksi formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$a) I_p = \frac{\sum P_1}{\sum P_0}$$

$$b) I_p = \frac{\sum (q_1 \cdot P_0)}{n}$$

$$c) I_p = \frac{\sum P_1 \cdot q_0}{\sum P_0 \cdot q_0}$$

$$d) I_p = \frac{\sum P_1 (q_1 + q_0)}{\sum P_0 (q_1 + q_0)}$$

### 15.3. O'qituvchiga tavsiyalar

**1. Amaliy dars.** Kursning mazkur mavzusini o'rganish uchun quyidagi amaliy masalalarni yechishni tavsiya etish mumkin: a) zanjirsimon va bazisli individual va umumiy indekslarni hisoblashni hamda ularning o'ziga xos xususiyatlarini; b) hududiy indekslarni hisoblash tartibini; d) Laspeyres, Paashe va Fisher indekslarining qo'llanilishini hamda ularning o'ziga xos jihatlari; e) umumiy indekslarni hisoblashda vazni tanlash muammolarini bilib olishlari dardkor.

**2. Talabalarining auditoriyadan tashqari mustaqil ishlari uchun topshiriqlar.** O'zgaruvchan vaznli zanjirsimon va bazisli indekslarni hisoblash topshirig'ini hamda olingan natijalarning tahlilini o'z ichiga olishi mumkin.

**3. Auditoriya nazorat ishi.** Auditoriya vaqtining bir akademik soatiga yetadigan 2-3 ta masalalarni o'z ichiga olishi mumkin.

## XVI BOB. TUZILMALARNING STATISTIK TAHLILI

### 16.1. Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish

**Statistikada tuzilma deganda** – bu turli qismlarning umumiy sifat chegaralarida taqsimlanishi, to'plamni tashkil etuvchi birliklarning miqdoriy yoki sifat ko'rsatkichiga ko'ra bo'linishi tushuniladi. 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 nuqtai 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'plamning tuzilishi tarkibini bir vaqtning o'zida bir nechta miqdoriy belgilar bo'yicha tahlil qilish, odatda, ko'p o'lchovli tasniflash metodi asosida amalga oshiriladi.

Tuzilmani chuqur tahlil qilish korrelyatsion-regression tahlil va indeks metodini qo'llashni talab etib, 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.

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.

#### Tuzilmalar va tarkibiy siljishlarning ko'rsatkichlari

Nisbiy ko'rsatkichlarni ifodalashning ikki shakli mavjud: ulush va salmoq hissaning foizdagi ifodasi bo'lib, keyinchalik taqdimotda to'plamning i – qismining j – vaqtidagi salmog'i (ulushi) bayon qilinadi yoki j – y vaqtning momentidagi holatini d<sub>ji</sub> 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'plamning bir nomdagi qismlari salmog'i o'rtasidagi farqlarga asoslangan ko'rsatkichlar;
- to'plamning bir xil nomdagi qismlari salmog'ining nisbatlariga asoslangan ko'rsatkichlar.

1-guruhdagi berilgan boshlang'ich ko'rsatkich to'plamning 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:

$$\Delta d_i = d_{ij} - d_{i,j-1}$$

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'plamning barcha qismlari salmog'ining yig'indisi vaqtning har qanday momentida doimo 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.

$$\sum_{i=1}^k \Delta d_i = \sum_{i=1}^k (d_{ij} - d_{i,j-1}) = \sum_{i=1}^k d_{ij} - \sum_{i=1}^k d_{i,j-1} = 100\% - 100\%$$

**1-misol.** O'zbekistonda 2019-2022-yillarda tashqi savdo aylanmasi tuzilmasining dinamikasini ko'rib chiqamiz.

**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.	Salmogning qo'shimcha o'sishi, foiz band (4 ustun – 3 ustun)	Salmogning 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 salmoqning dastlabki o'sish sur'ati ( $T_{p_{di}}$ ), ya'ni j-vaqtdagi i-qism salmog'ining oldingi davrdagi xuddi shu qismning salmog'iga nisbatini tavsiflaydi:

$$T_{p_{di}} = \frac{d_{ij}}{d_{i,j-1}}$$

Salmogning 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 salmoqlari bo'yicha tortilgan o'rtacha qiymati doimo qat'iy birga teng bo'ladi:

$$\bar{T}_{pd} = \frac{\sum_{i=1}^k T_{p_{di}} \cdot d_{i,j-1}}{\sum_{i=1}^k d_{i,j-1}} = \frac{\sum_{i=1}^k d_{ij}}{\sum_{i=1}^k d_{i,j-1}} = \frac{100\%}{100\%}$$

Tashqi savdo aylanmasi tuzilmaviy qismlari salmog'ining hisoblangan o'sish sur'atlari 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 oralig 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 ( $\bar{\Delta d}_i$ ) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:  $\bar{\Delta d}_i = \frac{d_{in} - d_{i1}}{n-1}$ , bu yerda i – tuzilmaviy qism ( $i = \overline{1..k}$ ); j – vaqt oralig'i ( $j = \overline{1..n}$ ).

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:

$$\sum_{i=1}^k \bar{\Delta d}_i = \sum_{i=1}^k \frac{d_{in} - d_{i1}}{n-1} = \frac{1}{n-1} (\sum_{i=1}^k d_{in} - \sum_{i=1}^k d_{i1}) = \frac{1}{n-1} (100\% - 100\%)$$

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 ( $\bar{\Delta d}_i$ ) 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:

$$\bar{\Delta d}_1 = \frac{38,5 - 41,8}{3} = \frac{-3,3}{3} = -1,1 \text{ foiz band.}$$

Import salmog'ining o'rtacha "mutlaq" qo'shimcha o'sishi 1,1 foiz bandni tashkil etadi:  $\bar{\Delta d}_2 = \frac{61,5 - 58,2}{3} = 1,1$  foiz band.

Shunday qilib, import salmog'i har yili o'rtacha 1,1 foiz bandga oshib, eksport esa shu miqdorda kamaygan.

Salmog'ning 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-tuzilmaviy qism salmog'ining o'zgarishini tavsiflovchi nisbiy ko'rsatkich bo'lib, salmog'ning o'rtacha o'sish sur'ati hisoblanadi. Bu ko'rsatkichni hisoblashda geometrik o'rtacha formuladan foydalaniladi:

$$\bar{T}_{pd} = \sqrt[n]{T_{pd1} \cdot T_{pd2} \cdot T_{pd3} \cdot \dots \cdot T_{pdn}} \text{ yoki } \bar{T}_{pd} = \sqrt[n]{\frac{d_n}{d_1}}$$

Ushbu formuladan foydalanib, ko'rib chiqilayotgan davr uchun eksport va import salmog'ining o'rtacha yillik o'sish sur'atini aniqlaymiz eksport uchun:

$$\bar{T}_{pd} = \sqrt[3]{\frac{38,5}{41,8}} = \sqrt[3]{0,921} = 0,973 \text{ va import uchun } \bar{T}_{pd} = \sqrt[3]{\frac{61,5}{58,2}} = \sqrt[3]{1,057} = 1,019$$

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 qiymatlarning ko'paytmasi bilan almashtirib qo'ysak ham muayyan qismdagi salmog'ning umumiy qo'shimcha o'sishi o'zgarishsiz qoladi.

Bu tezisni eksport salmog'ining o'sish sur'atidan foydalanib, tasvirlab beramiz:  $T_{pd1} = (41,7 : 41,8) = 0,998$ ;  $T_{pd2} = (39,5 : 41,7) = 0,947$ ;

$$T_{pd3} = (38,5 : 39,5) = 0,975$$

$$0,998 \cdot 0,947 \cdot 0,975 = 0,973 \cdot 0,973 \cdot 0,973 \cdot 0,921 = 0,921$$

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'ni 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 (2-jadval).

2-jadval

Salmog'ni 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>
Jami:	$\sum_{i=1}^k x_{i1}$	$\sum_{i=1}^k x_{i2}$	$\sum_{i=1}^k x_{i3}$	...	$\sum_{i=1}^k x_{in}$

Ushbu ma'lumotlardan foydalanib, har qanday i-tuzilmaviy qismning o'rtacha salmog'ini quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$\bar{d}_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_{ij}}{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^k x_{ij}} \cdot 100 \%$$

3-jadval

2-misol. 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.

$$\bar{d}_A = \frac{20 + 80 + 20 + 80}{4} = 50 \%, \bar{d}_B = \frac{80 + 20 + 80 + 20}{4} = 50 \%$$

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 salmog'ni hisoblaymiz:

$$\bar{d}_A = \frac{20 + 800 + 100 + 1200}{400 + 1000 + 500 + 1500} \cdot 100 = 64,1 \%, \bar{d}_B = \frac{320 + 200 + 400 + 300}{400 + 1000 + 500 + 1500} \cdot 100 = 35,9 \%$$

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.

$$\bar{d}_i = \frac{\sum_{j=1}^k (d_{ij} \cdot \sum_{i=1}^k x_{ij})}{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^k x_{ij}} \cdot 100$$

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 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.

$$\bar{d}_E = \frac{41,8 \cdot 41751,0 + 41,7 \cdot 36256,1 + 39,5 \cdot 42170,5 + 38,5 \cdot 50061,5}{41751,0 + 36256,1 + 42170,5 + 50061,5} = \frac{6850173,67}{170239,10} = 40,2 \%$$

Shunday qilib, to'rt yil davomida eksportning o'rtacha salmog'i 40,2 foizni, import esa mos ravishda 59,8 foizni tashkil etdi.

### Zamon va makonda tuzilmaviy o'zgarishlarni jamlama holda baholash

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, doimiyligini 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 ( $\bar{\Delta}_{d_i-d_0}$ )dir, bu olingan ishoradan qat'iy nazar, salmoqlar qo'shimcha o'sishi yig'indisining tuzilmaviy qismlar soniga bo'lgan nisbatidir:

$$\bar{\Delta}_{d_i-d_0} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{ij} - d_{j-1}|}{k}$$

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 ( $\sigma_{d_i-d_0}$ ), bu to'plamda sodir bo'ladigan tuzilmaviy o'zgarishlarga keskinroq ta'sir qiladi:

$$\sigma_{d_i-d_0} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (d_{ij} - d_{j-1})^2}{k}}$$

"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:

$$\sigma_{\frac{d_i}{d_0}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (d_{ij} - d_{j-1})}{d_{j-1}} \cdot 100}$$

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 ( $\bar{\Delta}_{d_i-d_0}^{(n)}$ ):

$$\bar{\Delta}_{d_i-d_0}^{(n)} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{in} - d_{i1}|}{k(n-1)}$$

Shuni ta'kidlash kerakki, indikator ( $\bar{\Delta}_{d_i-d_0}^{(n)}$ ) 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.

### 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 "mahalliy lashtirish" 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 ulush (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.

**3-misol.** O'zbekiston Respublikasida 2021-2022-yillarda aholi daromadlari **konsentratsiyasining** qiyosiy tahlilini o'tkazaylik. Buning uchun 4-jadvalda keltirilgan jami aholining 10ta teng guruhga bo'lingan guruhlaridan 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.

4 jadval

**O'zbekistonda aholi daromadlarining taqsimlanishi, %**

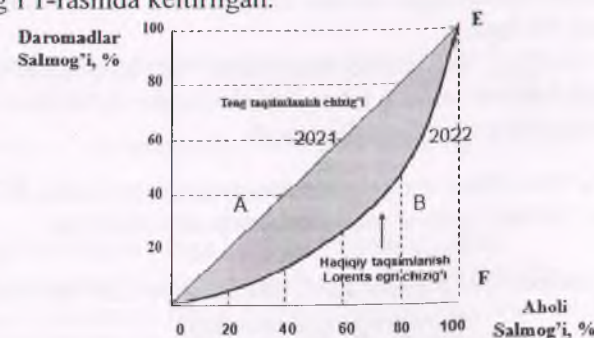
O'rtacha jon boshiga daromadlar darajasi bo'yicha aholi guruhlari (jami aholi sonining 10% bo'yicha)	2021-yil		2022-yil	
	Jami daromatlardagi salmog'i, %	Jamlangan chastota (vazn)lar	Jami daromatlardagi salmog'i, %	Jamlangan chastota (vazn)lar
A	1	2	3	4
1	3,3	3,3	3,5	3,5
2	5,1	8,4	5,1	8,6
3	6,2	14,6	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, ikkinchi 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.

4-jadvalga muvofiq tuzilgan aholi daromadlari **konsentratsiyasining** egri chizig'i 1-rasmda keltirilgan.



**1-rasm.** 2022-yilda 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);  $d''_{ii}$  – 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‘rinishni oladi:

$$G = 110 - 0,2 \sum_{i=1}^k d''_{ii}$$

Bizning taqsimotimiz uchun 4-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 konsratsiyasi 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.

**4-misol.** O‘zbekiston aholisining daromadlari bo‘yicha 2022-yilda qatlamlarga bo‘lishini 5-jadval ma‘lumotlarida aks ettirilgan.

**5-jadval**

**O‘zbekistonda 2022-yilda aholi pul daromadlari umumiy hajmining taqsimlanishi**

Aholining 20 foizli guruhlari	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:

$$G = 120 - 0,4 \sum_{i=1}^k d''_{ii}$$

5-jadvalning oxirgi ustunidagi ma‘lumotlardan foydalanib  $G$  ni aniqlaymiz:

$$G = 120 - 0,4 \cdot 231,3 = 27,5\%.$$

Taqqoslash uchun shuni ta‘kidlaymizki, 2017-yilda Jini koeffitsiyenti 26,2% ni tashkil etgan edi.

Konsratsiya egri chizig‘ini tuzish va konsratsiya ko‘rsatkichlarini hisoblash uchun teng miqdordagi birliklarga ega bo‘lgan guruhlariga ega bo‘lish shart emas.

Agar konsratsiya 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 ( $I_z$ ) yoki Gerfindal

koeffitsiyenti quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi: 
$$I_z = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{\left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2}$$

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 1ga 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.

5-misol. Mintaqada joriy narxlarda aholi pul daromadlarining manbalari to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Pul daromadlarining manbalari	Jamiga nisbatan salmog'i, %		Hisoblangan ko'rsatkichlar							
	2022-y $d_{20}$	2023-y $d_{21}$	$ d_{21} - d_{20} $	$(d_{21} - d_{20})^2$	$\frac{(d_{21} - d_{20})^2}{d_{20}}$	$d_{20}^2$	$d_{21}^2$	$d_{20} + d_{21}$	$\frac{d_{20} - d_{21}}{d_{20} + d_{21}}$	$\left[\frac{d_{20} - d_{21}}{d_{20} + d_{21}}\right]^2$
Tadbirkorlik faoliyatidan olingan daromadlar	12,0	11,7	0,3	0,09	0,0075	144,0	136,89	23,7	-0,0127	0,0002
Mehnat haqi	63,9	64,9	1,0	1,00	0,0156	4083,21	4212,01	128,8	0,0078	0,0001
Ijtimoiy to'lovlar	14,1	12,9	1,2	1,44	0,1021	198,81	166,41	27,0	-0,0444	0,0020
Muikdan olingan daromadlar	7,8	8,3	0,5	0,25	0,0321	60,84	68,89	16,1	0,0311	0,0010
Boshqa daromadlar	2,2	2,2	-	-	-	4,84	4,84	4,4	-	-
<b>Jami:</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,78</b>	<b>0,1573</b>	<b>4491,70</b>	<b>4589,04</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>0,0033</b>

**Aniqlang:**

1. Mutlaq tuzilmaviy siljishlarining chiziqli koeffitsiyentini  $\bar{\Delta}_d = \sum_{i=1}^n |d_{i1} - d_{i0}| : n$ ; 2. Mutlaq tuzilmaviy siljishlarining o'rtacha kvadratik koeffitsiyentini  $\sigma_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_{i1} - d_{i0})^2}{n}}$ ; 3. Nisbiy tuzilmaviy siljishlarining o'rtacha kvadratik koeffitsiyentini  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \frac{(d_{i1} - d_{i0})^2}{d_{i0}}}{n} \cdot 100$ ; 4. K.Gatev koeffitsiyentini  $K_r = \frac{\sum_{i=1}^n (d_{i1} - d_{i0})^2}{\sum_{i=1}^n d_{i0}^2 + \sum_{i=1}^n d_{i1}^2}$ ; 5. A.Salai koeffitsiyentini  $K_c = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{d_{i1} - d_{i0}}{d_{i0} + d_{i1}} \right)^2}{n}}$ .

**Yechish:**

1)  $\bar{\Delta}_d = \frac{3,0}{5} = 0,6\%$  joriy davrda bazis davrga nisbatan aholi pul daromadlari alohida manbalarining salmog'i o'rtachasi 0,6 foizga o'zgargan. 2)  $\sigma_d = \sqrt{\frac{2,78}{5}} = 0,75\%$ . 3)  $\sigma = \sqrt{0,1573 \cdot 100} = 3,97\%$  yil davomida aholi daromadlari manbalarining har birining salmog'i o'rtacha 3,97 foizga o'zgargan. 4)  $K_r = \frac{2,78}{\sqrt{4589,04 + 4491,70}} = 0,017$ . 5)  $K_c = \sqrt{\frac{0,0033}{5}} = 0,026$ .

Hisoblangan kriteriyalarning miqdori shundan dalolat beradiki, 2022 va 2023 yillarda pul daromadlarining manbalari tuzulmasidagi farq darajasi pastligi kuzatilgan. Agar koeffitsiyent qanchalik 1 ga yaqinlashsa, tuzulmadagi tafovutlar shunchalik sezilarli bo'ladi.

**16.2. Masala, mashqlar va test savollari**

**16.1.** O'zbekistonda turli xo'jalik yurituvchi sub'ektlarda bug'doyning yalpi hosili quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi. (ming tonna)

Xo'jalik toifalari	Yillar				
	2018	2019	2020	2021	2022
Fermer xo'jaliklari	4602,0	5398,4	5244,8	5005,9	5157,0
Dehqon (shaxsiy yordamchi) xo'jaliklari	704,8	468,3	429,2	418,1	395,5
Qishloq xo'jaligi faoliyatini amalga oshiruvchi tashkilotlar	104,0	226,8	483,8	560,8	717,6
<b>Jami:</b>	<b>5410,8</b>	<b>6093,5</b>	<b>6157,8</b>	<b>5984,8</b>	<b>6270,1</b>

Bug'doy yalpi hosilining umumiy hajmida alohida xo'jalik toifalari salmog'ining o'rtacha yillik mutlaq qo'shimcha o'sishini aniqlang.

16.2. O'zbekiston Respublikasida yo'lovchi aylanmasi tuzilmasi to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Transport turlari	Yo'lovchi aylanmasi			
	2021-y		2022-y	
	Mln.kishi	Jamiga nisbatan, %	Mln.kishi	Jamiga nisbatan, %
Temir yo'l	7,9		9,0	
Avtomobil	5914,2		6092,1	
Tralleybus	0,5		0,5	
Tramvay	2,3		2,9	
Metropolitan	101,8		136,7	
Havo yo'li	3,0		4,1	
<b>Jami:</b>	<b>6029,7</b>	<b>100,0</b>	<b>146,5</b>	<b>100,0</b>

**Aniqlang:**

1) har bir yil uchun transport turlari bo'yicha jamiga nisbatan yo'lovchi aylanmasini, %; 2) mutlaq tuzilmaviy siljishlarning chiziqli koeffitsiyentini.

16.3. O'zbekistonda aholi umumiy daromadlarining tarkibi quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Ko'rsatkichlar	Yillar						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Umumiy daromadlar jami	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Shu jumladan:							
a) yollanma ishchilarning daromadlari	27,3	27,6	26,6	26,8	27,3	28,5	28,3
b) mustaqil ravishda band bo'lishdan olingan daromadlar	37,0	46,1	44,9	42,6	38,6	36,5	33,3
d) shaxsiy iste'mol uchun o'zida ishlab chiqarilgan xizmatlardan olingan daromadlar	2,4	2,0	1,8	3,6	7,4	6,7	6,3
e) mol-mulkdan olingan daromadlar	3,8	3,4	3,0	2,8	2,1	2,1	2,3
f) transfertdan olingan daromadlar	19,5	20,9	23,7	24,2	24,6	26,2	29,8

Har qaysi daromadlar manbai bo'yicha salmoqning zanjirsimon va bazisli (2016 yilga nisbatan) o'sish (o'zgarish) sur'atlarini va tuzilmaning dinamikasini hisoblab tahlilni amalga oshiring.

16.4. 16.1-masalaning ma'lumotlari bo'yicha qaralayotgan davrda bug'doyning umumiy yalpi hosili hajmida har bir xo'jalik toifalarining

o'rtacha salmog'ini aniqlang.

16.5. O'zbekiston eksporti salmog'ining o'zgarishi quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi:

Mahsulot turi	Salmog'i, %	
	2020-y	2022-y
Paxta tolasi	1,0	0,02
Oziq-ovqat mahsulotlari	9,6	9,5
Kimyo mahsulotlari va undan tayyorlangan buyumlar	5,8	7,4
Energiya manbalari va neft mahsulotlari	4,4	6,3
Qora metall va ularning buyumllari	2,1	1,1
Rangli metal va ularning buyumllari	6,1	7,5
Mashina va asbob-uskunalar	2,9	5,1
To'qimachilik buyumlari	12,7	16,5
Oltin	38,4	21,3
Xizmatlar	13,3	20,8
Boshqalar	3,7	4,6
<b>Jami:</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Qaysi mahsulot turi bo'yicha eksport ulushi shu yillar mabaynida eng katta "mutlaq" va nisbiy o'zgarishlarga duchor bo'lgan.

16.6. Byudjet tekshiruvini ma'lumotlariga ko'ra viloyat aholisi daromadlar darajasi bo'yicha quyidagicha taqsimlangan:

Aholining guruhlari	10%	1 (eng kam daromadlilar)	2	3	4	5	6	7	8	9	10 (eng ko'p daromadlilar)	Jami:
Umumiy daromadlardagi salmog'i, %	2,7	4,6	6,3	8,4	9,8	11,5	12,9	13,3	14,6	15,9		100,0

Jini koeffitsiyentidan foydalanib, aholi daromadlarining tabaqalanishiga baho bering.

16.7. Jini koeffitsiyenti yordamida O'zbekistonda aholi pul daromadlarining taqsimlanishini quyidagi ma'lumotlar bo'yicha taqqoslang:

Aholining 20 % guruhlari	Umumiy daromaddagi salmog'i, %	
	2015-y	2022-y
Birinchi (eng kam daromadga ega bo'lganlar)	11,4	8,6
Ikkinchi	15,2	13,3
Uchinchi	17,6	17,2
To'rtinchi	25,6	22,6
Beshinchi (eng ko'p daromadga ega bo'lganlar)	30,2	38,3
<b>Jami:</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

16.8. Mintaqada joriy narxlarda aholi pul daromadlarining manbalari to'g'risida quyidagi ma'lumotlar mavjud:

Pul daromadlarining manbalari	Jamiga nisbatan salmog'i, %	
	2022-y	2023-y
	$d_{10}$	$d_{11}$
Tadbirkorlik faoliyatidan olingan daromadlar	12,0	11,7
Mehnat haqi	63,7	65,1
Ijtimoiy to'lovlar	14,3	12,7
Mulkdan olingan daromadlar	7,9	8,4
Boshqa daromadlar	2,1	2,1
<b>Jami:</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

### Aniqlang:

1. Mutlaq tuzilmaviy siljishlarining chiziqli koeffitsiyentini;
2. Mutlaq tuzilmaviy siljishlarining o'rtacha kvadratik koeffitsiyentini;
3. Nisbiy tuzilmaviy siljishlarining o'rtacha kvadratik koeffitsiyentini;
4. K.Gatev koeffitsiyentini; 5. A.Salai koeffitsiyentini.

### Test savollari

#### 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 to'plami tushuniladi;

b) bir xil tipdagi (toifada)gi ijtimoiy hodisalarni umumlashtiruvchi miqdoriy daraja ko'rsatkichi tushuniladi;

c) ijtimoiy hodisalarning vaqt ichida o'zgarishi tushuniladi;

d) hodisalarning ma'lum bir sanadagi holatini ifodalash tushuniladi.

#### 2. Gerfindal koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$a) J_z = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i}$$

$$b) P = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$c) K_o = \frac{ad - bc}{ad + bc}$$

$$d) \varnothing = \frac{dy_x}{dx} \cdot \frac{x_i}{y}$$

#### 3. "Mutlaq" tarkibiy siljishlarning chiziqli koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$a) \bar{\Delta}_{d,-d_0} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{i0} - d_{i-1}|}{k}$$

$$b) \sigma_{d,-d_0} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (d_{i0} - d_{i-1})^2}{k}}$$

$$c) \sigma_{\frac{d}{d_0}} = \sqrt{\sum_{i=1}^k \frac{(d_{i0} - d_{i-1})}{d_{i-1}} \cdot 100}$$

$$d) \bar{\Delta}_{d,-d_0}^{(n)} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{in} - d_{i1}|}{k(n-1)}$$

#### 4. "Mutlaq" tarkibiy siljishlarning kvadratik koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$a) \bar{\Delta}_{d,-d_0} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{i0} - d_{i-1}|}{k}$$

$$b) \sigma_{d,-d_0} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (d_{i0} - d_{i-1})^2}{k}}$$

$$c) \sigma_{\frac{d}{d_0}} = \sqrt{\sum_{i=1}^k \frac{(d_{i0} - d_{i-1})}{d_{i-1}} \cdot 100}$$

$$d) \bar{\Delta}_{d,-d_0}^{(n)} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{in} - d_{i1}|}{k(n-1)}$$

#### 5. Salmog o'zgarishi intensivligining umumiy tavsifi uchun nisbiy tarkibiy siljishlarning kvadratik koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$a) \bar{\Delta}_{d,-d_0} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{i0} - d_{i-1}|}{k}$$

$$b) \sigma_{d,-d_0} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (d_{i0} - d_{i-1})^2}{k}}$$

$$c) \sigma_{\frac{d}{d_0}} = \sqrt{\sum_{i=1}^k \frac{(d_{i0} - d_{i-1})}{d_{i-1}} \cdot 100}$$

$$d) \bar{\Delta}_{d,-d_0}^{(n)} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{in} - d_{i1}|}{k(n-1)}$$

#### 6. "Mutlaq" tarkibiy siljishlarning n davrdagi chiziqli koeffitsiyenti formulasi qaysi ko'rinishga ega?

$$a) \bar{\Delta}_{d,-d_0} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{i0} - d_{i-1}|}{k}$$

$$b) \sigma_{d,-d_0} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (d_{i0} - d_{i-1})^2}{k}}$$

$$c) \sigma_{\frac{d}{d_0}} = \sqrt{\sum_{i=1}^k \frac{(d_{i0} - d_{i-1})}{d_{i-1}} \cdot 100}$$

$$d) \bar{\Delta}_{d_i-d_n} = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{in} - d_{ni}|}{k(n-1)}$$

7. Jini koeffitsiyenti formulasi qaysi ko‘rinishga ega?

$$a) J_z = \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i} \right)^2$$

$$b) P = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2-1)}$$

$$c) K_a = \frac{ad-bc}{ad+bc}$$

$$d) G = 1 - 2 \sum_{i=1}^k d_{xi} \cdot d_{yi}^H + \sum_{i=1}^k d_{xi} \cdot d_{yi}$$

8. Lorens koeffitsiyenti aniqlanadi:

$$a) L = \frac{\sum_{i=1}^k |d_{ni} - d_{vi}|}{2}$$

$$b) J_m = \sum_{i=1}^n \left( \frac{m_i}{M} \right)^2$$

$$c) 10\% \text{ taqsimot uchun } G = 110 - 0,2 \sum_{i=1}^k d_{vi}^H$$

$$d) 20\% \text{ taqsimot uchun } G = 120 - 0,4 \sum_{i=1}^k d_{vi}^H$$

9. Markazlashtirish tushunchasi aniqlanadi:

- belgi hajmi alohida birliklarining to‘planishini bildiradi;
- belgining to‘plam umumiy hajmiga bog‘liq bo‘lmagan notekis taqsimlanish darajasi tushuniladi;
- hodisaning muayyan momentdagi holatini bildiradi;
- hodisaning muayyan davrdagi holatini anglatadi.

10. Konsentratsiya darajasini baholashda foydalaniladi:

- Lorens egri chizig‘idan;
- Lorens koeffitsiyentidan;
- Jini koeffitsiyentidan;
- Noto‘g‘ri javob yo‘q.

11. Aholining jins-yosh tuzilmasi vaqt omili bo‘yicha uning qaysi turiga tegishli:

- momentli;
- intervalli;

- guruhli;
- barcha javoblar to‘g‘ri.

12. Salmoqning o‘shish sur‘ati salbiy (manfiy) qiymatli bo‘lishi mumkinmi?

- mumkin;
- mumkin emas;
- salmoqning pasayish holatida mumkin;
- to‘g‘ri javob yo‘q.

13. Salmoqning o‘rtacha “mutlaq” qo‘shimcha o‘shishi qaysi formula bo‘yicha aniqlanadi:

- o‘rtacha arifmetik;
- o‘rtacha garmonik;
- o‘rtacha geometrik;
- o‘rtacha kvadratik.

14. O‘rganilayotgan to‘plamda barcha tuzilmaviy qismlarning o‘rtacha salmog‘i yig‘indisi qat‘iy 100%ga teng bo‘lishi muqarrarmi?

- bo‘lishi muqarrar;
- bo‘lishi muqarrar emas;
- mumkin;
- mumkin emas.

### 16.3. O‘qituvchiga tavsiyalar

1. **Amaliy dars.** Mazkur mavzuni talabalar tomonidan to‘liq o‘rganish uchun quyidagi mashg‘ulotlarni o‘tkazish maqsadga muvofiq: a) tarkibiy siljishlarning xususiy ko‘rsatkichlari asosida tuzilmani va uning o‘zgarishini tahlil qilish; b) tarkibiy siljishlarning umumiy koeffitsiyentlarini va ularni sharhlash; d) konsentratsiya va markazlashtirish ko‘rsatkichlarining mohiyatini bilish va Jini koeffitsiyentini hisoblash.

2. **Talabalarning auditoriyadan tashqari mustaqil ishlari uchun topshiriqlar.** Bu topshiriq haqiqiy tuzilmalarning tarkibiy siljishlarini batafsil tahlil qilishini o‘z ichiga olgan (Statistika agentligi va boshqa manbalar ma‘lumotlari bo‘yicha) 5-8 davrlardagi 5-10 guruhlarini qamrab olishi mumkin.

3. **Auditoriya nazorat ishi.** Ish auditoriya vaqtining bir akademik soatini talab etadigan 2-3 ta masalalardan iborat bo‘lishi mumkin.

## 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 қўлланма. – Т.: IQTISOD-MOLIYA, 2007. 5-35 бетлар.
14. Хужакулов Х.Д., Sayfullayev S.N. Statistika nazariyasi// Darslik. – Т.: Tahririy nashriyot, 2024, 296 b.
15. www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun xujjatlari va ma'lumotlari milliy bazasi.
16. www.stat.uz – O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi sayti.

## MUNDARIJA

	<b>SO'Z BOSHI.....</b>	3
	<b>1- QISM. TASVIRIY STATISTIKA.....</b>	4
<b>I BOB.</b>	<b>STATISTIKANING FAN SIFATIDAGI PREDMETI, USLUBIYATI VA VAZIFALARI...</b>	4
1.1.	Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar.....	4
1.2.	Masala, mashqlar va test savollari.....	5
1.3.	O'qituvchiga tavsiyalar.....	9
<b>II BOB.</b>	<b>STATISTIK KUZATISH NAZARIYASI VA USLUBIYATI.....</b>	11
2.1.	Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar.....	11
2.2.	Masala, mashqlar va test savollari.....	12
2.3.	O'qituvchiga tavsiyalar.....	18
<b>III BOB.</b>	<b>STATISTIK MA'LUMOTLARNI JAMLASH (SVODKALASH) VA GURUHLASH, ULARNING AXBOROTLARNI TAHLIL QILISHDAGI ROLI.....</b>	20
3.1.	Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish.....	20
3.2.	Masala, mashqlar va test savollari.....	25
3.3.	O'qituvchiga tavsiyalar.....	32
<b>IV BOB.</b>	<b>STATISTIK MA'LUMOTLARNI JADVAL VA GRAFIKLARDA TASVIRLASH.....</b>	33
4.1.	Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish.....	33
4.2.	Masala, mashqlar va test savollari.....	35
4.3.	O'qituvchiga tavsiyalar.....	37
<b>V BOB.</b>	<b>STATISTIK KO'RSATKICHLAR. MUTLAQ VA NISBIY MIQDORLAR.....</b>	42
5.1.	Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish.....	42
5.2.	Masala, mashqlar va test savollari.....	46
5.3.	O'qituvchiga tavsiyalar.....	55
<b>VI BOB.</b>	<b>O'RTACHA MIQDORLAR VA O'RTACHA TUZILMAVIY KO'RSATKICHLAR.....</b>	56
6.1.	Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish.....	56
6.2.	Masala, mashqlar va test savollari.....	63

6.3.	O'qituvchiga tavsiyalar.....	75
	<b>II QISM. ANALITIK STATISTIKA.....</b>	<b>77</b>
<b>VII BOB.</b>	<b>VARIATSIYA KO'RSATKICHLARI VA CHAS-</b>	
	<b>TOTLI TAQSIMLANISHLARNING TAHLILI...</b>	<b>77</b>
7.1.	Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish.....	77
7.2.	Masala, mashqlar va test savollari.....	82
7.3.	O'qituvchiga tavsiyalar.....	90
<b>VIII BOB.</b>	<b>DISPERSIYA. DISPERSIYA TURLARI.....</b>	<b>91</b>
8.1.	Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish.....	91
8.2.	Masala, mashqlar va test savollari.....	101
8.3.	O'qituvchiga tavsiyalar.....	106
<b>IX BOB.</b>	<b>STATISTIK TADQIQOTLARDA TANLAB KUZATISHNING QO'LLANILISHI.....</b>	<b>107</b>
9.1.	Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish.....	107
9.2.	Masala, mashqlar va test savollari.....	111
9.3.	O'qituvchiga tavsiyalar.....	116
<b>X BOB.</b>	<b>TANLAB KUZATISH XATOSI, TANLANMA TO'PLAMNING ZARURIY MIQDORINI ANIQLASH VA TANLAB KUZATISH NATIJALARINI TARQATISH YO'LLARI.....</b>	<b>117</b>
10.1.	Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish.....	117
10.2.	Masala, mashqlar va test savollari.....	127
10.3.	O'qituvchiga tavsiyalar.....	133
<b>XI BOB.</b>	<b>O'ZARO BOG'LANISHLARNI STATISTIK O'RGANISH.....</b>	<b>134</b>
11.1.	Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish.....	134
11.2.	Masala, mashqlar va test savollari.....	141
11.3.	O'qituvchiga tavsiyalar.....	151
<b>XII BOB.</b>	<b>O'ZARO BOG'LANISHLAR ZICHLIGINI O'RGANISH USULLARI.....</b>	<b>153</b>
12.1.	Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish.....	153
12.2.	Masala, mashqlar va test savollari.....	161
12.3.	O'qituvchiga tavsiyalar.....	168

<b>XIII BOB.</b>	<b>SOTSIAL-IQTISODIY HODISALARNING DINAMIKASINI STATISTIK O'RGANISH.....</b>	<b>169</b>
13.1.	Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish.....	169
13.2.	Masala, mashqlar va test savollari.....	180
13.3.	O'qituvchiga tavsiyalar.....	191
<b>XIV BOB.</b>	<b>IQTISODIY INDEKSLAR.....</b>	<b>192</b>
14.1.	Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish.....	192
14.2.	Masala, mashqlar va test savollari.....	201
14.3.	O'qituvchiga tavsiyalar.....	212
<b>XV BOB.</b>	<b>STATISTIKA AMALIYOTIDA IQTISODIY INDEKSLARNI QO'LLASH YO'NALISHLARI..</b>	<b>213</b>
15.1.	Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish.....	213
15.2.	Masala, mashqlar va test savollari.....	223
15.3.	O'qituvchiga tavsiyalar.....	228
<b>XVI BOB.</b>	<b>TUZILMALARNING STATISTIK TAHLILI.....</b>	<b>229</b>
16.1.	Qisqacha uslubiy ko'rsatmalar va namunaviy misollarni yechish.....	229
16.2.	Masala, mashqlar va test savollari.....	241
16.3.	O'qituvchiga tavsiyalar.....	247
	<b>Adabiyotlar ro'yxati.....</b>	<b>248</b>

**X.D. XUJAKULOV, S.N. SAYFULLAYEV**

**“STATISTIKA NAZARIYASI” FANIDAN  
AMALIY MASHG‘ULOTLARNI  
O‘TKAZISH UCHUN**

**O‘QUV QO‘LLANMA**

**Toshkent – «Tahririy nashriyot» TDIU – 2025.**

*Muharrir: D.Kamilova*

*Badiiy muharrir: Sh.Muxamedova*

*Kompyuterda sahifalovchi: M.Yusupova*

6684



Bosishga ruxsat etildi: 22.04.2025. Bichimi 60x84 1/16.  
Nashr bosma tabog‘i 15,75. Adadi 10. Buyurtma № 28.

Bosmaxona guvohnomasi № 282923  
Toshkent davlat iqtisodiyot universitetida  
rizografiya usulida chop etildi  
Toshkent sh., Chilonzor tumani, Islom Karimov ko‘chasi, 49-u



**Xujakulov Xaitmurat Djavllievich**  
**Iqtisodiyot fanlari nomzodi, 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. 1994-2024-yillarda Toshkent moliya instituti “Statistika va ekonometrika” kafedrasida dotsenti, 2025-yil va hozirgacha TDIU “Iqtisodiy statistika” kafedrasida professor lavozimida ishlab kelmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining “Faxriy yorlig'i” va “Oliy ta'lim a'lochisi” (1999 y.) ko'krak nishoni bilan taqdirlangan. Hammualliflikda 4 ta monografiya, 180 dan ortiq ilmiy maqola va tezislari xalqaro va mamlakat ilmiy-amaliy konferensiyalari materiallarida va ilmiy jurnallarda hamda 13 ta darslik va o'quv qo'llanmalari chop etilgan.



**Sayfullayev Siddik Nosirovich**  
**Iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD**

S.N. Sayfullayev 1980-yil 2-iyunda Samarqand viloyati, Ishtixon tumanida tavallud topgan. Sayfullayev Siddik Nosirovich 2001–2007-yillarda 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, 2017–2024-yillarda Toshkent moliya instituti “Statistika va ekonometrika” kafedrasida katta o'qituvchisi va 2024-yil va hozirgacha TDIU “Iqtisodiy statistika” kafedrasida dotsenti lavozimida faoliyat yuritib kelmoqda. S.N. Sayfullayev tomonidan 2 ta darslik, 2 ta o'quv qo'llanma, 3 ta monografiya hamda 70 dan ortiq ilmiy maqolalar, tezislari xalqaro va mamlakat ilmiy-amaliy konferensiyalarida chop etilgan.

ISBN: 978-9910-8734-1-6



9 789910 873416