

TDIU HUZURIDAGI  
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA  
TAYYORLASH VA ULARNING  
MALAKASINI OSHIRISH  
TARMOQ MARKAZI



O'QUV USLUBIY  
MAJMUA

TOSHKENT-2024

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIIY TA'LIM FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**OLIIY TA'LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI  
QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI  
OSHIRISHNI TASHKIL ETISH BOSH ILMIIY-METODIK  
MARKAZI**

**TOSHKENT DAVLAT IQTISODIYOT UNIVERSITETI  
HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI QAYTA  
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISH  
TARMOQ MARKAZI**

**“Statistika”**

**YO'NALISHI**

**“STATISTIKADAGI SO'NGGI YUTUQLAR VA  
RIVOJLANISH TENDENSIYALARI”**

**moduli bo'yicha**

**O'QUV USLUBIIY  
MAJMUA**

**Toshkent - 2024**

Modulning o‘quv-uslubiy majmuasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023-yil 25-avgustdagi 391-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv dasturi va o‘quv rejasiga muvofiq ishlab chiqilgan.

**Tuzuvchi:** Umarova M.A- TDIU Statistika kafedrasida dotsenti, iqtisodiyot fanlari doktori.

**Taqrizchi:** Utanov B.Q- TMI Statistika va ekonometrika kafedrasida mudiri, PhD dotsent.

O‘quv-uslubiy majmua oliy ta’lim tizimi kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish instituti kengashining qarori bilan nashrga tavsiya qilingan ( “\_\_” \_\_\_\_\_ 2023-yildagi \_\_\_\_\_ -sonli bayonoma)

## MUNDARIJA

<b>I. ISHCHI DASTUR.....</b>	<b>5</b>
<b>II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI .....</b>	<b>14</b>
<b>III. NAZARIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI.....</b>	<b>23</b>
<b>IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI .....</b>	<b>189</b>
<b>V. MUSTAQIL TA’LIM MAVZULARI .....</b>	<b>283</b>
<b>VI. GLOSSARIY .....</b>	<b>284</b>
<b>VII. ADABIYOTLAR RO‘YXATI.....</b>	<b>304</b>

## I. ISHCHI DASTUR

### Kirish

Mazkur ishchi o'quv dasturi O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda tasdiqlangan "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 12 iyundagi "Oliy ta'lim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish to'g'risida"gi PF-4732-son, 2019-yil 27-avgustdagi "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida"gi PF-5789-son, 2019-yil 8-oktabrdagi "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-son, 2022-yil 28-yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-son, 2023-yil 25-yanvardagi "Respublika ijro etuvchi hokimiyat organlari faoliyatini samarali yo'lga qo'yishga doir birinchi navbatdagi tashkiliy chora-tadbirlar to'g'risida"gi PF-14-son Farmonlari, shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 23-sentabrdagi "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi 797-son Qarorida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo'lib, u oliy ta'lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish, sohaga oid ilg'or xorijiy tajribalar, yangi bilim va malakalarni o'zlashtirish, shuningdek amaliyotga joriy etish ko'nikmalarini takomillashtirishni maqsad qiladi.

Dastur doirasida berilayotgan mavzular tinglovchilarda statistikadagi so'nggi yutuqlarni baholash va rivojlanish tendensiyalarini tahlil etish, statistikaning rivojlanish bosqichlari va statistik kuzatish uslubiyotini o'zlashtirish bo'yicha zaruriy yangi bilim, ko'nikma va malakalarni hamda kompetensiyalarni o'zlashtirishga xizmat qiladi.

### Modulning maqsadi va vazifalari

**Modulning maqsadi:** qayta tayyorlash va malaka oshirish kursi tinglovchilarini zamonaviy statistikaning tendensiyalari haqidagi bilimlarini takomillashtirish, statistika tizimining rivojlanish bosqichlari, rasmiy statistika isloh qilish, xo'jalik yurituvchi sub'ektlarda statistika hisobotlarini shakllantirish, mamlakatda ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlar rivojlanish tendensiyalarini statistik tahlil qilish, hodisa va jarayonlarning miqdor va sifat uyg'unligini ta'minlash, statistik ma'lumotlarni modellashtirish va prognozlash ko'nikma va malakalarini rivojlantirish.

#### Modulning vazifalari:

- globallashtirish sharoitida statistika tizimining transformatsiyasini tahlil qilish;

- milliy statistika sohasini rivojlantirish yuzasidan olib borilayotgan tizimli ishlarni tahlil qilish;
- statistik ma'lumotlarning ishonchliligi, shaffofligi, ochiqqligini ta'minlashga qaratilgan hujjatlar bilan tanishtirish;
- rasmiy statistikaning ustuvor yo'nalishlari va ushbu tizimni isloh qilishning normativ-huquqiy asoslarini o'rgatish;
- "Rasmiy statistika to'g'risida"gi Qonunni har tomonlama o'rganish;
- rasmiy statistikani mamlakatimizda rivojlantirish yo'nalishlarini tahlil qilish;
- tinglovchilarda zamonaviy statistikani rivojlantirish tendensiyalari haqida mustaqil fikrlash qobiliyatini shakllantirish.

### **Modul bo'yicha tinglovchilarning bilim, ko'nikma, malaka va kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar**

“Statistikadagi so'nggi yutuqlar va rivojlanish tendensiyalari” modulini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

#### **Tinglovchi:**

- statistikaning paydo bo'lishi tarixi va rivojlanishi va ilmiy qarashlar,
- statistika ilm-fan tarmog'i amaliy faoliyat sohasi, raqamlarda ifodalangan ma'lumot, bilim yo'nalishi;
- statistik kuzatishning mohiyati va ahamiyati;
- statistik jamlashning mazmuni va uni masalalari;
- statistik ko'rsatkichlarni taqdim etishning asosiy usullari;
- statistik ko'rsatkichlarning mohiyati va ahamiyati;
- o'rtacha miqdorlarning mohiyati, ularning iqtisodiy tahlildagi ahamiyati;
- variatsiya ko'rsatkichlarini statistik o'rganish zarurligi;
- tanlanma kuzatishni qo'llash sabablari va afzalliklari;
- regression va korrelyatsion tahlil usullari;
- ijtimoiy-iqtisodiy hodisalar dinamikasini tadqiq qilishning zarurligi;
- iqtisodiy indekslarning mohiyati va ahamiyati;
- statistik modellashtirish xususiyatlari va prognozlash haqidagi **bilimlarga ega bo'lishi;**
- statistika fanining nazariy asoslarini o'zlashtirish;
- statistik kuzatish dastur-uslubiy va tashkiliy masalalarini tahlil etish;
- statistik ko'rsatkichlarni jadval va grafiklarda tasvirlash ahamiyatini ochib berish;
- statistik ko'rsatkichlarning ajralmas tarkibiy unsurlarini tahlil qilish;
- o'rtacha arifmetik xossalarni baholash;

- statistikada variatsion me'yorlarni ;
- tanlanma kuzatishni statistika amaliyotida qo'llash;
- regression va korrelyatsion tahlillarning ishonchliligini normal va Styudent taqsimotlari yordamida baholash;
- dinamika qatorlari mavsumiy tebranishlanini statistik o'rganish;
- umumiy indekslarni sintetik va analitik konsepsiyalarini o'zlashtirish;
- Laspeyres va Paashe agregat indeksleri hamda ularning xossalari o'zlashtirish;
- statistik jarayonlarni modellashtirish bo'yicha **ko'nikma va malakalarini egallashi;**
- talabalarda statistik texnologiyalar bo'yicha bilim, malaka va ko'nikmalarni zamonaviy texnologiyalar asosida shakllantirish;
- statistikaning rivojlanish tendensiyalari bo'yicha, statistik hisobotlarga oid to'g'ri xulosalarni shakllantirish va tegishli qarorlar qabul qilish;
- raqamli texnologiyalarni amalga oshirish sharoitida statistik qarorlar qabul qilish;
- statistikada moliyada ekonometrik modellardan foydalanish, baholash va tegishli qarorlar qabul qilish;
- statistik masalalarni mustaqil empirik tadqiqot qilish va tanqidiy baholash **kompetensiyalarni egallashi lozim.**

### **Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar**

“Statistikadagi so'nggi yutuqlar va rivojlanish tendensiyalari” moduli ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

Kursni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo'llanilishi, shuningdek, ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida taqdimot va elektron-didaktik texnologiyalarni;

- o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, blis-so'rovlar, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, va boshqa interfaol ta'lim metodlarini qo'llash nazarda tutiladi.

### **Modulning o'quv rejadagi boshqa modullar bilan bog'liqligi va uzviyligi**

“Statistikadagi so'nggi yutuqlar va rivojlanish tendensiyalari” moduli bo'yicha mashg'ulotlar o'quv rejasidagi “Statistikadagi dolzarb muammolar” moduli bilan uzviy aloqadorlikda olib boriladi.

### **Modulning oliy ta'limdagi o'rni**

Modulni o'zlashtirish orqali tinglovchilar statistikadagi so'nggi yutuqlar va rivojlanish tendensiyalari bo'yicha bilim, malaka, ko'nikmalarni shakllantirishga doir kasbiy kompetentlikka ega bo'lalilar.

## MODUL BO'YICHA SOATLAR TAQSIMOTI

	Modul mavzulari	Auditoriya o'quv yuklamasi			
		Jami	Nazariy	Amaliy mashg'ulot	Kuo'chma mashg'ulot
1.	<p><b>Statistikaning rivojlanish bosqichlari va statistik kuzatish uslubiyoti.</b></p> <p>Statistikaning paydo bo'lish tarixi va rivojlanish bosqichlari. Statistika - ilm-fan tarmog'i, amaliy faoliyat sohasi, raqamlarda ifodalangan ma'lumot (axborot), bilim yo'nalishi. Statistika fani predmeti va uning o'ziga xos xususiyatlari. Statistika fanining nazariy asoslari. Statistik tadqiqot uslubiyati va uning jihatlari. Statistik kuzatish dastur - uslubiy va tashkiliy masalalari. Statistik kuzatish shakllari, turlari, usullari va ularning o'ziga xos xususiyatlari. Hisobot, maxsus tashkil etilgan kuzatishlar, ro'yxatlar.</p>	2	2		
2.	<p><b>Statistik jamlash va guruhlash, statistik ma'lumotlarni taqdim etish usullari, statistik ko'rsatkichlar.</b></p> <p>Statistik jamlashning ayrim muammolari. Statistik guruhlashning ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarni statistik baholash. Statistik ko'rsatkichlarni taqdim etish. Statistik ko'rsatkichlarni grafiklarda tasvirlash. Statistik ko'rsatkichlarning ajralmas tarkibiy unsurlari (sifat va miqdor tomonlarning mavjudligi; zamon va makonga bog'liqligi). Mutlaq ko'rsatkichlar va ularni amaliyotda qo'llash.</p>	6	2	2	2
3.	<p><b>Variatsiya ko'rsatkichlari. Tanlanma kuzatish.</b></p> <p>Variatsiyaning mohiyati. Variatsiya me'yorlari. Variatsion kenglik. O'rtacha mutlaq tafovut. Dispersiya va o'rtacha kvadratik tafovut. Kvartil tafovut. Tanlanma kuzatish mohiyati, uni qo'llash sabablari. Tanlama kuzatishni statistika amaliyotida qo'llash mumkinligining nazariy asoslari. Tanlanma kuzatish reprezentativlik xatosi. O'rtacha kvadratik va chegaraviy xatolar. Tanlama kuzatish xatosini baholashda normal taqsimot. Tanlama kuzatish natijalarni bosh to'plamga tarqatish.</p>	8	2	4	2



4.	<p><b>Statistik indekslar. Dinamikani o'rganish. O'zaro bog'lanishlarni o'rganish.</b></p> <p>Iqtisodiy indekslarning mohiyati va ahamiyati. Umumiy indekslarni sintetik va analitik konsepsiya (nazariya)lari, ularning o'ziga xos xususiyatlari. Agregat indekslar va ularni tuzish tartibi. Laspeyres va Paashe agregat indekslari hamda ularning xossalari. Ijtimoiy-iqtisodiy hodisalar dinamikasini o'rganish. Dinamika qatorlari mohiyati va turlari. Dinamika qatorlarini tahlil qilish. Dinamika qatorlari o'rtacha ko'rsatkichlarini hisoblash. Dinamika qatorlari mavsumiy tebranishlar. Mavsumiylik indeksi. Juft chiziqli korrelyatsiya. Chiziqli korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash. Chiziqli korrelyatsiya koeffitsienti va regressiya tenglamasi parametrlarining ishonchliligini normal va Styudent taqsimotlari yordamida baholash.</p>	10	4	4	2
<b>Jami:</b>		<b>26</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>6</b>

## NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

### 1-MAVZU: STATISTIKANING RIVOJLANISH BOSQICHLARI VA STATISTIK KUZATISH USLUBIYOTI. (2 soat)

Statistikaning rivojlanish bosqichlari va statistik kuzatish uslubiyoti. Statistikaning paydo bo'lish tarixi va rivojlanish bosqichlari. Statistika - ilm-fan tarmog'i, amaliy faoliyat sohasi, raqamlarda ifodalangan ma'lumot (axborot), bilim yo'nalishi. Statistika fani predmeti va uning o'ziga xos xususiyatlari. Statistika fanining nazariy asoslari. Statistik tadqiqot uslubiyati va uning jihatlarini. Statistik kuzatish dastur - uslubiy va tashkiliy masalalari. Statistik kuzatish shakllari, turlari, usullari va ularning o'ziga xos xususiyatlari. Hisobot, maxsus tashkil etilgan kuzatishlar, ro'yxatlar.

### 2-MAVZU: STATISTIK JAMLASH VA GURUHLASH, STATISTIK MA'LUMOTLARNI TAQDIM ETISH USULLARI, STATISTIK KO'RSATKICHLAR. (2 soat)

Statistik jamlashning ayrim muammolari. Statistik guruhlashning ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarni statistik baholash. Statistik ko'rsatkichlarni taqdim etish. Statistik ko'rsatkichlarni grafiklarda tasvirlash. Statistik ko'rsatkichlarning ajralmas tarkibiy unsurlari (sifat va miqdor tomonlarning mavjudligi; zamon va makonga bog'liqligi). Mutlaq ko'rsatkichlar va ularni amaliyotda qo'llash.

### **3-MAVZU: VARIATSIYA KO'RSATKICHLARI. TANLANMA KUZATISH. (2 soat)**

Variatsiyaning mohiyati. Variatsiya me'yorlari. Variatsion kenglik. O'rtacha mutlaq tafovut. Dispersiya va o'rtacha kvadratik tafovut. Kvartil tafovut. Tanlanma kuzatish mohiyati, uni qo'llash sabablari. Tanlama kuzatishni statistika amaliyotida qo'llash mumkinligining nazariy asoslari. Tanlanma kuzatish reprezentativlik xatosi. O'rtacha kvadratik va chegaraviy xatolar. Tanlama kuzatish xatosini baholashda normal taqsimot. Tanlama kuzatish natijalarni bosh to'plamga tarqatish.

### **4-MAVZU: STATISTIK INDEKSLAR. DINAMIKANI O'RGANISH. O'ZARO BOG'LANISHLARNI O'RGANISH. (4 soat)**

Iqtisodiy indekslarning mohiyati va ahamiyati. Umumiy indekslarni sintetik va analitik konsepsiya (nazariya)lari, ularning o'ziga xos xususiyatlari. Agregat indekslar va ularni tuzish tartibi. Laspeyres va Paashe agregat indeksleri hamda ularning xossalari. Ijtimoiy-iqtisodiy hodisalar dinamikasini o'rganish. Dinamika qatorlari mohiyati va turlari. Dinamika qatorlarini tahlil qilish. Dinamika qatorlari o'rtacha ko'rsatkichlarini hisoblash. Dinamika qatorlari mavsumiy tebranishlar. Mavsumiylik indeksi. Juft chiziqli korrelyatsiya. Chiziqli korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash. Chiziqli korrelyatsiya koeffitsienti va regressiya tenglamasi parametrlarining ishonchliligini normal va Student taqsimotlari yordamida baholash.

## **AMALIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI**

### **1-MAVZU: STATISTIK JAMLASH VA GURUHLASH, STATISTIK MA'LUMOTLARNI TAQDIM ETISH USULLARI, STATISTIK KO'RSATKICHLAR. (2 soat)**

Statistik jamlashning ayrim muammolari. Statistik guruhlashning ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarni statistik baholashdagi ayrim jihatlari.

Statistik ko'rsatkichlarni taqdim etishning asosiy usullarini aniqlash. Statistik ko'rsatkichlarni grafiklarda tasvirlashning afzalliklari. Statistik ko'rsatkichlarning ajralmas tarkibiy unsurlari (sifat va miqdor tomonlarning mavjudligi; zamon va makonga bog'liqligi). Mutlaq ko'rsatkichlar va ularni amaliyotda qo'llashning ustuvor jihatlari.

### **2-MAVZU: VARIATSIYA KO'RSATKICHLARI. TANLANMA KUZATISH. (4 soat)**

Variatsiyaning mohiyati va uni statistik o'rganish zarurligini aniqlash. Variatsiya me'yorlarini tahlil qilish. Variatsion kenglikni aniqlash. O'rtacha mutlaq tafovut. Dispersiya va o'rtacha kvadratik tafovut. Kvartil tafovut. Tanlanma kuzatish mohiyati, uni qo'llash sabablari va afzalliklari. Tanlama kuzatishni statistika amaliyotida qo'llash mumkinligining nazariy asoslari. Tanlanma kuzatish reprezentativlik xatosi. O'rtacha kvadratik va chegaraviy xatolar. Tanlama kuzatish xatosini baholashda normal taqsimotning ahamiyati. Tanlama kuzatish natijalarni bosh to'plamga tarqatish.

### **3-MAVZU: STATISTIK INDEKSLAR. DINAMIKANI O'RGANISH. O'ZARO BOG'LANISHLARNI O'RGANISH. (4 soat)**

Iqtisodiy indekslarning mohiyati va ahamiyati. Umumiy indekslarni sintetik va analitik konsepsiya (nazariya)lari, ularning o'ziga xos xususiyatlari. Agregat indekslar va ularni tuzish tartibi. Laspeyres va Paashe agregat indeksleri hamda ularning xossalari. Ijtimoiy-iqtisodiy hodisalar dinamikasini o'rganish ahamiyati va uni statistik tadqiq qilish. Dinamika qatorlari mohiyati va turlari. Dinamika qatorlarini tahlil qilish. Dinamika qatorlari o'rtacha ko'rsatkichlarini hisoblashning o'ziga xos xususiyatlari. Dinamika qatorlari mavsumiy tebranishlarni statistik o'rganish usullari. Mavsumiylik indeksi. Juft chiziqli korrelyasiya. Chiziqli korrelyasiya koeffitsientini hisoblash formulalari. Chiziqli korrelyasiya koeffitsienti va regressiya tenglamasi parametrlarining ishonchliligini normal va Styudent taqsimotlari yordamida baholash yo'llari.

## **KO'CHMA MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI**

Ko'chma mashg'ulotlar O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi statistika agentligi va uning hududiy boshqarmalari, Kadrlar malakasini oshirish va statistik tadqiqotlar institutida tashkil etiladi.

## **1-MAVZU: STATISTIK JAMLASH VA GURUHLASH, STATISTIK MA'LUMOTLARNI TAQDIM ETISH USULLARI, STATISTIK KO'RSATKICHLAR. (2 soat)**

Statistik jamlashning ayrim muammolari. Statistik guruhlashning ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarni statistik baholashdagi ayrim jihatlari.

Statistik ko'rsatkichlarni taqdim etishning asosiy usullarini aniqlash. Statistik ko'rsatkichlarni grafiklarda tasvirlashning afzalliklari. Statistik ko'rsatkichlarning ajralmas tarkibiy unsurlari (sifat va miqdor tomonlarning mavjudligi; zamon va makonga bog'liqligi). Mutlaq ko'rsatkichlar va ularni amaliyotda qo'llashning ustuvor jihatlari.

## **2-MAVZU: VARIATSIYA KO'RSATKICHLARI. TANLANMA KUZATISH. (4 soat)**

Variatsiyaning mohiyati va uni statistik o'rganish zarurligini aniqlash. Variatsiya me'yorlarini tahlil qilish. Variatsion kenglikni aniqlash. O'rtacha mutlaq tafovut. Dispersiya va o'rtacha kvadratik tafovut. Kvartil tafovut. Tanlanma kuzatish mohiyati, uni qo'llash sabablari va afzalliklari. Tanlama kuzatishni statistika amaliyotida qo'llash mumkinligining nazariy asoslari. Tanlanma kuzatish reprezentativlik xatosi. O'rtacha kvadratik va chegaraviy xatolar. Tanlama kuzatish xatosini baholashda normal taqsimotning ahamiyati. Tanlama kuzatish natijalarni bosh to'plamga tarqatish.

## **3-MAVZU: STATISTIK INDEKSLAR. DINAMIKANI O'RGANISH. O'ZARO BOG'LANISHLARNI O'RGANISH. (4 soat)**

Iqtisodiy indekslarning mohiyati va ahamiyati. Umumiy indekslarni sintetik va analitik konsepsiya (nazariya)lari, ularning o'ziga xos xususiyatlari. Agregat indekslar va ularni tuzish tartibi. Laspeyres va Paashe agregat indekslari hamda ularning xossalari. Ijtimoiy-iqtisodiy hodisalar dinamikasini o'rganish ahamiyati va uni statistik tadqiq qilish. Dinamika qatorlari mohiyati va turlari. Dinamika qatorlarini tahlil qilish. Dinamika qatorlari o'rtacha ko'rsatkichlarini hisoblashning o'ziga xos xususiyatlari. Dinamika qatorlari mavsumiy tebranishlarni statistik o'rganish usullari. Mavsumiylik indeksi. Juft chiziqli korrelyasiya. Chiziqli korrelyasiya koeffitsientini hisoblash formulalari. Chiziqli korrelyasiya koeffitsienti va regressiya tenglamasi parametrlarining ishonchliligini normal va Student taqsimotlari yordamida baholash yo'llari.

### **O'QITISH SHAKLLARI**

Mazkur modul bo'yicha quyidagi o'qitish shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlar (ma'lumotlar va texnologiyalarni anglab olish, motivatsiyani rivojlantirish, nazariy bilimlarni mustahkamlash);

- davra suhbatlari (ko‘rilayotgan loyiha yechimlari bo‘yicha taklif berish qobiliyatini rivojlantirish, eshitish, idrok qilish va mantiqiy xulosalar chiqarish);

- bahs va munozaralar (loyihalar yechimi bo‘yicha dalillar va asosli argumentlarni taqdim qilish, eshitish va muammolar yechimini topish qobiliyatini rivojlantirish).

## **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI**

### **I. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari**

1. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 488 b.

2. Mirziyoev Sh.M. Milliy taraqqiyot yo‘limizni qat’iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko‘ taramiz. 1-jild. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 592 b.

3. Mirziyoev Sh.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. T.: “O‘zbekiston”, 2018. – 507 b.

4. Mirziyoev Sh.M. Niyati ulug‘ xalqning ishi ham ulug‘, hayoti yorug‘ va kelajagi farovon bo‘ ladi. 3-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2019. – 400 b.

5. Mirziyoev Sh.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2020. – 400 b.

### **II. Normativ-huquqiy hujjatlar**

1. O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. – T.: O‘zbekiston, 2023.

2. O‘zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda qabul qilingan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni.

3. O‘zbekiston Respublikasining “Korrupsiyaga qarshi kurashish to‘g‘risida”gi Qonuni.

4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 12 iyundagi “Oliy ta’lim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish to‘g‘risida”gi PF-4732-sonli Farmoni.

5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 maydagi “O‘zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5729-son Farmoni.

6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgustdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-sonli Farmoni.

7. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentabrdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarori.

8. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi “O‘zbekiston

Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847- sonli Farmoni.

9. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-son Farmoni.

10. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 25-yanvardagi "Respublika ijro etuvchi hokimiyat organlari faoliyatini samarali yo'lga qo'yishga doir birinchi navbatdagi tashkiliy chora-tadbirlar to'g'risida"gi PF-14-sonli Farmoni.

### **III. Maxsus adabiyotlar:**

1. James McClave, Terry Sincich "STATISTICS" 2018 y – 900 p.
2. Soatov N.M., Tillaxo'jaeva G.N. Bozor jarayonlarini indeks tahlili. Darslik. – T.: TDIU, 2011. – 548 bet.
3. Soatov N.M. Bozor jarayonlarini indeks tahlili. – T.: TDIU, 2007. 235 bet.
4. E.Keyn. Ekonomicheskaya statistika i ekonometriya. – M.: Statistika, 2013.
5. Soatov N.M. Nabiev X., A.H.Ayubjonov. Statistika. Darslik. – T.: TDIU, 2019.– 806 bet.

### **IV. Elektron ta'lim resurslari**

1. [www.edu.uz](http://www.edu.uz).
2. [www.aci.uz](http://www.aci.uz).
3. [www.ictcouncil.gov.uz](http://www.ictcouncil.gov.uz).
4. [www.lib.bimm.uz](http://www.lib.bimm.uz)
5. [www. Ziyonet. Uz](http://www.Ziyonet.Uz)
6. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
7. [www.acs.org](http://www.acs.org)
8. [www.nature.com](http://www.nature.com)
9. <http://www.kornienko-ev.ru/BCYD/index.html>.
10. [www.stat.uz](http://www.stat.uz) – O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi statistika agentligi rasmiy sayti.
11. [www.mf.uz](http://www.mf.uz) – O'zbekiston Respublikasi O'zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot va moliya vazirligi sayti.

## II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI

### “SWOT-tahlil” metodi.

**Metodning maqsadi:** mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo‘llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

<b>S – (strength)</b>	• кучли томонлари
<b>W – (weakness)</b>	• заиф, кучсиз томонлари
<b>O – (opportunity)</b>	• имкониятлари
<b>T – (threat)</b>	• тўсиқлар

☞“Makroiqtisodiy siyosat va barqaror iqtisodiy o‘shish strategiyalari” g‘oyasini “SWOT – tahlil” asosida tahlil qilish.

	<i>Tahlil tarkiblari</i>	<i>Natijalarni amalga oshirishning xususiyatlari</i>
<b>S</b>	Kuchli tomonlari (tashkillashtirishning ichki manbalari)	- barqaror rivojlanishning asosiy mexanizmi bo‘lib xizmat qiladi; - yangi loyihalar asosi hisoblanadi; - to‘siqlarni yengib o‘tishning yo‘li bo‘lishi mumkin.
<b>W</b>	Kuchsiz tomonlari (tashkillashtirishning ichki muammolari)	- tashkillashtirish faoliyati aynan shularni yengib o‘tishga yo‘naltirilgan bo‘lishi lozim; - yangi loyihalar uchun eng muhim maqsad hisoblanadi; - rivojlanish strategiyasini ishlab chiqishda albatta hisobga olinishi zarur
<b>O</b>	Imkoniyatlar (tashqaridan)	- moliyalashtirish va qo‘llab-quvvatlashning qo‘shimcha ko‘rsatkichi yoki tashqi manba bo‘lib xizmat qiladi, - ular tashkillashtirishning maqsadi bilan yoki qanchalik murosaga kelishishi bilan qanchalik mos kelishini hisobga olish zarur bo‘ladi; - yangi loyihalarning asosi yoxud hamkorlikni izlash manbasi bo‘lishi mumkin.
<b>T</b>	Xavflar (tashqaridan)	- Har bir yangi loyihada hisobga olinishi zarur; - ularni yengib o‘tish yoki betaraf etish yo‘llari ishlab chiqilishi kerak; - ba’zida mantiqqa mos kelmaydigan “raqiblar” “ittifoqchilarga” aylanishi bo‘lishi mumkin.

### Xulosalash» (Rezyume, Veyer) metodi

**Metodning maqsadi:** Bu metod murakkab, ko‘ptarmoqli, mumkin qadar,

muammoli xarakteridagi mavzularni o'rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo'yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo'yicha o'rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o'quvchilarning mustaqil g'oyalari, fikrlarini yozma va og'zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. "Xulosalash" metodidan ma'ruza mashg'ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg'ulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

### Методни амалга ошириш тартиби:



тренер-ўқитувчи иштирокчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



тренинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил қилиниши зарур бўлган қисмлари типифилган таркатма материалларни таркатали:



ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрофлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича таркатмага ёзма баён қилади;



навбатдаги босқичда барча гуруҳлар ўз тақдимотларини ўтказадилар. Шундан сўнг, тренер томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлар билан тўлдирилали ва мавзу яқунланали.

#### Namuna:

Makroiqtisodiy barqaror iqtisodiy o'sishni ta'minlash yo'nalishlari					
Makroko'lamdagi muvozanatni ta'minlash		Bozor iqtisodiyotiga o'tishning milliy modellari		Xalqaro moliya institutlari	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
<b>Xulosa:</b>					

#### “Keys-stadi” metodi

“Keys-stadi” - inglizcha so'z bo'lib, (“case” – aniq vaziyat, hodisa, “stadi” – o'rganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni o'rganish, tahlil qilish asosida o'qitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi.

Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan



iqtisodiy boshqaruv fanlarini o‘rganishda foydalanish tartibida qo‘llanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari o‘z ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qayerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday/ Qanaqa (How), Nima-natija (What).

**“Keys metodi” ni amalga oshirish bosqichlari**

<b>Ish bosqichlari</b>	<b>Faoliyat shakli va mazmuni</b>
<b>1-bosqich:</b> Keys va uning axborot ta‘minoti bilan tanishtirish	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ yakka tartibdagi audio-vizual ish;</li> <li>✓ keys bilan tanishish(matnli, audio yoki media shaklda);</li> <li>✓ axborotni umumlashtirish;</li> <li>✓ axborot tahlili;</li> <li>✓ muammolarni aniqlash</li> </ul>
<b>2-bosqich:</b> Keysni aniqlashtirish va o‘quv topshirig‘ni belgilash	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ individual va guruhda ishlash;</li> <li>✓ muammolarni dolzarblik iyerarxiasini aniqlash;</li> <li>✓ asosiy muammoli vaziyatni belgilash</li> </ul>
<b>3-bosqich:</b> Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali o‘quv topshirig‘ining yechimini izlash, hal etish yo‘llarini ishlab chiqish	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ individual va guruhda ishlash;</li> <li>✓ muqobil yechim yo‘llarini ishlab chiqish;</li> <li>✓ har bir yechimning imkoniyatlari va to‘siqlarni tahlil qilish;</li> <li>✓ muqobil yechimlarni tanlash</li> </ul>
<b>4-bosqich:</b> Keys yechimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ yakka va guruhda ishlash;</li> <li>✓ muqobil variantlarni amalda qo‘llash imkoniyatlarini asoslash;</li> <li>✓ ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash;</li> <li>✓ yakuniy xulosa va vaziyat yechimining amaliy aspektlarini yoritish</li> </ul>

Masalan, mamlakatimizdagi o‘shish sur‘atining 9% darajasida YaIMni 2 baravar oshirish uchun 7,7 yil talab etiladi (70:9). Xolbuki, iqtisodiy o‘shishning 2000 yildagi 4,0% darajasida bu ko‘rsatkichga 17,5 yilda (70:4) erishish mumkin edi. Keyingi yillarda iqtisodiy o‘shish sur‘atining yanada oshirilishi bu muddatning ahamiyatli ravishda qisqarishiga olib keladi.

Ijtimoiy mahsulotning o‘shish sur‘ati bilan ishlab chiqarish omillari miqdorining o‘zgarishi o‘rtasidagi nisbat iqtisodiy o‘shishning ekstensiv yoki intensiv turlarini belgilab beradi. Bu turlari bo‘yicha izoh keltiring.

### Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгилаш (индивидуал ва кичик гуруҳда).
- иқтисодий ўсишнинг экстенсив ёки интенсив турларини изоҳи келтирилган кетма-кетлигини белгилаш (жуфтликлардаги иш).

FSMU tahlili qatnashchilarda kasbiy-nazariy bilimlarni amaliy mashqlar va mavjud tajribalar asosida tezroq va muvaffaqiyatli o'zlashtirilishiga asos bo'ladi.

#### **Namuna.**

**Fikr: "Iqtisodiy o'sish natijasida milliy iqtisodiyot ishlab chiqarish imkoniyatlarining kengayishi".**

**Topshiriq:** Mazkur fikrga nisbatan munosabatingizni FSMU orqali tahlil qiling.

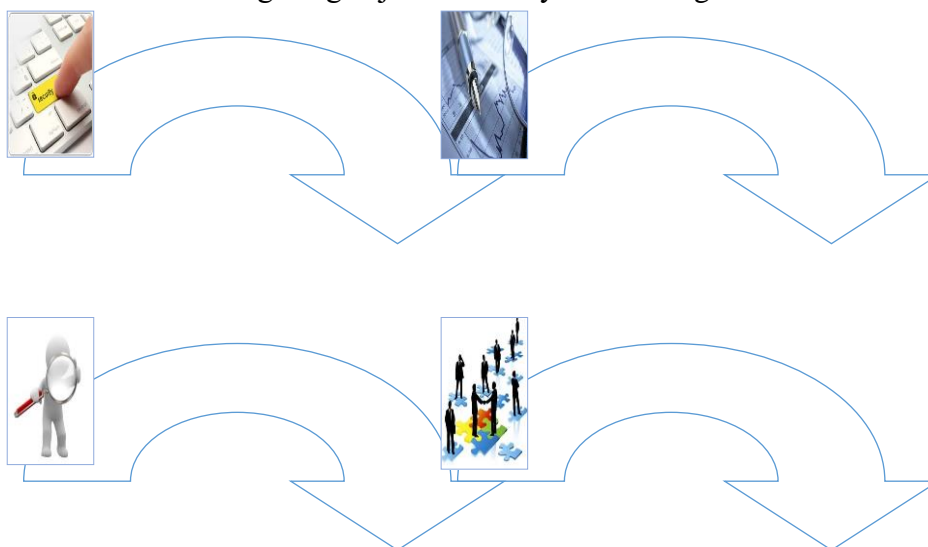
#### **"Assesment" metodi**

**Metodning maqsadi:** mazkur metod ta'lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o'zlashtirish ko'rsatkichi va amaliy ko'nikmalarini tekshirishga yo'naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta'lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo'nalishlar (test, amaliy ko'nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo'yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

#### **Metodni amalga oshirish tartibi:**

"Assesment" lardan ma'ruza mashg'ulotlarida talabalarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o'rganishda, yangi ma'lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg'ulotlarda esa mavzu yoki ma'lumotlarni o'zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o'z-o'zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, o'qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o'quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo'shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.

**Namuna.** Har bir katakdagi to'g'ri javob 5 ball yoki 1-5 balgacha baholanishi mumkin.



#### **"Tushunchalar tahlili" metodi**

**Metodning maqsadi:** mazkur metod talabalar yoki qatnashchilarni mavzu buyicha tayanch tushunchalarni o‘zlashtirish darajasini aniqlash, o‘z bilimlarini mustaqil ravishda tekshirish, baholash, shuningdek, yangi mavzu buyicha dastlabki bilimlar darajasini tashhis qilish maqsadida qo‘llaniladi. Metodni amalga oshirish tartibi:

- ishtirokchilar mashg‘ulot qoidalari bilan tanishtiriladi;
- tinglovchilarga mavzuga yoki bobga tegishli bo‘lgan so‘zlar, tushunchalar nomi tushirilgan tarqatmalar beriladi ( individual yoki guruhli tartibda);
- tinglovchilar mazkur tushunchalar qanday ma‘no anglatishi, qachon, qanday holatlarda qo‘llanilishi haqida yozma ma‘lumot beradilar;
- belgilangan vaqt yakuniga yetgach o‘qituvchi berilgan tushunchalarning tugri va tuliq izohini uqib eshittiradi yoki slayd orqali namoyish etadi;
- har bir ishtirokchi berilgan tugri javoblar bilan uzining shaxsiy munosabatini taqqoslaydi, farqlarini aniqlaydi va o‘z bilim darajasini tekshirib, baholaydi.

**Namuna:** “Moduldagi tayanch tushunchalar tahlili”

Tushunchalar	Sizningcha bu tushuncha qanday ma‘noni anglatadi?	Qo‘shimcha ma‘lumot
<b>Sikllarning asosiy turlari</b>	Kitchin sikli 2–4 yil, Juglar sikli 7-12 yil, Kuznets sikli 16-25 yil, Kondratev sikli 40-60 yil, Forrester sikli 200 yil, Toffler sikli 1000-2000 yil	
<b>Monetar konsepsiya</b>	Foiz stavkasi va valyuta kursi o‘tasida bog‘liqlikni aks etgan	
<b>Optimal valyuta hududlar nazariyasi</b>	Jahon iqtisodiyotida kuzatilayotgan integratsiya jarayonlari XVF mutaxassislari Robert Mandell va Markus Fleming tomonidan 1960 – yillarda yaratilgan optimal valyuta hududlar nazariyasiga asoslangan	
<b>Jahon valyuta tizimi evolyutsiyasi</b>	1867–1913 yillar Parij valyuta tizimi, 1922– 1936 Genuya valyuta tizimi, 1944 – 1976 Bretton Vuds valyuta tizimi, 1976-hozirga qadar Yamayka valyuta tizimi	
<b>Xalqaro valyuta fondi (XVF)</b>	Moliyaviy sohasida xalqaro hamkorlikni ta‘minlovchi tashkilot hisoblanadi va hozirgi paytda 183 a‘zoldan iborat. XVF Jahon banki bilan bir vaqtda 1945 yilda Bretton Vuds konferensiyasi qarori bilan tashkil etilgan	

**Izoh:** Ikkinchi ustunchaga qatnashchilar tomonidan fikr bildiriladi. Mazkur tushunchalar haqida qo‘shimcha ma‘lumot glossariyda keltirilgan.

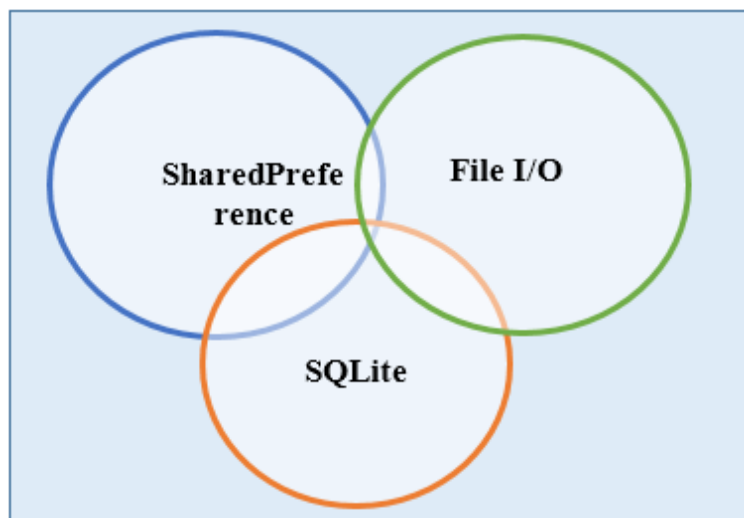
#### **Venn Diagrammasi metodi**

**Metodning maqsadi:** Bu metod grafik tasvir orqali o‘qitishni tashkil etish shakli bo‘lib, u ikkita o‘zaro kesishgan aylana tasviri orqali ifodalanadi. Mazkur metod turli tushunchalar, asoslar, tasavurlarning analiz va sintezini ikki aspekt orqali ko‘rib chiqish, ularning umumiy va farqlovchi jihatlarini aniqlash, taqqoslash imkonini beradi.

#### **Metodni amalga oshirish tartibi:**

- ishtirokchilar ikki kishidan iborat juftliklarga birlashtiriladilar va ularga ko‘rib chiqilayotgan tushuncha yoki asosning o‘ziga xos, farqli jihatlarini (yoki aksi) doiralari ichiga yozib chiqish taklif etiladi;
- navbatdagi bosqichda ishtirokchilar to‘rt kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiriladi va har bir juftlik o‘z tahlili bilan guruh a‘zolarini tanishtiradilar;
- juftliklarning tahlili eshitilgach, ular birgalashib, ko‘rib chiqilayotgan muammo yohud tushunchalarning umumiy jihatlarini (yoki farqli) izlab topadilar, umumlashtiradilar va doirachalarning kesishgan qismiga yozadilar.

**Namuna: O‘zbekistonning xalqaro moliyaviy tashkilotlar bilan hamkorligini o‘ziga xos xususiyatlarida mobil ilova ma’lumotlarini saqlash turlari bo‘yicha**



**“Blits-o‘yin” metodi**

**Metodning maqsadi:** o‘quvchilarda tezlik, axborotlar tizmini tahlil qilish, rejalashtirish, prognozlash ko‘nikmalarini shakllantirishdan iborat. Mazkur metodni baholash va mustahkamlash maqsadida qo‘llash samarali natijalarni beradi. **Metodni amalga oshirish bosqichlari:**

1. Dastlab ishtirokchilarga belgilangan mavzu yuzasidan tayyorlangan topshiriq, ya‘ni tarqatma materiallarni alohida-alohida beriladi va ulardan materialni sinchiklab o‘rganish talab etiladi. Shundan so‘ng, ishtirokchilarga to‘g‘ri javoblar tarqatmadagi «yakka baho» kolonkasiga belgilash kerakligi tushuntiriladi. Bu bosqichda vazifa yakka tartibda bajariladi.

2. Navbatdagi bosqichda trener-o‘qituvchi ishtirokchilarga uch kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiradi va guruh a‘zolarini o‘z fikrlari bilan guruhdoshlarini tanishtirib, bahslashib, bir-biriga ta‘sir o‘tkazib, o‘z fikrlariga ishonirish, kelishgan holda bir to‘xtamga kelib, javoblarini “guruh bahosi” bo‘limiga raqamlar bilan belgilab chiqishni topshiradi. Bu vazifa uchun 15 daqiqa vaqt beriladi.

3. Barcha kichik guruhlar o‘z ishlarini tugatgach, to‘g‘ri harakatlar ketma-ketligi trener-o‘qituvchi tomonidan o‘qib eshittiriladi, va o‘quvchilardan bu javoblarni “to‘g‘ri javob” bo‘limiga yozish so‘raladi.

4. “To‘g‘ri javob” bo‘limida berilgan raqamlardan “yakka baho” bo‘limida berilgan raqamlar taqqoslanib, farq bulsa “0”, mos kelsa “1” ball quyish so‘raladi. Shundan so‘ng “yakka xato” bo‘limidagi farqlar yuqoridan pastga qarab qo‘shib chiqilib, umumiy yig‘indi hisoblanadi.

5. Xuddi shu tartibda “to‘g‘ri javob” va “guruh bahosi” o‘rtasidagi farq chiqariladi va ballar “guruh xatosi” bo‘limiga yozib, yuqoridan pastga qarab qo‘shiladi va umumiy yig‘indi keltirib chiqariladi.

6. Trener-o‘qituvchi yakka va guruh xatolarini to‘plangan umumiy yig‘indi bo‘yicha alohida-alohida sharhlab beradi.

7. Ishtirokchilarga olgan baholariga qarab, ularning mavzu bo‘yicha o‘zlashtirish darajalari aniqlanadi.

**“Iqtisodiy islohotlar tamoillari, strategiyasi, bosqichlari va yo‘nalishlari” bo‘yicha tushuncha bering. O‘zingizni tekshirib ko‘ring!**

Harakatlar mazmuni	Yakka baho	Yakka xato	To‘g‘ri javob	Guruh bahosi	Guruh xatosi
Iqtisodiy islohotlar strategiyasi bosqichlari					
Makroiqtisodiy barqarorlikni ta‘minlash					
Kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni rivojlantirish va himoya qilishni ta‘minlash institutlari					
Hududlarning rivojlantirish va investitsiyaviy jozibadorligini baholash					
Tadbirkorlik rivojlanishi reytingi					

**“Insert” metodi**

☞ **Metodning maqsadi:** Mazkur metod o‘quvchilarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilimlarni o‘zlashtirilishini yengillashtirish maqsadida qo‘llaniladi, shuningdek, bu metod o‘quvchilar uchun xotira mashqi vazifasini ham o‘taydi.

**Metodni amalga oshirish tartibi:**

- o‘qituvchi mashg‘ulotga qadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni yoritilgan input-matnni tarqatma yoki taqdimot ko‘rinishida tayyorlaydi;
- yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn ta‘lim oluvchilarga tarqatiladi yoki taqdimot ko‘rinishida namoyish etiladi;
- ta‘lim oluvchilar individual tarzda matn bilan tanishib chiqib, o‘z shaxsiy qarashlarini maxsus belgilar orqali ifodalaydilar. Matn bilan ishlashda talabalar yoki qatnashchilarga quyidagi maxsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

Belgilar	1-matn	2-matn	3-matn
“V” – tanish ma‘lumot.			
“?” – mazkur ma‘lumotni tushunmadim, izoh kerak.			
“+” bu ma‘lumot men uchun yangilik.			
“– ” bu fikr yoki mazkur ma‘lumotga qarshiman?			

Belgilangan vaqt yakunlangach, ta'lim oluvchilar uchun notanish va tushunarsiz bo'lgan ma'lumotlar o'qituvchi tomonidan tahlil qilinib, izohlanadi, ularning mohiyati to'liq yoritiladi. Savollarga javob beriladi va mashg'ulot yakunlanadi.

### Ta'lim texnologiyasi modeli va texnologik xaritasi

👉 **O'quv mashg'ulotida ta'lim texnologiyasi modeli va texnologik xaritasini ishlab chiqish.**

*Eslatma: topshiriqni bajarishda yo'riqnomaga amal qiling.*

#### YO'RIQNOMA

Aniq fan va mavzu bo'yicha mashg'ulotning **ta'lim modeli** jadval ko'rinishida bo'lib, unda quyidagilar ko'rsatiladi:

- *dastlabki ma'lumotlar*: o'quv mavzusi, vaqti, talabalar soni;
- *shakl* (ma'ruza, seminar va boshq.) va *ko'rinishi* (masalan, muammoli ma'ruza va boshq.), o'quv mashg'uloti rejasi/tuzilishi, uning maqsadi, o'quv faoliyatining ko'zlanayotgan natijalari, pedagogik vazifalari;
- tanlangan ta'lim modeli: *usullar, shakllar va o'qitish vositalari*;
- *ta'lim berish sharoiti*: maxsus jihozlangan, guruhli shakllarda ishlashga mo'ljallangan xonalar;
- *monitoring va baholashga* asoslangan qaytar aloqaning yo'l va vositalari: nazorat turi (yozma va og'zaki), nazorat shakli (tezkor-so'rov, test olish, taqdimot, o'quv topshiriqlari va boshq.).

**O'quv mashg'ulotining texnologiya xaritasi** uch qatorni o'z ichiga olib, 1,5-2 varaqda jadval ko'rinishida bajariladi: (1) o'quv mashg'uloti bosqichlari va vaqti; (2) ta'lim beruvchi faoliyati; (3) ta'lim oluvchi faoliyati.

**Ilova.** O'quv jarayonining tashkiliy - didaktik vazifasini bajaradi: o'quv/mustaqil ish uchun savol va topshiriqlarni, uni baholash mezonlarini, o'quv ish jarayonida talabalar amal qilishi lozim bo'lgan qoidalar, ta'lim beruvchi foydalanadigan tayanch yozmalar, shuningdek chizma, jadval, slaydlar va boshqa ko'rgazmali materiallar, rejalashtirilgan maqsadlarga erishishni nazorat qilish uchun topshiriqlar (testlar, savollar, topshiriqlar va mashqlar).

Bu yerda taqdim etilayotgan materiallar chegaralanmaydi. Faqat ular katta hajmli, yaxshi tuzilmaga keltirilgan va grafikli chizmalarda rasmiylashtirilgan bo'lishi kerak.

### O'quv mashg'ulotida ta'lim texnologiyasi modeli

**Mavzu** (raqami) .....(nomi).....

<i>Vaqt: ...soat</i>	<i>Talabalar soni: ...</i>
<i>O'quv mashg'ulotining shakli va turi</i>	Ma'ruza (axborotli/birlashgan dars va boshq.), seminar (bilim va ko'nikmalarni chuqurlashtirish bo'yicha), amaliy mashg'ulot
<i>Ma'ruza rejasi / o'quv mashg'ulotining tuzilishi</i>	1. ... 2. ...
<i>O'quv mashg'uloti maqsadi:</i>	Shakllantirish / bilim va ko'nikmalarni chuqurlashtirish
<i>Pedagogik vazifalar:</i> ... bilan tanishtirish; ... tasnifini berish; ... tushuntirish; ... ochib berish va boshq.	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> ... ko'rsatadilar; ... tasniflaydilar; ... aytib beradilar; ... tartibli ravishda ochib beradilar
<i>O'qitish metodlari</i>	Ma'ruza, insert, aqliy hujum va boshq.
<i>O'quv faoliyatini</i>	Frontal, jamoaviy, guruhlarda ishlash

<i>tashkillashtirish shakllari</i>	
<i>O'qitish vositalari</i>	Ma'ruza matni, texnika vositalari va boshq.
<i>O'qitish sharoiti</i>	Maxsus texnika vositalari bilan jihozlangan, guruhli shakllarda ishlashga mo'ljallangan xonalar
<i>Qaytar aloqaning yo'l va vositalari</i>	Og'zaki nazorat: tezkor-so'rov va boshq. Yozma nazorat: referat, test va boshq.

### O'quv mashg'ulotining texnologik xaritasi

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat	
	ta'lim beruvchi	ta'lim oluvchilar
1-bosqich. O'quv mashg'ulotiga kirish (daq.)	1.1. Mavzuning nomi, maqsad va kutilayotgan natijalarni yetkazadi. Mashg'ulot rejasi bilan tanishtiradi. 1.2. Mavzu bo'yicha asosiy tushunchalarni; mustaqil ishlash uchun adabiyotlar ro'yxatini aytadi. 1.3. O'quv mashg'ulotida o'quv ishlarini baholash mezonlari bilan tanishtiradi	Tinglaydilar, yozib oladilar.  Aniqlashtiradilar, savollar beradilar.
2-bosqich. Asosiy (daq.)	2.1. Tezkor-so'rov / savol-javob/ aqliy hujum orqali bilimlarni faollashtiradi. 2.2. Ma'ruza/ seminar/ amaliy mashg'ulotning rejasi va tuzilishiga muvofiq ta'lim jarayonini tashkil etish bo'yicha harakatlar tartibini bayon etadi	Javob beradilar Yozadilar. Guruhlarda ishlaydilar, taqdimot qiladilar va bosh.
3-bosqich. Yakuniy (daq.)	3.1. Mavzu bo'yicha yakunlaydi, qilingan ishlarni kelgusida kasbiy faoliyatlarida ahamiyatga ega ekanligi muhimligiga talabalar e'tiborini qaratadi. 3.2. Guruhlar ishini baholaydilar, o'quv mashg'ulotining maqsadga erishish darajasini tahlil qiladi. 3.3. Mustaqil ish uchun topshiriq beradi va uning baholash mezonlarini yetkazadi .	O'z-o'zini, o'zaro baholashni o'tkazadilar. Savol beradilar Topshiriqni yozadilar

### III. NAZARIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

#### 1- MAVZU. STATISTIKANING RIVOJLANISH BOSQICHLARI VA STATISTIK KUZATISH USLUBIYOTI.

---

##### REJA

1. Statistikaning paydo bo‘lishi va rivojlanishi
2. Statistika fanining predmeti va usullari
3. Statistika fanining asosiy kategoriyalari va tushunchalari
4. O‘zbekistonda statistika faoliyatining tashkil etilishi

✎ **Tayanch iboralar** statistika ,davlatshunoslik, predmet, metod, ommaviy hodisa, miqdor, sifat, makon, zamon, katta sonlar, statistik qonuniyat, statistik to‘plam, statistik belgi, statistik ko‘rsatkich, statistika agentligi, statistika boshqarmasi, statistika tarmoqlari, sotsial statistika, makroiqtisodiy statistika, moliya statistikasi, milliy hisoblar tizimi.

Statistikaning paydo bo‘lishi uzoq tarixiy ildizga ega bo‘lib, barcha tarixiy formatsiyalarda namoyon bo‘ladi va iqtisodiy munosabatlarning rivojlanishi bilan birga taraqqiy etadi va takomillashadi.

Statistik hisoblarning rivojlanishi to‘g‘risidagi ma‘lumotlar qadimgi Hindiston, Hitoy, Misr va boshqa davlatlarda yaratilgan tarixiy asarlarda o‘z aksini topgan.

Davlatlarning paydo bo‘la boshlashi bilan, davlat yig‘imlarni to‘plash uchun, er egalarida qancha eri borligini, undan qancha daromad olishini, urush olib borish uchun qancha aholi va shundan qanchasi katta yoshdagi erkaklar va boshqalarni bilish zaruriyati tug‘iladi. Bu ishlar qadimgi statistik ishlardan farq qiladi, ya‘ni u faqat ro‘yxatga olish emas, balki statistik hisob-kitoblarni amalga oshirishni talab etadi va ularni boshlanganligidan dalolat beradi.

Statistika fani XVII asrning oxirlariga kelib, mustaqil fan sifatida shakllana boshlandi. Shu davrda «Siyosiy arifmetika» degan fan vujudga keldi. Uning asoschilari ingliz olimlari U. Petti (1623-1687) va Jon Graunt (1620-1674) bo‘lganlar. U. Pettini o‘z vaqtida iqtisodning «otasi» va ma‘lum darajada statistikaning ixtirochisidir, deb atashgan.

Evropada statistikaning asoschisi bo‘lib belgiyalik olim A. Kettle (1796-1874)



hisoblangan. O'sha davrda Germaniyada G.Axenvall (1719-1772) birinchi marta «statistika» so'zini qo'llagan. Angliyada esa A. Bouli (1869-1957) statistikaning taraqqiy etishiga asos solgan.

Rossiyada statistikaning rivojlanishiga quyidagi olimlar o'z xissalarini qo'shishgan:

Statistikada matematik oqimni rivojlantirgan olimlar: angliyalik biolog F.Galton (1822-1911), K.Pirson (1857-1936), V.Gosset va R.Fisherlardir.

Statistikani rivojlanishida rus olimlari ham o'zlarining munosib hissalarini qo'shganlar: V.N.Tatishev (1686-1750), K.I.Krilov (1689-1737), D.P.Juravskiy, Semenov Tyan-Shanskiy (1827-1914), Yu.E.Yanson (1835-1893), A.I.Chuprov (1842-1908), V.I.Ulyanov (1870-1924); A.A.Chuprov (1874-1926), A.A.Kaufman (1864-1919) va boshqalar.

Sobiq Ittifoq davrida ijod qilgan va statistikani rivojlanishiga o'zlarining munosib hissalarini qo'shgan statistik olimlar: S.G.Strumilin, V.S. Nemchinov, V.N.Starovskiy, M.N.Smit, B.S.Yastremskiy, S.M.Yugenburg (ko'p yillar Samarqand kooperativ instituti statistika kafedrasida ishlagan), A.Ya.Boyarskiy, A.I.Gazulov, A.I.Petrov, T.V.Ryabushkin, V.M.Simchera, N.N.Ryauzov va boshqalarni kiritish mumkin.

O'zbekiston Respublikasida statistikaning rivojlanishida va uni o'zbek xalqiga o'rgatishda diqqatga sazovor ishlar qilingan. Birinchi "Statistika" kafedrası 1932 yilda Toshkent, keyinchalik Samarqand va boshqa shaharlarda tashkil etilgan. Hozirgi paytda deyarli hamma iqtisodiy institut va fakultetlarda statistika kafedralari mavjud. Ularda o'zbek statistikasini yaratgan va yaratayotgan ajoyib olimlar faoliyat ko'rsatmoqda.

O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgandan so'ng, bu fanni O'zbekistonda rivojlantirishda professorlar N.Soatov, E.Akramov, I.Ermatov, X.Nabiev, S.Sirojiddinov, Yo.Abdullaev, R.Alimov, M.Xamroev, X.Shodiev, A.Ayubjanov, B.Usmonov, A.Nabixo'jaev, X.Xujaqulov kabi olimlarning ham xizmatlari katta bo'ldi.

O'zbek tilida "Statistika" bo'yicha o'quv adabiyotlari chop etila boshlandi. O'zbek tilida o'quv qo'llanma va darsliklar yaratishda Toshkent Moliya instituti statistika kafedrası professor-o'qituvchilari namuna bo'lmoqdalar. Professor Yo.Abdullaev ilk bor statistika umumiy nazariyasidan darslik (1993 y) chop etdilar, 1996 yilda shu fandan o'quv qo'llanma nashr etildi, 1998 yilda esa o'quvchilarga "Makroiqtisodiy statistika: 100 savol va javob" taqdim etildi. Kafedraning boshqa a'zolari ham bu sohada faol ishlamoqdalar. Masalan, iqtisod fanlari doktori, professor X.A.Shadiev "Statistika nimani o'rgatadi." (Darslik)T.: O'zbekiston, 1985; X.A.Shodiev, M.Ya.Xamroev "Moliya statistikasi".T.: Abu Ali Ibn Sino, 2002; X.A.Shadiev "Moliya statistikasi bo'yicha amaliyotnoma".T.: TMI, 2002; Statistika (darslik).T.: Ibn Sino, 2004 (prof. X.A.Shadiev taxriri ostida); X.A.Shadiev Moliya statistikasi (darslik).T.: Iqtisod-moliya, 2010y.

Bugungi kunda Toshkent moliya instituti "Statsitika" kafedrası professor-o'qituvchilari tomonidan bir qator darslik va o'quv qo'llanmalar chop etib borilmoqda, xususan:

- ✚ Statistika bo'yicha praktikum. O'quv qo'llanma. – T.: Tafakkur bo'stoni, 2012-y. Mualliflar Shodiyev X.A. va kafedraning boshqa prof-o'qituvchilari
- ✚ Statistika darslik. – T.: Tafakkur bo'stoni, 2013-y. Mualliflar Shodiyev X., Xabibullayev I., Maxmudov B., Rashitova N., Umarova M.
- ✚ Statistika bo'yicha praktikum. O'quv qo'llanma. – T.: IQTISOD-MOLIYA, 2015-y. Mualliflar Shodiyev X.A. va kafedraning boshqa professor-o'qituvchilari
- ✚ Milliy hisoblar tizimi: darslik. – T.: IQTISOD-MOLIYA, 2015-y. Mualliflar Qoraboyev A., G'oyibnazarov B., Rashitova N.

Statistika nima? Birinchidan, statistika bu sonlar va o'lchovlar yordamida ko'psonli va turli-tuman hodisalarni hisobga olish, tasvirlash. Ikkinchidan statistika to'plangan ma'lumotlarni raqamlar qatori, jadvallar, grafiklar, turli hisob-kitoblar orqali ifodalash, uchinchidan, statistika to'plangan ma'lumotlarni tadqiqot usullarini shunday tartibda o'rnatadiki turli-tumanlik ichida birlikni, son-sanoqsiz alohida

“tasodiflar” orasida qandaydir umumiylikni, qandaydir bog’liqlikni aniqlash uchun ya’ni xulosalar qilishdir.

Statistika paydo bo’lish paytlarida statistika davlat ehtiyojlari qondirgan bo’lsa, sobiq ittifoq davrida asosan davlatning yillik va besh yillik planlarini bajarilishi nazorat qilish bilan shug’ullangan. Hozirgi kunda, ya’ni bozor iqtisodiyoti sharoitida, mehnat taqsimotini rivojlangan va qiyinlashib ketgan, eng asosiysi yuqori raqobat shaklida ish olib borish sharoitida nafaqat davlatga, har bir kompaniyaga, firma yoki korxonaga, hatto har bir tadbirkorga dunyoni bir chekkasida qanday o’zgarishlar bo’layotganligi yoki hodisa va voqealarni o’zgarishi prognozi haqida ma’lumot zarur. Bu erda statistika ro’y berayotgan yoki beradigan hodisalarni hajmi, o’zgarish darajasi va istiqbolini xarakterlovchi raqamlarni etkazib beradi. Bu statistikaning amaliy mohiyatidir.

Statistika deganda quyidagi faoliyat turlari tushaniladi:

- statistika deganda mamlakatning iqtisodiy va sotsial rivojlanishi haqida ma’lumotlarni to’plovchi, umumlashtiruvchi va chop qiluvchi organ, ya’ni statistika organlari tushuniladi;
- statistika deganda biror-bir hodisa haqidagi raqamlar yig’indisi tushuniladi.
- statistika deganda ijtimoiy fan tushuniladi (bu ayniqsa sobiq ittifoq olimlari o’rtasida eng ko’p tarqalgan ta’rif);
- statistika deganda statistik metodlar yig’indisi tushuniladi;
- statistika deganda raqamli ma’lumotlarni to’plash va interpretatsiya (izohlash, talqin qilish) metodlarini o’rgatuvchi fan tushuniladi va h.k.

Statistikaning o’rganish ob’ekti insoniyat hayotida ro’y beradigan barcha ommaviy voqea va hodisalardir.

Shunday qilib statistika nimani o’rgatadi degan savolga, bizning fikrimizcha, quyidagicha javob berish mumkin. Statistikaning o’rganish ob’ekti insoniyat hayotida ro’y beradigan barcha ommaviy voqea va hodisalardir, predmeti esa shu ommaviy voqea va hodisalarni miqdoriy tomonlarini o’rganuvchi, aniq sharoit va vaqtda hodisalarning rivojlanish qonuniyatlarini o’rgatuvchi metodlar yig’indisidir.

Statistik qonuniyatlar asosida ichki va tashqi sabablarning murakkab qo'shilmasi va o'zaro ta'siri yotadi. Shu sababli statistik qonuniyatlar alohida olingan birlikda emas, balki barcha birliklarni o'zida qamrab olgan to'plamlarda namoyon bo'ladi. Bu erda ulkan sonlar qonuni amal qiladi. Bu qonunning mohiyati shundaki, hodisalar to'plami qanchalik ko'proq unsurlardan tashkil topgan bo'lsa, unda alohida, tasodifiy sabablar bilan bog'liq bo'lgan o'zgaruvchanliklar shunchalik to'laroq o'zaro yoyishadi va oqibat natijasida hodisalarning zaruriy bog'lanishi va izchilligining umumiy qonuniyatlari aniqroq namoyon bo'ladi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, statistika fanining predmeti deb ommaviy hodisa va jarayonlarning miqdoriy tomonlarini ularning sifat tomonlari bilan uyg'unlikda, aniq makon va zamonda o'rganishga aytiladi.

Statistika o'z ob'ektini ma'lum metodlar yordamida o'rganadi.

Statistika dialektik metodga asoslanib, o'z predmetining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda, ommaviy hodisa va voqealarni o'rganishning maxsus statistik metodlarini yaratgan. Ularning yig'indisi statistika metodologiyasi deyiladi.

Istalgan ommaviy hodisa va voqealar to'g'risida ma'lum bir xulosaga kelish uchun biz, birinchi navbatda, ular haqida ma'lumotlar to'plashimiz, ikkinchidan, to'plangan ma'lumotlarni tartibga solib, ularni jadvallarga joylashtiramiz va grafiklarda tasvirlaymiz, uchinchidan, olingan va hisoblangan ko'rsatkichlarni har tomonlama tahlil qilishimiz kerak. Mana shu shartlarni to'liq bajarsak, o'rganilayotgan ommaviy hodisa va voqealar to'g'risida ob'ektiv xulosaga kelishimiz mumkin. Shuning uchun ham har qanday statistik tekshirish statistik kuzatish, jamlash va guruhlash hamda statistik tahlildan iborat uch bosqichga bo'linadi.

Tekshirishning har bir bosqichida maxsus statistik metodlar qo'llaniladi. Birinchi bosqichda – statistik kuzatish metodi, ikkinchi bosqichda – jamlash va guruhlash metodlari, statistik jadvallar va grafiklar, uchinchi bosqichda turli umumlashtiruvchi ko'rsatkichlarni (mutloq, nisbiy va o'rtacha miqdorlar, dinamika ko'rsatkichlarini tahlil qilish, balans, indeks va boshqa) hisoblash va tahlil qilish

metodlari.

Ilmiy jihatdan asoslangan statistik tadqiqot qayd etilgan metodlarning chambarchas bog'liq ravishda olib borilishini taqozo etadi.

Statistika o'z predmetini quyidagi kategoriyalar yordamida o'rganadi:

Statistik to'plam – bu umumiy bog'liqlikda, qandaydir bir sifat belgisi bilan birlashgan va bir-biridan farq qiluvchi ob'ekt yoki hodisalarning yig'indisidir. Masalan, korxonalar soni, aksiyadorlik jamiyatlari soni, oilalar soni va h.k. To'plamlar bir jinsli (o'xshash, bir xil bo'lgan) va turli jinsli bo'lishi mumkin.

O'rganilayotgan ob'ektning belgilari to'plamning hamma birliklari uchun umumiy bo'lsa to'plam bir jinsli deyiladi. Masalan, xususiy firmalarni o'rganishda, eng avvalo, ulardan ishlab chiqarish bilan shug'ullanuvchi va shug'ullanmaydigan korxonalarni ajratish kerak. Bu yerdan ikkita yangi to'plam paydo bo'ladi. Bu to'plamlarga kirgan har bir korxonaga to'plam birligi hisoblanadi.

To'plam birliklari bir holatda bir jinsli, shu birliklar boshqa holatda bir jinsli bo'lmasligi mumkin. Masalan, ish haqi nuqtai nazaridan davlat (yoki nodavlat) korxonalarida band bo'lgan ayollar-ishchilar to'plami bir jinslidir. Aholini takror ishlab chiqarish nuqtai nazaridan, aniqrog'i tug'ilish masalasidan qarasaq bu to'plam bir hil emas, chunki ayollarning ayrim yoshdagilari endi bola tug'a olmaydi.

Belgi –bu to'plam birligining sifatli xususiyatidir. O'rganilayotgan to'plam birligini ifodalash xarakteriga qarab belgilar miqdoriy, atributiv va alternativ belgilarga bo'linadi.

Miqdoriy ifodaga ega bo'lgan belgilar miqdoriy belgilar deyiladi. Masalan, ish staji, mehnat haqi, kishi yoshi va h.k.

Miqdoriy ifodaga ega bo'lmagan belgilar atributiv belgilar deyiladi. Masalan, professor, biznesmen, barmen, banker va h.k.

Agarda belgida, mohiyati bo'yicha teskari variant mavjud bo'lsa, bunday belgilar alternative belgilar deyiladi. Masalan, har bir kishi turmush qurgan va qurmagan bo'lishi mumkin, do'kondagi Tovar iste'molga yaroqli va yaroqsiz bo'lishi mumkin. Bunday belgilar bo'yicha ma'lumot to'planayotganda, odatda, savolga ha

yoki yo'q deb javob beriladi.

Statistik o'rganishning farqli xususiyati, unda faqat o'zgaruvchan (tebranuvchi, farqlanuvchi) belgilar o'rganiladi, ya'ni belgilar bir-biridan farqlanadi. Bu farqlanish statistikada variatsiya deb ataladi. Masalan, menejer ishini olaylik. Uning ishi natijasiga firmadagi umumiy sharoitlar va uning faqat o'ziga bog'liq omillar (uning ma'lumoti, ishchanligi, ishni tashkil qila bilishi va h.k.) ta'sir qiladi. Birinchi omil firmadagi hamma menejerlar uchun bir xil, ikkinchi omil esa har bir menejer uchun alohida tasnifga ega. Bu omillar bir-biri bilan qo'shib, pirovard natijada ishchining ish natijasini har xil bo'lishiga olib keladi. Bunday belgilar variatsion belgilar deb ham ataladi.

Agarda, o'rganilayotgan belgining o'zgarishi turli davrlarga to'g'ri kelsa (oy, yil) bunday o'zgarish statistikada variatsiya emas, dinamika deyiladi.

Statistik ko'rsatkich – bu kategoriya bo'lib, hodisa va voqealarni aniq sharoit va vaqtdagi miqdoriy tasvirlanishidir. Statistik ko'rsatkichlar hajmiy va hisoblangan ko'rsatkichlarga bo'linadi. Ular reja, hududiy, haqiqiy, bashoratlangan ko'rsatkichlar shaklida bo'lishi mumkin. Statistik ko'rsatkichlarni statistic ma'lumotlar bilan chalkashtirmaslik kerak. Statistik ma'lumotlar bu statistic ko'rsatkichlarni aniq raqamdagi ifodasidir.

Statistik ko'rsatkichlar tizimi – bu bir-biri bilan o'zaro bog'langan statistic ko'rsatkichlar yig'indisidir. Statistik ko'rsatkichlar tizimi ijtimoiy hayotni barcha pog'onalarini o'zida qamrab oladi. Agarda ko'rsatkichlar mamlakat, hudud, tarmoq darajasida hisoblansa, ular makrodaraja ko'rsatkichlari deyiladi. Agarda korxonalar, firma, oila va shu kabi darajalarda hisoblansa, mikrodaraja ko'rsatkichlari deyiladi.

Bosh to'plam bu – xulosa chiqarilishi lozim bo'lgan barcha birliklarni o'z ichiga olgan to'plam.

Tanlama to'plam bu – bosh to'plamdan tahlil uchun ajratib olingan to'plam.

Parametr bu – bu bosh to'plamni tavsiflovchi miqdoriy o'lchov.

Statistika bu – tanlama to'plamni tavsiflovchi miqdoriy o'lchov.

Mustaqil O'zbekiston statistika tizimini qayta qurishda boshlang'ich punkt

bo'lib 1992 yil hisoblanadi. Shu yili iqtisodiyot talabidan hisob va statistikaning orqada qolayotganligi ayniqsa kuchli namoyon bo'lgan edi. Bu bosqichda qayta qurishning asosiy yo'nalishi statistika va prognozlashtirish idoralari ishlari orasidagi o'zaro aloqani ta'minlashga qaratildi. Ushbu maqsadda 1992 yilning 5 avgustida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Vazirlar Mahkamasi huzurida Istiqbolni belgilash va statistika davlat qo'mitasini tuzish to'g'risida"gi Farmoniga ko'ra "O'zistiqlolstat" davlat qo'mitasi tuzildi. Farmonga binoan O'zbekiston rivojlanish istiqbollarni belgilash Qo'mitasi va O'zbekiston davlat statistika qo'mitasi birlashtirildi.

Iqtisodiy munosabatlar tizimini qayta qurishdagi iqtisodiy islohotlar, qo'yilgan vazifalarni samarali bajarish mamlakatda statistika va hisob tizimini tubdan islohot qilinishini talab qilar edi. Statistika tizimining xalqaro andozalarga o'tkazish va islohotlarning ko'p maqsadli yo'nalishlari masalalarining keng ko'lamliligi va murakkabligi uni amalga oshirishda davlat ishtiroki zarurligini talab qildi. Shu maqsadda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1994 yil 24 avgustda 433-sonli qarori bilan 1996 yilgacha bo'lgan davrga mo'ljallangan "O'zbekiston Respublikasini xalqaro amaliyotda qo'llaniladigan statistika va hisob tizimiga o'tish to'g'risidagi Davlat dasturi" qabul qilindi.

Qabul qilingan dastur milliy statistikani tizimiy-kontseptual isloh qilishning me'yoriy bazasini yaratdi.

Statistikani tizimiy isloh qilish bir qancha o'zaro bog'langan ishlarni amalga oshirishni nazarda tutgan. Ular sirasiga quyidagilarni kiritish mumkin: statistik axborot tizimini yaratish va uni faoliyat yuritish tizimini tashkil qilish; statistik uslubiyotni takomillashtirish; statistik axborot tizimini texnologik rivojlantirish; statistikani isloh qilishning tashkiliy-huquqiy ta'minotini takomillashtirish va hokazo.

Mamlakatda bozor iqtisodiyoti islohotlarining yanada rivojlanishi va chuqurlashuvi, turli mulkchilik shakllari va iqtisodiyot sohalarining holati va imkoniyatlari to'g'risida haqqoniy va aniq ma'lumotlarga tayangan holda davlat boshqaruvi samaradorligini oshirish, shuningdek boshqaruv qarorlarini baholash

zaruriyati va statistikani isloh qilish Dasturining amalga oshirish natijalari mamlakat iqtisodiy va statistika tizimlari faoliyatini yanada takomillashtirish, statistika oldida turgan muammolarni echish uchun ularning tashkiliy tizimlarini optimallashtirish masalalarni kun tartibiga qo'ydi.

Ushbu masalalarni xal qilish maqsadida 1997 yilning 15 mayida "O'zistiqlolstat" Davlat qo'mitasi Makroiqtisodiyot va statistika vazirligiga aylantirildi.

Mamlakatni keyingi davrdagi rivoji statistikani takomillashtirishda yangicha yondashishlar zarurligini talab qilar edi. Shu sababli statistika rivojining yangi sifat bosqichini yaratishda muhim shart-sharoit va huquqiy asos bo'lib 2002 yilning 12 dekabrda O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi tomonidan "Davlat statistikasi to'g'risida"gi qonun (ushbu qonunga 2005 yil 20 dekabrda, 2010 yil 3 sentyabrda va 2012 yil 3 yanvarida tegishli o'zgartirishlar kiritilgan) va O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2002 yil 24 dekabrda "O'zbekiston Respublikasi Makroiqtisodiyot va statistika vazirligini qayta tashkil etish to'g'risida"gi farmoniga ko'ra Makroiqtisodiyot va statistika vazirligi tugatilib, uning asosida O'zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot vazirligi va O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasi tashkil qilindi.

"Davlat statistikasi to'g'risida"gi yangi qonun va yuqorida keltirilgan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti farmoniga ko'ra 2003 yilning 8 yanvarida O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasining faoliyatini tashkil qilish to'g'risida"gi qarori qabul qilindi.

Statistikaning rivoji mamlakatdagi hozirgi vaqtdagi vaziyat, iqtisodiyot va jamiyatdagi islohotlar jarayoni, boshqaruv tizimini qayta tashkil qilish, ijtimoiy yo'naltirilgan bozor iqtisodiyoti yo'llariga o'tish va eski iqtisodiy munosabatlardan yangi shakllarga o'tish bilan belgilanadi.

Iqtisodiyotni boshqarishning yangi tamoyillardan kelib chiqqan holda statistika oldida quyidagi vazifalar qo'yilgan:



1. Boshqaruv idoralarining statistik axborotlarga bo'lgan ehtiyojlarini tahlil qilish va baholash.

2. Mamlakatda sodir bo'layotgan ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlarni ifodalovchi hisob va statistikaning xalqaro amaliyotiga qo'llaniladigan statistik ko'rsatkichlar tizimini ishlab chiqish.

3. Statistik kuzatishni rivojlantirish. Statistikaning asosiy vazifasini bajarish maqsadida maxsus uyushtirilgan tekshirishlar, ro'yxatlar, anketa orqali savol-javoblarni tashkil qilish va o'tkazish.

4. Statistikaning yagona uslubiy asosiga tayanib axborot fondini tashkil qilish, uni boshqaruv va o'z-o'zini boshqarish idoralari va boshqa foydalanuvchilarni zarur statistik ma'lumotlar bilan ta'minlash maqsadida muntazam yangilab borish.

5. Ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlarni ilmiy asoslangan tezkor tahlilini tashkil qilish. Shakllangan statistik axborotlarning sifati, to'laligi, haqqoniyligi va tezkorligini ta'minlash.

6. Yoppasiga va qisman statistik kuzatish, maqsadli ma'lumotlar banki va registrlar kabi usullarni qo'llash maqsadida barcha davlat va nodavlat sektoriga tegishli xo'jalik yurituvchi sub'ektlarni to'la qamrab olish va hisobdagi haqqoniylikni ta'minlash.

7. Axborotlarga ehtiyojlarni hisobga olgan holda statistik axborotlar oqimlari sxemasini ishlab chiqish.

8. Ochiq statistik axborotlarni barcha foydalanuvchilar tomonidan teng olish huquqini ta'minlash.

Statistika fani statistika oldidagi vazifalarni echishda quyidagi vazifalarni bajarish orqali faol qatnashadi:

- iqtisodiyotning turli hodisa va jarayonlarini bilish vositasi sifatida ifodalanadigan bilish funksiyasi;
- metodologik funktsiya – statistik ko'rsatkichlar tizimini takomillashtirish va tuzish;
- analitik funktsiya – statistik axborotlar tahlilini chuqurlashtirish.

Yuqorida sanab o'tilgan vazifalarni muvaffaqiyatli bajarish statistika amaliyoti va fanining metodologik birligi va ular faoliyatini muvofiqlashtirishga ko'p jihatdan bog'liqdir.

Statistika metodologiyasining hozirgi davrdagi rivoji quyidagi yo'nalishlarda sodir bo'lmoqda:

1. Iqtisodiyot holati va rivojlanish istiqbollari statistika xarakteristika berish.
2. Tarmoqlar va mintaqalarning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish darajalari bo'yicha farqlanishlarini va omillar ta'sirini o'rganish metodologiyasini takomillashtirish.
3. Xalqaro va mintaqalararo taqqoslashlar metodologiyasini rivojlantirish.
4. Milliy hisoblar tizimi (MHT) metodologiyasini rivojlantirish.

Birinchi yo'nalishning ahamiyatli jihati Davlat statistika qo'mitasi tomonidan chop etilayotgan yilnomalarda iqtisodiyotning holati to'g'risidagi axborotlarning e'lon qilinayotganligidir.

Ikkinchi yo'nalishning dolzarbligi – tarmoqlar va mintaqalar ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishdagi farqlarni baholashning statistik uslubiyotini takomillashtirish zarurligi bilan belgilanadi.

Uchinchi yo'nalish Davlat statistika qo'mitasi tizimida jiddiy tadqiqotlarni olib borish va statistikaning axborot bazasini rivojlantirishni nazarda tutadi. Mintaqalararo taqqoslashlar uslubiyoti makroiqtisodiy ko'rsatkichlarni xalqaro taqqoslashlar tamoyillariga tayansada, undan bir qancha muhim jihatlari bilan farqlari ham mavjud. Shu sababli ko'pgina mintaqaviy ko'rsatkichlarni taqqoslashga yondashish hozirgi davrda juda dolzarb masala hisoblanadi.

To'rtinchi yo'nalish – MHT uslubiyotini rivojlantirish ko'pgina umumlashtiruvchi ijtimoiy-iqtisodiy ko'rsatkichlarni taqqoslash muammosini hal qilishda muhim rol o'ynaydi. Milliy hisobchilik kontseptsiyasiga asoslangan axborotlar statistik tahlil va prognoz ishlari uslubiyotini takomillashtirish uchun sharoit yaratadi.

**Statistika fani va amaliyoti mustaqil yo'nalish sifatida shakllana borib ijtimoiy ahamiyatga molik axborotlarga hozirgi zamon talablarini hisobga olishi zarur. Ijtimoiy yo'naltirilgan bozor iqtisodiyoti aholi hayot darajasi standartlari sifatini ifodalovchi ijtimoiy me'yorlar tizimini yaratish zaruriyatini belgilaydi. Bunda mamlakatimiz xususiyatlarini hisobga oluvchi ob'ektiv statistik axborotlar roli muhimdir. Bundan tashqari, ijtimoiy jarayonlarni tartibga solish va boshqarishda ijtimoiy ko'rsatkichlar asosiy predmet bo'lib hisoblanadi. Shuning uchun statistika birinchi navbatda ijtimoiy ko'rsatkichlarga: turmush daraja, uy xo'jaliklarini byudjet tadqiqotlari natijalari, nafaqa (pensiya) darajasi va h.k., moslashishi lozim. Shuningdek, u yoki bu jarayonlarni baholashda ham ijobiy, ham salbiy jihatlarni hisobga olib, maksimal ob'ektiv yondashish talab qilinadi.**

Masalan, muhtojlarga yordam (xayriya) misollari, yangi monopolistlarning paydo bo'lishi, maishiy xizmat sohasining "emirilib ketishi", iqtisodiy islohotlarni amalga oshirish davridagi muammolar va h.k. Agar ushbu axborotlar mavjud bo'lsa, ijtimoiy-iqtisodiy muhitni aniqroq bilib, o'z vaqtida amaldagi qonunlarga zid faoliyat yuritayotgan, mamlakat va mintaqa rivojiga xavf solayotgan iqtisodiy tuzilmalarni aniqlashga imkon yaratiladi.

Bevosita mintaqalarda shakllanadigan axborot bazalari bir xil bo'lishi lozim. Bu esa, o'z navbatida, mintaqalararo taqqoslashlardagi farqlanishlarni ob'ektiv aniqlashga imkon beradi.

Shunday qilib, ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlar to'g'risida ishonchli va to'liq axborot bazasini shakllantirishga qaratilgan mamlakat statistikasining rivoji ma'lumotlar yig'ish va qayta ishlashni tashkil qilish, moliyalashtirish va statistik tadqiqot ishlarini yangilab borilishi bilan uzviy bog'liqdir. Dolzarb, haqqoniy va to'liq statistik axborot umumdavlat va mintaqa darajasida puxta mintaqaviy siyosat olib borish uchun kafolat bo'ladi.

## **MAVZU: STATISTIK KUZATISH USLUBIYATI**

## **Reja**

- 1. Statistik kuzatish to'g'risida umumiy tushuncha**
- 2. Statistik kuzatishning shakllari, turlari va usullari**
- 3. Statistik kuzatishning dasturiy-uslubiy va tashkiliy masalalari hamda statistik kuzatish ma'lumotlarini qabul qilish va uni nazorati**

Har qanday statistik tekshirish o'sha o'rganilayotgan ob'ekt haqida tegishli ma'lumotlarni to'plashdan, ya'ni statistik kuzatishdan boshlanadi, shuning uchun ham statistik kuzatish har qanday statistik tadqiqotning birinchi bosqichi deyiladi. Masalan, tekshiruvchiga respublikadagi yoki viloyatdagi banklarning moliyaviy holatini o'rganish topshirildi. Bu ishni bajarish uchun tekshiruvchi barcha banklar bo'yicha moliyaviy holatni tavsiflovchi ko'rsatkichlar to'g'risida ma'lumotlarni boshlang'ich manbalardan olishi kerak. Bu ko'rsatkichlarga qanday omillar ijobiy yoki salbiy ta'sir ko'rsatganligi haqida, moliyaviy holatni yaxshilash uchun qanday zaxiralar mavjud edi va ulardan banklar qanday foydalanganligi to'g'risida ma'lumotlar yig'ish kerak. Bunday ma'lumotlarsiz moliyaviy holatni o'rganib bo'lmaydi.

Shunday qilib, statistik kuzatish deganda o'rganilayotgan hodisa va jarayonlar to'g'risidagi ma'lumotlarni ma'lum bir yagona ilmiy-tashkiliy dastur bo'yicha qayd qilishga va to'plashga tushuniladi. Statistik kuzatish qanchalik to'g'ri, bir necha bor ilmiy-tashkiliy ekspertizalardan o'tgan dastur bilan o'tkazilsa, uning ma'lumotlar aniq qo'yilgan maqsadga erishish uchun kerakli bo'ladi. Eng asosiysi, kuzatish ma'lumotlarini qayta ishlab to'g'ri xulosalar chiqariladi.

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

Har qanday ma'lumot to'plash ham statistik kuzatish hisoblanmaydi. Uni o'tkazishda quyidagi talab va tamoyillarga rioya qilinadi.

Statistik kuzatish ma'lumotlarni bir-biri bilan uzviy bog'langan va bir butunlikda qayd qilish zarur. Masalan, moliyaviy holat o'rganilayotgan bo'lsa, uning

yaxshilanib yoki yomonlashib borayotganligini tavsiflovchi ko'rsatkichlarni bir guruhini o'rganib xulosa chiqarish mumkin emas. Chunki ular bir-biriga bog'liq, bir-birini taqozo qiluvchi ko'rsatkichlardir. Agarda bir guruh ko'rsatkichlarni tahlil qilib xulosa chiqarsak, oldindan ko'zlangan xatolarni keltirib chiqaramiz.

Statistik kuzatishning muhim qoidalaridan biri – kuzatish o'tkazishda to'plam birliklarini qamrab olish masalasidir. Bu masala ham makon, ham zamon chegarasida to'g'ri hal etilsa maqsadga muvofiqdir.

Masalan, o'sha moliyaviy holatni o'rganish misolimizga qaytaylik. Agarda birinchi yilda to'planning barcha birliklari (faraz qilaylik 114 ta), kelgusi yili to'planning bir qismi (94 tasi), uchinchi yilda qolgan bir qismi (20 tasi) kuzatilsa, olingan ma'lumotlar vaqt va to'plam birliklarini qamrab olish bo'yicha to'la-to'kis bo'lmaydi va ularni taqqoslash mumkin emas.

To'planayotgan ma'lumotlarning aniqligi, haqqoniyligi va ob'ektivligi haqida hech qanday shubha bo'lmasligi kerak. Agarda qandaydir bir shubha tug'ilsa (uni hajmidan qat'iy nazar), to'plamga kiritilgan har bir ko'rsatkich mustaqil ekspertlar tomonidan tekshirib ko'rilgani ma'qul. Bu erda gap arifmetik hisob-kitob ustida ketmayapti, balki har bir birlikni ob'ektiv haqiqatni aks ettirishi ustida bormoqda.

Ma'lumotlarni to'plash yagona (hamma ob'ektlar bo'yicha) dastur va metodologiya bilan amalga oshirilishi shart, aks holda, ular keraksiz ma'lumotlarga aylanadi.

Masalan, aholi fikrini o'rganmoqchisiz. To'plamga kiradigan aholi soni 1000 kishi. Ularni barchasiga bir xil savollar bilan murojaat qilish kerak va javoblarni olishdan oldin respondentlarni savollarga javob berish yo'riqnomasi bilan tanishtirish to'g'ri javoblar olishga asos bo'ladi.

Bozor iqtisodiyotining eng muhim talablaridan biri ma'lumotlarni o'z vaqtida to'plashdir. Ma'lumki, amaliy menejmentda doimiy to'ldirilib boriladigan statistik ma'lumotlarga zaruriyat bor. Menejerlarga bu ma'lumotlar juda zarur. Ular ishonchli, to'liq va ob'ektiv bo'lishi hamda o'z vaqtida to'planishi kerak. Kechikkan ma'lumot – keraksiz ma'lumotdir.

Statistiki kuzatish informatsiya etkazib beruvchi sub'ektlar kategoriyalariga qarab quyidagi shakllarga bo'linadi:

1. Ma'muriy ma'lumotlarni to'plash. Ma'muriy idoralar(soliq, bojxona, nikohdan o'tkazish va x.k.) statistika organlariga o'z faoliyatlari haqida ma'lumotlarni pulsiz va so'ralgan vaqtda etkazib berishga majburdirlar.

2. Boshlang'ich statistik ma'lumotlarni to'plash. Ro'yxatdan o'tgan barcha tashkilot, korxonalar, tadbirkorlar topshiradigan statistik hisobotlar orqali to'planadi.

3. Statistik organlar to'plagan ma'lumot. Statistika organlari uy xo'jaligini o'rganish uchun maxsus tanlab kuzatishlar o'tkazishadi, aholi ro'yxati va boshqa maxsus kuzatishlar yordamida to'plangan ma'lumot.

Statistik kuzatish tashkil etilishiga qarab: statistik hisobot va maxsus uyushtirilgan statistik kuzatishlarga bo'linadi.

Hisobot (buxgalteriya va statistik hisobotlarga bo'linadi) statistik kuzatishning asosiy shakli bo'lib, u barcha korxonalar va tashkilotlar faoliyati haqidagi boshlang'ich ma'lumotlarni to'plash uchun imkoniyat yaratadi. Uning ma'lumot manbai bo'lib buxgalteriya va operativ hisob hujjatlarida qayd etilgan boshlang'ich yozuvlardir. Joriy statistika butunlay va to'laligicha hisobot ma'lumotlariga asoslanadi. Hisobot ma'lumotlari, qaysi darajada bo'lmasin (korxonalar, tuman, viloyat va respublika) operativ boshqarishda va belgilangan rejalarining bajarilish darajasini o'rganishda juda katta ahamiyatga ega. Ammo statistik hisobot qanchalik yaxshi yo'lga qo'yilmasin, qanchalik tez va aniq ma'lumotlarni etkazib bermasin, uning ma'lumotlari amaliy menejment uchun, ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish uchun, strategik yo'nalishlarni belgilash uchun etarli emas. Shuning uchun ham hisobot bilan bir qatorda statistikada maxsus tashkil qilingan statistik kuzatishlar keng qo'llaniladi. Maxsus tashkil qilingan statistik kuzatishlarga aholi ro'yxatini misol keltirishimiz mumkin. Sobiq ittifoq chegarasida aholi 7 (1920, 1926, 1939, 1959, 1970, 1979 va 1989 y) marta ro'yxatdan o'tkazilgan. Aholi ro'yxatini o'tkazishdan maqsad, uning soni, joylanishi, tarkibi, migratsiyasi, yoshi, ish bilan bandligi va h. k. to'g'risida bebaho ma'lumotlar to'plashdir.

Maxsus tashkil qilingan statistik kuzatishlarni voqea va hodisalarning sodir bo'lishini qayd qilish vaqtiga qarab uch turga-uzluksiz, fursatli va bir yo'la kuzatishga ajratish mumkin.

Uzluksiz kuzatish deganda hodisalar ro'y berishi bilanoq qayd qilinadigan kuzatish tushuniladi. Masalan, bola tug'ilishi, nikohdan o'tish kabi voqea (hodisa)lar sodir bo'lishi bilanoq, ya'ni o'sha kunning o'zidayoq qayd etiladi.

Fursatli kuzatish deganda ma'lum muddatlarda o'tkaziladigan kuzatishlar tushuniladi. Masalan, aholi ro'yxati va boshqalar.

Bir yo'la kuzatish deb birorta masalani echish uchun o'tkazilgan kuzatishga aytiladi. Masalan, savdo korxonalarini jihozlanish darajasining bozor iqtisodiyoti talablariga javob berishi va bermasligini o'rganish uchun maxsus kuzatish o'tkazish. Bunday kuzatishni keyinchalik o'tkazmaslik ham, zaruriyat tug'ilsa, yana o'tkazish ham mumkin.

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

Yoppasiga kuzatishda to'plam birliklarining barchasi kuzatiladi. Masalan, O'zbekistonda aholi ro'yxati o'tkaziladigan bo'lsa, respublika fuqarolarning barchasi (qaerdaligidan qat'iy nazar) ro'yxatga olinadi. Bu degani fuqaro chet davlatdami, dengizdami, okeandami va hatto kosmosdagi kishi ham ro'yxatdan o'tishi kerak.

Qisman kuzatishda o'rganilayotgan to'plam birliklarining bir qismi kuzatishga jalb qilinadi. Qisman kuzatish to'rtta turga: anketa orqali kuzatish, monografik tasvirlash, asosiy massivni kuzatish, tanlab kuzatishga bo'linadi.

Anketa orqali kuzatishda savollar yozilgan varaqalar kuzatish birliklariga tarqatilib, ular to'ldirilgandan so'ng yig'ishtirib olinadi va umumlashtiriladi. Bunday kuzatish jamoatchilik fikrini aniqlashda va, ayniqsa, bozor iqtisodiyoti sharoitida ayrim hodisa va voqealar bo'yicha maxsus mustaqil ekspertlarning fikrlarini bilishda yaxshi natija beradi.

Monografik tasvirlash deganda to'planning bir bo'lagini har tomonlama va chuqur o'rganish tushuniladi. Masalan, viloyatda bir jinsli 104 ta korxonalar bor, shundan 4 tasi juda ham ilg'or. Ana shu to'rtta korxonani ilg'orlik sabablarini o'rganish uchun u korxonalarda: ishni tashkil etish; asosiy va oborot fondlaridan foydalanish; mehnat unumdorligi; ish rejalarini bajarilishi; jihozlarni yangilanganlik darajasi; resurslardan to'liq va samarali foydalanish darajasi va x.k. chuqur va har tomonlama o'rganiladi. Ushbu o'rganish monografik kuzatish deyiladi. Xulosani chuqur yoki batafsil yozish, o'rganish va olingan natijalarni chop qilishga monografiya deyiladi. Asosiy massivni kuzatishda o'rganilayotgan belgi umumiy hajmining o'zgarishiga olib keladigan eng salmoqli o'rin tutgan birliklar ajratib olib o'rganiladi. Masalan, shaharda 150 oziq-ovqat do'koni bo'lib, shundan 15 tasi tovar oborotining 70-80 foizini beradi. Demak, 150 ta oziq-ovqat do'konining barchasini o'rganib o'tirmasdan, 15 do'konni o'rganib shaharda oziq-ovqat savdosi qanday tashkil qilinganligi haqida xulosa chiqarish mumkin.

Tanlab kuzatish deganda bosh to'plamdan bir qismini tanlab olib tekshirish tushuniladi. Agarda kuzatishning bu turi to'g'ri tashkil qilinsa, qisman kuzatishning turlari ichida eng yaxshi o'rganilgan ma'lumotlar umumiy to'plam haqida to'la-to'kis va aniq fikr yuritish imkonini beradi. Bu kuzatishda asosiy muammo tanlanma to'planning reprezentativligini (vakolatligini) ta'minlashdir.

Agarda tanlab olingan to'plamda bosh to'planning muhim xususiyatlari namoyon bo'lsa, u to'plam reprezentativ deyiladi. Reprezentativlikni ta'minlash tanlash usullarini to'g'ri belgilashga bog'liqdir. Statistika tasodifiy, tipik, mexanik va seriyalab tanlash usullari mavjud. Bu usullar mazmuni tanlab kuzatish mavzusida



yoritiladi.

Boshlang'ich ma'lumotlarni olish usuliga qarab, statistik kuzatish bevosita kuzatish, hujjatli, savol-javob usullarida amalga oshiriladi.

Bevosita kuzatishda kuzatuvchi o'rganilayotgan to'plam birliklarini birma-bir ko'rib, sanab, tartib va o'lchab, keyin ro'yxatdan o'tkazadi. Hujjatli usulda esa kerak bo'lgan ma'lumotlar faqat maxsus hujjatlardan olinadi. Savol-javob usulida kuzatilayotgan shaxslarga savollar berilib, olingan javoblar kuzatish varaqasiga yoziladi. Bu usulda so'raluvchidan hech qanday hujjat talab qilish mumkin emas. Bu usulga aholi ro'yxatini misol keltirish mumkin. So'roq-javob usuli o'z navbatida uchga bo'linadi: og'zaki usul; o'z-o'zini qayd qilish usuli; korrespondentsiya usuli.

Og'zaki usulda, kuzatish organlari tomonidan maxsus tayyorlangan shaxslar kuzatilayotgan shaxslarga og'zaki savol berib javob oladilar. Olingan javoblar varaqaga yozilib, keyin umumlashtiriladi.

O'z-o'zini qayd qilish usulida kuzatuvchi maxsus tayyorlangan so'rov varaqasini kuzatuvchilarga tarqatadi va ma'lum vaqtdan so'ng to'ldirilgan varaqalarni yig'ishtirib oladi. Bu usulda savollarga javobni kuzatilayotgan shaxslarning o'zi beradi va o'z qo'li bilan savol varaqasini to'ldiradi. Zarur bo'lgan ma'lumotlarni ixtiyoriy korrespondentlar orqali ham to'plash mumkin. Bunga misol Germaniyada chorrahalarda ixtiyoriy valanterlar turib (kamida uch kishi) yo'l qoidasini buzgan haydovchilar haqidagi ma'lumotlarni politsiya xodimlariga yuborishlarini keltirish mumkin. Oxirgilari esa haydovchilarga nisbatan chora belgilaydilar. Ularni o'zaro uchrashuvi ta'minlanmaydi. Valantyorlarga to'la ishoniladi.

Statistik kuzatishni tashkil qilish va uni o'tkazishda qo'pol xatolarga yo'l qo'yilsa, statistik kuzatish natijalarining samaradorligi pasayadi. Shuning uchun ham bu murakkab ishni boshlashdan oldin har tomonlama muhokama va ekspertiza

qilingan kuzatish rejasini tuzish zarur. Statistik kuzatish rejasi dasturiy-uslubiy va tashkiliy masalalarni o'z ichiga oladi.

Statistik kuzatishning dasturiy-uslubiy masalalari quyidagilardan tashkil topadi: kuzatish maqsadi va vazifalari; kuzatish dasturi; kuzatish ob'ekti va birligi; kuzatish formulyari va yo'riqnoma.

Har bir ishni bajarishdan oldin, uni nima uchun bajarayapmiz o'zi, maqsad nima? degan savollarga javob bo'lishi kerak. Bu tamoyil statistik kuzatishga ham to'liq tegishli. Demak, aniq va tushunarli bo'lmagan maqsad va vazifalar belgilansa, statistik kuzatish jarayonida keraksiz ma'lumotlarni to'plab, kerakli ma'lumotlar qolib ketishiga sabab bo'lishi mumkin. Maqsad va vazifalar aniqlangandan so'ng kuzatish dasturi tuziladi.

**Kuzatish dasturi** – bu kuzatish davomida yig'ilishi kerak bo'lgan savollar yoki qayd qilinishi lozim bo'lgan belgilar va ko'rsatkichlar ro'yxatidir. U qisqa, tushunarli bo'lishi kerak va faqat aniq javob olinishi mumkin bo'lgan, shubha tug'dirmaydigan va bir-birining javoblarini nazorat qila oladigan savollardan tashkil topgan bo'lishi kerak. Dastur tuzish statistik kuzatishning eng og'ir va mas'uliyatli bosqichidir.

**Kuzatish ob'ekti** - bu tekshirish o'tkaziladigan hodisa va jarayonlar yig'indisi yoki statistik ma'lumotlar qayd qilinadigan aniq chegara miqdori (oralig'i)dir. Masalan, aholi ro'yxati o'tkazilayotgan bo'lsa, biz aniq belgilab olishimiz kerak, qaysi aholini ro'yxatga olmoqchimiz: mavjud aholinimi? Yoki doimiy aholinimi? Tijorat korxonalarini ro'yxatga olish uchun, oldin aniq bilishimiz kerak, qaysi korxonalar tijorat korxonalarini bo'lib hisoblanadi?

**Kuzatish birligi** – bu hisob asosi yoki kuzatishda qayd qilish belgisiga ega bo'lgan birlikdir. Kuzatish birligi bo'lib, aholi ro'yxatida har bir shaxs, korxonalar ro'yxatida har bir korxonasi hisoblanadi.

**Kuzatish birligi bilan to'plam birligini almashtirmasligimiz kerak. Ular ayrim vaqtda bir-biriga teng. Masalan, aholi ro'yxatida har bir shaxs, ham kuzatish birligi, ham to'plam birligi hisoblanadi. Ayrim paytda, ular o'zaro teng emas. Masalan, sanoat korxonalarida jihozlar ro'yxatga olinganda sanoat korxonasi kuzatish birligi, har bir jihoz esa to'plam birligi bo'lib hisoblanadi.**

**Kuzatish formulyari** – bu berilgan savollarga olingan javoblar to'ldirilgan hujjat. U ikki xil bo'ladi: a) alohida shakldagi formulyar. Unga tijorat korxonasining yillik hisobotini misol keltirish mumkin. b) ro'yxat shaklidagi formulyar. Unda bitta emas, balki bir nechta hisob birliklari haqida ma'lumot keltiriladi.

**Yo'riqnoma** - bu statistik kuzatish dasturidagi barcha savollarga to'g'ri, aniq va bir xilda javob qaytarishni ta'minlaydigan ko'rsatmalar, tushuntirish va talqinlar to'plami. Yo'riqnomada har savol va unga beriladigan javob turli variantlarda talqin qilinadi. Savollar bo'lmasa ma'lumotlarni qaerdan va kimdan olish, kuzatish ob'ekti va birligi, kuzatish muddati, kuzatish materiallarini rasmiylashtirish tartibi, topshirish va jo'natish muddati, ko'rsatkichlarni hisoblashni yagona texnologiyasi va boshqa masalalar batafsil yoritiladi.

Statistik kuzatishning tashkiliy masalalari quyidagilarni o'z ichiga oladi: kuzatish organi; kuzatish vaqti va muddati; kuzatish joyi; boshqa tashkiliy masalalar.

**Kuzatish organi** - bu har qanday statistik kuzatishni bevosita tashkil qiladigan va o'tkazadigan tashkilotdir. Aholi ro'yxatini o'tkazishda, sobiq ittifoq paytida, faqatgina Markaziy statistika boshqarmasi (MSB) kuzatish organi bo'lib hisoblanardi. Kuzatish organi bo'lish uchun (kuzatish o'tkazishdan oldin, kuzatish paytida va

undan keyin) juda katta javobgarlikni bo'yniga ola oladigan va shu ishni kami-ko'stsiz bajarishga qurbi etadigan tashkilot bo'lishi kerak. Bu javobgarlik o'ta muhim va boshqalardan farq qiladi. Masalan, aholi ro'yxatini o'tkazish organi bo'lgan tashkilot ishiga shu mamlakatning xalqi, hukumati va bir qancha nufuzli xalqaro tashkilotlar baho beradi.

**Kuzatish vaqti va muddati** - deganda statistik kuzatish qachon (qaysi vaqtda) va necha kunda amalga oshirilishi tushuniladi. Kuzatish vaqtini tanlash muhim masala. Odatda, aholi ro'yxatini o'tkazish uchun qish payti tanlanadi (oxirgi ya'ni, 1989 yilgi aholi ro'yxati 12-19 yanvar kunlari o'tkazilgan), chunki bu paytda aholini harakati eng pastdir.

**Kritik fursat (moment)** - bu hodisa va voqealarning ma'lum bir nuqtaga bo'lgan holatidir. Aholi ro'yxati o'tkazilgan 8 kun ichida qancha o'zgarishlar bo'ladi: bir tomondan tug'ilish, ikkinchi tomondan o'lish, ko'chib kelish va ketish. Shuning uchun ham, kritik payt (moment) belgilanib, faqat o'sha momentga bo'lgan aholi soni aniqlanadi. Shu paytga bo'lgan aholi sonini fotosuratga olinadi desak ham xato qilmaymiz. 1989 yilgi aholi ro'yxatida 11 yanvardan 12 yanvarga o'tar kechasi soat 24<sup>00</sup> kuzatishning kritik payti deb belgilangan edi. Bu degani, kechasi soat 23 dan 59 minut o'tganda o'lgan odamga va soat 00dan bir sekund keyin tug'ilgan bolaga ro'yxat varaqasi to'ldirilmaydi, agarda teskarisi bo'lganda edi ikkalasiga ham ro'yxat varaqasi to'ldirgan bo'lar edik.

Kuzatish qaerda o'tkazilsa o'sha joy **kuzatish joyi** deyiladi.

**Statistik kuzatish natijalari uni o'tkazishga qanday tayyorgarlik ko'rilganligiga bog'liq. Tayyorgarlik ishlari statistik kuzatish o'tkazishni e'lon**

qilishdan boshlanadi. Birinchi navbatda ro'yxatni aniqlash, so'rov varaqasini tuzish, kuzatish o'tkazuvchilarni tanlash va tayyorlash turli-tuman yo'riqnomalarni tayyorlash va chop etish, shunday statistik kuzatish o'tkazishni zarurligi va mohiyatini xalqqa ommaviy axborot vositalari orqali tushuntirish kerak. Bu ishlarni qanchalik yuqori darajada tashkil qilsak kuzatish natijalari shunchalik yuqori va ishonchli bo'ladi.

Har qanday statistik kuzatish o'z oldiga faqatgina haqiqatni o'zida aks ettiruvchi ma'lumotlarni to'plashni maqsad qilib qo'yadi. Lekin ma'lumki, real hayot bilan kuzatish materiallari o'rtasida hamma vaqt farq bor. Bu farq kuzatish xatosi deb yuritiladi.

Statistik kuzatish xatosi o'z navbatida:

- qayd qilish xatosi;
- representativ (vakolatli) xatoga bo'linadi.

Qayd qilish xatolari kuzatish jarayonida faktlarni noto'g'ri aniqlash oqibatida paydo bo'ladi. Ular o'z navbatida:

- tasodifiy;
- muntazam xatolarga bo'linadi.

**Tasodifiy xatolar** - bu qayd qilish xatolari bo'lib, ular so'roq o'tkazuvchilar yoki qayd qiluvchilar tomonidan qilinishi mumkin. Masalan, yoshi 18 bo'lsa adashib 28 yosh deb yozilishi mumkin yoki biron bir raqam boshqa ustunga yozilishi mumkin. Bunday xato qilishdan hech kim kafolatlanmagan.

**Muntazam xatolar** doimo bir yo'nalishda bo'ladi. Ular oldindan ko'zlangan

va oldindan ko'zlanmagan xatolarga bo'linadi. Oldindan ko'zlangan xatolar - bilib turib qilinadigan xatolardir. Masalan, hisobotlardagi qo'shib yozishlar, yo'q narsani bor deb to'ldirish va h.k.

Oldindan ko'zlanmagan muntazam xatolar tasodifiy sabablar yoki ro'yxatga oluvchilarning o'z ishiga e'tiborsizligi natijasida paydo bo'lishi mumkin. Masalan, sutning yog'lilik darajasini (foiz hisobida) tekshirish kerak. Bu operatorning har kuni qiladigan ishi. Lekin operator har kuni sutning sifatini tekshirishdan oldin u o'z uskunalari to'g'ri ishlashiga ishonch hosil qilishi kerak. Keyin insonlarda yaxlitlab aytish odati bor. Necha bosh qo'yingiz bor deb so'ralsa, odatda 10 tacha deb javob beriladi. Haqiqatda esa qo'ylar soni 8 ta yoki 12 ta bo'lishi mumkin.

Reprezentativ (bu xatolarni tanlab kuzatish mavzusida chuqur o'rganamiz) xatolar qisman kuzatishga xos bo'lgan xatolardir. Ular tanlab olingan to'plam birliklari bosh to'plamdagi xususiyatlarni o'zida to'la aks ettirmaganligi tufayli paydo bo'ladi.

Kuzatish xatosiz bo'lishi juda ham qiyin masala. Lekin uni iloji boricha kamaytirish yoki umuman yo'q qilish statistikaning muhim vazifalardan biridir.

Yuqorida ko'rib chiqilgan barcha masalalarning to'g'ri echilishi kuzatish xatosini yo'qotishning omillaridir. Xatolarni kamaytirishning yana bir yo'li - ma'lumotlarni qabul qilish paytidagi nazorat qilishdir. Nazorat arifmetik va mantiqiy bo'ladi. Arifmetik nazoratda chiqarilgan jamlar, bir-biriga bog'liq bo'lgan ko'rsatkichlar tekshirib ko'riladi. Mantiqiy nazoratda esa javoblar to'g'riligi tahlil qilinadi. Masalan, so'rov varaqasida keltirilgan javoblar: jinsi-ayol, yoshi-8, ma'lumoti oliy. Ko'rinib turibdiki javoblardan bittasi noto'g'ri, ya'ni yoshi, yoki ma'lumoti noto'g'ri yozilgan, hammaga ma'lumki 8 yoshli qiz bola oliy ma'lumotli

bo'lishi mumkin emas.

O'rganilayotgan hodisa bo'yicha statistik kuzatish o'tkazish natijasida u haqida ko'pdan-ko'p va turli-tuman tarqoq ma'lumotlar to'planadi. Bu ma'lumotlar asosida hali hech qanday fikr yuritib bo'lmaydi, chunki ular tarqoq va har xildir. Shuning uchun ham navbatdagi vazifa to'plangan ma'lumotlarni bir tizimga keltirish, tartibga solish, umumlashtirishdan iboratdir. Bu muammo statistikada jamlash (svodkalash) metodini qo'llash bilan hal etiladi. Jamlashdan statistik tekshirishning ikkinchi bosqichi boshlanadi.

## **Mavzu. Statistik jamlash va guruhlash\***

---

### **Reja:**

- 1. Statistik kuzatish ma'lumotlarini jamlash.**
- 2. Statistik guruhlashning mohiyati, vazifalari va turlari**
- 3. Statistik jadvallarning tuzilishi, turlari va ularga qo'yiladigan talablar.**

O'rganilayotgan hodisa bo'yicha statistik kuzatish o'tkazish natijasida u haqida ko'pdan-ko'p va turli-tuman tarqoq ma'lumotlar to'planadi. Bu ma'lumotlar asosida hali hech qanday fikr yuritib bo'lmaydi, chunki ular tarqoq va har xildir. Shuning uchun ham navbatdagi vazifa to'plangan ma'lumotlarni bir tizimga keltirish, tartibga solish, umumlashtirishdan iboratdir. Bu muammo statistikada jamlash (svodkalash) metodini qo'llash bilan hal etiladi. Jamlashdan statistik tekshirishning ikkinchi bosqichi boshlanadi.

Statistik jamlash (svodkalash) deganda har kuni radio va televizorda beriladigan informatsiyani tushunmaslik kerak. Yuqorida ta'kidlaganimizdek informatsiya ma'lum bir ishning bajarilishi to'g'risidagi operativ ma'lumotdir.

Statistik jamlash deganda to'plangan ma'lumotlarni ilmiy tekshirishdan ko'zlangan maqsad va vazifalar nuqtai-nazaridan qayta ishlash tushuniladi.

---

\* Statistics for Managers: Using Microsoft Excel, Seventh Edition David M. Levine, David F. Stephan, Kathryn A., Szabat, 2013 757 p. (41-53 p)

Statistik jamlash hisoblash texnologiyasiga qarab oddiy va murakkab, tashkil qilinishiga qarab esa markazlashgan va markazlashmagan jamlashlarga bo'linadi.

Oddiy jamlash deganda olingan ma'lumotlarni umumiy yakunlarini hisoblash tushuniladi, murakkabda esa to'plam birliklari guruh va guruhchalarga ajratilib, ularning har biri va umumiy bo'yicha jamlar chiqariladi.

Markazlashgan jamlashda barcha ma'lumotlar bir erga to'planib, o'sha erda qayta ishlanadi. Masalan, aholi ro'yxati ma'lumotlarini qayta ishlash. Markazlashmagan jamlashda ish pog'onama-pog'ona amalga oshiriladi, masalan, dastlab tumanda, keyin viloyatda va h. k.

Statistik jamlash bir qancha bosqichlarda amalga oshiriladi va quyidagi elementlarni o'z ichiga oladi:

1. To'plangan ma'lumotlarni qayta ishlash rejasi va dasturi tuziladi;
2. To'plam birliklari o'rganilayotgan belgi bo'yicha guruhlariga ajratiladi.
3. Har bir guruh va umumiy to'plam bo'yicha jamlar chiqariladi.
4. Natijalar statistik jadvallarga joylashtiriladi va grafiklarda tasvirlanadi.

Statistik kuzatish ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilishning keng tarqalgan metodlaridan biri guruhlashdir. Statistikada guruhlash deb to'plam birliklarini eng muhim belgilari bo'yicha bir xil guruh va guruhchalarga ajratib o'rganishga aytiladi.

Guruhlash metodi statistikada ko'p yillardan (XVIII asr) beri qo'llanib kelinmoqda. Bu metodni qo'llashdan maqsad, to'plam birliklarini qanday bir bo'laklarga bo'lish emas, balki faqat shu hodisaga xos xususiyatlarni ochib berish, undagi mavjud tendentsiya va qonuniyatni baholash, miqdor o'zgarishlardan sifat o'zgarishlarga, sifat o'zgarishlardan miqdor o'zgarishlarga o'tish jarayonlarini aniqlash va baholashdir.

Guruhlash metodi oldida o'rganilayotgan to'plam birliklarini tiplarga ajratish, hodisalar o'rtasidagi bog'lanishlarni va to'plam tuzilishini o'rganish vazifalari ham turadi. Bu vazifalar guruhlashning uch (tipologik, analitik, tuzilmaviy) turidan foydalanish orqali hal qilinadi.



Aholini jinsi bo'yicha guruhlarga ajratish, sinflarga bo'lish, mulkni davlat va shaxsiy mulkka bo'lish va boshqalar tipologik guruhlashga misol bo'la oladi. Bu misollardan ko'rinib turibdiki, o'rganilayotgan to'planning turli xildagi birliklari tipologik guruhlash yordamida sifat jihatdan bir xil guruhlarga, ya'ni tiplarga ajratiladi.

Analitik guruhlashdan maqsad hodisalar o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganishdir. Masalan, chakana savdo do'konlarida tovar oboroti hajmi va rentabellik darajasi o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganish uchun do'konlarni tovar oboroti hajmi bo'yicha guruhlarga ajratib har bir guruh uchun rentabellik darajasini hisoblaymiz. Agarda tovar oboroti oshib borishi bilan rentabellik darajasi oshib borsa, ular o'rtasida to'g'ri bog'lanish mavjud, aksincha bo'lsa, teskari bog'lanish mavjud bo'ladi.

Amaliyotda shunday qiyin va murakkab hodisalar uchraydiki, ularni chuqur o'rganish uchun ikki va undan ortiq belgilar bo'yicha guruhlarga ajratish maqsadga muvofiq bo'ladi. Statistika bunday guruhlash kombinatsion guruhlash metodi deb yuritiladi.

Tuzilmaviy guruhlashga taqsimot qatorlari, variatsion qatorlar yorqin misol bo'ladi (Ushbu savollar kelgusi mavzularda ko'riladi). Tuzish usuliga qarab guruhlash quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Umumdavlat klassifikatorlari;
2. Matematik va ekspert-analitik metodlar asosida guruhlash;
3. Bir o'lchovli yoki ko'p o'lchovli guruhlash

Guruhlashni amalga oshirish uchun dastlab guruhlash belgisini aniqlab olish muhimdir.

Iqtisodiy fanlardagi nazariy holatlar va aniq tekshirishning vazifalariga tayangan holda, guruhlashni amalga oshirishda mavjud belgilardan eng hal qiluvchisi tanlanadi. Hal qiluvchi belgi bo'lib, o'rganilayotgan ob'ektni har tomonlama va aniq xarakterlovchi, uning o'ziga xos holat va xususiyatlarini tanlashda yordam beruvchi belgilarga aytiladi. Masalan, savdo korxonalari, savdo zalining maydoni, xodimlar soni va hokozalar bilan tasniflanishi mumkin. Lekin savdo korxonalari faoliyati (ish

hajmi)ni baholashda tovar oboroti hajmi hal qiluvchi belgi hisoblanadi, chunki savdoning asosiy maqsadi tovar sotishdan iboratdir.

Shunday qilib, guruhlash belgisini tanlashda, statistika quyidagi shartlarga e'tibor berishni taklif etiladi: guruhlar negiziga doimo hodisani to'la-to'kis tavsiflab beruvchi muhim belgilarni asos qilib olish zarur; guruhlash belgisini tanlashda uning aniq vaqt va joy sharoitini, o'sha davrning mohiyatini ifodalovchi, zamonaviy masalalarni yoritadigan belgilarga e'tibor berish zarur; hodisalarni guruhlashda belgilar soni etarli bo'lgani ma'qul.

Guruhlash belgisi ifodalanishiga qarab atributiv va miqdoriy belgilarga, ta'siriga qarab omil va natijaviy belgilarga, ko'zlangan maqsad va vazifalarga qarab muhim va muhim bo'lmagan belgilarga bo'linadi.

Guruhlash belgisi to'g'ri tanlangandan so'ng, eng muhim masalalardan biri, to'plam birliklarini guruhlariga ajratishdir. Bu erda guruhlar soni va oralig'i (intervali)ni aniqlash muammosi paydo bo'ladi. Bu muammo miqdoriy belgilar bo'yicha guruhlashga tegishlidir, chunki tipologik guruhlashda, odatda, guruhlar soni tekshirishning vazifasi bilan aniqlanadi. Masalan, aholini jinsi bo'yicha guruhlash vazifasi qo'yilsa, bu erda guruhlar soni doimo aniq-ikkita. Banklarni kapital miqdori bo'yicha guruhlariga ajratishdan maqsad, ularni katta, o'rtacha va kichik bank ekanligini aniqlash bo'lsa, guruhlar soni bu erda ham aniq uchta.

Xo'sh guruhlar soni qanday aniqlanadi? Tayyor retsept yo'q. Odatda, hodisaning taqsimlanish xarakterini aniqlash uchun guruhlar soni ko'proq olinadi. Bu erda o'rganilayotgan belgining tebranishi (o'zgarishi) e'tiborga olinadi, ya'ni tebranish qancha katta bo'lsa, odatda, guruhlar soni ko'proq bo'ladi. Yana bir narsa. O'rganilayotgan to'plamdagi birliklar soni ham muhimdir. Agarda, ularni soni juda ko'p bo'lmasa, guruhlar sonini ko'paytirish maqsadga muvofiq emas, chunki guruhlarda to'plam birliklari soni kam bo'ladi va ularni ifodasi etarli tipik bo'lmasligi mumkin. Lekin bu qoidani mahkam ushlab olish ham noto'g'ridir. Bizga ma'lumki, ayniqsa bozor iqtisodiyotiga o'tish davrida, yangi, ilg'or, zamonaviy hodisalar kamroq bo'ladi (chunki ular hali ommaviy emas, to'g'risini aytish kerak ularga xalq

qo'rqibroq yondashadi). Guruhlash metodining vazifasi bu faktlarni ular qanchalik kam sonli bo'lishiga qaramasdan aniqlash va chuqur o'rganishdir.

Guruhlar soni aniqlangandan keyingi muhim masala, guruhlar oralig'ini (intervali)ni aniqlashdir. Oraliq (interval)deb, guruhdagi eng maksimal va minimal variantlarning farqi tushuniladi.

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

Agar belgining variatsiyasi juda tor chegarada namoyon bo'lib, taqsimlanish bir muncha tekis bo'lsa, oraliqlar teng qilib belgilanadi. Teng oraliq deyilganda barcha guruhlar uchun bir xil bo'lgan oraliq tushuniladi. U quyidagicha hisoblanadi:

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n} \quad \text{ёки} \quad i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{1 + 3,322 \cdot \lg \cdot N}$$

bu erda:  $i$ -oraliq kattaligi;  $X_{\max}$ -belgining eng katta qiymati;  $X_{\min}$ -belgining eng kichik qiymati;  $N$ -to'plamdagi birliklar soni;  $n$ -guruhlar soni. Agarda guruhlar soni aniq bo'lmasa, ularning optimal sonini Sterdjess formulasi bilan aniqlaymiz:

$$n = 1 + 3,322 \lg \cdot N$$

Faraz qilaylik, savdo korxonalarining oylik tovar oboroti 50 mln. so'mdan 80 mln. so'mgacha bo'lsa, ularni 6 ga teng intervalli guruhga ajratsak, u holda interval miqdori quyidagicha bo'ladi:

$$i = \frac{80 - 50}{6} = \frac{30}{6} = 5 \text{ млн. сум}$$

Guruhlash belgisining eng kichik qiymatiga 5mln. so'mni qo'shsak, birinchi guruhning chegarasi kelib chiqadi: 50+5=55mln. so'm. Demak, birinchi guruhga 50-55mln. so'mgacha tovar oborotiga ega bo'lgan korxonalar kiradi. Qolgan guruhlar: 55-60; 60-65; 65-70; 70-75; 75-80mln. so'm.

Teng bo'lmagan oraliq deganda guruhdan guruhga o'zgarib boruvchi interval tushuniladi. Bunday oraliqlar, odatda, to'plam birliklari juda katta tarqoqlikka ega bo'lgan hollarda qo'llaniladi. Masalan, do'konlar kichik, o'rta va yirik do'konlardan tashkil topgan bo'lsa, ularni tovar oboroti bo'yicha bir xil intervallarda guruhlarga ajratsak ayrim guruhlarga bitta ham do'kon tushmasligi mumkin.

Guruhlar chegarasini aniqlashda ayrim qoidalarga rioya qilishga to'g'ri keladi. Birinchidan, "gacha" deganda yoki "unda yuqori" so'zlari yozilganda qanday yo'l to'tish kerak. Masalan, do'kon xodimlarining mehnat unumdorligi bo'yicha 5 ta guruh tuzilgan: 90ming so'mgacha; 90-120; 120-150; 150-180; 180 dan yuqori. Bunday misollarni bir necha xilini keltirish mumkin. Bu erda masalan, 120 ming so'mlik mehnat unumdorligiga ega bo'lgan xodimni qaysi guruhga kiritish tekshiruvchining o'ziga va aniqrog'i uning yozuviga bog'liq. Statistika da ikkita tamoyil (qo'shilgan va qo'shilmagan holda) mavjud. Agarda "qo'shilgan holda" tamoyilini qo'llasak 90 ming so'm unumdorlikka ega bo'lgan savdo xodimi birinchi guruhga, "qo'shilmagan holda" tamoyili qo'llansa-ikkinchi guruhga qo'shiladi. Endi yozuvga e'tibor bering, oxirgi guruhda "180 dan yuqori" deb yozilgan. Demak, 180 ming so'mlik unumdorlikka ega bo'lgan xodim oxiridan oldingi guruhga kiradi. Agarda "180 va yuqori" so'zi yozilgan bo'lsa edi, bu xodimni oxirgi guruhga kiritgan bo'lar edik.

Oraliqlarni o'rtachasini aniqlash ham muhim ishlardan biri. Bu ish quyidagicha bajariladi. Intervalni quyi va yuqori chegarasi qo'shib ikkiga bo'linadi. Ikkinchi guruh uchun  $u = (90+120):2=105$  ming so'mga teng. Uchinchi guruh uchun  $(120+150):2=135$  ming so'm. Bu natijani ikkinchi guruh intervali o'rtachasi 105 ming so'mga interval farqini qo'shish orqali ham olish mumkin ( $105+30=135$ ) Ochiq intervalli guruhlarda birinchi va oxirgi guruhlarning o'rtacha darajasini aniqlash quyidagicha amalga oshiriladi. Teng oraliqli guruhlarda, birinchi guruh o'rtachasini aniqlash uchun ikkinchi guruh o'rtachasidan oraliq hajmi ajratiladi ( $105-30=75$ ), oxirgi - o'zidan oldingi guruh o'rtachasiga oraliq hajmi qo'shiladi ( $165+30=195$ ).

Teng bo'lmagan oraliqlarda birinchi guruh oralig'i ikkinchi guruh oralig'iga teng, oxirgi guruh oralig'i o'zidan oldingi guruh oralig'iga teng deb qabul qilinadi.

**Ikkilamchi guruhlash.** Guruhlashning xususiy turi bo'lib ikkilamchi guruhlash hisoblanadi. Ikkilamchi guruhlash deb oldingi tuzilgan guruhlar asosida yangi guruhlar tuzish operatsiyasiga aytiladi. Agarda birlamchi guruhlashda statistik kuzatishning boshlang'ich ma'lumotlari asosida guruhlar tuzilsa, ikkilamchi guruhlash dastlabki guruhlash oraliqlarini yiriklashtirish va oraliqlarning nisbatiga asoslanib yangi guruhlarni hosil qilish usullarida amalga oshiriladi.

Faraz qilaylik, Chilonzor tumanida 100 ta do'kon bor. Ular inkassatsiya qilish summolari bo'yicha 10 guruhga ajratilgan: 100 ming so'mgacha; 100-200; 200-300; 300-400; 400-500; 500-600; 600-700; 700-800; 800-900; 900 va yuqori. Bu intervallar oralig'ini ikki baravarga yiriklashtirib quyidagi guruhlarni hosil qilish mumkin: 200 ming so'mgacha; 200-400; 400-600; 600-800; 800 va undan yuqori. Ikkilamchi guruhlashning boshqa usullari ham qo'llanilishi mumkin. Bu qo'yilgan maqsad va vazifaga bog'liq.

**Ko'p o'lchamli guruhlash (klaster-tahlil).** Keyingi paytlarda guruhlash bir vaqtning o'zida bir necha belgi orqali amalga oshirilmoqda. Buning o'zi guruhlash metodini ko'p o'lchamli tahlilga aylanib borishidan darak beradi. Ma'lumki, ko'p o'lchamli guruhlashda yoki klaster – tahlilida kuzatish ob'ektlarini xohlangan belgilar soni bo'yicha bir jinsli guruhlarga birlashtirish mumkin. Shunisi qiziqki kuzatilayotgan ob'ekt sifatida iqtisodiy birliklar-korxonalar yoki belgilarning o'zi qatnashishi mumkin.

Klaster-tahlil algoritmlari ikki asos bo'ladigan paytni hisobga olgan holda ishlab chiqiladi:

1. Bir turlilikni, yoki "o'xshamas" ob'ektlarni ifodalovchi belgilarning geometrik maydonda juda ko'p nuqtalarni tiqis to'plamini ko'rsatib berish sharoitlarini.

2. Geometrik maydonda ikki turli ob'ektlar bir-biridan bir muncha uzoqlikda joylashgan va ular orasidagi masofa qancha uzoqlashsa, ular shuncha o'xshamas va

qancha yaqinlashsa ularning o'xshashligi shunga ortadi; nollik variant hamma vaqt qandaydir bir ob'ektdan o'zigacha, bu erda to'liq o'xshashlik.

Aniq algoritmi tanlashga qaramasdan, klaster-tahlil quyidagi qadamlarni birin-ketinlik bilan bajarish sharoitida amalga oshiriladi:

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

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

$$1. Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_i}; \quad 2. Z_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j}; \quad 3. Z_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j (\text{эталон})};$$

$$4. Z_{ij} = x_{ij} (\text{max}); \quad 5. Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{x_{j(\text{max})} - x_{j(\text{min})}}.$$

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

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

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

Jadvallarni tuzishilishiga quyidagicha yondashish mumkin. Masalan, u endigina 20 yoshda bo'lishiga qaramasdan, Tom Sanchez hozirdanoq pensiyaga chiqish rejasi uchun mablag' yig'ish boshlash kerakligini angladi chunki sen hech qachon pensiya uchun juda erta pul saqlaolmaysan. Sanchez foydali va asosli investetsiya tanlovini qilishni xoxledi va ishonadiki mablag'ini pensiya fondiga qo'yish uning iqtisodiy holati uchun juda zo'r qaror bo'lar edi. U Qaror Seniki investetsiya servisi bilan hamkorlik qilishga qaror qiladi chunki bir paytlar beznes professorining yosh investorlarga qarata etika odobi va odilligi haqida aytkanida yozib olgan edi. Sanchez Qaror Seniki investment servisi haqida bilmagani shunda ediki kompaniya allaqachon turli xil pensiya mablag'lari haqida izlanish bilan uning yosh investorlariga to'g'ri biznes g'oya maqsadlar taklif qilish haqida bosh qotirayotkan edi. Comaniyaning allaqachon 318 ta pensiya mablag'lari tanlagani yoshroq investorlarga isbot tariqasida edi. Sizdan ushbu mablag'lar ma'lumotini shunday yo'lda ifodalab, yig'ib, organizatsiya va tasvirlab berish so'raladi qaysiki kelgusi klientlarga ular kiritadigan investetsiyalariga qaror chiqarishlari uchun oson bo'lishi uchun. Xaridorlarga yordam berish uchun har bir mablag' uchun qanaqa faktlar yig'asiz kop'gina fondlar bilan taqqoslash uchun? Siz qaror qilasiz har bir fondning xarakteristikasini misol uchun har bir fondning oldingi ijrosini ifodalash ishni yaxshi boshlash kaliti ekanligini. Siz yana turli xil narsalarga aniqlik kiritishga qaror qilasiz misol uchun: mablag' sarflangan mol-mulkning miqdori va fondning asosiy maqsadi kelgusida iqtisodiy tomonlama daromadi o'sishi kutilayotkan kompaniyalarga investetsiya kiritishmi yoki stock birjasidagi narxi past baholangan, daromadiga nisbatan narxi past kompaniyalarga investetsiya kiritishni qaror qabul qilishingiz kerak. Siz ma'lumotlarni munosib manbalardan to'plesiz va ushbu ma'lumotlarning har birini worksheet jarayonida kerakli ustunlarga joylashtirib chiqishingiz kerak. Siz ish vazifangiz haqida ko'p o'ylaganingiz sari, 318 ta yarim tayyor ma'lumotlar oddiydek tuyulishi kimlar uchundir ko'pdek tuyuladi. Kelgusi mijozlar misol uchun Tom Sanchezdan hamma ma'lumotlarni ko'rib chiqishni so'rashadi va ushbu ma'lumotlarni eslab qolish kerak bo'ladi. Siz shunday qila

olasizmi? Siz Ma'lumotlarni yig'ib bo'lajak mijozlar to'plangan ma'lumotlarni tushunishi oson bo'lishi uchun namoyish tushuntirib bera olasizmi?

---

Toifali o'zgaruvchilar uchun.

- Yakuniy jadval, tasodifiy jadvallar
- Ustunli diagramma, Trend tenglamasi
- Yonma-yon ustunli diagramma

Sonli o'zgaruvchilar uchun:

- Tartibli to'plam, chastotali taqsimot, nisbiy chastotali taqsimot, foizli taqsimot, kumulyativ foizli taqsimot
- O'zak va ulush ko'rinishlari, gistogramma, polygon, kumulyativ foizli polygon
- Katakli maydon (diagrammada)
- Normal ehtimollik maydoni
- O'rtachalar, mediana, moda, kvartillar, geometrik o'rtacha, qatorlar, o'rtachakvartilli qator, normal chetlanish, variatsiyalar, variatsiya koeffitsienti, og'ish, kurtosis
- Indeks sonlar

Ikki sonli o'zgaruvchilar uchun:

- Yoyma maydon
- Vaqt-seriyali maydon

Toifali va sonli o'zgaruvchilarni birgalikda muhokama qilish:

MultimedSIONAL tasodifiy jadvallar

Asosiy jadvallar va biznes tahlillari

---

Aniq ma'lumotlarni tashkil etishda siz ma'lumotlar toifalashtirishiz uchun turli xil baholardagi ma'lumotlarni toifalari bo'yicha umumlashtirishiz va natijalarni jadvalga joylashtirishingiz kerak. Odatda, siz yakuniy jadvalni oddiy toifali o'zgaruvchilar uchun ma'lumotlarni tashkil etishda hosil etishiz va tasodifiy Tjadvallarni esa 2 yoki undan ko'proq toifali o'zgaruvchilar uchun hosil qilishiz kerak.



Yakuniy jadval: Yakuniy jadvalda chastotalar yoki foizlarda baholar umulashtiriladi. Yakuniy jadval sizga chastotali to'plam yoki obektning foizini ajratilgan ustunlarda toifalarga qo'yish orqali farqlarni ko'rishga yordam beradi. Yoshi kattalardan ta'tildaligida ularning boshliqlariga munosabati so'rovnomasi 2.2 jadvalda umulashtirib aks ettirilgan. Bu jadvalda Ta'til kunlari qayd etilgan bo'lib, siz bundan 31% i yarim ish o'rnida ishlashga xohishi borligi yoki boshliqga ko'nadiganlarni va 65% i esa boshliqlariga xohishi yo'qligini xulosa qilishingiz mumkin.

Xohishlar	Foizlar (%)
Xoshish yo'q	65
Maqullovchilar	18
Yarim ish o'rnida ishlovchilar	13
Boshqalar	4

DCOVA bo'limidagi 3-topshiriqning boshlanishida ma'lumotlarni ustunlar bo'yicha tartibga solish baholanadi, ma'lumotlarni jadvalga yig'ish tashkil etiladi.

Birinchi biznesni kompyuterlashtirish tizimining dizaynerlari bir xil muammoga duch kelishgan. Ushbu loyihani ishga tushirish faraz ostida edi, chunki ko'plab ma'lumotlar xulosa qiluvchilarga ko'rsatiladi, eng yaxshisi esa, ular to'plangan ma'lumotlarni ro'yxatga olib qo'yuvchi dasturni yaratishdi, bu dastur yaratilishiga sabab esa ko'p qog'oz va qog'ozbozlik ishlarini kamaytirish edi. Xulosa qiluvchilar uchun kerakli narsa bu batafsil ma'lumotlarga ega bo'lgan, umulashtirilgan ma'lumotlardir.

Shuningdek, sizga batafsil ma'lumotga ega ishchi qog'ozini olish va yakuniy jadval to'zish kerak bo'ladi. Yakuniy jadvallar ma'lumotlarni tushunarli va aniqlashtirishga yo'l ochib yordam beradi. Chunki ko'pchilik yakuniy jadvallarning mundariyasi va pirovard ko'rinishi diagramma shaklida foydalanuvchiga aniq qilib beriladi.

Shuningdek, to'rtinchi DCOVA-topshirig'i- to'plangan ma'lumotlarning namoyishi orqali berilgan, siz buni albatta ko'rishingiz kerak.

Shu kunlardagi kompyuterlashtirish texnologiyalaridagi rivojlanishlar, kompyuterda tahlillarni, statistikani, xulosa qiluvchi ishlarni osonlashtirishga ko'maklashmoqda. Oldingi xatolarni takrorlamaslik uchun, biznes tahlili tartibli sohalaridagi uslublar birlashmasi beshinchi DCOVA topshirig'ida mavjuddir. To'plangan ma'lumotlarni tahlili, xulosa qilinib, natijalarni namoyish qilishgacha boradi. Bularni MS.EXCEL ning bir strukturaviy qismida biznes tahlilining printsiplari holatida namoyish etiladi. Ma'lumotlaringizni qanday tashkil etish va namoyish etishni o'rganishingizdan oldin, 3.1 bo'limdagi har bir aholi soni yoki namuna haqidagi ma'lumotlaringizni to'plashni unutmang. Tashkil etish, namoyish qilish va tahlil qilishning bir qismi sifatida, siz tez-tez to'plangan ma'lumotlarni ko'rsatib bera oladigan o'lchov birliklarini hosil qilishingiz kerak. Agar siz aholi soni ma'lumotini to'playotgan bo'lsangiz parameter deb nomlangan ko'rsatkichlarni namoyish etuvchi o'lchovlarga ega bo'lishiz kerak.

Agar siz oddiy ma'lumotlarni to'playotgan bo'lsangiz harbir o'lchovingiz statisttik o'zgaruvchilar bilan belgilanadi. Masalan, ushbu bob Nafaqa fondlarining keng qo'llanishi haqidagi 318 ta ma'lumotni qamrab oluvchi Excelning ishchi maydonidan iborat edi. Siz ma'lumotlar varaqasini ushbu excel maydonidan ochishingiz va bob namunalari bilan ishlashdan oldin hujjatdagi ma'lumotlarni tekshirishingiz mumkin.

#### **4-MAVZU. MILLIY IQTISODIYOTNING BARQARORLIGINI TA'MINLASHDA FISKAL SIYOSATNING O'RNI.**

##### **Mavzu. Statistik ko'rsatkichlar**

###### **Reja:**

- 1. Mutlaq (absolyut) miqdorlar haqida tushuncha, ularning turlari va o'lchov birliklari**
- 2. Nisbiy miqdorlar haqida tushuncha va ularni ifodalash shakllari**
- 3. Nisbiy miqdorlarning turlari va ularni hisoblash tartibi.**

Statistik ko'rsatkichni olimlar har xil tushunishadi. N.Soatov statistik ko'rsatkichni o'rganilayotgan hodisa va jarayonni me'yoridir<sup>1</sup> deb hisoblaydi, Merestini fikricha statistik ko'rsatkich-hodisa tasvirini adekvat ifodalovchi miqdorlardir. Oxirgi tarifga juda ko'pchilik qo'shiladi.

Statistik ko'rsatkichlarni shakllantirishda, hisoblashda, o'rganilayotgan hodisalarni adekvat ifodalash uchun quyidagi qoidalarga rioya qilingani ma'qul:

- 1) iqtisodiy nazariya va statistika metodologiyasiga suyangan holda hisoblangan ko'rsatkichlar iloji boricha o'rganilayotgan hodisalarning mohiyatini ifodalab, ularga miqdoriy baho bersin, umummilliy tushunchalar bilan bog'liqligi;
- 2) ko'rsatkichlar hisoblanayotgan asos ma'lumotlarning har tomonlama to'liqligi;
- 3) boshlang'ich asos ma'lumotlar va hisoblash texnologiyasi bo'yicha ularni taqqoslash mumkinligini va ishonchliligini ta'minlash;
- 4) hodisa va predmetlarni o'rganish, tushunish uchun uni yoymoq, tuzuvchi bo'laklarga bo'lmoq, uni ayrim belgilarini ajratmoq, ya'ni tahlil qilish. Ma'lumki, o'rganilayotgan predmetni xayolan bo'laklarga bo'lish tahlil deyiladi;
- 5) tahlil (analiz) bilan sintez qilishni ta'minlash;
- 6) induksiya va deduktsiyani ta'minlanish, ya'ni ko'rsatkichlarni hisoblashda fikrni yakkalikdan umumiyga qarab (yoki teskarisi) harakatni ta'minlash.

Statistikada ko'rsatkichlar o'rganilayotgan hodisalarning miqdoriy va sifat tomonlarini ifoda etadi. Ular o'rganilayotgan jarayonlarning sonini, hajmini (aktsiyalar soni, aktsiyalar qiymati, tovar oboroti), darajasini, nisbatini va shu kabilarni tavsiflaydi. Ma'lumki, amaliyotda iqtisodiy hayotning turli jabhalariga tegishli ko'rsatkichlar hisoblanadi.

Statistik ko'rsatkichlar iqtisodiy kategoriyalarni aks ettirib, o'zaro bog'langan miqdor va sifat tomonlarga egadir. Masalan, korxonalar xarajatlarini olaylik. Uning miqdor tomoni ma'lum bir summa hisoblanadi. Sifat tomoni, korxonalar xarajatlariga qanday xarajatlar qo'shiladi va qanday xarajatlar qo'shilmaydi. Buni bilish uchun xarajatlarning iqtisodiy tabiatini va maxsus hujjatlar (yo'riqnomalar)ni o'rganish

---

<sup>1</sup> Soatov N. Statistika. T.: Ibn Sino, 2003 y.94b

talab etiladi.

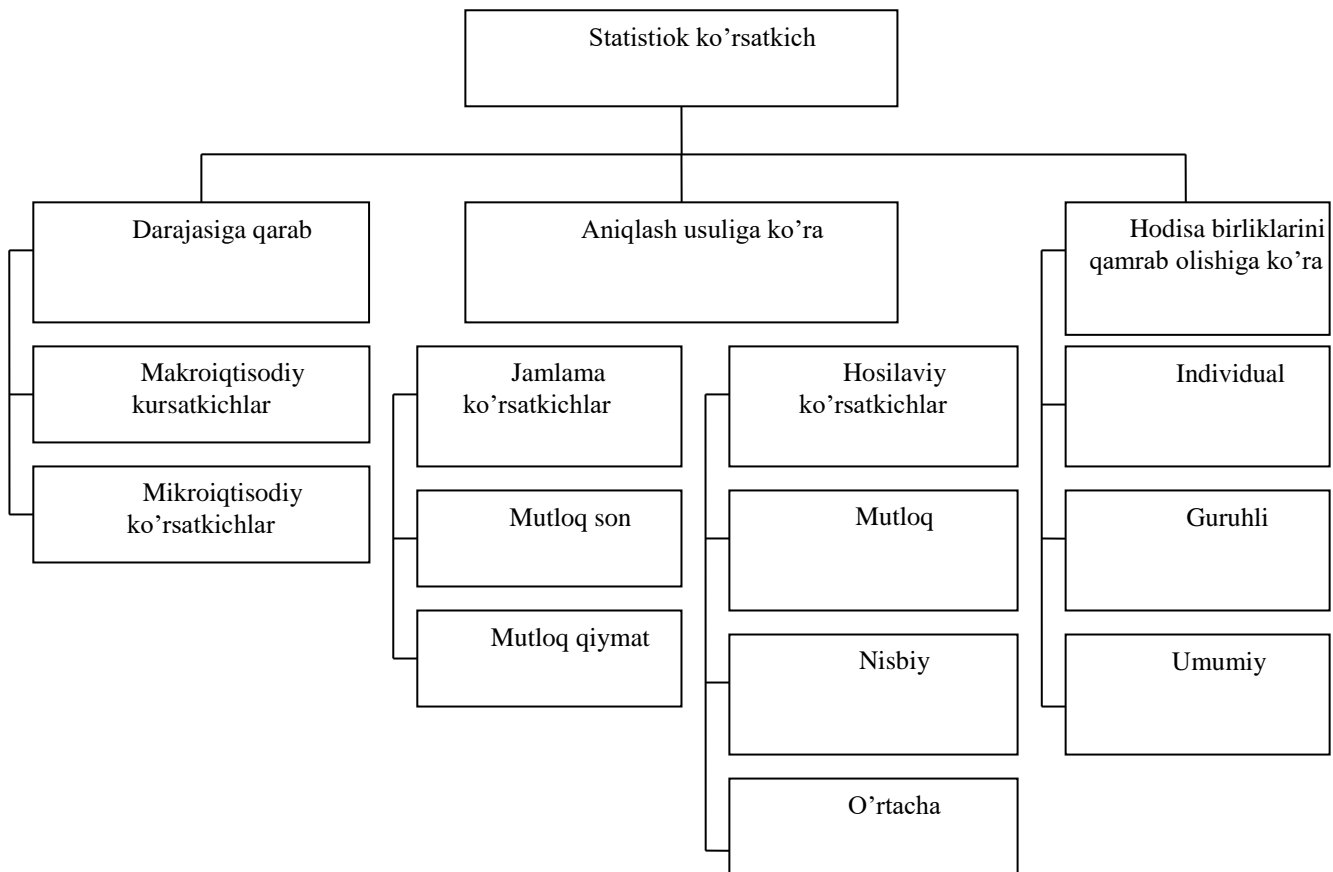
Statistik ko'rsatkichlar tegishliligi bo'yicha bilish, boshqarish, ayrimlari rag'batlantirish funksiyalarini bajaradi.

Statistik ko'rsatkichlarning bilish funksiyasini mohiyati shundan iboratki, ular o'rganilayotgan hodisa va jarayonlarni holati va rivojlanishini, yo'nalishi va intensivligini tavsiflaydi. Boshqarish funksiyasida ular (ko'rsatkichlar) boshqarishning muhim elementlariga aylanadilar. Bozor iqtisodiyoti sharoitida bu funktsiyaning roli yanada ortadi. Masalan, shartnomalarning bajarilishi, jismoniy va yuridik shaxslarga ko'rsatiladigan xizmatlar sifatining oshishini tavsiflovchi ko'rsatkichlar korxonaning imidjiga katta ta'sir ko'rsatadi. Har bir menejer bu ko'rsatkichlarni yaxshilashga harakat qiladi.

Tuzilgan va hisoblangan statistik ko'rsatkichlar ob'ektiv haqiqatni ifodasi bo'lib qolmasdan, ular bir-biriga bog'liq hamdir. Statistik ko'rsatkichlar o'zaro: semantik; stoxastik; funktsional bog'liqdir.

Statistik ko'rsatkichlarni semantik o'zaro bog'liqligi deganda ularni o'zaro ma'naviy bog'liqligi tushuniladi. Stoxastik- bu noto'liq bog'liqlik, ya'ni ko'rsatkichni o'zgarish bir necha ko'rsatkichlarni o'zgarishiga bog'liq, funktsional-omil ko'rsatkichni o'zgarishi bilan natijaviy ko'rsatkich to'liq o'zgaradi.(Bu masalalar to'lug'icha kelgusi boblarda yoritiladi).

Statistik ko'rsatkichlar turli-tuman funktsiyalarni bajarishi ularning turlarini baholaydi. Bizning fikrimizcha (boshqa takliflar ham mavjud, ularni tahlil qilish darslikni ishi emas) ularni quyidagi turlarga bo'lish mumkin. (1-rasm).Agarda ko'rsatkichlar mamlakatga baho beradigan bo'lsa,



1-rasm. Statistik ko'rsatkichlar turlari

(masalan, yalpi ichki mahsulot) uni makroiqtisodiy ko'rsatkich deymiz. "Marjon" fermer xo'jaliga etishtirilgan mahsulot hajmi bu mikroiqtisodiy ko'rsatkich hisoblanadi. Fermer xo'jaligida ishlayotganlarni ish staji o'rgansak. Bir kishini ish staji individual, ayollar va erkaklar bo'yicha ish staji guruhli, barcha xodimlarning o'rtacha ish staji umumiy ko'rsatkich hisoblanadi.

Aniqlash usuliga qarab statistik ko'rsatkichlar yig'indi va hosilaviy ko'rsatkichlarga bo'linadi. Yig'indi ko'rsatkichlar hodisa birliklarini jamlash orqali hisoblanadi, hosilaviy ko'rsatkichlar esa mutloq, nisbiy va o'rtacha ko'rsatkichlarga bo'linadi.

Mutlaq miqdorlar umumlashtiruvchi ko'rsatkichlarning bir turidir. Statistik kuzatish ma'lumotlarini jamlash natijasida o'rganilayotgan hodisa va jarayonlarning hajmini, sonini, darajasini va uchrashish tezligini xarakterlovchi miqdorlarga ega bo'lamiz. Bunday miqdorlar mutlaq miqdorlar deyiladi. Masalan, O'zbekistonning territoriyasi 447,2 ming kvadrat km., aholisi 30 mln. kishi, Respublikamizda 210

mingdan ortiq korxonada mustaqil ravishda tadbirkorlik faoliyati bilan shug'ullanib kelmoqda, har yili mamlakatimizning yoshlaridan 50000 tasi student bo'ladi. Bularning hammasi mutlaq miqdordir.

Mutlaq miqdorlar ikki usulda aniqlanadi yoki hosil qilinadi: kuzatish ma'lumotlarini jamlash va maxsus hisob-kitob yo'li bilan.

To'plam birliklari kuzatishdan o'tgandan so'ng, ularni bir-biriga qo'shsak yoki ayirsak to'plam bo'yicha qancha birlik kuzatishdan o'tganligiga guvoh bo'lamiz, ya'ni to'plam birliklari soni aniqlanadi. Bunday ko'rsatkichlar son miqdorlar deyiladi. Ayrim hodisalarning jami sanash bilan emas, o'lchash yo'li bilan chiqariladi. Masalan, sotilgan tovar miqdori, qazib olingan oltin va h.k. Bunday ko'rsatkichlar hajm miqdorlar deyiladi. Mutlaq miqdorlar hisob-kitob yo'li bilan ham aniqlanadi. Masalan, do'konda sotilgan tovarlar hajmini shu usul bilan ham aniqlash mumkin. Buning uchun bizga oy boshidagi tovar qoldig'i summasi, kelib tushgan tovarlar summasi va oy oxiridagi summa aniq bo'lishi kerak. Ma'lumki, oy boshidagi qoldiq ( $O_b$ ) bilan kelib tushgan tovarlar ( $T_k$ ) yig'indisi, sotilgan ( $T_s$ ) tovarlar bilan oy oxirida qolgan qoldiq ( $O_q$ ) yig'indisiga tengdir:

$$O_b + T_k = T_s + O_q, \text{ bu erdan } T_s = O_b + T_k - O_q$$

Mutlaq miqdorlar ifodalanishiga qarab individual va umumiy miqdorlarga bo'linadi. Birinchi tur miqdorlar boshlang'ich hujjatlarda qayd qilinadi. To'plam birligi va yakka (individual) miqdorlar soni bir-biriga tengdir. Masalan, respublikadagi har bir menejer, futbolist, har bir fermerning oladigan daromad summasi yakka (individual) miqdorlarga misol bo'la oladi. Ikkinchi tur, ya'ni umumiy miqdorlar to'plam birliklarining yig'indisini ta'riflaydi. Oldingi misolimizdagi barcha menejerlar, futbolistlar soni va h.k. Umumiy mutlaq miqdorlar o'rganilayotgan jarayon va hodisalarning umumiy sonini, hajmini, qiymatini o'zida aks ettiradi.

Mutlaq miqdorlar natural, shartli natural va qiymat (pul) o'lchov birliklarida ifodalanadi.

Natural o'lchov birliklari deganda hodisalarning tabiiy va iste'mol

xususiyatlariga mos keladi. Masalan, sotilgan go'sht – kilogrammda , suyuq mahsulotlar – litrda, poyafzal – juftda, masofa – metr yoki kilometrda o'lchanadi. Ayrim paytlarda bitta natural o'lchov birligi hodisani to'liq xarakterlay olmaydi. Shu sababli o'lchov birliklarining birikmasini qo'llash kerak bo'ladi. Masalan, ish vaqti – kishi – soat yoki kishi-kun, transportning bajargan ishi tonna – kilometr, iste'mol qilingan elektr energiya kilovatt – soat va h.k. Bular statistikada kompleks o'lchov birliklari deb nom olgan.

Natural o'lchov birliklarini qo'llash ayrim paytlarda noto'g'ri xulosalarga olib keladi. Masalan, ikkita konserva zavodini olaylik. Ularni har biri 100 ming bankadan konserva ishlab chiqargan. Tashqi ko'rinishdan ikkala zavod bir xil ishlagan. Lekin, bizga ma'lumki, bankaning og'irligi (ichidagi mahsulot nazarda tutilmoqda)<sup>2</sup> turlicha bo'lishi mumkin. Konserva sanoatida shartli banka og'irligi 353,4 sm<sup>3</sup> qabul qilingan. Bizning misolimizda, birinchi zavodda bankaning og'irligi 350 sm<sup>3</sup>, ikkinchi zavodda – 500 sm<sup>3</sup> ekanligi aniqlandi. Bularni shartli bankalarga aylantirsak: birinchi zavod uchun uning soni  $(350:353,4) \cdot 100 = 99$  mingta kelib chiqadi. Ikkinchi zavodda  $(500:353,4) \cdot 100 = 141$  mingta.

Demak, oldingi xulosa noto'g'ri bo'lib chiqmoqda. Chunki, shartli natural o'lchov birligida hisob-kitobni amalga oshirsak, ikkinchi zavod birinchi zavodga nisbatan 1,4 barobar ko'p mahsulot ishlab chiqargan. Shunday qilib, shartli natural o'lchov birligi turlicha iste'mol qiymatiga ega bo'lgan bir xil hodisalarni umumlashtirish qudratiga ega.

Natural va shartli natural o'lchov birliklari qanday qulay va foydali bo'lmasin, ular mohiyati jihatdan bir xil bo'lmagan hodisalarni bir o'lchovga keltira olmaydi. Ishlab chiqarilgan gazmol, ko'mir va yog'ning miqdorlarini qo'shib bo'lmaydi. Bu tovarlar turli o'lchov birliklarida o'lchanadi va turli iste'mol qiymatiga ega. Bu muammo qiymat (pul) o'lchov birliklarini qo'llash bilan echiladi. Qiymat o'lchov birligi deyilganda har xil turdagi va turlicha iste'mol qiymatiga ega bo'lgan hodisalarni bir xil birlikka keltiruvchi o'lchov birliklari tushuniladi.

Mutlaq miqdorlar hodisa va jarayonlarning miqdori, hajmi, razmeri va shu

---

<sup>2</sup> Amaliyotda Nett-Brutto, idish iboralar ishlatiladi. Netto bilan bruttoni farqi idish (tara) vaznini beradi.

kabilar bilan tekshiruvchini tanishtirib boradi, ular umumlashtirish qudratiga ega, lekin ular orqali hodisa va jarayonlarning rivojlanish darajasini, o'zgarish intensivligini xarakterlab bo'lmaydi. Masalan, Toshkent shahri mavjud aholisi 2014 yil boshiga kelib 3,1 mln.kishiga etdi deylik. Bu mutlaq miqdor oldingi yillarga nisbatan Toshkent shahri aholisi ko'payganligi yoki ozayganligi haqida bizga hech narsa ayta olmaydi va aytishi mumkin ham emas. Bu ishni nisbiy miqdorlar bajaradi. Ikki solishtirma mutlaq miqdorni taqqoslash natijasida olingan natijaga nisbiy miqdor deyiladi.

Nisbiy miqdorlarni hisoblashda kasrning sur'atida albatta, o'rganilayotgan ko'rsatkich joylashadi. Bu ko'rsatkichni taqqoslanuvchi ko'rsatkich deb ham atashadi. Kasrning maxrajida esa taqqoslanadigan ko'rsatkich joylashadi. Mana shu maxrajning qanday birlikka tenglashtirib olinishiga qarab nisbiy miqdorlar koeffitsientda, foizda, promilleda va prodetsimilleda ifodalanadi.

Agarda taqqoslanadigan miqdor birga tenglashtirib olinsa, u holda nisbiy miqdorlar koeffitsientda ifodalanadi. Koeffitsient o'rganilayotgan miqdor taqqoslanadiganga nisbatan necha marta katta, ko'p yoki kichik ekanligini ko'rsatadi. Masalan, oziq-ovqat do'konida juma kuni 3,60 mln. so'mga tovarlar sotilgan ekan, yakshanba kuni esa – 4,32 mln.so'mga tovarlar sotildi. Agarda, 3,60 mln. so'mni birga teng deb qabul qilsak, 4,32 mln. so'm necha birlikni tashkil etadi? Javob –  $(4,32:3,60) = 1,2$  birlikni.

Demak oziq-ovqat do'konida yakshanba kuni juma kuniga nisbatan 1,2 marta ko'p tovarlar sotilgan.

Agar asos miqdor 100 ga tenglashtirilsa, u holda nisbiy miqdorlar foiz (%)da, 1000 ga tenglashtirilsa – promille (‰)da, 10000 ga tenglashtirilsa – prodetsimille (‱)da ifolanadi.

Nisbiy miqdorlarni ifodalashning u yoki bu shaklini ishlatish taqqoslanadigan miqdorlar orasidagi tafovut (farq) ga bog'liq. Quyidagi takliflarga rioya qilgan ma'qul. Agarda taqqoslanuvchi miqdor asosdan bir necha marta kattaligi ko'zga tashlansa uni koeffitsientda, kattalik ikki barobarga etmasa foizda ifodalagan ma'qul.



Masalan, 400 yoki 628 foiz oshgan deyilgandan ko'ra 4,0 yoki 6,3 marta oshgan yoki 1,17 marta emas, balki 17 foizga oshgan degan so'zlarni ishlatsak hammaga tushunarli bo'ladi.

Shunday o'zaro taqqoslanadigan hodisalar borki, ular orasidagi farq katta yoki juda ham katta. Masalan, tug'ilganlar yoki o'lganlar soni bilan aholi umumiy sonini taqqoslash. Tug'ilgan bolalar sonini aholining o'rtacha soniga bo'linsa, kelib chiqqan natija hech qaday mazmunga ega bo'lmaydi. Masalan "A" shahar aholisi 300000 kishini tashkil qiladi. Yil davomida shaharda 1700 bola tug'ilgan. Bu erdan, shahar aholisi birga teng deb olinsa va 1700 ni 300000 ga bo'lsak 0,00567 natijaga ega bo'lamiz. Bu ko'rsatkichni mazmunan tahlil qiladigan bo'lsak, shaharda har bir kishiga o'rtacha 0,00567 ta bola tug'ilgan. Olingan natijada hech qanday mazmun yo'q. Agarda asosni 1000 ga tenglashtirib oldingi operatsiyani  $[(1700:300000) \cdot 1000 = 5,67\%]$  bajarsak, olingan natija promilleda o'lchanadi. Bizni misolimizda u 5,67 % ga teng. Bu degani "A" shaharda har ming kishiga o'rtacha 5,67 bola tug'ilgan. Bu so'zda mazmun bor.

Yuqorida ta'kidlanganidek, taqqoslanadigan hodisalar o'rtasidagi farq juda ham katta bo'lishi mumkin. Masalan, genekolog vrachlar bilan aholi soni o'rtasida. Agar bularni taqqoslamoqchi bo'lsak asosni 10000 ga teng deb olamiz. Vrach ginekologlar sonini aholi soniga bo'lib olgan natijani 10000 ga ko'paytirsak, faraz qilaylik, 2 kelib chiqdi (ya'ni 2‰). Demak, har 10000 kishiga 2 ta ginekolog vrach to'g'ri keladi.

Nisbiy miqdorlar qaysi shaklda ifodalanmasin, ularni hisoblashdan oldin tekshiruvchida taqqoslanadigan ko'rsatkichilar solishtirma holatida ekanligi haqida hech qanday gumon bo'lmasligi kerak. Agarda ko'rsatkichlarni hisoblash metodologiyasi, ular keltirilgan vaqtning uzun – qisqaligi, ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlash usullari bir xilda bo'lmasa, ularni taqqoslash mumkin emas.

Statistikada nisbiy miqdorlarning bir qancha turlari qo'llaniladi. Ular o'zining bilish mohiyatiga qarab shartnoma majburiyatining bajarilishi, dinamika, tuzilmaviy (struktura), koordinatsiya, intensivlik va taqqoslash nisbiy miqdorlariga bo'linadi.

Bozor iqtisodiyoti sharoitida shartnoma majburiyatlarini bajarish muhim

ahamiyatga ega. Shartnoma majburiyatlarini bajarmaslik korxonada va tashkilot uchun ko'p yillar mobaynida va turli qiyinchiliklar bilan erishilgan imidj(obro')ini yo'qotishga olib keladi. Shu munosabat bilan shartnoma majburiyatlarini bajarish ustuvor vazifa hisoblanadi.

Shartnoma majburiyati bajarilishi nisbiy miqdori haqiqiy bajarilgan ko'rsatkich hajmini shartnomada ko'rsatilgan majburiyatlar hajmiga nisbati bilan taqqoslanib aniqlanadi.

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

Misol. Konditer fabrikasi va supermarket o'rtasida tuzilgan shartnomaga binoan, konditer fabrikasi supermarketga 1 chorakda 12 tonna shokolad, 9 tonna karamel etkazib berishi kerak. Haqiqatda etkazib berilgan mahsulot tegishli ravishda 10 va 11 tonnani tashkil qilgan. Bu erdan, ShMBNM:

$$\text{Shokoladbò yicha } \frac{10 \cdot 100}{12} = 83,3\% \text{ } \ddot{e}ku (-16,7\%)$$

$$\text{Karamelbò yicha } \frac{11 \cdot 100}{9} = 122,2\% \text{ } \ddot{e}ku (+22,2\%)$$

Olingan natijalar shuni ko'rsatmoqdaki, konditer fabrikasi o'z majburiyatini shokolad etkazib berish bo'yicha 16,7% ga bajarmagan, karamel bo'yicha esa 22,2% ga oshirib bajargan.

**Dinamika nisbiy miqdori** hodisa va jarayonlarning rivojlanish sur'atini xarakterlaydi va ikki usul bilan aniqlanadi: bazis usuli - hamma darajalar bir (bazis) daraja bilan taqqoslanadi; zanjirsimon usul – taqqoslash asosi har bir taqqoslashda o'zgaradi.

Misol. Jondor-plyus xususiy firmasidagi non do'konining tovar oboroti III-chorakda quyidagicha: iyul - 12,4 mln.so'm, avgust - 13,1, sentyabr – 14,0 mln.so'm. Bu erdan DNM:

$$\text{bazis usulda: } \frac{13,1}{12,4} \cdot 100 = 105,6\%; \quad \frac{14,0}{12,4} \cdot 100 = 112,9\%.$$

$$\text{zanjirsimon usulda: } \frac{13,1}{12,4} \cdot 100 = 105,6\%; \quad \frac{14,0}{13,1} \cdot 100 = 106,9\%.$$

**Tuzilmaviy (struktura) nisbiy miqdori** o'rganilayotgan to'planning tarkibini xarakterlaydi va to'plam bo'laklari (elementlari)ning umumiy to'plamga nisbati bilan aniqlanadi.

Misol. Siz o'qiyotgan fakultetda 375 ta student mavjud. Shulardan 175 tasi qiz bolalar, qolganlari (200) o'g'il bolalar.

Jami studentlar soni 100 foizni tashkil qiladi. O'g'il va qiz bolalarning umumiy to'plamdagi hissasini aniqlash kerak.

$$\text{Ўғил болалар хиссаси} = \frac{200 \cdot 100}{375} = 53,3\%$$

$$\text{Киз болалар хиссаси} = \frac{175 \cdot 100}{375} = 46,7\%$$

Bu ko'rsatkichlarning yig'indisi teng  $(53,3+46,7)= 100\%$  ga teng

**Koordinatsiya nisbiy miqdori** to'plamdagi bo'laklarning bir-biriga nisbati bilan aniqlanadi va bevosita o'zaro bog'langan hamda qisman o'xshash bo'lgan ko'rsatkichlarni tipik jihatdan xarakterlaydi. Masalan, shahar va qishloq aholisi nisbati, ayollar va erkaklar nisbati, iste'mol va jamg'arma fondlari nisbati va h.k.

Misol. Restoranning bir kunlik oboroti 1160 ming so'm. Shundan 780 ming so'mga o'zida ishlab chiqarilgan mahsulot sotilgan, qolgani (380 ming so'm) sotib olgan tovarlarni sotish bo'yicha oborot. Bu erdan:

$$KHM = \frac{780}{380} = 2,05 \text{ c}yM$$

Demak, restoranda bir so'mlik sotib olingan tovarlarni sotish oborotiga 2,05 so'mlik o'zida ishlab chiqargan mahsulotlarni sotish to'g'ri kelayapti. Bu degani, restoran asosan spirtli ichimliklar va sigaret sotish bilan emas, balki o'zida tayyorlangan mahsulotlarni (tayyorlangan ovqatlarni)xaridorlarga sotish bilan shug'ullangan.

**Intensivlik nisbiy miqdori** hodisa va jarayonlarning tarqalish zichligini, yoyilishini xarakterlaydi.

Intensivlik nisbiy miqdoriga aholining zichligini (aholi soni/territoriya), tug'ilish,

o'lish, tabiiy va mexaniq harakati ko'rsatkichlari va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.

**Taqqoslash nisbiy miqdori** turli ob'ekt va hududlarga mansub bo'lgan bir xil ko'rsatkichlarning nisbatini xarakterlaydi. Masalan, AQSH va O'zbekistonda yoki O'zbekiston va Rossiyada kishi boshiga iste'mol qilingan tuxum, go'sht yoki bitta oilaga to'g'ri keladigan avtomobil va boshqalar. Taqqoslash nisbiy miqdorlarni hisoblashni boshlashdan oldin, tekshiruvchi taqqoslanadigan miqdorlarni taqqoslama holga keltirib olishi kerak. Taqqoslama bo'lishi uchun, ikki mamlakatning ko'rsatkichlari mohiyati va mazmuni bo'yicha bir xil, ular yagona metodologiya bilan hisoblangan, bir xil o'lchov birliklarida keltirilgan bo'lishi kerak, aks holda, ularni taqqoslash noto'g'ri xulosalarga olib keladi.

Mutlaq va nisbiy miqdorlarni qo'llashda bir qancha qoidalarga rioya qilish kerak. Mutlaq va nisbiy miqdorlarning o'ziga xos xarakterli xususiyati shundaki, ular doimo bir turli hodisa va jarayonlarning miqdori va razmerini ifodalaydi. Shuning uchun ham, mutlaq va nisbiy miqdorlarni hisoblashda va, ayniqsa, ulardan foydalanishda tekshiriladigan hodisa va jarayonlar rivojlanishini o'ziga xos xususiyatlarini va alohida sharoitlarini e'tiborga olish zarur. Sharoit, joy va vaqtga qarab bir xil ko'rsatkichlar xarakteri bo'yicha turli hodisalarning darajasini ifodalashi mumkin. Masalan, aksionerlik jamiyatlarini olaylik. Bundan 10 yil oldin juda katta hisoblangan korxonalar (aktsiyalar soni bo'yicha) bugungi kunga kelib juda ham kichik korxonalar soniga qo'shilishi mumkin. Yoki boshqacha bir misol. Kompaniya va firmalarni territoriyalar bo'yicha ham taqqoslashda yuqoridagi muammoga to'g'ri kelamiz. Toshkent shahrida eng kichik hisoblangan korxonalar, Buxoro viloyati Jondor tumanida eng katta kompaniyalar safiga qo'shilishi mumkin.

Demak, mutlaq va nisbiy miqdorlardan foydalanishda, har bir aniq tekshirish uchun statistikada o'rganilayotgan ko'pchilik hodisalarni xarakteri bo'yicha differentsial yondoshuv talab etiladi. Bu talabning to'g'riligini quyidagicha tushuntirish mumkin. Masalan, kontsern yoki xolding kompaniya bo'yicha shartnoma majburiyatlari bajarilishi va oshirib bajarilishi kuzatilayotganda, shu kompaniyaga

qarashli ayrim korxonalarda shartnomalar bajarilmaganligini kuzatish mumkin. Xuddi, shu holatni, to'plam birliklarini ifodalovchi ko'rsatkichlar bo'yicha ham kuzatish mumkin. Masalan, respublikada bir aktsiyadorga to'g'ri keladigan aktsiyalar sonini viloyatlar, ayniqsa tumanlar (qishloq tumanlari) bo'yicha olaylik. Bu erda tebranishni kattaligiga hech kim shubha qilmaydi.

Mutlaq va nisbiy miqdorlarni taqqoslashdan oldin, ular taqqoslama holga keltirilishi kerak. Bu muammoni echish, bozor iqtisodiyoti sharoitida juda muhim. Chunki, har qanday kompaniya jahon bozoriga chiqishdan oldin, o'z mahsulotini jahon standartlariga mos kelishini taqqoslash metodi orqali hal qiladi. Biz o'zbek kompaniyasining ko'rsatkichlarini Yaponiya ko'rsatkichlari bilan taqqoslashdan oldin, taqqoslanadigan ko'rsatkichlar ikkala mamlakatda ham bir xil metodologiya bilan aniqlanganligiga ishonch hosil qilishimiz kerak. Bunday ishonchni har bir kompaniya ko'rsatkichlarini vaqt bo'yicha ham taqqoslashda hosil qilinsa yaxshi bo'ladi.

Hayotiy tajriba va son-sanoqsiz o'tkazilgan statistik-ilmiy tekshirishlardan shunday xulosa chiqarish mumkin – mutlaq va nisbiy miqdorlarni birgalikda qo'llash kerak.

Alohida olingan nisbiy miqdor o'zicha o'rganilayotgan hodisa haqida aniq tasavvur bera olmaydi (xuddi shu gaplarni mutlaq miqdorlar to'g'risida ham aytish mumkin). Masalan, ish haqi 50000 dan 200000 so'mga oshdi. Biz, bu erda baralla aytamizki, ish haqi 3 marta yoki 300 % oshdi. Agarda 200000 so'mdan 50000 so'mga kamaysa, biz aytamizki ish haqi 75% pasaydi. Ko'rinib turibdiki, ish haqining oshgan summasi ham, pasaygan summasi ham 150000 so'mga teng.

Foizlarni mutlaq miqdorlarsiz qo'llash ham noto'g'ri tasavvurlarga olib keladi. Masalan, ikkita kompaniyaning ishlab chiqargan mahsuloti bo'yicha dinamika

nisbiy miqdorini hisoblaylik va ikkalasida ham o'sish sur'ati 57 foizni tashkil qilgan. Ikkalasi ham bir xil ishlagan ekan, degan xulosa chiqarish mumkin, agarda mutlaq raqamlarga e'tibor bermasak. Birinchi kompaniya o'tgan yili 100 ta, joriy yilda 157 mebel ishlab chiqardi, ikkinchisi esa tegishli ravishda 167819 va 263475 ta.

Demak, joriy davrda o'tgan davrga nisbatan ikkala kompaniyada ham qo'shimcha o'sish sur'ati 57% teng. E'tibor qilsak, birinchi kompaniyada ishlab chiqarish darajasi bir foizga o'ssa mebellar soni 1 taga(100x0,01), ikkinchisida esa 1678 taga oshadi. Shuning uchun ham foizlar bilan bir qatorda, ularning hisoblanish asosi bo'lgan mutlaq miqdorlarni keltirish va ishlatish har qanday statistik tekshirishni yanada boyitadi.

### **Mavzu. Variatsiya ko'rsatkichlari\***

#### **REJA:**

---

- 1. Variatsiya to'g'risida tushuncha va uning ko'rsatkichlari**
- 2. To'liq tartiblangan eksperiment. Bir omilli dispersion tahlil**
- 2. Ikki omilli dispersion tahlil**
- 3. Blokli tartiblangan eksperiment**

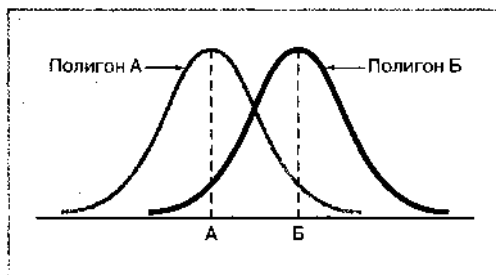
**Statistikaning muhim vazifalaridan biri faqatgina umumlashtiruvchi ko'rsatkichlarni (o'rtachalarni) hisoblash bilan cheklanmasdan, balki to'plam birliklarining o'rtachadan tafovutini, farqini, chetlanishini ham o'rganishdir. Bu ishni statistika variatsiya ko'rsatkichlari yordamida bajaradi.**

Raqamli ma'lumotlarning asosiy xususiyati — ularning dispersiya darajasini aniqlovchi variatsiyasi. Ikkita turli tanlovlar o'rtacha qiymatlar bilan ham, variatsiya bilan ham farqlanishi mumkin. Lekin ikkala tanlov bir xil variatsiya va har xil o'rtacha qiymat yoki bir xil o'rtacha qiymat va har xil variatsiyaga ega bo'lishi mumkin. 5. rasmdagi B poligoniga tegishli bo'lgan ma'lumotlar A poligonidagi

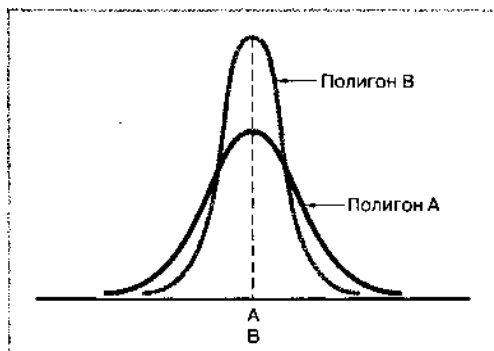
---

\* Statistics for Managers: Using Microsoft Excel,

ma'lumotlarga nisbatan sekinroq o'zgaradi



4. rasm. Bir xil variatsiya va turli o'rtacha qiymat.



5. rasm. Bir xil o'rtacha qiymat va turli variatsiya.

Ma'lumot variatsiyasini baholashning 5 turi: tafovut (range), kvartillararo tafovut (interquartile range), dispersiya (variance), standart og'ish (standard deviation) va variatsiya koeffitsiyenti (coefficient of variation).

### TAFOVUT

Tafovut deb eng katta va eng kichik qiymatlar orasidagi farqqa aytiladi.

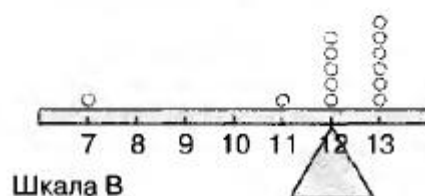
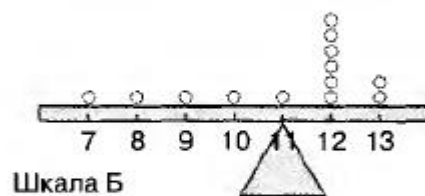
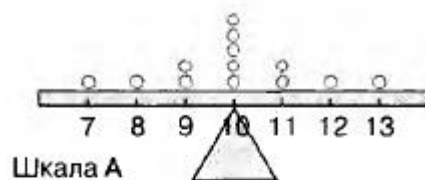
$$\text{Tafovut} = x_{max} - x_{min}. \quad (1)$$

-6,1 -2,8 -1,2 -0,7 4,3 5,5 5,9 6,5 7,6 8,3 9,6 9,8 12,9 13,1 18,5

(1) formuladan foydalanib, tafovut  $38,16 - 28,39 = 24,6$ ga tengligini ko'ramiz.

Bu eng katta va eng kichik qiymat orasidagi farq 24,6% ligini anglatadi.

Tafovut ma'lumotlarning umumiy tarqoqligini hisoblashga yordam beradi. Tafovut juda sodda element bo'lishiga qaramay uning kamchiligi minimal va maksimal qiymatli elementlarning orasidagi masofa qanday taqsimlanganini ko'rsatilmaligidir. Bu holat 3.7. rasmda yaqqol aks etgan. V shkalasi shuni ko'rsatadiki, agar tanlov hech bo'lmaganda bitta ekstremal qiymatga ega bo'lsa ham



ovut noaniq natijani beradi

1. rasm. Bir xil tafovutga ega uch tanlovning solishtiruvi

### **Kvartillararo tafovut**

Kvartillararo yoki o`rtacha tafovut (interquartile range, or midspread) — bu 3 va 1 kvartillar orasidagi farqdir.

#### **Kvartillar aro tafovut**

Kvartillararo yoki o`rtacha tafovut (interquartile range, or midspread) — bu 3 va 1 kvartillar orasidagi farqdir.

$$\text{Kvartillararo tafovut} = Q_3 - Q_1. \quad (2)$$

Ushbu kattalik elementlar tarqoqligining 50% baholash va ekstremal elementlarning ta'sirini hisobga olmaslikka yordam beradi.

-6,1 -2,8 -1,2 -0,7 4,3 5,5 5,9 6,5 7,6 8,3 9,6 9,8 12,9 13,1 18,5

Yuqoridagi qiymat va formuladan foydalanib quyidagi natijaga erishamiz

$$\text{Kvartillararo tafovut} = Q_3 - Q_1 = 9,8 - (-0,7) = 10,5.$$

Yarim tanlovni tavsivlovchi natija. 9,8 va -0,7 bilan chegaralangan interval o`rta yarim deyiladi.

Shuni aytish joizki,  $Q_1$  va  $Q_3$  kattaliklari, ya'ni kvartillararo tafovut, ekstremal qiymatlar ta'siriga uchramaydi, chunki hisobda  $Q_1$ dan kichik yoki  $Q_3$ dan katta qiymat ishtirok etmaydi. Mediana, kvartillar, kvartillararo tafovut kabi ekstremal



sonlar ta'siriga uchramaydigan kattaliklar mustahkam kattalik deyiladi (resistant measures).

### Dispersiya va standart og'ish

Tafovut va kvartillararo tafovut umumiy va o'rtacha tarqoqlikni baholasa ham, hech qaysisi ma'lumotlar qanday taqsimlanganini hisoba olmaydi. Dispersiya va standart og'ishda bu muammo bartaraf etilgan. Bu ko'rsatkichlar o'rtacha qiymat atrofidagi tebranish ko'rsatkichlarini ko'rsatadi.

Tanlov uchun  $x_1, x_2, \dots, x_n$  tanlovli dispersiya ( $S^2$ ) quyidagi formula bilan beriladi.

$$S^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n-1}$$

### TANLOVLI DISPERSIYA

Tanlovli dispersiya — bu tanlov elementlar va o'rtacha tanlov elementlar kvadratlari farqining tanlov hajmi -1 bo'linmasiga teng.

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (3)$$

$\bar{x}$  — o'rtacha arifmetik,  $n$  — hajm,  $x_i$ , —  $i$ -tanlov elementi  $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$

$X$ , — kvadratlar yig'indisi

Agar mahrajn-1 ga emas  $n$  ga teng bo'lganida, biz o'rtacha arifmetik farqlar kvadratini olgan bo'lardik. Lekin bu haqda ushbu ko'rsatkich kerakli xususiyatlarga ega bo'lmasdi, va statistic xulosalarni keltirishni iloji bo'lmasdi.

Tanlovning standart og'ishi keng qo'llaniladigan baholashi hisoblanadi. Ushbu ko'rsatkich  $S$  belgisi bilan belgilanadi va tanlov dispersiyasining kvadratiga teng.

### STANDART TANLOVLI OG'ISH

Standart tanlovli og'ish — tanlov va o'rtacha tanlov elementlari farqlari kvadratlari yig'indisidan olingan kvadrat ildizning hajm -1ga bo'linmasi.

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (4)$$

### **DISPERSIYA VA STANDART OG`ISHNING INTERPRETATSIYASI**

Dispersiya va standart og`ish o`rtacha qiymat atrofidagi tarqoqlikni baholashga yordam beradi, boshqacha qilib aytganda, tanlovning nechta elementi o`rtachadan kichik, nechta kattaligini topish. Dispersiya bazi qimmatli matematik xususiyatlarga ega. Lekin uning o`lchov birligi o`lchov birlik kvadratini tashkil qiladi — kvadrat protsent, kvadrat dollar, kvadrat duym va boshqalar. Ko`rinib turibdiki, dispersiyaning odatiy bahosi standart og`ishdir.

Standart og`ish o`rtacha qiymat atrofidagi tanlov elementlarining tebranish kattaligini baholashga yordam beradi. deyarli barcha hollarda asosiy kuzatilayotgan kattaliklar musbat manfiy intervalida yotadi. Demak, tanlov elementlarining o`rtacha arifmetigi va standart tanlov og`ishini bila turib, ma`lumotlarning asosiy massasi tegishli bo`lgan intervalni aniqlasa bo`ladi.

Farqlar kvadratlari quyidagicha qo`shiladi:

$$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2.$$

Summalash jarayonida tanlov elementlarining o`rtacha qiymatdan uzoqroqda turgani yaqinda turganiga nisbatan kattaroq massaga ega bo`ladi. Kvadratlar farqlarining tegishli qiymatlari 3.8. rasmning oxirgi ustunida berilgan. O`n uchinchi qiymat  $X_{13} = 18,5$  RS Emerging Growth A fondiga to`g`ri keladi, uning rentabelligi o`rtacha ko`rsatkichga nisbatan eng balandidir. Bu xususiyat shuni ta`kidlaydiki, odatda o`rtacha qiymatni baholashda arifmetik progressiya kerak bo`ladi.

$$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}) = 0.$$

### **Variatsiya koeffitsiyeni**

Boshqa tarqoqlikni baholas usullaridan qat'i nazar variatsiya koeffitsiyenti (coefficient of variation) nisbiy baholash hisoblanadi (relative measure).

Uhardoimfoizdao`lchanadi.

Variatsiyakoeffitsiyenti CV kabibelgilanadivama`lumotlartarqoqliginio`rtacha qiyamatganisbatanbaholaydi.

### VARIATSIYA KOEFFITSIYENTI

Variatsiya koeffitsiyenti standart og`ishni o`rtacha arifmetik qiymatga bo`lib, 100% ga ko`paytirilgandagi natijaga teng.

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\%, \quad (5)$$

$S$  – standart tanlov og`ishi,  $\bar{X}$  – tanlangan o`rtacha qiymat.

Juda kichik risk:  $\bar{X} = 13,45 \quad S = 2,70.$

Kichik risk:  $\bar{X} = 12,234 \quad S = 3,583.$

O`rta risk:  $\bar{X} = 11,209 \quad S = 4,179.$

Yuqori risk:  $\bar{X} = 9,547 \quad S = 4,543.$

Juda yuqori risk:  $\bar{X} = 6,08 \quad S = 6,62.$

(5) formulaga ko`ra:

Juda kichik risk:  $CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\% = \frac{2,70}{13,45} \times 100\% = 20,07\%$

Kichik risk:  $CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\% = \frac{3,583}{12,234} \times 100\% = 29,29\%$

O`rta risk:  $CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\% = \frac{4,179}{11,209} \times 100\% = 37,28\%$

Yuqori risk:  $CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\% = \frac{4,543}{9,547} \times 100\% = 47,58\%$

Juda yuqori risk:  $CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\% = \frac{6,62}{6,08} \times 100\% = 108,88\%$

Ko`rib turganimizdek, risk qanchalik katta bo`lsa, shunchalik rentabellikning nisbiy tarqoqligi o`rtacha qiymatga yaqin bo`ladi. Ahamiyat bering kichik va o`rta riskli fondlarning o`ratcah rentabelligi yuqori riskli fondlarnikiga nisbatan yuqori, lekin variatsiya koeffitsiyenti past. Bu o`rta riskli fondlarning yuqori risklisiga nisbatan samarali ekanligini bildiradi.

Variatsiya koeffitsiyenti turli o`lchov birliklarida keltirilgan ikki tanlovni ham taqqoslashga ko`maklashadi.

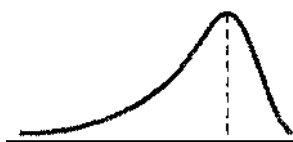
#### Taqsimot shakli

Tanlovning uchinchi muhim xususiyati — uning taqsimot shaklidir. Bu taqsimot simmetrik yoki asimmetrik bo`lishi mumkin.

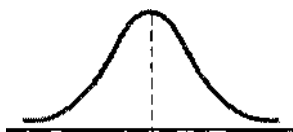
Taqsimot shaklini tavsiflash uchun uning o`rtacha qiymati va medianasini hisoblash kerak. Agar bu ikki ko`rsatkich bir biriga to`g`ri kelsa, o`zgaruvchi simmetrik taqsimlangan. Agar o`rta qiymat medianadan katta bo`lsa, uning taqsimoti musbat asimmetriyaga ega. Agar mediana o`rta qiymatdan katta bo`lsa, uning taqsimoti manfiy asimmetriyaga ega bo`ladi.

Musbat asimmetriya o`rtacha qiymat ancha kattalashganda paydo bo`ladi. Manfiy asimmetriya esa o`rtacha qiymat haddan ziyod kichiklashkanida paydo bo`ladi. O`zgaruvchi simmetrik taqsimlangan bo`lishi uchun hech qanday ekstremal qiymatlarni qabul qilmasligi kerak, ya`ni uning katta va kichik qiymatlari bir-birini kompensatsiyalashi kerak.

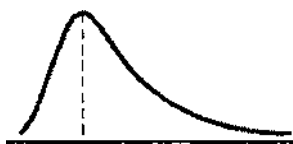
2. rasmda taqsimotning uch turi tasvirlangan.



A shkalasi. Manfiy asimmetriya taqsimoti



B shkalasi. Simmetrik taqsimot



V shkalasi. Musbat asimmetriya taqsimoti.

8. rasm. Turli taqsimot.

A shkalada tasvirlangan ma'lumotlar manfiy asimmetriyaga ega. Ushbu rasmda chap tarafga cho`zilgan uzun dumni ko`ramiz, u haddan ziyod kichik qiymatlarni bildiradi. Ushbu kichik qiymatlar o`rta qiymatni chapga suradi va u medianadan kichiklashadi.

B shkalada tasvirlangan ma'lumotlar simmetrik taqsimlangan. Taqsimotning o`ng va chap taraflari bir-birlarining ko`zgudagi aksi hisoblanadi. Katta va kichik qiymatlar bir-birlarini kompensatsiyalaydi, mediana esa o`rta qiymatga teng.

V shkalada tasvirlangan ma'lumotlar musbat asimmetriyaga ega. Ushbu rasmda o`ng tarafga cho`zilgan uzun dumni ko`ramiz, u haddan ziyod kichik qiymatlarni bildiradi. Ushbu kichik qiymatlar o`rta qiymatni o`ngga suradi va u medianadan kattalashadi.

### **1 To'liq tartiblangan eksperiment: bir omilli dispersiyaning tahlili**

Ko'p hollarda bir omilning bir necha guruh yoki darajasi ko'riladigan eksperimentlar bilan bog'liq. Ba'zi omillar, masalan, keramikaning harorati bir nechta darajada bo'lishi mumkin (ya'ni  $300^0$ ,  $350^0$ ,  $400^0$  va  $450^0$ ). Boshqa omillar, masalan, super marketda tovarlarning joylashuvi kategoriyalar darjasida bo'lishi mumkin (birinchi Tovar yetkazuvchi, ikkinchi Tovar yetkazuvchi, uchinchi tovar yetkazuvchi, to'rtinchi Tovar yetkazuvchi). Bir omilli eksperimentlar davomida eksperiment o'tkazilayotgan birliklarning tasodifiy ravishda guruh bo'yicha yoki omil darajalari bo'yicha taqsimlanishi to'liq tartiblanishi deyiladi (completely randomized designs).

### **Bir necha matematik kutilishlar o'rtasidagi tafovvutni baholashda F – mezonini qo'llash**

Agar guruhdagi omilning miqdoriy o'zgarishlari uzluksiz bo'lib, ba'zi bir qo'shimcha shart-sharoitlar bajarilsa, bir necha matematik kutilishlarni taqqoslash uchun dispersion tahlil (ANOVA – Analysis of Variance) qo'llaniladi. To'liq

tartiblangan rejadan foydalanilgan dispersion tahlil ANOVAning bir omilli protsedurasi deyiladi. Qaysidir ma'noda dispersion tahlil termini (tushunchasi) noaniqdek ko'rinadi, chunki bu tahlilda matematik kutish guruhleri o'rtasidagi tafovutlar taqqoslanadi. Shuningdek matematik kutilishlarni taqqoslash ma'lumotlar variatsiyasining tahlili asosidagi naamalga oshiriladi. ANOVA protsedurasida o'lchash natijalarining to'liq variatsiyasi guruhlararo va guruh ichidagi variatsiyaga bo'linadi. Guruh ichidagi variatsiya (within group variation) eksperiment xatosi (experimental error) bilan izohlansa, guruhlararo variatsiya (among group variation) eksperiment shart-sharoitlarining samaralari (treatment effects) bilan izohlanadi. Guruh soni  $c$  belgi bilan belgilanadi.

Normal taqsimot va bir xil dispersiyaga ega bo'lgan mustaqil bosh to'plamlardan  $c$  guruh ajrati bolingan deb faraz qilaylik. Nol gipotezaga binoan nosh to'plamlardagi matematik kutilishlar bir xildir.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_c$$

Muqobil (alternativ) gipoteza bo'yicha matematik kutilishlarning hammasi ham bir xilda emas.

Omilning har xil darajalari bilan bog'langan beshta bosh to'plam o'zaro o'xshash (barobardir). Demak, bir xil matematik kutilish, variatsiyava shaklga ega bo'lganlari sababli grafik tasvirda bir-birlarining ustida joylashadilar

Agar nol gipotezani bu sharoitda soxta (noto'g'ri) deb faraz qilsak, ya'nib to'rtinchi daraja kattaroq matematik kutilishga ega, birinchi daraja kichik matematik kutilishga, boshqa darajalar esa bir xil matematik kutilishga ega bo'lsin (10.3 rasm).  $\mu_4 > \mu_1 > \mu_2 = \mu_3 = \mu_5$  matematik kutilishdan tashqari hamma beshta bosh to'plam o'zaro o'xshash (ya'ni bir xildagi o'zgarish va shaklga ega)

To'liq variatsiya bir necha bosh to'plamlar matematik kutilishlari tengligi haqidagi gipotezani tekshirish natijasida ikki qismga bo'linadi: guruhlararo tafovutlarga asoslangan guruhlararo variatsiyava bir guruhga tegishli bo'lgan

elementlar orasidan tafovvtga asoslangan guruh ichidagi variatsiya to'liq variatsiya kvadratlarini to'liq yig'indisi bilani fodalanadi (sum of squares total – SST). Ma'lumki, nol gipoteza hamma  $c$  guruh kutilsihlarining o'zaro tengligini ifodalaydi, shuning uchun, to'liq variatsiya bo'yicha alohida kuzatishlar bilan umumiy o'rtacha  $\bar{x}$ (grand mean) o'rtasidagi tafovvtlar kvadratlari yig'indisiga teng.

### To'liq varatsiya

$$SST = \sum_{j=1}^c \sum_{t=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X})^2$$

Guruhlararo variatsiya odatda kvadratlarning guruhlararo summasi (yig'indisi) (sum of squares among groups – SSA) deyilib, har bir guruh o'rtachasi  $\bar{X}_i$  va umumiy o'rtacha  $\bar{X}$  o'rtasidagi farqlar kvadratlarining mos guruhlar hajmi  $n_i$  ga ko'paytmalari yig'indisiga teng.

### Guruhlararo variatsiya

$$SSA = \sum_{j=1}^c n_i (\bar{X}_i - \bar{X})^2$$

Guruh ichidagi variatsiya, odatda kvadratlarning guruh ichidagi summasi (sum of squares within group – SSW) deyilib, har bir guruh elementlari va ushbu guruh tanlama o'rtachasi  $X_i$  o'rtachasidagi farqlarning kvadratiga teng.

### Guruh ichidagi variatsiya

$$SSW = \sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X}_i)^2$$

Taqqoslashga omilning  $c$  darajasi jalb etilgani (подвергается) uchun guruhlararo kvadratlar summasi  $c-1$  ozodlik pog'onasiga (степень) teng  $c$  darajalarning har biri  $n-1$  ozodlik pog'onasiga erishgan, shuning uchun guruh ichidagi kvadratlar summasi  $n-c$  ozodlik pog'onasiga ega va

$$\sum_{j=1}^c (n_j - 1) = n - c$$

Bundan tashqari, kvadratlarning umumiy summasi **n-1** ozodlik pog'onasiga ega, chunki har bir  $X_{ij}$  kuzatish hamma **n** kuzatishlar bo'yicha hisoblangan umumiy o'rtacha  $\bar{X}$  biln taqqoslanadi.

Agar ushbu summalardan har birini ozodlik pog'onalarining mossoniga bo'linsa, dispersiyaning quyidagi uchta turi hosil bo'ladi: guruhlararo dispersiya (mean square among – MSA), guruh ichidagi dispersiya (mean square within – MSW) va to'liq (mean square total – MST)

Dispersion tahlilning asosiy **c** guruh matematik kutilish bilan taqqoslab eksperiment shartlarining samarasini aniqlashdan iborat bo'lsa-da, uning nomlanishi

Dispersion tahlilning asosiy vazifasi **c** guruh matematik kutilishlarini taqqoslab eksperiment shartlarining samarasini aniqlash bo'lishiga qaramasdan, uning nomi asosiy instrument (asbob) har hil turdagi dispersiyalarni tahlilidan iboratligidan kelib chiqadi.

Agar nol gipoteza haqqoniy bo'lsa va **c** guruh matematik kutilishlari o'rtasida jiddiy farqlar bo'lmasa, dispersiyaning hammasi – MSA, MSW va MST tahlil qilinayotgan ma'lumotlarga xos bo'lgan.  $G^2$  dispersiyaning baholari bo'ladilar. Shunday qilib nol gipotezani tekshirish uchun  $V_a$  muqobil gipotezani tekshirish uchun MSA va MSW dispersiyalar nisbati bilan ifodalanuvchi F- mezon statistikasini hisoblash zarur.

F – mezon statistikasi MSA ning suratida bo'lgan C-1 ozodlik pog'onasi va MSW ning mahrajida bo'lgan n-c ozodlik pog'onasi bo'lgan F – taqsimotga bo'ysunadi. Keltirilgan  $a$  ko'rsatkichga ega bo'lgan darajada hisoblangan F – statistika C-1 ozodlik pog'onasi suratida bo'lgan va n-c ozodlik pog'onasi mahrajida bo'lgan F-taqsimotga xos bo'lgan  $F_i$  ning yuqori kritik mohiyatidan kattaroq bo'lsa, nol gipoteza inkor etiladi. (D.5 jadvalga qarash). Shunday qilib 10.4 rasmda ifodalanganidek hal qiluvchi qoida quyidagi tarzda shakllanadi:

Agar  $F > F_i$  bo'lsa  $H_0$  nol gipoteza inkor etiladi.



Agar  $F < F_i$  bo'lsa  $H_0$  nol gipoteza inkor etilmaydi.

Agar  $H_0$  nol gipoteza haqqoniy bo'lsa, hisoblangan  $F$ - statistika 1 ga yaqin bo'ladi, chunki uning surati va maxraji bir xil miqdorning ya'ni tahlil qilinayotgan ma'lumotga xos bo'lgan  $G^2$  dispersiyaning baholaridan iboratdir. Agar  $H_0$  nol gipoteza soxta bo'lsa, (va turli guruh matematik kutilishlari o'rtasida katta farq mavjud bo'lsa) hisoblangan  $F$  – statistika 1 butundan anchagina katta bo'ladi chunki uning suratidagi MSA ma'lumotlarining tabiiy o'zgaruvchanligidan tashqari eksperiment shart-sharoitlarining samarasini yoki guruhlar o'rtasidagi farqni baholaydi, bu vaqtda maxrajdagi MSW ma'lumotlarning faqatgina tabiiy o'zgaruvchanligini baholaydi. Shunday qilib, ANOVA protsedurasi 10.4 rasmda ko'rsatilganidek,  $F$  – mezondani borat bo'lib, bunda keltirilgan  $a$  ko'rsatkichga ega bo'lgan darjada agar hisoblangan  $F$  – statistika  $C-1$  ozodlik pog'onasi suratda bo'lgan va  $n - c$  ozodlik pog'onasi maxrajda bo'lgan  $F$  taqsimotga xos bo'lgan  $F_i$  ning yuqori kritik mohiyatidan kattaroq bo'lsada, nol gipoteza inkor qilinadi.

Bundan tashqari dispersion tahlil jadvali (Summary table ANOVA)  $P$  – ko'rsatkich ifodalaydi (ya'ni  $F$  – statistika haqqoniy nol gipotezaga mos bo'lgan yuqori kritik miqdordan oshish ehtimoli bo'lganda). Bu  $P$  - ko'rsatkich  $F$  – taqsimot jadvalini tekshirmasdan nol gipotezaning haqqoniyligi haqida bevosita xulosalar chiqara oladi. Agar  $P$  – ko'rsatkich tanlangan  $a$  ko'rsatkich darajasidan kichik bo'lsa, nol gipoteza inkor qilinadi.

Biomilliy dispersion tahlilni illyustratsiya qilish uchun ushbu bobning boshida keltirilgan senariyga qaytamiz. Eksperimentning maqsadi – turli tovar yetkazuvchilardan olingan sintetik tolalardan to'qilgan parashutlarning bir xil mustahkamlikka egaligini aniqlashdir. Har bir guruhdabeshtadan parashutto'qilgan. Guruhlar tovar yetkazib beruvchi bo'yicha ajratilgan: 1- Tovar yetkazuvchi ; 2-tovar yetkazuvchi ; 3-tovar yetkazuvchi ; 4-tovar yetkazuvchi . Parashutning mustahkamligi matoni ikki tomondan yirtishga dosh berishini sinovchi maxsus qurilma yordamida o'lchanadi. Parashutni yirtish uchun zarur bo'lgan kuch maxsus shkala bo'yicha o'lchanadi. Bu kuch qanchalik yuqori bo'lsa, parashut shunchalik

mustahkamroq bo'ladi. Birinchi tovar yetkazib beruvchidan olingan tolalarning o'rtacha mustahkamligi 19,52ga teng, ikkinchisidiki 24,26 ga, uchinchisidiki 22,84 ga, to'rtinchisidiki 21,26ga teng. Bu farqlarni statistik mohiyatli desabo'ladimi?

Bu diagrammada guruhlararo va guruhlar ichidagi farqlar yaqqol ko'rinib turibdi. Agarda har bir guruhning hajmi kattaroq bo'lganda edi, ularning tahlili uchun "novdabarglar" blokli diagrammasini va normal taqsimot grafigini qo'llasa bo'lar edi.

Nol gipoteza bo'yicha mustahkamlikning o'rtacha ko'rsatkichlari orasida jiddiy farqlar yo'q

Muqobil gipoteza bo'yicha tolalarning o'rtacha mustahkamligi boshqa Tovar yetkazuvchilarnikidan ajralib turadigan hech bo'lmaganda bitta Tovar yetkazib beruvchi mavjud.

Dispersion tahlilning yig'ma jadvalini (qurish) chizish uchun eng avvalo har bir guruh uchun tanlama o'rtachalrni hisoblash zarur.

O'rtacha ko'rsatkichlar kvadratlarning ushbu summasini tegishli ozodlik pog'onalari soniga bo'lish yo'li bilan hisoblanadi.  $C=4$  ,  $n=20$  bo'lgani uchun dispersiyaning quyidagi ko'rsatkichlari hosil bo'ladi;

Xususan,  $P$  – ko'rsatkich shundan dalolat beradiki, bosh to'plamlar aslida bir xil bo'lgan sharoitda ularning matematik kutilishlari o'rtasidagi shunday yoki kattaroq farqi topish ehtimoli 4,1%ga teng bo'ladi.

Nol gipotezaga binoan, to'rtta bosh to'plamning matematik kutilishlari o'zaro teng. Bu shart-sharoitda har bir kuzatish va umumiy o'rtacha orasidagi tafovutlar kvadratlarning yig'indisi yo'li bilan hisoblanadigan jammi parashutlarning mustahkamligi to'liq o'zgarish o'lchovi (yani to'liq variatsiya) 22.945 ga teng. So'ng to'liq variatsiya ikki komponentga unsurga bo'lindi. Birinchi komponent guruhlararo variatsiya, ikkinchi guruh ichidagi variatsiyadan iborat.

Ma'lumotlarning o'zgaruvchanligi nima bilan tushuntiriladi? Boshqacha qilib aytganda, nima uchun hamma kuzatishlar bir xil emas? Buning sabablaridan biri shundaki, turli firmalar turli mustahkamlikdagi talalarni yetkazib bermoqdalar. Bu

nima uchun guruhlar ega ekanligini qisman: eksperiment shart- sharoitlarining samarasi qanchalik qanchalik ..... bo`lsa, guruhlar matematik kutilishlari o`rtasida tafovut shunchalik katta. Ma`lumotlar o`zgaruvchanligining boshqa sababi bu hamma jarayonlarga xos bo`lgan tabiiy o`zgaruvchanlik, parashutlar ishlab chiqarish. Hatto agar hamma tolalarni faqat bitta tavar yetkazib beruvchidan olinganda ham boshqa teng shart-sharoitlarda ularning mustahkamligi bir xil bo`lim edi. Bu samarasi (effekt) guruhlarining har birida namoyon bo`lgani uchun u guruh uchudagi variatsiya (SS) deyiladi.

Tanlama o`rtachalar o`rtasidagi tafovutlar guruhlararo variatsiya (SSA) deyiladi. Guruh ichidagi variatsiyaning bir qismi ma`lumotlarning har xil guruhlariga mansubligidan namoyon bo`ladi lekin agarda guruhlar mutlaqo bir xil bo`lganlarida (yani nol gipoteza haqqoniy bo`lganida) ham guruhlararo variatsiya baribir mavjud bo`lar edi. Buning sababi parashyut ishlab chiqarish jarayonlarning tabiiy o`zgaruvchanligidir. Tanlashlar har xil bo`lgani uchun ularning tanlama o`rtachalari ham bir biridan farqlanadi. Shunday ekan agar nol gipoteza haqqoniy bo`lganda guruhlararo o`zgaruvchanlik ham, guruhlardagi o`zgaruvchanlik ham bosh toplan o`zgaruvchanligini baholaydilar. Agar nol gipoteza soxta bo`lsa, guruhlararo variatsiya katta bo`ladi. Xuddi shu fakt bir necha guruhlar matematik kutilishlari o`rtasidagi tafovutlarni taqqoslash uchun F- mezonning asosini tashkil etadi.

Bir omilli dispersion tahmin amalga oshirilgani va firmalar o`rtasida katta tafovut topilganidan so`ng tovar yetkazuvchilardan qaysi biri boshqalaridan ajralib turishi noma`lum bo`lib qolmoqda. Bizda faqat bosh toplanlar matematik kutilishlari teng emasligi ma`lum. Boshqacha aytganda matematik kutilishlardan hech bo`lmaganda bittasi boshqalaridan jiddiy anchagina ajralib turadi. Tovar yetkazib beruvchilardan qaysi biri boshqalaridan ajralib turishini aniqlash uchun tovar yetkazib beruvchilar o`rtasida (poparnol) juft taqqoslashdan foydalangan Tyuki protsudura foydalanadigan Tyuki protsudurasini qo`llash mumkin. Bu protsudura Djon Tyuki (John Tukey) tomonidan ishlab chiqilgan. Keyinchalik u va K. Kramer (S. Schatech) har biri mustaqil ravishda tanlanmaning hajmlari bir-biridan

farqlanadigan vaziyat uchun ushbu protsudurani modifikatsiya qildilar.(shakllantirdilar). Ko`p o`lchamli taqqoslash: Tyuki-Kramer protsudurasi.

Bizning senariymizda parashyutlarning mustahkamligini taqqoslash uchun biromilli dispersion tahlil qo`llanildi. To`rtta guruh matematik kutilishlari o`rtasidagi (значительные) anchagina farqlarni topib ayni qaysi guruhlar boshqalardan ajralib turishini aniqlash zarur.

Garchi bu masalani {4,7,8} yechimining bir nechta usullari mavjud bo`lsa-da, biz faqat Tyuki-Kramer (Tukey-Kramer multiple comparison procedure) ko`p o`lchamli taqqoslash protsudurasini bayon etamiz. Bu metod **aposterior** taqqoslash protsudurasiga misol bo`la oladi, chunki tekshiriladigan gipoteza ma'lumotlarining tahlilidan keyin shakllanadi.

Tyuki-Kramer protsedurasi bir vaqtning o`zida guruhlarning barcha juftlarini taqqoslay oladi. Birinchi bosqichda  $\bar{x}_j - \bar{x}_i$  o`rtasidagi tafovut hisoblanadi, bu yerda  $c(c-1)/2$  guruh matematik kutilishlari o`rtasida  $j \neq i$  Tyuki-Kramer protsedurasining kritik kengligi (critical range) formula bo`yicha hisoblanadi.

Agar tanlanmalarning hajmlari bir xil bo`lmasa, kritik kenglik matematik kutilishning har juftligi uchun alohida hisoblanadi. Oxirgi bosqichda matematik kutilishlar  $c(c-1)/2$  juftligining har biri tegishli (mos) kritik kenglik bilan taqqoslanadi. Juftlik elementlari o`rtasidagi tafovut moduli

$|\bar{x} - \bar{x}|$  kritik kenglikdan yuqori bo`lsa, ular yetarlicha har xildirlar deb hisoblanadi.

Tyuki-Kramer protsedurasini parashutlar mustahkamligi haqidagi masalani tatbiq etamiz. Parashutlar ishlab chiqaruvchi kompaniya to`rtta tovar yetkazuvchilarga ega ekanliklari uchun  $4(4-1)/2=6$  juft tovar yetkazuvchilarni tekshiramiz.

Hamma guruhlar bir xil hajmga ega bo`lgani uchun faqat bitta kritik kenglini hisoblash yetarlidir Buning uchun dispersion tahlilning yig`ma jadvali (10.8 rasm) bo`yicha  $MSE = 6.094$  va  $n = 5$  miqdorni aniqlaymiz.

$4,74 > 4,471$  bo`lgani uchun birinchi va ikkinchi tovar yetkazuvchilar o`rtasida

statistik nuqtai nazardan sezilarli farq mavjud. Qolgan hamma juftliklar (практически) amaliy jihatdan bir xil miqdorlardan tashkil topgan.

Shunday ekan, birinchi tovar yetkazuvchidan olingan toladan to`qilgan parashutlarni o`rtacha mustahkamligi ikkinchisiga qaraganda kamroq.

### *Bir omilli dispersion tahlilning zaruriy shart-sharoitlari*

Parashutlarning mustahkamligi haqidagi masalaning yechimida biz bir omilli F-me`zondan foydalanish mumkin bo`lgan shartlar bajarilish-bajarilmasligini tekshirmadik. Muayyan (kritik) eksperiment ma`lumotlarning tahlilida bir xil omilli F-me`zoni qo`llash mumkinligini qanday bilsa bo`ladi? 7 va 8 boblarda gipotezani tekshirishning har bir protsedurasi faqat aniq shartlardagina qo`llaniladi. Bundan tashqari, bu boblarda ushbu shartlarning buzilishi oqibatlarini muhokama qilingan. Bir omilli F-me`zonni shuningdek, quyidagi uchta asosiy taxmin bajarilgandagina qo`llash mumkin: eksperiment ma`lumotlari masofaviy va mustaqil bo`lishi kerak, normal taqsimotga ega bo`lishi, ularning dispersiyalari esa bir xil bo`lishi kerak.

Birinchi taxmin-ma`lumotlarning tasodifiy va mustaqilligi-doimo bajarilishi kerak, chunki har bir eksperimentning konkretligi (конкретность) tanlanmaning tasodifligi va yoki tartiblashtirish jarayoniga bog`liq. Natijalarni noto`g`ri talqin qilishga yo`l qo`ymaslik uchun ma`lumotlar C bosh to`plamdan tasodifan va birdan mustaqil ravishda tanlab olinishi shart. (Аналогично) muvofiq ravishda ma`lumotlar bizni qiziqtirayotgan omil (eksperimental guruhlar)ning C darajasi bo`yicha tasodifiy ravishda taqsimlanishi zarur. Bu shartlarning buzilishi dispersion tahlil natijalarni (jiddiy) anchagina noto`g`ri talqin qilinishiga olib kelishi mumkin. Ikkinchi taxmin-normallik deganda ma`lumotlar normal taqsimlangan bosh to`plamlardan tanlab olinganligi tushuniladi. F-me`zon asosidagi bir omilligi dispersion tahlil, t-me`zon uchun ham bu shartning buzilishi nisbatan kamroq ta`sir etadi. Agar taqsimot normal taqsimotdan kichik miqdorda farqlansa F-mezon ko`rsatkich darajasi kam miqdorda o`zgaradi ayniqsa, agar tanlanmaning hajmi yetarlicha katta 10 bo`lganda. Agar taqsimot normalligi haqidagi shart jiddiy tarzda buzulsa, u holda dispersion tahlilning noparametrik prsedurasi qo`llaniladi. Normallik haqidagi tahlil e tanlanmaning har

birini tekshirish yo'li bilan tekshiriladi. Xuddi o'tgan bo'limdagidek taxmin amaliy va nazariy miqdorni taqqoslash yoki normal taqsimot grafigi yordamida baholanadi. Uchunchi taxmin-dispersiyaning bir jinsliligi deganda har bir bosh to'planning dispersiyasini o'zaro tengligi ( ya'ni  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_i^2$ ) tushuniladi. Bu tahlil guruh ichidagi dispersiyalarni ajratish yoki birlashtirishni hal etishga imkon beradi. Agar guruhlarning hajmlari bir hil bo'lsa, F-mezon yordamida olingan natijalarga dispersiyalarning bir jinslik sharti kuchsiz ta'sir qiladi. Lekin tanlanmalar hajmi bir xil bo'lmasa, dispersiyalar tengligini buzish sharti o'z navbatida dispersion tahlil natijalarini buzilishiga olib keladi. Bundan ko'rinadiki, demak,

11 tanlanma hajmlarning bir xil bo'lishi talab qilinadi. Dispersiyalarning bir jinsliligi to'g'risidagi tahlilni tekshirish usullaridan biri sifatida quyidagi keltirilgan Levene mezoni hisoblanadi.

Agar barcha uchta shartdan faqat dispersiyaning bir jinsliligi sharti buzilsa, t-mezonga o'xshash ajratilgan dispersiyadan (oldingi bo'limga qaralsin) foydalaniladigan protsedurani qo'llash mumkin. Biroq bu vaqtda dispersiyani bir jinsliligi hamda normal taqsimot haqidagi tahmin buzilsa, u holda ma'lumotlarni normallashtirish zarur bo'ladi. Va dispersiyalar o'rtasidagi farqni kamaytirish yoki noparametrik mezonlarni qo'llash talab qilinadi.

Dispersiyalarning bir jinsliligini tekshirish uchun qo'llaniladigan Levene mezoni.

F-mezonning guruhlardagi dispersiyalar tengligi haqidagi shartlar buzulishiga nisbatan chidamliligiga qaramasdan bu tahminning qo'pol buzilishi mezonning aniqlik darajasi va kuchliligiga ancha ta'sir qiladi. Ko'proq kuchli mezonlardan biri Levene (1.8) mezoni bo'lishi

12 Mumkin C bosh to'plam dispersiyalari tengligini tekshirish uchun gipotezani tekshiramiz:

Levenekit o'zgartirish kiritilgan agar guruhlardagi o'zgaruvchanlik bir xil bo'lganda dispersiyalarning tengligi haqidagi nol gipotezani tekshirish uchun guruhlar medianalari va kuzatishlari o'rtasidagi farqlar mutloq miqdorlari

dispersiyalari tahlilini qo'llash mumkinligiga asoslangan. Demak, avvalo har bir guruh medianalari va kuzatishlari o'rtasidagi farqlarning mutloq miqdorlarini hisoblash kerak, keyin hosil bo'lgan farqlarning mutloq miqdorlari bo'yicha bir omilli dispersion tahlilni amalga oshirish kerak. Levene mezonining illyustratsiyasi uchun bobning (avvalida) boshida keltirilgan stsenariyga qaytarmiz.

Ekspress Ovqat sotish savdo shahobchalari uchun mijozlarni harakatlanayotgan avtomobilida chiqmasidan turib xizmat ko'rsatishni amalga oshirishga yordam beradigan oyna qo'shimcha daromad manbai hisoblanadi. Tezkor xizmat ko'rsatishni amalga oshiradigan ovqatlanish shahobchasi mijozlar uchun qulay hisoblanadi. Statistik tadqiqotlarda xizmat ko'rsatishga, Wendy tarmog'idagi ovqatlanish shahobchalarida xizmat ko'rsatishga o'rtacha 150 s. ketadi, Mc Donald's da esa – 167 s, Checkers – 169 s, Burger Kings – 171 s, Long John Silvers – 172 s. Taxmin qilamiz, har bir ovqatlanish shahobchalari tarmoqlaridan 20 tadan ovqatlanish shahobchasi tanlab olinadi va ko'rsatkichlar ANOVA jadvaliga kiritiladi.

## **2 Ikki omilli dispersion tahlil**

1 bo'limda tartiblangan eksperiment va u bilan bog'liq bir omilni dispersion tahlil tuzib ko'rib chiqilgan. Endilikda biz birgalikda 2 omilni hisobga oluvchi 2 omilli dispersion tahlilni ko'rib chiqamiz. Biz faqatgina A VA B omillar mos darajada guruhlash miqdori bir xil bo'lgan ko'rib chiqamiz. (tanlama hajmini n bir xil bo'ladi). Tanlanmalar uchun 2 omilli dispersion tahlil (1.8) shularda ko'rib chiqilgan. Ko'p omilli dispersion tahlil (4.7) shularda ko'rib chiqilgan.

Hisoblashlarning murakkabligi tufayli, ayniqsa har biro mil darajasi va replikalarining miqdori ko'p bo'lganda, 2 omilli dispersion tahlilni amalga oshirish uchun MS Excel dasturidan yoki maxsus dasturlardan foydalanish tavsiya etiladi. Biroq ko'rsatma sifatida biz bir xil miqdordan replikalardan tashkil topgan 2 omilli tahlilning to'liq variatsiyasi taqsimlanishini ko'rib chiqamiz. Boshlanishiga quyidagi belgilanishlarni kiritib olamiz: r – A omilning darajalari soni; c – B omillining darajalari soni; 'n' - A va B omillarning aniq darajalariga mos har bir yeheyka kattaliklar soni;

$N$  – replikalarning umumiy soni;  $X_{jkl}$  – B omilining  $j$  darajasi va A omilining I darajasiga mos bo'lgan  $k$  – ichki ko'ramiz.

$X$  - umumiy o'rtacha,  $X_i$  – A omilining I – darajasiga mos o'rtacha qiymat,  $X_j$  - B omilining  $j$  – darajasiga mos o'rtacha qiymat,  $X_{ij}$  – A omilining I – B omilining  $j$  – darajasiga mos o'rtacha ko'rsatkich.

### *Omillarni baholash va ularning o'zaro ta'siri effekti*

2 omilli eksperimentda A va B o'zaro ta'sirlanuvchi omillar hisoblanadi, bunda A omillining effekti B omilning darajasiga bog'liq, bo'lgan holda. Eslatamiz, to'liq tartiblangan rejada kvadratlarning umumiy yig'indisi (SST) guruhlararo kvadrat yig'indisi (SSA) va guruhlardagi kvadrat yig'indisi (SSW) ajratiladi. 2 omilli eksperimentda har bir yecheykada bir xil replikalar soni mavjud bo'lgan hamda umumiy variatsiya (SST) A omilning kvadratlari yig'indisi (SSA)

A va B omiliga mos kvadratlar yig'indisi (SSAB) omillarning o'zaro ta'siri hisobga oluvchi masofani yuzaga kelgan xatolik tufayli (SSE) paydo bo'ladigan, ajratiladi. Ushbu to'liq parjаланish (ajralish) variatsiyasi (SST).

Kvadratlarning to'liq yig'indisi (SST) umumiy o'rtacha atrofidagi barcha kuzatishlarning to'liq variatsiyasini ajratadi.

A omiliga mos kvadratlar yig'indisi (SSA) – bu A omilining har xil darajalari va umumiy o'rtacha orasida farqning kvadratlari yig'indisidir.

B omiliga mos kvadratlar yig'indisi (SSA) – omilning har xil darajalari va umumiy o'rtacha orasida farqning kvadratlari yig'indisidir.

A va B omillar orasidagi o'zaro ta'sirni hisobga oluvchi kvadratlarning yig'indisi (SSAB) – A va B omillar o'rtasidagi o'zaro ta'sir effekti.

Xatoliklar kvadratlari yig'indisi (SSE) – bu har bir yecheyka ichidagi kuzatishlar va yacheyka bo'yicha o'rtacha qiymat o'rtasidagi farq.

A omilli  $r$  darajaga ega bo'lganligi uchun SSA kattaligi bilan bog'liq bo'lgan  $r - 1$  erkinlik darajasidan iborat bo'ladi, B omilli  $c$  darajalarga ega bo'lish, unda SSB bilan bog'liq  $C - 1$  erkinlik darajalari mavjud bo'ladi. Bundan tashqari, har bir  $c$  yacheyka  $n$  replikalar mos bo'lganligi uchun SSE kattaligi bilan bog'liq  $rc(n - 1)$



erkinlik darajasi bo'ladi. Ushbu jarayonni davom ettirgan, quyidagi xulosaga kelish mumkin to'liq variatsiyasini bajarishda  $n - 1$  erkinlik darajasi mavjud bo'ladi, chunki har bir  $X_{ijk}$  kuzatish  $n - k$  kuzatishlar sonini hisobga oladigan  $X$  umumiy o'rtacha qiymati bilan taqqoslanadi. Har bir manbadagi erkinlik darajalarining sonini variatsiyaning yig'indisi to'liq variatsiyani beradi, bunda o'zaro ta'sir etmayotganini hisoblashda erkinliklar darajasining soni ayirish yo'li bilan topiladi. Erkinlik darajalarining umumiy soni  $(r-1)(c-1)$  gacha bo'ladi.

Agar har bir kvadratlar yig'indisini mos hamda erkinliklar darajasiga bo'lib topilsa, 4 xil turdagi dispersiya qilib chiqadi: MSA, MSB, MSAB, va MSE.

Ushbu natijalarni tahlil qilish uchun, avvalambor, A (dastgoh turlari) va V (etkazib beruvchilar) omillari o'rtasida aloqadorlik borligini tekshirib ko'rish kerak. Agar o'zaro aloqadorlik effekti ahamiyatli darajada bo'lsa, keying tahlil qilish ishi faqatgina shu effektni baholash bilangina chegaralanadi. Boshqa tomondan, agar o'zaro aloqadorlik effekti ahamiyatsiz bo'lsa, asosiy effektlarga e'tibor qaratish zarur bo'ladi, ya'ni dastgohlarning turlari (A omil) va etkazib beruvchilar (V) o'rtasidagi potentsial farqlanishlarni ko'rib chiqish muhim ahamiyat kasb etadi.

0.05 ga keng ahamiyatlilik darajasida o'zaro aloqadorlik effekti mavjudligini aniqlash uchun quyidagi qoidadan foydalaniladi: agar hisoblangan qiymati 2.92 dan katta bo'lsa, ya'ni F-yoyilmaning suratdagi uchta erkinlik F-statistikaning darajasi va mahrajdagi 32 ta erkinlik darajasi bo'lgan holdagi yuqori kritik nuqtasidan katta bo'lsa, o'zaro aloqadorlik effekting mavjud emasligi to'g'risidagi nolli gipoteza og'adi. Bunda  $F=0.011 < F_U=2.90$ , r- qiymat esa 0.998 ga teng bo'lsa,  $H_0$  gipoteza og'maydi. Shunday qilib, bizda dastgoh va etkazib beruvchilar omillar o'rtasida o'zaro aloqadorlik mavjudligi haqida etarli asos yo'q. Demak, asosiy effektlarni tahlil qilish lozim.

Ahamiyatlilik darajasi 0.05 bo'lganida F-statistikaning suratdagi uchta erkinlik darajasi va mahrajdagi 32 ta erkinlik darajasi bo'lgan holdagi yuqori kritik holati

Ikki dastgohlarning (A omil) har xilligini tekshirishda 0.05 ga teng ahamiyatlilik darajasi berilganda, ularni tekshirish uchun quyidagi qoidadan

foydalaniladi: agar F-statistikaning hisoblangan qiymati 4.17 dan katta bo'lsa, ya'ni F-yoyilmaning suratdagi bitta va mahrajdagi 32 ta erkinlik darajasi bo'lgan holdagi yuqori kritik nuqtasidan katta bo'lsa, noli gipoteza og'adi. Bunda  $F=0.81 < F_U=4.17$ , r- qiymat esa 0.375 ga teng va ahamiyatlilik darajasidan katta bo'lsa,  $N_0$  gipoteza og'maydi. Shunday qilib, bizda turli xil dastgohlarda tayyorlanan parashyutlarning mustahkamligi o'rtsida o'zaro aloqadorlik mavjudligi haqida etarli asos yo'q.

Etkazib beruvchilarning (V omil) har xilligini tekshirishda 0.05ga teng ahamiyatlilik darajasi berilganda, ularni tekshirish uchun quyidagi qoidadan foydalaniladi: agar F-statistikaning hisoblangan qiymati 2.92 dan katta bo'lsa, ya'ni F-yoyilmaning suratdagi uchta va mahrajdagi 32 ta erkinlik darajasi bo'lgan holdagi yuqori kritik nuqtasidan katta bo'lsa, noli gipoteza og'adi. Bunda  $F=5.20 < F_U=2.92$ , r- qiymat esa 0.055 ga teng va ahamiyatlilik darajasidan kichik bo'lsa,  $N_0$  gipoteza og'adi. Shunday qilib, bizda turli xil etkazib beruvchilar tomonidan keltirilgan tolalardan tayyorlanan parashyutlarning mustahkamligi o'rtsida o'zaro aloqadorlik mavjudligi haqida etarli asos bor.

Ahamiyatlilik darajasi 0.05 bo'lganida F-statistikaning suratdagi uchta erkinlik darajasi va mahrajdagi 32 ta erkinlik darajasi bo'lgan holdagi kritik holati

### **O'zaro bog'lanishlar samaradorligining talqini**

O'zaro aloqadorlik effekti nimalarda namoyon bo'ladi? Ayrim hollarda A omilning muayyan darajalari V omilning muayyan darajalari bilan bog'liq bo'lib qolishi mumkin. Masalan, agar parashyutlar Jetta dastgohida ma'lum tolalardan to'qilganda mustahkam bo'lsa, ayrimlari esa boshqa etkazib beruvchilarning tolalaridan Turk dastgohida to'qilganida mustahkam bo'ladi. Agar bu haqiqat bo'lganida, 10.15-rasmdagi chiziqlar parallel bo'lmasdilar va omillar o'rtasidagi aloqadorlik statistik ahamiyatli bo'lar edi. Shundan kelib chiqqan holda, mazkur holatlarda har xil etkazib beruvchilarda dastgohlar o'rtasidagi farq bir xil bo'lmaydi. Bu bosh effektlar interpretatsiyasini murakkab lashtiradi, chunki bitta omilga xom xar xillik (misol uchun dastgoh turi bo'yicha) boshqa omil bilan mos kelmaydi (masalan, etkazib beruvchi).

Mazkur holatni quyidagicha aks ettiramiz.

Ahamiyat bering, Microsoft Excel dasturi dispersion tahlilning jamlanma jadvalidan tashqari ikkita omilning har xil kombinatsiyasi uchun o'rtacha qiymatlarni ham hisoblaydi: avtotebranishlar va qizish, hamda omillarning har bir darajasining o'rtacha qiymatlarini ham hisoblaydi. Mazkur natijalarni tahlil qilish uchun avtotebranish (A omil) va qizish (V omil) omillari o'rtasida o'zaroaloqadorlik effektining statistik ahamiyatliligi hodisasi kuzatilishini aniqlash lozim. Agar muhimlik darajasi  $\alpha=0.05$  bo'lganda, r- qiymati 0.0018 ga teng bo'ladi, ya'ni ahamiyatlilik darajasidan kichik, bunda o'zaroaloqadorlik effekti mavjud emasligi haqidagi nolli gipotezani og'dirish lozim. Bundan tashqari, F-statistika 53.779 ga teng va suratida bitta va mahrajida to'rtta erkinlik darajasiga ega kritik nuqtasi bo'lgan F-yoyilmaning 7.71 ga teng qiymatidan katta bo'ladi.

Avtotebranish va qizish o'rtasidagi o'zaroaloqadorlik effektining ahamiyatliligini oldingi rejalarda ko'rish mumkin. Sust va kuchli qizishda podshipniklarning ishlashining o'rtacha qiymatlarining avtotebranishlarning ikkita darajasiga mos keladigan grafiklari parallel emasligi tufayli ikki xil avtotebranishlar va ikki xil darajadagi qizishda ishning davomiyligini o'rtacha qiymatlarining farqi har xil bo'ladi.

Microsoft Excel dasturida qurilgan podshipniklarning ishlash davomiyligini yacheykalar bo'yicha o'rtacha qiymatlarining grafigi

Omillarning o'zaro aloqadorligi effekti asosiy effektlarni tahlil qilishni murakkablashtiradi. Endilikda kuchsiz va kuchli avtotebranishlarda podshipniklarni ishlash davomiyligining o'rtacha qiymatlari o'rtasidagi statistik ahamiyatli farq mavjudligini aniqlash qiyin bo'ladi, chunki turli xil qizish darjalarida ushbu farq har xil bo'ladi. Shunga o'xshash tarzda kuchsiz va kuchli avtotebranishlarda podshipniklarni ishlash davomiyligining o'rtacha qiymatlari o'rtasidagi statistik ahamiyatli farq mavjudligini aniqlash mumkin emas, chunki avtotebranishlarning har xil darajalarida ushbu farq bir xil bo'lmaydi.

### **Ko'p omilli taqqoslashlar**

Agar omillarning aloqadorligi effekti unchalik ahamiyatli bo'lmasa, bir qancha omillarning ko'plikdagi taqqoslanishi uchun Tyuki-Kramer protsedurasini (7,9) qo'llash mumkin bo'ladi.

#### **A omil uchun Tyuki-Kramer protsedurasining kritik yoyilmasi**

Bu erda:  $Q_u$  - suratida  $r$  va mahrajida  $rc(n'-1)$  erkinlik darajasiga ega styudentlashtirilgan yoyilmaning taqsimlanishini yuqori kritik qiymati. Styudentlashtirilgan yoyilmaning taqsimlanishi D.9-jadvalda keltirilgan.

#### **V omil uchun Tyuki-Kramer protsedurasining kritik yoyilmasi**

Bu erda:  $Q_u$  - suratida  $s$  va mahrajida  $rc(n'-1)$  erkinlik darajasiga ega styudentlashtirilgan yoyilmaning taqsimlanishini yuqori kritik qiymati. Styudentlashtirilgan yoyilmaning taqsimlanishi D.9-jadvalda keltirilgan.

Ahamiyatlilik darajasi 0.05 ga teng bo'lgan holatda ikki xil dastgohlar (Jetta va Turk) o'rtasida ahamiyatli farq (A omil) bor deb ta'kidlash mumkin emas, biroq to'rtta etkazib beruvchilar (V omil) o'rtasida mazkur farq mavjud.

Parashyutlarni ishlab chiqaruvchi kompaniyaning to'rtta etkazib beruvchi-firmalari mavjud bo'lganligi uchun  $4(4-1)/2=6$  juft etkazib beruvchilarni tekshirish kerak. Ko'rinib turibdiki,  $MSE=8.612$ ,  $r=2$ ,  $c=4$ ,  $n'=5$ . D.9-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan (bunda  $\alpha=0.05$ ,  $c=4$ ,  $rc(n'-1)=32$ ) kelib chiqqan holda,  $Q_u$ - suratida to'rtta va mahrajida 32 ta erkinlik darajasiga ega F-statistikaning yuqori kritik qiymati 3.84ga yaqinlashtirilgan. (10.7) formuladan foydalanib, quyidagini hosil qilamiz:

$4.93 > 3.56$  bo'lganligi uchun faqatgina birinchi va ikkinchi etkazib beruvchilar o'rtasidagi statistik ahamiyatli farq mavjud bo'ladi. Bir omilli dispersion tahlilni amalga oshirishdagi kabi quyidagi xulosaga kelamiz, birinchi etkazib beruvchidan sotib olingan toladan ishlab chiqarilgan parashyutlarning o'rtacha mustahkamligi ikkinchisidikiga nisbatan juda ham past bo'ladi.

### **3. Blokli tartiblangan eksperiment**

1 bo'limda  $s$  guruhlar uchun matematik kutilishlarnig o'rtasidagi farqlarni baholash uchun bir omilli dispersion tahlilni amalga oshirishda F-mezon ko'rib

chiqilgan. Ushbu mezon tadqiq qilinayotgan omilning s darajalari bo'yicha n turdosh elementlarning sluchayniy taqsimlanish holatida qo'llaniladi. Ushbu bir omilli eksperimentlar bir omilli yoki to'liq tartiblangan eksperimentlar deb nomlanadi.

Bundan tashqari oldingi bo'limda matematik kutilishlar o'rtasidagi farqni baholash uchun t-mezeni bayon qilingan bo'lib, u takrorlanadigan o'lchashlar yoki kelishilgan tanlanmalar sharoitida qo'llaniladi.

Ushbu mezon ikkita eksperimentni o'tkazishdagi sharoitlar o'rtasidagi farqni baholashga yordam beradi. Tasavvur qilamiz, biz bir nechta guruh sharoitlarni yoki o'rganilayotgan omilning darajalarini tadqiq qilayotgan bo'laylik. Bunday holatda taqqoslanadigan turdosh bo'lmagan ob'ektlar yoki individuumlardan bloklar deb nomlanadi. Taxmin qilmamiz, biz har bir guruh shartlar va bloklar kombinatsiyasi uchun raqamli o'lchash natijalariga ega bo'ldik.

Bloklar qo'llaniladigan eksperimentlar blokli tartiblangan eksperimentlar deb nomlanadi. Bunday sxemalarda shartlar bilan birgalikda bloklar qo'llanilishiga qaramay, asosiy e'tibor har xil s guruhlar shartlari o'rtasidagi farqlarni baholashga ajratiladi. Shartlarni bloklarga birlashtirishning asosiy maqsadi eksperimental xatolikning o'zgaruvchanligini maksimal darajada yo'qqa chiqarish bo'lib, bunda s guruhlar shartlari o'rtasidagi farqlar yaqqol ko'rinishi lozim.

Blokli tartiblangan eksperimentlar to'liq tartiblangan eksperimentlarga nisbatan samaraliroq bo'lib, aniq natijalarni olishga yordam beradilar (1,4,7 va 8).

To'liq tartiblangan va blokli tartiblangan eksperimentlarni taqqoslash uchun Perfect Parachute Company kompaniyasiga oid stsenariyga qaytamiz. Tasavvur qilamiz, to'liq tartiblangan eksperimentda 12 ta kuzatishdan foydalaniladi – har bir 12 ta smena uchun bittadan mato turi. Sinovlarning natijalarini har qanday o'zgaruvchanligi eksperimental xatolikning tarkibiy qismiga aylanadi, natijada to'rtta etkazib beruvchilar o'rtasidagi farqni topish qiyin bo'ladi. Eksperimental xaotlikni kamaytirish uchun blokli tartiblangan eksperimentni ishlab chiqamiz,

unda uchta smena o'rganilib, ularning har birida 4 tadan parashyut to'qiladi (1-parashyut – 1-etkazib beruvchidan olingan toladan to'qilgan, 2- parashyut – 2-etkazib beruvchidan olingan toladan to'qilgan va hokazo). Uchta smenalar bloklar sifatida ko'ri chiqiladi va omilli eksperimentning sharti siftida etkazib beruvchi olinadi. Blokli tartiblangan eksperimentning afzalligi shundan iboratki, uchta smena bo'yicha eksperimental xatolikning o'zgaruvchanligi yo'qqa chiqariladi. Shunday qilib, ushbu eksperiment turi 4 ta etkazib beruvchi o'rtasidagi farqni aniq baholashning imkonini beradi.

### **Omilli eksperiment va bloklarning effektlarini baholash mezonlari**

Eslatib o'tamiz, to'liq tartiblangan eksperimentda to'liq variatsiya (SST) guruhlararo (SSA) va guruh ichidagi (SSW) variatsiyalarga bo'linadi. Guruh ichidagi variatsiya eksperimental xatolik hisoblansa, guruhlararo variatsiya esa omilli eksperiment shartlari o'rtasida farqlar natijasida yuzaga keladi.

Blokirovka effektini blokli tartiblangan eksperimentning eksperimental xatoligidan ajratib olish uchun guruh ichidagi variatsiyani (SSW) blok ichidagi variatsiya (SSVL) va tasofdifiy xatolikka (SSE) ga bo'linadi. Blokli tartiblangan eksperimentda to'liq variatsiyani bo'linishi

Blokli tartiblangan eksperiment uchun disperision tahlil protsedurasini ko'rib chiqish uchun quyidagi belgilanishlarni kiritamiz:

r- bloklar soni;

c- guruhlar yoki omillarning darajalari soni;

n – kuzatishlarning umumiy soni ( $n=rc$ );

X – i-blokdagi j-guruhning kattaligi;

X - i-blokdagi barcha kattaliklarning o'rtachalari;

X - j -blokdagi barcha kattaliklarning o'rtachalari;

$\Sigma XX$  – umumiy yig'indisi.

To'liq variatsiya yoki kvadratlarning to'liq yig'indisi (SST) barcha kuzatishlar o'rtasidagi variatsiyalardan tashkil topadi. SST kattaligi har bir alohida kuzatish kvadratlari o'rtasidagi farq va n kuzatishlar bo'yicha hisoblangan

umumiy o'rtacha  $X$  yig'indisiga teng.

### **To'liq variatsiya**

Guruhlararo variatsiya yoki guruhlaro kvadratlar yig'indisi (SSA) har bir guruhning tanlangan o'rtachasi orasidagi farqlarning kvadratlari va  $r$  bloklar soniga bo'lingan umumiy o'rtacha qiymat  $X$  yig'indisiga teng.

### **Guruhlararo variatsiya**

Bloklararo variatsiya yoki guruhlararo kvadratlar yig'indisi (SSVL) har bir  $X$  blok bo'yicha o'rtacha qiymatlar orasidagi farqlar kvadratlari va  $s$  guruhlar soniga bo'lingan umumiy o'rtacha qiymatning  $X$  yig'indisiga teng.

### **Bloklararo variatsiya**

Ko'pincha tasodifiy variatsiya yoki xatolik xatoliklar kvadratlari yig'indisi deb ham nomlanib (SSE), u muayyan ta'sirdan so'ng barcha kuzatishlarning kvadratlari o'rtasidagi farq va bloklar hamda guruhlar bo'yicha o'rtachalarning yig'indisiga teng.

### **Tasodifiy xatolik**

Omilning  $s$  darajalari mavjud bo'lishi bilan birga guruhlararo kvadratlar yig'indisi (SSA) bilan bog'liq  $s-1$  erkinlik darajalari mavjud. Shunga o'xshash tarzda  $r$  bloklar mavjud bo'lishi bilan birga bloklararo kvadratlar yig'indisi (SSVL) bilan bog'liq  $r-1$  erkinlik darajalari ham mavjud bo'ladi. Shu bilan birga kvadratlar yig'indisi (SST)  $n-1$  erkinlik darajalariga ega bo'ladi, chunki har bir kuzatuv  $X$   $n$  kuzatishlar bo'yicha hisoblangan umumiy o'rtacha  $X$  bilan taqqoslanadi. Har bir variatsiya manbasining erkinlik darajalari soni to'liq variatsiyaning erkinlik darajasi soni bilan qo'shilganda xatoliklar kvadratlari yig'indisi (SSE) ayrib tashlash va algebraik amallar asosida topiladi. Ushbu erkinlik darajalari soni  $(r-1)(s-1)$ ga teng bo'ladi.

Agar kvadratlar yig'indisining har bir komponentini mos erkinlik darajalari soniga bo'linsa, biz quyidagi formulalar uchun zarur o'lgan uch turdagi dispersiyani (MSA, MSBL, MSE) olamiz:

### **O'rtacha kvadratik qiymatlarni hisoblash**

Agar dispersion tahlilda qabul qilingan taxminlar bajarilsa, bu holda  $F$ -mezonni

s-umumiy tanlamalarning matematik kutilishlarida farqlarning mavjudligi borasidagi nolli va alternativ gipotezalarni tekshirishda qo'llash mumkin bo'ladi.

### **S matetematik kutilishlarning farqlari bo'yicha tartiblangan blokli F-statistika**

F-statistikaning F-taqsimotsi mavjud bo'lib, bunda suratidagi MSAning s-1 erkinlik darajalari bo'lsa, mahrajidagi MSE esa (r-1)(s-1) erkinlik darajalariga ega. Berilgan  $\alpha$  ahamiyatlilik darajasida surati va maxrajida s-1 va (r-1)(s-1) erkinlik darajalariga ega bo'lgan F-taqsimotga xos bo'lgan  $F_u$  ning yuqori kritik qiymatidan hisoblangan F-statistika katta bo'lsa, nolli gipoteza og'adi. Shunday qilib yakuniy qoida quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

Agar  $F > F_u$  bo'lsa, nolli gipoteza  $N_0$  og'adi,

Aks holda nolli gipoteza  $N_0$  og'maydi.

#### **Blokli effektlar uchun F-statistika**

Berilgan  $\alpha$  ahamiyatlilik darajasida surati va maxrajida s-1 va (r-1)(s-1) erkinlik darajalariga ega bo'lgan F-taqsimotga xos bo'lgan  $F_u$  ning yuqori kritik qiymatidan hisoblangan F-statistika katta bo'lsa, nolli gipoteza og'adi:

Agar  $F > F_u$  bo'lsa, nolli gipoteza  $N_0$  og'adi,

Aks holda nolli gipoteza  $N_0$  og'maydi.

Ayrim statistiklarning taxmin qilishlaricha, bu mezon ortiqcha hisoblanadi, chunki bloklarning yagona maqsadi eksperimental xatoliklarni kamaytirish yo'li bilan effektlarning mavjudligini tekshirishning samarali usullarini yaratishdan iborat.

Blokli tartiblangan eksperimentni quyidagi misol bilan aks ettiramiz. Tasavvur qilamiz, bitta geografik regionda 4 ta bo'linmaga ega tezkor ovqatlanish restoranlarining tarmoqlari mazkur restoranlardagi xizmat ko'rsatish sifatini baholmoqchi. Mazkur maqsad uchun direktor har xil tajribaga ega 6 nafar ekspertni yollaydi. Ekspertlar o'rtasidagi variatsiya effektini kamaytirish uchun blokli tartiblangan eksperiment ishlab chiqilgan bo'lib, unda bloklar sifatida ekspertlar olingan. O'z navbatida, 4 ta restoranlar omilli eksperimentlarning shartlari guruhini tashkil qildilar.



6 nafar ekspertlaridan har biri tasodifiy tartibda har bir 4 ta restoranni tekshirib chiqishdi. Baholash uchun 0 dan (eng past) 100 (eng yuqori baho) ballgacha bo'lgan shkaladan foydalanishdi. Natijalar 10.9-jadvalda keltirilgan.

Agar restoranlar tarmoqlari o'rtasida farqlar mavjudligi gipotezasini tekshirish mezonini aniqlashda ahamiyatlilik darajasi 0.05 ga teng bo'lsa, yakuniy qoida quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi: Agar  $F > 3.29$  bo'lsa, nolli gipoteza  $N_0$  og'adi. 3.29 raqami suratida 3 ta va mahrajida 15 ta erkinlik darajalariga ega bo'lgan F-taqsimotning yuqori kritik nuqtasini tashkil qiladi.  $F = 39.758 > F_u = 3.29$  (ya'ni  $r = 0,000 < 0.05$ ) bo'lganligi uchun, biz  $N_0$  gipotezani og'dirishimiz mumkin va restoranlar o'rtacha reytinglari statistik ahamiyatli tarzda bir biridan farqlanishi ta'kidlashimiz mumkin.  $r$  ning juda ham kichik qiymatga ega bo'lishi, agarda restoranlarning 4 ta tarmog'ining o'rtacha reytinglari bir xil bo'lganida, ularning tanlanma o'rtachasi orasidagi farqni aniqlash juda ham kichik bo'lishini anglatadi. Shunday qilib, nolli gipotezaning mavjud bo'lishi deyarli mumkin emas. Demak, o'xasha gipotezani to'g'ri deb hisoblash mumkin.

Blokirovka smaraorligini tekshirish uchun ekspertlar o'rtasidagi farqlarni ko'rib chiqish mumkin. Ahamiyatlilik darajasi 5 % ni tashkil qilganida, yakuniy qoidani quyidagicha shakllantirish mumkin bo'ladi: Agar hisoblangan statistika  $F > 2.9$  bo'lsa, nolli gipoteza  $N_0$  og'adi. 2.90 raqami suratida 5 ta va mahrajida 15 ta erkinlik darajalariga ega bo'lgan F-taqsimotning yuqori kritik nuqtasini tashkil qiladi.  $F = 3.782 > F_u = 2.90$  (ya'ni  $r = 0,02 < 0.05$ ) bo'lganligi uchun, biz  $N_0$  gipotezani og'dirishimiz mumkin va restoranlar o'rtacha reytinglari statistik ahamiyatli tarzda bir biridan farqlanishi ta'kidlashimiz mumkin. Shunday qilib, bloklardan foydalanish eksperimental xatoliklarni kamaytiradi.

Bir omilli dispersion tahlilda qabul qilingan odatdagi cheklanishlardan tashqari shuni ham hisobga olish kerakki, omilli eksperiment va bloklar orasida o'zaroaloqadorlik mavjud bo'lmaydi. Boshqacha qilib aytganda, eksperimentdagi barcha shartlar o'rtasidagi farqlar (restoranlar) barcha bloklar (barcha ekspertlar tomonidan belgilansa) o'zaro moslangan bo'lishi kerak. O'zaro aloqadorlik

tushunchasi bo'limda ko'rib chiqiladi. Blokli tartiblangan eksperiment sxemasini ishlab chiqqandan va restoranlar reytinglariga oid ma'lumotlarni tahlil qilgandan so'ng quyidagicha savol tug'iladi: blokirovka dispersion tahlilga qanday ta'sir ko'rsatadi? Boshqacha qilib aytganda, omilli eksperimentda har xil guruhdagi shartlarni tahlil qilishda blokirovkadan foydalanish orqali natijalarning aniq bo'lishiga erisha olamizmi? Bu savolga javob berish uchun to'liq tartiblangan eksperimentga nisbatan blokli tartiblangan eksperimentning nisbiy samaradorlik bahosini hisoblab topish lozim.

### **Nisbiy samaradorlik baholash**

Bir omilli dispersion tahlil chegarasida guruhlar bo'yicha o'rtachalarni taqqoslashda xuddi shunga o'xshash aniqlikni olish uchun bizga har bir guruhdagi kuzatishlar sonini 1.6 marta oshirishga to'g'ri keldi.

### **Ko'plik taqqoslashlar: Tyuki protsedurasi**

To'liq tartiblangan eksperimentga o'xshash tarzda guruhlar bo'yicha barcha o'rtachalarning tengligi haqidagi nolli gipotezani og'dirish orqali biz qaysi guruhdagi shartlar boshqalariga nisbatan farq qilishini topishimiz mumkin. Blokli tartiblangan eksperiment uchun bunday protsedura Djon Tyuki tomonidan ishlab chiqilgan (7-9). Tyuki protsedurasidagi kritik yoyilma quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

### **Kritik yoyilma (razmax)**

Bu erda:  $Q_u$  - suratida  $s$  va mahrajida  $(r-1)(s-1)$  erkinlik darajasiga ega styudentlashtirilgan yoyilmaning taqsimlanishini yuqori kritik qiymati. Styudentlashtirilgan yoyilmaning taqsimlanishi D.9-jadvalda keltirilgan.

Har bir  $s(s-1)/2$  juft o'rtachalar bitta yoyilma bilan taqqoslanadi. Masalan, agarda tanlanmaning o'rtachali orasidagi farq moduli kritik yoyilmadan katta bo'lsa,  $j$  guruhi  $-j'$  guruhi juftligi statistik ahamiyatlilik jihatidan har deb e'lon qilinadi.

Tyuki protsedurasidan foydalanishni restoranlar tarmoqlarini tahlil qilish misolida aks ettiramiz. Chunki bunda 4 ta restoran tekshirilib, Tyuki protsedurasi bo'yicha  $4(4-1)/2=6$  ta juft taqqoslashlar amalga oshiriladi. Kritik yoyilmani hisoblab topish uchun 10.19-rasmda keltirilgan  $MSE=14.986$  va  $r=6$  kattaliklarini topib

olamiz. D.9-jadvali bo'yicha ( $\alpha=0.05$ ,  $c=4$ ,  $(r-1)(c-1)=15$ )  $Q_u$  kattalikni topamiz, u o'z navbatida suratida 4 ta va mahrajida 15 ta erkinlik darajasiga – 4.8 ga teng bo'lgan, ega testli statistikaning yuqori kritik qiymati.

### **Hisobotlar**

Faylda 69 navdagi 12 untsiyalik 6 ta pivo butilkalari haqidagi ma'lumotlar keltirilgan. Ular qatoriga 12 suyuq untsiyalardagi narx, kaloriyalar soni, alkogolning foizlardagi nisbati, pivo turi (ochiq, el, engil import, oddiy, muzlatilgan, engil, alkogolsiz) hamda ishlab chiqaruvchi mamlakatlar.

Har bir o'zgaruvchini to'liq baholanishini o'z ichiga olgan hisobotni yozing – har bir pivo turi uchun narxlar, kaloriyalar miqdori va tarkibidagi alkogol - ochiq, el, engil import, oddiy, muzlatilgan, engil, alkogolsiz. Shundan so'ng ishlab chiqaruvchi mamlakatni hisobga olgan holda har bir raqamli o'zgaruvchi uchun o'xshash tarzda tadqiqot ishlarini olib boring. Hisobot tarkibiga tadqiqot natijasida olingan barcha jadvallar, diagrammalar va miqdoriy ko'rsatkichlarni kiriting. Hisobotlarni shakllantirishda Microsoft Excel dasturidan foydalanish mumkin.

### **Mavzu. Variatsiya ko'rsatkichlari\***

#### **REJA:**

- 1. Variatsiya to'g'risida tushuncha va uning ko'rsatkichlari**
- 2. To'liq tartiblangan eksperiment. Bir omilli dispersion tahlil**
- 2. Ikki omilli dispersion tahlil**
- 3. Blokli tartiblangan eksperiment**

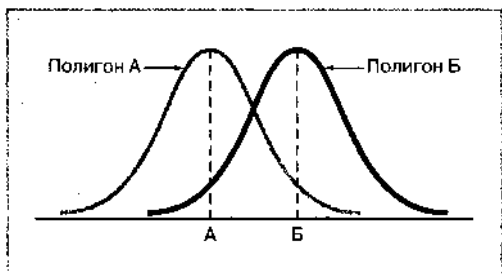
**Statistikaning muhim vazifalaridan biri faqatgina umumlashtiruvchi ko'rsatkichlarni (o'rtachalarni) hisoblash bilan cheklanmasdan, balki to'plam birliklarining o'rtachadan tafovutini, farqini, chetlanishini ham o'rganishdir. Bu ishni statistika variatsiya ko'rsatkichlari yordamida bajaradi.**

Raqamli ma'lumotlarning asosiy xususiyati — ularning dispersiya darajasini aniqlovchi variatsiyasi. Ikkita turli tanlovlar o'rtacha qiymatlar bilan ham, variatsiya

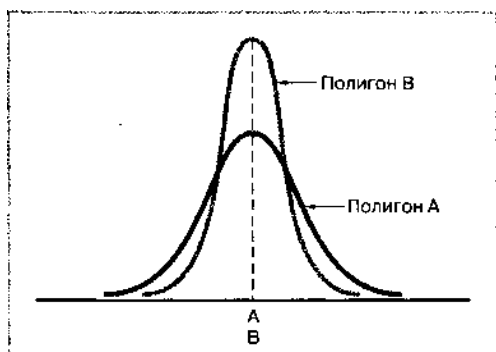
---

\* Statistics for Managers: Using Microsoft Excel, Seventh Edition David M. Levine, David F. Stephan, Kathryn A., Szabat, 2013 757 p.(112-120,390-340p)

bilan ham farqlanishi mumkin. Lekin ikkala tanlov bir xil variatsiya va har xil o`rtacha qiymat yoki bir xil o`rtacha qiymat va har xil variatsiyaga ega bo`lishi mumkin. 5. rasmdagi B poligoniga tegishli bo`lgan ma`lumotlar A poligonidagi ma`lumotlarga nisbatan sekinroq o`zgaradi



4. rasm. Bir xil variatsiya va turli o`rtacha qiymat.



5. rasm. Bir xil o`rtacha qiymat va turli variatsiya.

Ma`lumot variatsiyasini baholashning 5 turi: tafovut (range), kvartillararo tafovut (interquartile range), dispersiya (variance), standart og`ish (standard deviation) va variatsiya koeffitsiyenti (coefficient of variation).

### TAFOVUT

Tafovut deb eng katta va eng kichik qiymatlar orasidagi farqqa aytiladi.

$$\text{Tafovut} = x_{max} - x_{min} \quad (1)$$

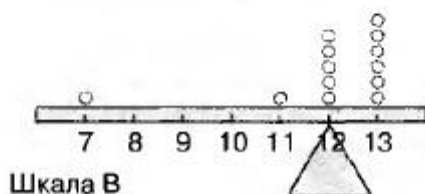
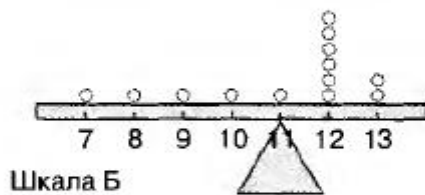
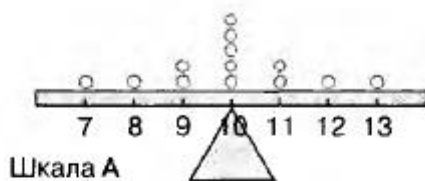
-6,1 -2,8 -1,2 -0,7 4,3 5,5 5,9 6,5 7,6 8,3 9,6 9,8 12,9 13,1 18,5

(1) formuladan foydalanib, tafovut  $38,16 - 28,39 = 24,6$ ga tengligini ko`ramiz.

Bu eng katta va eng kichik qiymat orasidagi farq 24,6% ligini anglatadi.

Tafovut ma`lumotlarning umumiy tarqoqligini hisoblashga yordam beradi. Tafovut juda sodda element bo`lishiga qaramay uning kamchiligi minimal va

maksimal qiymatli elementlarning orasidagi masofa qanday taqsimlanganini ko`rsatilmagandir. Bu holat 3.7. rasmda yaqqol aks etgan. V shkalasi shuni ko`rsatadiki, agar tanlov hech bo`lmaganda bitta ekstremal qiymatga ega bo`lsa ham



tafovut noaniq natijani beradi

1. rasm. Bir xil tafovutga ega uch tanlovning solishtiruvi

### **Kvartillararo tafovut**

Kvartillararo yoki o`rtacha tafovut (interquartile range, or midspread) — bu 3 va 1 kvartillar orasidagi farqdir.

### **Kvartillar aro tafovut**

Kvartillararo yoki o`rtacha tafovut (interquartile range, or midspread) — bu 3 va 1 kvartillar orasidagi farqdir.

$$\text{Kvartillararo tafovut} = Q_3 - Q_1. \quad (2)$$

Ushbu kattalik elementlar tarqoqligining 50% baholash va ekstremal elementlarning ta'sirini hisobga olmaslikka yordam beradi.

-6,1 -2,8 -1,2 -0,7 4,3 5,5 5,9 6,5 7,6 8,3 9,6 9,8 12,9 13,1 18,5

Yuqoridagi qiymat va formuladan foydalanib quyidagi natijaga erishamiz

$$\text{Kvartillararo tafovut} = Q_3 - Q_1 = 9,8 - (-0,7) = 10,5.$$

Yarim tanlovni tavsivlovchi natija. 9,8 va -0,7 bilan chegaralangan interval o`rta yarim deyiladi.

Shuni aytish joizki, Q<sub>1</sub> va Q<sub>3</sub> kattalıkları, ya'ni kvartillararo tafovut, ekstremal qiymatlar ta'siriga uchramaydi, chunki hisobda Q<sub>1</sub>dan kichik yoki Q<sub>3</sub>dan katta qiymat ishtirok etmaydi. Mediana, kvartillar, kvartillararo tafovut kabi ekstremal sonlar ta'siriga uchramaydigan kattaliklar mustahkam kattalik deyiladi (resistant measures).

### Dispersiya va standart og'ish

Tafovut va kvartillararo tafovut umumiy va o'rtacha tarqoqlikni baholasa ham, hech qaysisi ma'lumotlar qanday taqsimlanganini hisoba olmaydi. Dispersiya va standart og'ishda bu muammo bartaraf etilgan. Bu ko'rsatkichlar o'рта qiymat atrofida tebranish ko'rsatkichlarini ko'rsatadi.

Tanlov uchun  $x_1, x_2, \dots, x_n$  tanlovli dispersiya ( $S^2$ ) quyidagi formula bilan beriladi.

$$S^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n-1}$$

### TANLOVLI DISPERSIYA

Tanlovli dispersiya — bu tanlov elementlar va o'rtacha tanlov elementlar kvadratlari farqining tanlov hajmi -1 bo'linmasiga teng.

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (3)$$

$\bar{x}$  — o'rtacha arifmetik,  $n$  — hajm,  $x_i$ , — i-tanlov elementi  $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$

$X$ , — kvadratlar yig'indisi

Agar mahrajn-1 ga emas  $n$  ga tengbo'lganida, biz o'rtacha arifmetik farqlar kvadratini olgan bo'lardik. Lekin bu haqda ushbu ko'rsatkich kerakli xususiyatlarga ega bo'lmasdi, va statistic xulosalarni keltirishni iloji bo'lmasdi.

Tanlovning standart og'ishi keng qo'llaniladigan baholashi hisoblanadi. Ushbu ko'rsatkich  $S$  belgisi bilan belgilanadi va tanlov dispersiyasining kvadratiga teng.

### STANDART TANLOVLI OG'ISH

Standart tanlovli og`ish — tanlov va o`rtacha tanlov elementlari farqlari kvadratlari yig`indisidan olingan kvadrat ildizning hajm -1ga bo`linmasi.

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (4)$$

### **DISPERSIYA VA STANDART OG`ISHNING INTERPRETATSIYASI**

Dispersiya va standart og`ish o`rtacha qiymat atrofidagi tarqoqlikni baholashga yordam beradi, boshqacha qilib aytganda, tanlovning nechta elementi o`rtachadan kichik, nechta kattaligini topish. Dispersiya bazi qimmatli matematik xususiyatlarga ega. Lekin uning o`lchov birligi o`lchov birlik kvadratini tashkil qiladi — kvadrat protsent, kvadrat dollar, kvadrat duym va boshqalar. Ko`rinib turibdiki, dispersiyaning odatiy bahosi standart og`ishdir.

Standart og`ish o`rtacha qiymat atrofidagi tanlov elementlarining tebranish kattaligini baholashga yordam beradi. deyarli barcha hollarda asosiy kuzatilayotgan kattaliklar musbat manfiy intervalida yotadi. Demak, tanlov elementlarining o`rtacha arifmetigi va standart tanlov og`ishini bila turib, ma`lumotlarning asosiy massasi tegishli bo`lgan intervalni aniqlasa bo`ladi.

Farqlar kvadratlari quyidagicha qo`shiladi:

$$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2.$$

Summalash jarayonida tanlov elementlarining o`rtacha qiymatdan uzoqroqda turgani yaqinda turganiga nisbatan kattaroq massaga ega bo`ladi. Kvadratlar farqlarining tegishli qiymatlari 3.8. rasmning oxirgi ustunida berilgan. O`n uchinchi qiymat  $X_{13} = 18,5$  RS Emerging Growth A fondiga to`g`ri keladi, uning rentabelligi o`rtacha ko`rsatkichga nisbatan eng balandidir. Bu xususiyat shuni ta`kidlaydiki, odatda o`rtacha qiymatni baholashda arifmetik progressiya kerak bo`ladi.

$$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}) = 0.$$

### **Variatsiya koeffitsiyeni**

Boshqa tarqoqlikni baholas usullaridan qat'i nazar variatsiya koeffitsiyenti (coefficient of variation) nisbiy baholash hisoblanadi (relative measure). Uhardoimfoizdao`lchanadi.

Variatsiyakoeffitsiyenti CV kabibelgilanadivama'lumotlartarqoqliginio`rtacha qiy matganisbatanbaholaydi.

### VARIATSIYA KOEFFITSIYENTI

Variatsiya koeffitsiyenti standart og`ishni o`rtacha arifmetik qiymatga bo`lib, 100% ga ko`paytirilgandagi natijaga teng.

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\%, \quad (5)$$

$S$  – standart tanlov og`ishi,  $\bar{X}$  – tanlangan o`rtacha qiymat.

Juda kichik risk:  $\bar{X} = 13,45 \quad S = 2,70.$

Kichik risk:  $\bar{X} = 12,234 \quad S = 3,583.$

O`rta risk:  $\bar{X} = 11,209 \quad S = 4,179.$

Yuqori risk:  $\bar{X} = 9,547 \quad S = 4,543.$

Juda yuqori risk:  $\bar{X} = 6,08 \quad S = 6,62.$

(5) formulaga ko`ra:

Juda kichik risk:  $CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\% = \frac{2,70}{13,45} \times 100\% = 20,07\%$

Kichik risk:  $CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\% = \frac{3,583}{12,234} \times 100\% = 29,29\%$

O`rta risk:  $CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\% = \frac{4,179}{11,209} \times 100\% = 37,28\%$

Yuqori risk:  $CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\% = \frac{4,543}{9,547} \times 100\% = 47,58\%$



Juda yuqori risk:  $CV = \frac{S}{X} \times 100\% = \frac{6,62}{6,08} \times 100\% = 108,88\%$

Ko`rib turganimizdek, risk qanchalik katta bo`lsa, shunchalik rentabellikning nisbiy tarqoqligi o`rtacha qiymatga yaqin bo`ladi. Ahamiyat bering kichik va o`rta riskli fondlarning o`ratcah rentabelligi yuqori riskli fondlarnikiga nisbatan yuqori, lekin variatsiya koeffitsiyenti past. Bu o`rta riskli fondlarning yuqori risklisiga nisbatan samarali ekanligini bildiradi.

Variatsiya koeffitsiyenti turli o`lchov birliklarida keltirilgan ikki tanlovni ham taqqoslashga ko`maklashadi.

Taqsimot shakli

Tanlovning uchinchi muhim xususiyati — uning taqsimot shaklidir. Bu taqsimot simmetrik yoki asimmetrik bo`lishi mumkin.

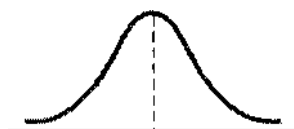
Taqsimot shaklini tavsiflash uchun uning o`rtacha qiymati va medianasini hisoblash kerak. Agar bu ikki ko`rsatkich bir biriga to`g`ri kelsa, o`zgaruvchi simmetrik taqsimlangan. Agar o`rta qiymat medianadan katta bo`lsa, uning taqsimoti musbat asimmetriyaga ega. Agar mediana o`rta qiymatdan katta bo`lsa, uning taqsimoti manfiy asimmetriyaga ega bo`ladi.

Musbat asimmetriya o`rtacha qiymat ancha kattalashganda paydo bo`ladi. Manfiy asimmetriya esa o`rtacha qiymat haddan ziyod kichiklashkanida paydo bo`ladi. O`zgaruvchi simmetrik taqsimlangan bo`lishi uchun hech qanday ekstremal qiymatlarni qabul qilmasligi kerak, ya`ni uning katta va kichik qiymatlari bir-birini kompensatsiyalashi kerak.

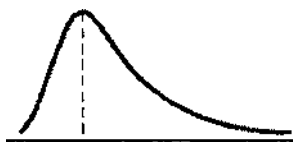
2. rasmda taqsimotning uch turi tasvirlangan.



A shkalasi. Manfiy asimmetriya taqsimoti



B shkalasi. Simmetrik taqsimot



V shkalasi. Musbat asimmetriya taqsimoti.

8. rasm. Turlitaqsimot.

A shkalada tasvirlangan ma'lumotlar manfiy asimmetriyaga ega. Ushbu rasmda chap tarafga cho'zilgan uzun dumni ko'ramiz, u haddan ziyod kichik qiymatlarni bildiradi. Ushbu kichik qiymatlar o'rta qiymatni chapga suradi va u medianadan kichiklashadi.

B shkalada tasvirlangan ma'lumotlar simmetrik taqsimlangan. Taqsimotning o'ng va chap taraflari bir-birlarining ko'zgudagi aksi hisoblanadi. Katta va kichik qiymatlar bir-birlarini kompensatsiyalaydi, mediana esa o'rta qiymatga teng.

V shkalada tasvirlangan ma'lumotlar musbat asimmetriyaga ega. Ushbu rasmda o'ng tarafga cho'zilgan uzun dumni ko'ramiz, u haddan ziyod kichik qiymatlarni bildiradi. Ushbu kichik qiymatlar o'rta qiymatni o'ngga suradi va u medianadan kattalashadi.

### **1 To'liq tartiblangan eksperiment: bir omilli dispersiyaning tahlili**

Ko'p hollarda bir omilning bir necha guruh yoki darajasi ko'riladigan eksperimentlar bilan bog'liq. Ba'zi omillar, masalan, keramikaning harorati bir nechta darajada bo'lishi mumkin (ya'ni  $300^0$ ,  $350^0$ ,  $400^0$  va  $450^0$ ). Boshqa omillar, masalan, super marketda tovarlarning joylashuvi kategoriyalar darjasida bo'lishi mumkin (birinchi Tovar yetkazuvchi, ikkinchi Tovar yetkazuvchi, uchinchi tovar yetkazuvchi, to'rtinchi Tovar yetkazuvchi). Bir omilli eksperimentlar davomida eksperiment o'tkazilayotgan birliklarning tasodifiy ravishda guruh bo'yicha yoki omil darajalari bo'yicha taqsimlanishi to'liq tartiblanishi deyiladi (completely randomized designs).

### **Bir necha matematik kutilishlar o'rtasidagi tafovutni baholashda F – mezonini qo'llash**

Agar guruhdagi omilning miqdoriy o'zgarishlari uzluksiz bo'lib, ba'zi bir qo'shimcha shart-sharoitlar bajarilsa, bir necha matematik kutilishlarni taqqoslash

uchun dispersion tahlil(ANOVA – Analysis of Variance) qo'llaniladi. To'liq tartiblangan rejadan foydalanilgan dispersion tahlil ANOVAning bir omilli protsedurasi deyiladi. Qaysidir ma'noda dispersion tahlil termini (tushunchasi) noaniqdek ko'rinadi, chunki bu tahlilda matematik kutish guruhleri o'rtasidagi tafovutlar taqqoslanadi. Shuningdek matematik kutilishlarni taqqoslash ma'lumotlar variatsiyasining tahlili asosidagi naamalga oshiriladi. ANOVA protsedurasida o'lchash natijalarining to'liq variatsiyasi guruhlararo va guruh ichidagi variatsiyaga bo'linadi. Guruh ichidagi variatsiya (within group variation) eksperiment xatosi (experimental error) bilan izohlansa, guruhlararo variatsiya (among group variation) eksperiment shart-sharoitlarining samaralari (treatment effects) bilan izohlanadi. Guruh soni  $c$  belgi bilan belgilanadi.

Normal taqsimot va bir xil dispersiyaga ega bo'lgan mustaqil bosh to'plamlardan  $c$  guruh ajrati bolingan deb faraz qilaylik. Nol gipotezaga binoan nosh to'plamlardagi matematik kutilishlar bir xildir.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_c$$

Muqobil (alternativ) gipoteza bo'yicha matematik kutilishlarning hammasi ham bir xilda emas.

Omilning har xil darajalari bilan bog'langan beshta bosh to'plam o'zaro o'xshash (barobardir).Demak, bir xil matematik kutilish, variatsiyava shaklga ega bo'lganlari sababli grafik tasvirda bir-birlarining ustida joylashadilar

Agar nol gipotezani bu sharoitda soxta (noto'g'ri) deb faraz qilsak, ya'nib to'rtinchi daraja kattaroq matematik kutilishga ega, birinchi daraja kichik matematik kutilishga, boshqa darajalar esa bir xil matematik kutilishga ega bo'lsin (10.3 rasm).  $\mu_4 > \mu_1 > \mu_2 = \mu_3 = \mu_5$  matematik kutilishdan tashqari hamma beshta bosh to'plam o'zaro o'xshash (ya'ni bir xildagi o'zgarish va shaklga ega)

To'liq variatsiya bir necha bosh to'plamlar matematik kutilishlari tengligi haqidagi gipotezani tekshirish natijasida ikki qismga bo'linadi: guruhlararo

tafovvtlarga asoslangan guruhlararo variatsiyava bir guruhga tegishli bo'lgan elementlar orasidan tafovvtga asoslangan guruh ichidagi variatsiya to'liq variatsiya kvadratlarini to'liq yig'indisi bilani fodalanadi (sum of squares total – SST). Ma'lumki, nol gipoteza hamma  $c$  guruh kutilsihlarining o'zaro tengligini ifodalaydi, shuning uchun, to'liq variatsiya bo'yicha alohida kuzatishlar bilan umumiy o'rtacha  $\bar{x}$ (grand mean) o'rtasidagi tafovvtlar kvadratlari yig'indisiga teng.

### To'liq varatsiya

$$STT = \sum_{j=1}^c \sum_{t=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X})^2$$

Guruhlararo variatsiya odatda kvadratlarning guruhlararo summasi (yig'indisi) (sum of squares among groups – SSA) deyilib, har bir guruh o'rtachasi  $\bar{X}_i$  va umumiy o'rtacha  $\bar{X}$  o'rtasidagi farqlar kvadratlarining mos guruhlar hajmi  $n_i$  ga ko'paytmalari yig'indisiga teng.

### Guruhlararo variatsiya

$$SSA = \sum_{j=1}^c n_i (\bar{X}_i - \bar{X})^2$$

Guruh ichidagi variatsiya, odatda kvadratlarning guruh ichidagi summasi (sum of squares within group – SSW) deyilib, har bir guruh elementlari va ushbu guruh tanlama o'rtachasi  $X_i$  o'rtachasidagi farqlarning kvadratiga teng.

### Guruh ichidagi variatsiya

$$SSW = \sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X}_i)^2$$

Taqqoslashga omilning  $c$  darajasi jalb etilgani (подвергается) uchun guruhlararo kvadratlar summasi  $c-1$  ozodlik pog'onasiga (степень) teng  $c$  darajalarning har biri  $n-1$  ozodlik pog'onasiga erishgan, shuning uchun guruh ichidagi kvadratlar summasi  $n-c$  ozodlik pog'onasiga ega va

$$\sum_{j=1}^c (n_j - 1) = n - c$$

Bundan tashqari, kvadratlarining umumiy summasi  $n-1$  ozodlik pog'onasiga ega, chunki har bir  $X_{ij}$  kuzatish hamma  $n$  kuzatishlar bo'yicha hisoblangan umumiy o'rtacha  $\bar{X}$  biln taqqoslanadi.

Agar ushbu summalardan har birini ozodlik pog'onalarining mossoniga bo'linsa, dispersiyaning quyidagi uchta turi hosil bo'ladi: guruhlararo dispersiya (mean square among – MSA), guruh ichidagi dispersiya (mean square within – MSW) va to'liq (mean square total – MST)

Dispersion tahlilning asosiy  $c$  guruh matematik kutilish bilan taqqoslab eksperiment shartlarining samarasini aniqlashdan iborat bo'lsa-da, uning nomlanishi

Dispersion tahlilning asosiy vazifasi  $c$  guruh matematik kutilishlarini taqqoslab eksperiment shartlarining samarasini aniqlash bo'lishiga qaramasdan, uning nomi asosiy instrument (asbob) har hil turdagi dispersiyalarni tahlilidan iboratligidan kelib chiqadi.

Agar nol gipoteza haqqoniy bo'lsa va  $c$  guruh matematik kutilishlari o'rtasida jiddiy farqlar bo'lmasa, dispersiyaning hammasi – MSA, MSW va MST tahlil qilinayotgan ma'lumotlarga xos bo'lgan.  $G^2$  dispersiyaning baholari bo'ladilar. Shunday qilib nol gipotezani tekshirish uchun  $V_a$  muqobil gipotezani tekshirish uchun MSA va MSW dispersiyalar nisbati bilan ifodalanuvchi F- mezon statistikasini hisoblash zarur.

F – mezon statistikasi MSA ning suratida bo'lgan  $C-1$  ozodlik pog'onasi va MSW ning mahrajida bo'lgan  $n-c$  ozodlik pog'onasi bo'lgan F – taqsimotga bo'ysunadi. Keltirilgan  $a$  ko'rsatkichga ega bo'lgan darajada hisoblangan F – statistika  $C-1$  ozodlik pog'onasi suratida bo'lgan va  $n-c$  ozodlik pog'onasi mahrajida bo'lgan F-taqsimotga xos bo'lgan  $F_i$  ning yuqori kritik mohiyatidan kattaroq bo'lsa, nol gipoteza inkor etiladi. (D.5 jadvalga qarash). Shunday qilib 10.4 rasmda ifodalanganidek hal qiluvchi qoida quyidagi tarzda shakllanadi:

Agar  $F > F_i$  bo'lsa  $H_0$  nol gipoteza inkor etiladi.

Agar  $F < F_i$  bo'lsa  $H_0$  nol gipoteza inkor etilmaydi.

Agar  $H_0$  nol gipoteza haqqoniy bo'lsa, hisoblangan  $F$ - statistika 1 ga yaqin bo'ladi, chunki uning surati va maxraji bir xil miqdorning ya'ni tahlil qilinayotgan ma'lumotga xos bo'lgan  $G^2$  dispersiyaning baholaridan iboratdir. Agar  $H_0$  nol gipoteza soxta bo'lsa, (va turli guruh matematik kutilishlari o'rtasida katta farq mavjud bo'lsa) hisoblangan  $F$  – statistika 1 butundan anchagina katta bo'ladi chunki uning suratidagi MSA ma'lumotlarining tabiiy o'zgaruvchanligidan tashqari eksperiment shart-sharoitlarining samarasini yoki guruhlar o'rtasidagi farqni baholaydi, bu vaqtda maxrajdagi MSW ma'lumotlarning faqatgina tabiiy o'zgaruvchanligini baholaydi. Shunday qilib, ANOVA protsedurasi 10.4 rasmda ko'rsatilganidek,  $F$  – mezondani borat bo'lib, bunda keltirilgan  $a$  ko'rsatkichga ega bo'lgan darjada agar hisoblangan  $F$  – statistika  $C-1$  ozodlik pog'onasi suratda bo'lgan va  $n - c$  ozodlik pog'onasi maxrajda bo'lgan  $F$  taqsimotga xos bo'lgan  $F_i$  ning yuqori kritik mohiyatidan kattaroq bo'lsada, nol gipoteza inkor qilinadi.

Bundan tashqari dispersion tahlil jadvali (Summary table ANOVA)  $P$  – ko'rsatkich ifodalaydi (ya'ni  $F$  – statistika haqqoniy nol gipotezaga mos bo'lgan yuqori kritik miqdordan oshish ehtimoli bo'lganda). Bu  $P$  - ko'rsatkich  $F$  – taqsimot jadvalini tekshirmasdan nol gipotezaning haqqoniyliги haqida bevosita xulosalar chiqara oladi. Agar  $P$  – ko'rsatkich tanlangan  $a$  ko'rsatkich darajasidan kichik bo'lsa, nol gipoteza inkor qilinadi.

Biomilli dispersion tahlilni illyustratsiya qilish uchun ushbu bobning boshida keltirilgan senariyga qaytamiz. Eksperimentning maqsadi – turli tovar yetkazuvchilardan olingan sintetik tolalardan to'qilgan parashutlarning bir xil mustahkamlikka egaligini aniqlashdir. Har bir guruhdabeshtadan parashutto'qilgan. Guruhlar tovar yetkazib beruvchi bo'yicha ajratilgan: 1- Tovar yetkazuvchi ; 2-tovar yetkazuvchi ; 3-tovar yetkazuvchi ; 4-tovar yetkazuvchi . Parashutning mustahkamligi matoni ikki tomondan yirtishga dosh berishini sinovchi maxsus qurilma yordamida o'lchanadi. Parashutni yirtish uchun zarur bo'lgan kuch maxsus shkala bo'yicha o'lchanadi. Bu kuch qanchalik yuqori bo'lsa, parashut shunchalik

mustahkamroq bo'ladi. Birinchi tovar yetkazib beruvchidan olingan tolalarning o'rtacha mustahkamligi 19,52ga teng, ikkinchisidiki 24,26 ga, uchinchisidiki 22,84 ga, to'rtinchisidiki 21,26ga teng. Bu farqlarni statistik mohiyatli desabo'ladimi?

Bu diagrammada guruhlararo va guruhlar ichidagi farqlar yaqqol ko'rinib turibdi. Agarda har bir guruhning hajmi kattaroq bo'lganda edi, ularning tahlili uchun "novdabarglar" blokli diagrammasini va normal taqsimot grafigini qo'llasa bo'lar edi.

Nol gipoteza bo'yicha mustahkamlikning o'rtacha ko'rsatkichlari orasida jiddiy farqlar yo'q

Muqobil gipoteza bo'yicha tolalarning o'rtacha mustahkamligi boshqa Tovar yetkazuvchilarnikidan ajralib turadigan hech bo'lmaganda bitta Tovar yetkazib beruvchi mavjud.

Dispersion tahlilning yig'ma jadvalini (qurish) chizish uchun eng avvalo har bir guruh uchun tanlama o'rtachalrni hisoblash zarur.

O'rtacha ko'rsatkichlar kvadratlarning ushbu summasini tegishli ozodlik pog'onalari soniga bo'lish yo'li bilan hisoblanadi.  $C=4$  ,  $n=20$  bo'lgani uchun dispersiyaning quyidagi ko'rsatkichlari hosil bo'ladi;

Xususan,  $P$  – ko'rsatkich shundan dalolat beradiki, bosh to'plamlar aslida bir xil bo'lgan sharoitda ularning matematik kutilishlari o'rtasidagi shunday yoki kattaroq farqi topish ehtimoli 4,1%ga teng bo'ladi.

Nol gipotezaga binoan, to'rtta bosh to'plamning matematik kutilishlari o'zaro teng. Bu shart-sharoitda har bir kuzatish va umumiy o'rtacha orasidagi tafovutlar kvadratlarning yig'indisi yo'li bilan hisoblanadigan jammi parashutlarning mustahkamligi to'liq o'zgarish o'lchovi (yani to'liq variatsiya) 22.945 ga teng. So'ng to'liq variatsiya ikki komponentga unsurga bo'lindi. Birinchi komponent guruhlararo variatsiya, ikkinchi guruh ichidagi variatsiyadan iborat.

Ma'lumotlarning o'zgaruvchanligi nima bilan tushuntiriladi? Boshqacha qilib aytganda, nima uchun hamma kuzatishlar bir xil emas? Buning sabablaridan biri shundaki, turli firmalar turli mustahkamlikdagi talalarni yetkazib bermoqdalar. Bu

nima uchun guruhlar ega ekanligini qisman: eksperiment shart- sharoitlarining samarasi qanchalik qanchalik ..... bo`lsa, guruhlar matematik kutilishlari o`rtasida tafovut shunchalik katta. Ma`lumotlar o`zgaruvchanligining boshqa sababi bu hamma jarayonlarga xos bo`lgan tabiiy o`zgaruvchanlik, parashutlar ishlab chiqarish. Hatto agar hamma tolalarni faqat bitta tavar yetkazib beruvchidan olinganda ham boshqa teng shart-sharoitlarda ularning mustahkamligi bir xil bo`lim edi. Bu samarasi (effekt) guruhlarning har birida namoyon bo`lgani uchun u guruh uchudagi variatsiya (SS) deyiladi.

Tanlama o`rtachalar o`rtasidagi tafovutlar guruhlararo variatsiya (SSA) deyiladi. Guruh ichidagi variatsiyaning bir qismi ma`lumotlarning har xil guruhlarga mansubligidan namoyon bo`ladi lekin agarda guruhlar mutlaqo bir xil bo`lganlarida (yani nol gipoteza haqqoniy bo`lganida) ham guruhlararo variatsiya baribir mavjud bo`lar edi. Buning sababi parashyut ishlab chiqarish jarayonlarning tabiiy o`zgaruvchanligodadir. Tanlashlar har xil bo`lgani uchun ularning tanlama o`rtachalari ham bir biridan farqlanadi. Shunday ekan agar nol gipoteza haqqoniy bo`lganda guruhlararo o`zgaruvchanlik ham, guruhlardagi o`zgaruvchanlik ham bosh toplan o`zgaruvchanligini baholaydilar. Agar nol gipoteza soxta bo`lsa, guruhlararo variatsiya katta bo`ladi. Xuddi shu fakt bir necha guruhlar matematik kutilishlari o`rtasidagi tafovutlarni taqqoslash uchun F- mezonning asosini tashkil etadi.

Bir omilli dispersion tahmin amalga oshirilgani va firmalar o`rtasida katta tafovut topilganidan so`ng tovar yetkazuvchilardan qaysi biri boshqalaridan ajralib turishi noma`lum bo`lib qolmoqda. Bizda faqat bosh toplamlar matematik kutilishlari teng emasligi ma`lum. Boshqacha aytganda matematik kutilishlardan hech bo`lmaganda bittasi boshqalaridan jiddiy anchagina ajralib turadi. Tovar yetkazib beruvchilardan qaysi biri boshqalaridan ajralib turishini aniqlash uchun tovar yetkazib beruvchilar o`rtasida (poparnol) juft taqqoslashdan foydalangan Tyuki protsudura foydalanadigan Tyuki protsudurasini qo`llash mumkin. Bu protsudura Djon Tyuki (John Tukey) tomonidan ishlab chiqilgan. Keyinchalik u va K.Kramer (S.Schatech) har biri mustaqil ravishda tanlanmaning hajmlari bir-biridan farqlanadigan vaziyat uchun



ushbu protsudurani modifikatsiya qildilar.(shakllantirdilar). Ko`p o`lchamli taqqoslash: Tyuki-Kramer protsudurasi.

Bizning senariymizda parashutlarning mustahkamligini taqqoslash uchun biromilli dispersion tahlil qo`llanildi. To`rtta guruh matematik kutilishlari o`rtasidagi (значительные) anchagina farqlarni topib ayni qaysi guruhlar boshqalardan ajralib turishini aniqlash zarur.

Garchi bu masalani {4,7,8} yechimining bir nechta usullari mavjud bo`lsa-da, biz faqat Tyuki-Kramer (Tukey-Kramer multiple comparison procedure) ko`p o`lchamli taqqoslash protsurasini bayon etamiz. Bu metod **aposterior** taqqoslash protsurasiga misol bo`la oladi, chunki tekshiriladigan gipoteza ma'lumotlarining tahlilidan keyin shakllanadi.

Tyuki-Kramer protsedurasini bir vaqtning o`zida guruhlarning barcha juftlarini taqqoslay oladi. Birinchi bosqichda  $\bar{x}_j - \bar{x}_i$  o`rtasidagi tafovut hisoblanadi, bu yerda  $c(c-1)/2$  guruh matematik kutilishlari o`rtasida  $j \neq i$  Tyuki-Kramer protsedurasining kritik kengligi (critical range) formula bo`yicha hisoblanadi.

Agar tanlanmalarning hajmlari bir xil bo`lmasa, kritik kenglik matematik kutilishning har juftligi uchun alohida hisoblanadi. Oxirgi bosqichda matematik kutilishlar  $c(c-1)/2$  juftligining har biri tegishli (mos) kritik kenglik bilan taqqoslanadi. Juftlik elementlari o`rtasidagi tafovut moduli

$|\bar{x} - \bar{x}|$  kritik kenglikdan yuqori bo`lsa, ular yetarlicha har xildirlar deb hisoblanadi.

Tyuki-Kramer protsedurasini parashutlar mustahkamligi haqidagi masalani tatbiq etamiz. Parashutlar ishlab chiqaruvchi kompaniya to`rtta tovar yetkazuvchilarga ega ekanliklari uchun  $4(4-1)/2=6$  juft tovar yetkazuvchilarni tekshiramiz.

Hamma guruhlar bir xil hajmga ega bo`lgani uchun faqat bitta kritik kenglini hisoblash yetarlidir. Buning uchun dispersion tahlilning yig`ma jadvali (10.8 rasm) bo`yicha  $MSE = 6.094$  va  $n = 5$  miqdorni aniqlaymiz.

$4,74 > 4,471$  bo`lgani uchun birinchi va ikkinchi tovar yetkazuvchilar o`rtasida statistik nuqtai nazardan sezilarli farq mavjud. Qolgan hamma juftliklar

(практически) amaliy jihatdan bir xil miqdorlardan tashkil topgan.

Shunday ekan, birinchi tovar yetkazuvchidan olingan toladan to`qilgan parashutlarni o`rtacha mustahkamligi ikkinchisiga qaraganda kamroq.

*Bir omilli dispersion tahlilning zaruriy shart-sharoitlari*

Parashutlarning mustahkamligi haqidagi masalaning yechimida biz bir omilli F-me`zondan foydalanish mumkin bo`lgan shartlar bajarilish-bajarilmasligini tekshirmadik. Muayyan (kritik) eksperiment ma`lumotlarning tahlilida bir xil omilli F-me`zoni qo`llash mumkinligini qanday bilsa bo`ladi? 7 va 8 boblarda gipotezani tekshirishning har bir protsedurasi faqat aniq shartlardagina qo`llaniladi. Bundan tashqari, bu boblarda ushbu shartlarning buzilishi oqibatlarini muhokama qilingan. Bir omilli F-me`zoni shuningdek, quyidagi uchta asosiy taxmin bajarilgandagina qo`llash mumkin: eksperiment ma`lumotlari masofaviy va mustaqil bo`lishi kerak, normal taqsimotga ega bo`lishi, ularning dispersiyalari esa bir xil bo`lishi kerak.

Birinchi taxmin-ma`lumotlarning tasodifiy va mustaqilligi-doimo bajarilishi kerak, chunki har bir eksperimentning konkretligi (конкретность) tanlanmaning tasodifligi va yoki tartiblashtirish jarayoniga bog`liq. Natijalarni noto`g`ri talqin qilishga yo`l qo`ymaslik uchun ma`lumotlar C bosh to`plamdan tasodifan va birdan mustaqil ravishda tanlab olinishi shart. (Анoлогично) muvofiq ravishda ma`lumotlar bizni qiziqtirayotgan omil (eksperimental guruhlar)ning C darajasi bo`yicha tasodifiy ravishda taqsimlanishi zarur. Bu shartlarning buzilishi dispersion tahlil natijalarni (jiddiy) anchagina noto`g`ri talqin qilinishiga olib kelishi mumkin. Ikkinchi taxmin-normallik deganda ma`lumotlar normal taqsimlangan bosh to`plamlardan tanlab olinganligi tushuniladi. F-me`zon asosidagi bir omilligi dispersion tahlil, t-me`zon uchun ham bu shartning buzilishi nisbatan kamroq ta`sir etadi. Agar taqsimot normal taqsimotdan kichik miqdorda farqlansa F-mezon ko`rsatkich darajasi kam miqdorda o`zgaradi ayniqsa, agar tanlanmaning hajmi yetarlicha katta 10 bo`lganda. Agar taqsimot normalligi haqidagi shart jiddiy tarzda buzulsa, u holda dispersion tahlilning noparametrik protsedurasi qo`llaniladi. Normallik haqidagi tahlil e tanlanmaning har birini tekshirish yo`li bilan tekshiriladi. Xuddi o`tgan bo`limdagidek taxmin amaliy

va nazariy miqdorni taqqoslash yoki normal taqsimot grafigi yordamida baholanadi. Uchunchi taxmin-dispersiyaning bir jinsliliği deganda har bir bosh to'planning dispersiyasini o'zaro tengligi ( ya'ni  $\sigma_1 = \sigma_2 = \dots = \sigma_i$ ) tushuniladi. Bu tahlil guruh ichidagi dispersiyalarni ajratish yoki birlashtirishni hal etishga imkon beradi. Agar guruhlarning hajmlari bir hil bo'lsa, F-mezon yordamida olingan natijalarga dispersiyalarning bir jinslik sharti kuchsiz ta'sir qiladi. Lekin tanlanmalar hajmi bir xil bo'lmasa, dispersiyalar tengligini buzish sharti o'z navbatida dispersion tahlil natijalarini buzilishiga olib keladi. Bundan ko'rinadiki, demak,

11 tanlanma hajmlarning bir xil bo'lishi talab qilinadi. Dispersiyalarning bir jinsliliği to'g'risidagi tahlilni tekshirish usullaridan biri sifatida quyidagi keltirilgan Levene mezoni hisoblanadi.

Agar barcha uchta shartdan faqat dispersiyaning bir jinsliliği sharti buzilsa, t-mezonga o'xshash ajratilgan dispersiyadan (oldingi bo'limga qaralsin) foydalaniladigan protsedurani qo'llash mumkin. Biroq bu vaqtda dispersiyani bir jinsliliği hamda normal taqsimot haqidagi tahmin buzilsa, u holda ma'lumotlarni normallashtirish zarur bo'ladi. Va dispersiyalar o'rtasidagi farqni kamaytirish yoki noparametrik mezonlarni qo'llash talab qilinadi.

Dispersiyalarning bir jinsliliğini tekshirish uchun qo'llaniladigan Levene mezoni.

F-mezonning guruhlardagi dispersiyalar tengligi haqidagi shartlar buzulishiga nisbatan chidamliligiga qaramasdan bu tahminning qo'pol buzilishi mezonning aniqlik darajasi va kuchliliğiga ancha ta'sir qiladi. Ko'proq kuchli mezonlardan biri Levene (1.8) mezoni bo'lishi

12 Mumkin C bosh to'plam dispersiyalari tengligini tekshirish uchun gipotezani tekshiramiz:

Levenekit o'zgartirish kiritilgan agar guruhlardagi o'zgaruvchanlik bir xil bo'lganda dispersiyalarning tengligi haqidagi nol gipotezani tekshirish uchun guruhlar medianalari va kuzatishlari o'rtasidagi farqlar mutloq miqdorlari dispersiyalari tahlilini qo'llash mumkinligiga asoslangan. Demak, avvalo har bir guruh medianalari va kuzatishlari o'rtasidagi farqlarning mutloq miqdorlarini

hisoblash kerak, keyin hosil bo'lgan farqlarning mutloq miqdorlari bo'yicha bir omilli dispersion tahlilni amalga oshirish kerak. Levene mezonining illyustratsiyasi uchun bobning (avvalida) boshida keltirilgan stsenariyga qaytarmiz.

Ekspress Ovqat sotish savdo shahobchalari uchun mijozlarni harakatlanayotgan avtomobilida chiqmasidan turib xizmat ko'rsatishni amalga oshirishga yordam beradigan oyna qo'shimcha daromad manbai hisoblanadi. Tezkor xizmat ko'rsatishni amalga oshiradigan ovqatlanish shahobchasi mijozlar uchun qulay hisoblanadi. Statistik tadqiqotlarda xizmat ko'rsatishga, Wendy tarmog'idagi ovqatlanish shahobchalarida xizmat ko'rsatishga o'rtacha 150 s. ketadi, Mc Donald's da esa – 167 s, Checkers – 169 s, Burger Kings – 171 s, Long John Silvers – 172 s. Taxmin qilamiz, har bir ovqatlanish shahobchalari tarmoqlaridan 20 tadan ovqatlanish shahobchasi tanlab olinadi va ko'rsatkichlar ANOVA jadvaliga kiritiladi.

## **2 Ikki omilli dispersion tahlil**

1 bo'limda tartiblangan eksperiment va u bilan bog'liq bir omilni dispersion tahlil tuzib ko'rib chiqilgan. Endilikda biz birgalikda 2 omilni hisobga oluvchi 2 omilli dispersion tahlilni ko'rib chiqamiz. Biz faqatgina A VA B omillar mos darajada guruhlash miqdori bir xil bo'lgan ko'rib chiqamiz. (tanlama hajmini n bir xil bo'ladi). Tanlanmalar uchun 2 omilli dispersion tahlil (1.8) shularda ko'rib chiqilgan. Ko'p omilli dispersion tahlil (4.7) shularda ko'rib chiqilgan.

Hisoblashlarning murakkabligi tufayli, ayniqsa har biro mil darajasi va replikalarining miqdori ko'p bo'lganda, 2 omilli dispersion tahlilni amalga oshirish uchun MS Excel dasturidan yoki maxsus dasturlardan foydalanish tavsiya etiladi. Biroq ko'rsatma sifatida biz bir xil miqdordan replikalardan tashkil topgan 2 omilli tahlilning to'liq variatsiyasi taqsimlanishini ko'rib chiqamiz. Boshlanishiga quyidagi belgilanishlarni kiritib olamiz: r – A omilning darajalari soni; c – B omillining darajalari soni; 'n' - A va B omillarning aniq darajalariga mos har bir yecheyka kattaliklar soni;

N – replikalarning umumiy soni;  $X_{jkl}$  – B omilining j darajasi va A omilining I darajasiga mos bo'lgan k – ichki ko'ramiz.

X- umumiy o'rtacha,  $X_i$  – A omilining I – darajasiga mos o'rtacha qiymat,  $X_{ij}$  - B omilining j – darajasiga mos o'rtacha qiymat,  $X_{ij}$  – A omilining I – B omillining j – darajasiga mos o'rtacha ko'rsatkich.

### *Omillarni baholash va ularning o'zaro ta'siri effekti*

2 omilli eksperimentda A va B o'zaro ta'sirlanuvchi omillar hisoblanadi, bunda A omillining effekti B omilning darajasiga bog'liq, bo'lgan holda. Eslatamiz, to'liq tartiblangan rejada kvadratlarning umumiy yig'indisi (SST) guruhlararo kvadrat yig'indisi (SSA) va guruhlardagi kvadrat yig'indisi (SSW) ajratiladi. 2 omilli eksperimentda har bir yecheykada bir xil replikalar soni mavjud bo'lgan hamda umumiy variatsiya (SST) A omilning kvadratlari yig'indisi (SSA)

A va B omiliga mos kvadratlar yig'indisi (SSAB) omillarning o'zaro ta'siri hisobga oluvchi masofani yuzaga kelgan xatolik tufayli (SSE) paydo bo'ladigan, ajratiladi. Ushbu to'liq parjаланish (ajralish) variatsiyasi (SST).

Kvadratlarning to'liq yig'indisi (SST) umumiy o'rtacha atrofidagi barcha kuzatishlarning to'liq variatsiyasini ajratadi.

A omiliga mos kvadratlar yig'indisi (SSA) – bu A omilining har xil darajalari va umumiy o'rtacha orasida farqning kvadratlari yig'indisidir.

B omiliga mos kvadratlar yig'indisi (SSA) – omilning har xil darajalari va umumiy o'rtacha orasida farqning kvadratlari yig'indisidir.

A va B omillar orasidagi o'zaro ta'sirni hisobga oluvchi kvadratlarning yig'indisi (SSAB) – A va B omillar o'rtasidagi o'zaro ta'sir effekti.

Xatoliklar kvadratlari yig'indisi (SSE) – bu har bir yecheyka ichidagi kuzatishlar va yacheyka bo'yicha o'rtacha qiymat o'rtasidagi farq.

A omilli r darajaga ega bo'lganligi uchun SSA kattaligi bilan bog'liq bo'lgan  $r - 1$  erkinlik darajasidan iborat bo'ladi, B omilli c darajalarga ega bo'lish, unda SSB bilan bog'liq  $C - 1$  erkinlik darajalari mavjud bo'ladi. Bundan tashqari, har brr c yacheyka n replikalar mos bo'lganligi uchun SSE kattaligi bilan bog'liq  $rc(n - 1)$  erkinlik darajasi bo'ladi. Ushbu jarayonni davom ettirgan, quyidagi xulosaga kelish mumkin to'liq variatsiyasini bajarishda  $n - 1$  erkinlik darajasi mavjud bo'ladi, chunki har bir

$X_{ijk}$  kuzatish  $n$  – kuzatishlar sonini hisobga oladigan  $X$  umumiy o'rtacha qiymati bilan taqqoslanadi. Har bir manbadagi erkinlik darajalarining sonini variatsiyaning yig'indisi to'liq variatsiyani beradi, bunda o'zaro ta'sir etmayotganini hisoblashda erkinliklar darajasining soni ayirish yo'li bilan topiladi. Erkinlik darajalarining umumiy soni  $(r-1)(c-1)$  gat eng bo'ladi.

Agar har bir kvadratlar yig'indisini mos hamda erkinliklar darajasiga bo'lib topilsa, 4 xil turdagi dispersiya qilib chiqadi: MSA, MSB, MSAB, va MSE.

Ushbu natijalarni tahlil qilish uchun, avvalambor, A (dastgoh turlari) va V (etkazib beruvchilar) omillari o'rtasida aloqadorlik borligini tekshirib ko'rish kerak. Agar o'zaro aloqadorlik effekti ahamiyatli darajada bo'lsa, keying tahlil qilish ishi faqatgina shu effektning baholash bilangina chegaralanadi. Boshqa tomondan, agar o'zaro aloqadorlik effekti ahamiyatsiz bo'lsa, asosiy effektlarga e'tibor qaratish zarur bo'ladi, ya'ni dastgohlarning turlari (A omil) va etkazib beruvchilar (V) o'rtasidagi potentsial farqlanishlarni ko'rib chiqish muhim ahamiyat kasb etadi.

0.05 ga keng ahamiyatlilik darajasida o'zaro aloqadorlik effekti mavjudligini aniqlash uchun quyidagi qoidadan foydalaniladi: agar hisoblangan qiymati 2.92 dan katta bo'lsa, ya'ni F-yoyilmaning suratdagi uchta erkinlik F-statistikaning darajasi va mahrajdagi 32 ta erkinlik darajasi bo'lgan holdagi yuqori kritik nuqtasidan katta bo'lsa, o'zaro aloqadorlik effektining mavjud emasligi to'g'risidagi nolli gipoteza og'adi. Bunda  $F=0.011 < F_U=2.90$ , r- qiymat esa 0.998 ga teng bo'lsa,  $N_0$  gipoteza og'maydi. Shunday qilib, bizda dastgoh va etkazib beruvchilar omillar o'rtsida o'zaro aloqadorlik mavjudligi haqida etarli asos yo'q. Demak, asosiy effektlarni tahlil qilish lozim.

Ahamiyatlilik darajasi 0.05 bo'lganida F-statistikaning suratdagi uchta erkinlik darajasi va mahrajdagi 32 ta erkinlik darajasi bo'lgan holdagi yuqori kritik holati

Ikki dastgohlarning (A omil) har xilligini tekshirishda 0.05 ga teng ahamiyatlilik darajasi berilganda, ularni tekshirish uchun quyidagi qoidadan foydalaniladi: agar F-statistikaning hisoblangan qiymati 4.17 dan katta bo'lsa, ya'ni F-yoyilmaning suratdagi bitta va mahrajdagi 32 ta erkinlik darajasi bo'lgan holdagi

yuqori kritik nuqtasidan katta bo'lsa, nolligipoteza og'adi. Bunda  $F=0.81 < F_{\alpha}=4.17$ ,  $r$ - qiymat esa 0.375 ga teng va ahamiyatlilik darajasidan katta bo'lsa,  $N_0$  gipoteza og'maydi. Shunday qilib, bizda turli xil dastgohlarda tayyorlanan parashyutlarning mustahkamligi o'rtsida o'zaro aloqadorlik mavjudligi haqida etarli asos yo'q.

Etkazib beruvchilarning ( $V$  omil) har xilligini tekshirishda 0.05ga teng ahamiyatlilik darajasi berilganda, ularni tekshirish uchun quyidagi qoidadan foydalaniladi: agar  $F$ -statistikaning hisoblangan qiymati 2.92 dan katta bo'lsa, ya'ni  $F$ -yoyilmaning suratdagi uchta va mahrajdagi 32 ta erkinlik darajasi bo'lgan holdagi yuqori kritik nuqtasidan katta bo'lsa, nolligipoteza og'adi. Bunda  $F=5.20 < F_{\alpha}=2.92$ ,  $r$ - qiymat esa 0.055 ga teng va ahamiyatlilik darajasidan kichik bo'lsa,  $N_0$ gipoteza og'adi. Shunday qilib, bizda turli xil etkazib beruvchilar tomonidan keltirilgan tolalardan tayyorlanan parashyutlarning mustahkamligi o'rtsida o'zaro aloqadorlik mavjudligi haqida etarli asos bor.

Ahamiyatlilik darajasi 0.05 bo'lganida  $F$ -statistikaning suratdagi uchta erkinlik darajasi va mahrajdagi 32 ta erkinlik darajasi bo'lgan holdagi kritik holati

### **O'zaro bog'lanishlar samaradorligining talqini**

O'zaro aloqadorlik effekti nimalarda namoyon bo'ladi? Ayrim hollarda  $A$  omilning muayyan darajalari  $V$  omilning muayyan darajalari bilan bog'liq bo'lib qolishi mumkin. Masalan, agar parashyutlar Jetta dastgohida ma'lum tolalardan to'qilganda mustahkam bo'lsa, ayrimlari esa boshqa etkazib beruvchilarning tolalaridan Turk dastgohida to'qilganida mustahkam bo'ladi. Agar bu haqiqat bo'lganida, 10.15-rasmdagi chiziqlar parallel bo'lmasdilar va omillar o'rtasidagi aloqadorlik statistik ahamiyatli bo'lar edi. Shundan kelib chiqqan holda, mazkur holatlarda har xil etkazib beruvchilarda dastgohlar o'rtasidagi farq bir xil bo'lmaydi. Bu bosh effektlar interpretatsiyasini murakkab lashtiradi, chunki bitta omilga xom xar xillik (misol uchun dastgoh turi bo'yicha) boshqa omil bilan mos kelmaydi (masalan, etkazib beruvchi).

Mazkur holatni quyidagicha aks ettiramiz.

Ahamiyat bering, Microsoft Excel dasturi dispersion tahlilning jamlanma

jadvalidan tashqari ikkita omilning har xil kombinatsiyasi uchun o'rtacha qiymatlarni ham hisoblaydi: avtotebranishlar va qizish, hamda omillarning har bir darajasining o'rtacha qiymatlarini ham hisoblaydi. Mazkur natijalarni tahlil qilish uchun avtotebranish (A omil) va qizish (V omil) omillari o'rtasida o'zaro aloqadorlik effektining statistik ahamiyatliligi hodisasi kuzatilishini aniqlash lozim. Agar muhimlik darajasi  $\alpha=0.05$  bo'lganda, r- qiymati 0.0018 ga teng bo'ladi, ya'ni ahamiyatlilik darajasidan kichik, bunda o'zaro aloqadorlik effekti mavjud emasligi haqidagi nolli gipotezani og'dirish lozim. Bundan tashqari, F-statistika 53.779 ga teng va suratida bitta va mahrajida to'rtta erkinlik darajasiga ega kritik nuqtasi bo'lgan F-yoyilmaning 7.71 ga teng qiymatidan katta bo'ladi.

Avtotebranish va qizish o'rtasidagi o'zaro aloqadorlik effektining ahamiyatliligini oldingi rejalarda ko'rish mumkin. Sust va kuchli qizishda podshipniklarning ishlashining o'rtacha qiymatlarining avtotebranishlarning ikkita darajasiga mos keladigan grafiklari parallel emasligi tufayli ikki xil avtotebranishlar va ikki xil darajadagi qizishda ishning davomiyligini o'rtacha qiymatlarining farqi har xil bo'ladi.

Microsoft Excel dasturida qurilgan podshipniklarning ishlash davomiyligini yacheykalar bo'yicha o'rtacha qiymatlarining grafigi

Omillarning o'zaro aloqadorligi effekti asosiy effektlarni tahlil qilishni murakkablashtiradi. Endilikda kuchsiz va kuchli avtotebranishlarda podshipniklarni ishlash davomiyligining o'rtacha qiymatlari o'rtasidagi statistik ahamiyatli farq mavjudligini aniqlash qiyin bo'ladi, chunki turli xil qizish darjalarida ushbu farq har xil bo'ladi. Shunga o'xshash tarzda kuchsiz va kuchli avtotebranishlarda podshipniklarni ishlash davomiyligining o'rtacha qiymatlari o'rtasidagi statistik ahamiyatli farq mavjudligini aniqlash mumkin emas, chunki avtotebranishlarning har xil darajalarida ushbu farq bir xil bo'lmaydi.

### **Ko'p omilli taqqoslashlar**

Agar omillarning aloqadorligi effekti unchalik ahamiyatli bo'lmasa, bir qancha omillarning ko'plikdagi taqqoslanishi uchun Tyuki-Kramer protsedurasini (7,9)



qo'llash mumkin bo'ladi.

### **A omil uchun Tyuki-Kramer protsedurasining kritik yoyilmasi**

Bu erda:  $Q_u$  - suratida  $r$  va mahrajida  $rc(n'-1)$  erkinlik darajasiga ega styudentlashtirilgan yoyilmaning taqsimlanishini yuqori kritik qiymati. Styudentlashtirilgan yoyilmaning taqsimlanishi D.9-jadvalda keltirilgan.

### **V omil uchun Tyuki-Kramer protsedurasining kritik yoyilmasi**

Bu erda:  $Q_u$  - suratida  $s$  va mahrajida  $rc(n'-1)$  erkinlik darajasiga ega styudentlashtirilgan yoyilmaning taqsimlanishini yuqori kritik qiymati. Styudentlashtirilgan yoyilmaning taqsimlanishi D.9-jadvalda keltirilgan.

Ahamiyatlilik darajasi 0.05 ga teng bo'lgan holatda ikki xil dastgohlar (Jetta va Turk) o'rtasida ahamiyatli farq (A omil) bor deb ta'kidlash mumkin emas, biroq to'rtta etkazib beruvchilar (V omil) o'rtasida mazkur farq mavjud.

Parashyutlarni ishlab chiqaruvchi kompaniyaning to'rtta etkazib beruvchi-firmalari mavjud bo'lganligi uchun  $4(4-1)/2=6$  juft etkazib beruvchilarni tekshirish kerak. Ko'rinib turibdiki,  $MSE=8.612$ ,  $r=2$ ,  $c=4$ ,  $n'=5$ . D.9-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan (bunda  $\alpha=0.05$ ,  $c=4$ ,  $rc(n'-1)=32$ ) kelib chiqqan holda,  $Q_u$ - suratida to'rtta va mahrajida 32 ta erkinlik darajasiga ega F-statistikaning yuqori kritik qiymati 3.84ga yaqinlashtirilgan. (10.7) formuladan foydalanib, quyidagini hosil qilamiz:

$4.93 > 3.56$  bo'lganligi uchun faqatgina birinchi va ikkinchi etkazib beruvchilar o'rtasidagi statistik ahamiyatli farq mavjud bo'ladi. Bir omilli dispersion tahlilni amalga oshirishdagi kabi quyidagi xulosaga kelamiz, birinchi etkazib beruvchidan sotib olingan toladan ishlab chiqarilgan parashyutlarning o'rtacha mustahkamligi ikkinchisining nisbatan juda ham past bo'ladi.

### **3. Blokli tartiblangan eksperiment**

1 bo'limda  $s$  guruhlar uchun matematik kutilishlarnig o'rtasidagi farqlarni baholash uchun bir omilli dispersion tahlilni amalga oshirishda F-mezon ko'rib chiqilgan. Ushbu mezon tadqiq qilinayotgan omilning  $s$  darajalari bo'yicha  $n$  turdosh elementlarning sluchayniy taqsimlanish holatida qo'llaniladi. Ushbu bir omilli

eksperimentlar bir omilli yoki to'liq tartiblangan eksperimentlar deb nomlanadi.

Bundan tashqari oldingi bo'limda matematik kutilishlar o'rtasidagi farqni baholash uchun t-mezonni bayon qilingan bo'lib, u takrorlanadigan o'lchashlar yoki kelishilgan tanlanmalar sharoitida qo'llaniladi.

Ushbu mezon ikkita eksperimentni o'tkazishdagi sharoitlar o'rtasidagi farqni baholashga yordam beradi. Tasavvur qilamiz, biz bir nechta guruh sharoitlarni yoki o'rganilayotgan omilning darajalarini tadqiq qilayotgan bo'laylik. Bunday holatda taqqoslanadigan turdosh bo'lmagan ob'ektlar yoki individuumlardan bloklar deb nomlanadi. Taxmin qilmamiz, biz har bir guruh shartlar va bloklar kombinatsiyasi uchun raqamli o'lchash natijalariga ega bo'ldik.

Bloklar qo'llaniladigan eksperimentlar blokli tartiblangan eksperimentlar deb nomlanadi. Bunday sxemalarda shartlar bilan birgalikda bloklar qo'llanilishiga qaramay, asosiy e'tibor har xil s guruhlar shartlari o'rtasidagi farqlarni baholashga ajratiladi. Shartlarni bloklarga birlashtirishning asosiy maqsadi eksperimental xatolikning o'zgaruvchanligini maksimal darajada yo'qqa chiqarish bo'lib, bunda s guruhlar shartlari o'rtasidagi farqlar yaqqol ko'rinishi lozim.

Blokli tartiblangan eksperimentlar to'liq tartiblangan eksperimentlarga nisbatan samaraliroq bo'lib, aniq natijalarni olishga yordam beradilar (1,4,7 va 8).

To'liq tartiblangan va blokli tartiblangan eksperimentlarni taqqoslash uchun Perfect Parachute Company kompaniyasiga oid stsenariyga qaytamiz. Tasavvur qilamiz, to'liq tartiblangan eksperimentda 12 ta kuzatishdan foydalaniladi – har bir 12 ta smena uchun bittadan mato turi. Sinovlarning natijalarini har qanday o'zgaruvchanligi eksperimental xatolikning tarkibiy qismiga aylanadi, natijada to'rtta etkazib beruvchilar o'rtasidagi farqni topish qiyin bo'ladi. Eksperimental xaotlikni kamaytirish uchun blokli tartiblangan eksperimentni ishlab chiqamiz, unda uchta smena o'rganilib, ularning har birida 4 tadan parashyut to'qiladi (1- parashyut – 1-etkazib beruvchidan olingan toladan to'qilgan, 2- parashyut – 2-etkazib beruvchidan olingan toladan to'qilgan va hokazo). Uchta smenalar bloklar sifatida ko'ri chiqiladi va omilli eksperimentning sharti sifida etkazib beruvchi

olinadi. Blokli tartiblangan eksperimentning afzalligi shundan iboratki, uchta smena bo'yicha eksperimental xatolikning o'zgaruvchanligi yo'qqa chiqariladi. Shunday qilib, ushbu eksperiment turi 4 ta etkazib beruvchi o'rtasidagi farqni aniq baholashning imkonini beradi.

### **Omili eksperiment va bloklarning effektlarini baholash mezonlari**

Eslatib o'tamiz, to'liq tartiblangan eksperimentda to'liq variatsiya (SST) guruhlararo (SSA) va guruh ichidagi (SSW) variatsiyalarga bo'linadi. Guruh ichidagi variatsiya eksperimental xatolik hisoblansa, guruhlararo variatsiya esa omili eksperiment shartlari o'rtasida farqlar natijasida yuzaga keladi.

Blokirovka effektini blokli tartiblangan eksperimentning eksperimental xatoligidan ajratib olish uchun guruh ichidagi variatsiyani (SSW) blok ichidagi variatsiya (SSVL) va tasofdifiy xatolikka (SSE) ga bo'linadi. Blokli tartiblangan eksperimentda to'liq variatsiyani bo'linishi

Blokli tartiblangan eksperiment uchun disperision tahlil protsedurasini ko'rib chiqish uchun quyidagi belgilanishlarni kiritamiz:

r- bloklar soni;

c- guruhlar yoki omillarning darajalari soni;

n – kuzatishlarning umumiy soni ( $n=rc$ );

X – i-blokdagi j-guruhning kattaligi;

X - i-blokdagi barcha kattaliklarning o'rtachalari;

X - j -blokdagi barcha kattaliklarning o'rtachalari;

$\Sigma XX$  – umumiy yig'indisi.

To'liq variatsiya yoki kvadratlarning to'liq yig'indisi (SST) barcha kuzatishlar o'rtasidagi variatsiyalardan tashkil topadi. SST kattaligi har bir alohida kuzatish kvadratlari o'rtasidagi farq va n kuzatishlar bo'yicha hisoblangan umumiy o'rtacha X yig'indisiga teng.

### **To'liq variatsiya**

Guruhlararo variatsiya yoki guruhlaro kvadratlar yig'indisi (SSA) har bir guruhning tanlangan o'rtachasi orasidagi farqlarning kvadratlari va r bloklar

soniga bo'lingan umumiy o'rtacha qiymat  $X$  yig'indisiga teng.

### **Guruhlararo variatsiya**

Bloklararo variatsiya yoki guruhlararo kvadratlar yig'indisi (SSVL) har bir  $X$  blok bo'yicha o'rtacha qiymatlar orasidagi farqlar kvadratlari va  $s$  guruhlar soniga bo'lingan umumiy o'rtacha qiymatning  $X$  yig'indisiga teng.

### **Bloklararo variatsiya**

Ko'pincha tasodifiy variatsiya yoki xatolik xatoliklar kvadratlari yig'indisi deb ham nomlanib (SSE), u muayyan ta'sirdan so'ng barcha kuzatishlarning kvadratlari o'rtasidagi farq va bloklar hamda guruhlar bo'yicha o'rtachalarning yig'indisiga teng.

### **Tasodifiy xatolik**

Omilning  $s$  darajalari mavjud bo'lishi bilan birga guruhlararo kvadratlar yig'indisi (SSA) bilan bog'liq  $s-1$  erkinlik darajalari mavjud. Shunga o'xshash tarzda  $r$  bloklar mavjud bo'lishi bilan birga bloklararo kvadratlar yig'indisi (SSVL) bilan bog'liq  $r-1$  erkinlik darajalari ham mavjud bo'ladi. Shu bilan birga kvadratlar yig'indisi (SST)  $n-1$  erkinlik darajalariga ega bo'ladi, chunki har bir kuzatuv  $X$   $n$  kuzatishlar bo'yicha hisoblangan umumiy o'rtacha  $X$  bilan taqqoslanadi. Har bir variatsiya manbasining erkinlik darajalari soni to'liq variatsiyaning erkinlik darajasi soni bilan qo'shilganda xatoliklar kvadratlari yig'indisi (SSE) ayrib tashlash va algebraik amallar asosida topiladi. Ushbu erkinlik darajalari soni  $(r-1)(s-1)$ ga teng bo'ladi.

Agar kvadratlar yig'indisining har bir komponentini mos erkinlik darajalari soniga bo'linsa, biz quyidagi formulalar uchun zarur o'lgan uch turdagi dispersiyani (MSA, MSBL, MSE) olamiz:

### **O'rtacha kvadratik qiymatlarni hisoblash**

Agar dispersion tahlilda qabul qilingan taxminlar bajarilsa, bu holda  $F$ -mezonni  $s$ -umumiy tanlamalarning matematik kutilishlarida farqlarning mavjudligi borasidagi nolli va alternativ gipotezalarni tekshirishda qo'llash mumkin bo'ladi.

**S matematik kutilishlarning farqlari bo'yicha tartiblangan blokli  $F$ -statistika**

F-statistikaning F-taqsimotsi mavjud bo'lib, bunda suratidagi MSAning s-1 erkinlik darajalari bo'lsa, mahrajidagi MSE esa (r-1)(s-1) erkinlik darajalariga ega. Berilgan  $\alpha$  ahamiyatlilik darajasida surati va maxrajida s-1 va (r-1)(s-1) erkinlik darajalariga ega bo'lgan F-taqsimotga xos bo'lgan  $F_u$  ning yuqori kritik qiymatidan hisoblangan F-statistika katta bo'lsa, nolli gipoteza og'adi. Shunday qilib yakuniy qoida quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

Agar  $F > F_u$  bo'lsa, nolli gipoteza  $N_0$  og'adi,

Aks holda nolli gipoteza  $N_0$  og'maydi.

### **Blokli effektlar uchun F-statistika**

Berilgan  $\alpha$  ahamiyatlilik darajasida surati va maxrajida s-1 va (r-1)(s-1) erkinlik darajalariga ega bo'lgan F-taqsimotga xos bo'lgan  $F_u$  ning yuqori kritik qiymatidan hisoblangan F-statistika katta bo'lsa, nolli gipoteza og'adi:

Agar  $F > F_u$  bo'lsa, nolli gipoteza  $N_0$  og'adi,

Aks holda nolli gipoteza  $N_0$  og'maydi.

Ayrim statistiklarning taxmin qilishlaricha, bu mezon ortiqcha hisoblanadi, chunki bloklarning yagona maqsadi eksperimental xatoliklarni kamaytirish yo'li bilan effektlarning mavjudligini tekshirishning samarali usullarini yaratishdan iborat.

Blokli tartiblangan eksperimentni quyidagi misol bilan aks ettiramiz. Tasavvur qilamiz, bitta geografik regionda 4 ta bo'linmaga ega tezkor ovqatlanish restoranlarining tarmoqlari mazkur restoranlardagi xizmat ko'rsatish sifatini baholmoqchi. Mazkur maqsad uchun direktor har xil tajribaga ega 6 nafar ekspertni yollaydi. Ekspertlar o'rtasidagi variatsiya effektini kamaytirish uchun blokli tartiblangan eksperiment ishlab chiqilgan bo'lib, unda bloklar sifatida ekspertlar olingan. O'z navbatida, 4 ta restoranlar omilli eksperimentlarning shartlari guruhini tashkil qildilar.

6 nafar ekspertlaridan har biri tasodifiy tartibda har bir 4 ta restoranni tekshirib chiqishdi. Baholash uchun 0 dan (eng past) 100 (eng yuqori baho) ballgacha bo'lgan shkaladan foydalanishdi. Natijalar 10.9-jadvalda keltirilgan.

Agar restoranlar tarmoqlari o'rtasida farqlar mavjudligi gipotezasini tekshirish

mezonini aniqlashda ahamiyatlilik darajasi 0.05 ga teng bo'lsa, yakuniy qoida quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi: Agar  $F > 3.29$  bo'lsa, nolli gipoteza  $N_0$  og'adi. 3.29 raqami suratida 3 ta va mahrajida 15 ta erkinlik darajalariga ega bo'lgan F-taqsimotning yuqori kritik nuqtasini tashkil qiladi.  $F = 39.758 > F_u = 3.29$  (ya'ni  $r = 0,000 < 0.05$ ) bo'lganligi uchun, biz  $N_0$  gipotezani og'dirishimiz mumkin va restoranlar o'rtacha reytinglari statistik ahamiyatli tarzda bir biridan farqlanishi ta'kidlashimiz mumkin.  $r$  ning juda ham kichik qiymatga ega bo'lishi, agarda restoranlarning 4 ta tarmog'ining o'rtacha reytinglari bir xil bo'lganida, ularning tanlanma o'rtachasi orasidagi farqni aniqlash juda ham kichik bo'lishini anglatadi. Shunday qilib, nolli gipotezaning mavjud bo'lishi deyarli mumkin emas. Demak, o'xasha gipotezani to'g'ri deb hisoblash mumkin.

Blokirovka smaraorligini tekshirish uchun ekspertlar o'rtasidagi farqlarni ko'rib chiqish mumkin. Ahamiyatlilik darajasi 5 % ni tashkil qilganida, yakuniy qoidani quyidagicha shakllantirish mumkin bo'ladi: Agar hisoblangan statistika  $F > 2.9$  bo'lsa, nolli gipoteza  $N_0$  og'adi. 2.90 raqami suratida 5 ta va mahrajida 15 ta erkinlik darajalariga ega bo'lgan F-taqsimotning yuqori kritik nuqtasini tashkil qiladi.  $F = 3.782 > F_u = 2.90$  (ya'ni  $r = 0,02 < 0.05$ ) bo'lganligi uchun, biz  $N_0$  gipotezani og'dirishimiz mumkin va restoranlar o'rtacha reytinglari statistik ahamiyatli tarzda bir biridan farqlanishi ta'kidlashimiz mumkin. Shunday qilib, bloklardan foydalanish eksperimental xatoliklarni kamaytiradi.

Bir omilli dispersion tahlilda qabul qilingan odatdagi cheklanishlardan tashqari shuni ham hisobga olish kerakki, omilli eksperiment va bloklar orasida o'zaroaloqadorlik mavjud bo'lmaydi. Boshqacha qilib aytganda, eksperimentdagi barcha shartlar o'rtasidagi farqlar (restoranlar) barcha bloklar (barcha ekspertlar tomonidan belgilansa) o'zaro moslangan bo'lishi kerak. O'zaro aloqadorlik tushunchasi bo'limda ko'rib chiqiladi. Blokli tartiblangan eksperiment sxemasini ishlab chiqqandan va restoranlar reytinglariga oid ma'lumotlarni tahlil qilgandan so'ng quyidagicha savol tug'iladi: blokirovka dispersion tahlilga qanday ta'sir ko'rsatadi? Boshqacha qilib aytganda, omilli eksperimentda har xil guruhdagi

shartlarni tahlil qilishda blokirovkadan foydalanish orqali natijalarning aniq bo'lishiga erisha olamizmi? Bu savolga javob berish uchun to'liq tartiblangan eksperimentga nisbatan blokli tartiblangan eksperimentning nisbiy samaradorlik bahosini hisoblab topish lozim.

### **Nisbiy samaradorlik baholash**

Bir omilli dispersion tahlil chegarasida guruhlar bo'yicha o'rtachalarni taqqoslashda xuddi shunga o'xshash aniqlikni olish uchun bizga har bir guruhdagi kuzatishlar sonini 1.6 marta oshirishga to'g'ri keldi.

### **Ko'plik taqqoslashlar: Tyuki protsedurasi**

To'liq tartiblangan eksperimentga o'xshash tarzda guruhlar bo'yicha barcha o'rtachalarning tengligi haqidagi nolli gipotezani og'dirish orqali biz qaysi guruhdagi shartlar boshqalariga nisbatan farq qilishini topishimiz mumkin. Blokli tartiblangan eksperiment uchun bunday protsedura Djon Tyuki tomonidan ishlab chiqilgan (7-9). Tyuki protsedurasidagi kritik yoyilma quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

### **Kritik yoyilma (razmax)**

Bu erda:  $Q_u$  - suratida  $s$  va mahrajida  $(r-1)(s-1)$  erkinlik darajasiga ega studentlashtirilgan yoyilmaning taqsimlanishini yuqori kritik qiymati. Studentlashtirilgan yoyilmaning taqsimlanishi D.9-jadvalda keltirilgan.

Har bir  $s(s-1)/2$  juft o'rtachalar bitta yoyilma bilan taqqoslanadi. Masalan, agarda tanlanmaning o'rtachali orasidagi farq moduli kritik yoyilmadan katta bo'lsa,  $j$  guruhi  $-j$  guruhi juftligi statistik ahamiyatlilik jihatidan har deb e'lon qilinadi.

Tyuki protsedurasidan foydalanishni restoranlar tarmoqlarini tahlil qilish misolida aks ettiramiz. Chunki bunda 4 ta restoran tekshirilib, Tyuki protsedurasi bo'yicha  $4(4-1)/2=6$  ta juft taqqoslashlar amalga oshiriladi. Kritik yoyilmani hisoblab topish uchun 10.19-rasmda keltirilgan  $MSE=14.986$  va  $r=6$  kattaliklarini topib olamiz. D.9-jadvali bo'yicha ( $\alpha=0.05$ ,  $c=4$ ,  $(r-1)(c-1)=15$ )  $Q_u$  kattalikni topamiz, u o'z navbatida suratida 4 ta va mahrajida 15 ta erkinlik darajasiga  $-4.8$  ga teng bo'lgan, ega testli statistikaning yuqori kritik qiymati.

### **Hisobotlar**

Faylda 69 navdagi 12 untsiyalik 6 ta pivo butilkalari haqidagi ma'lumotlar keltirilgan. Ular qatoriga 12 suyuq untsiyalardagi narx, kaloriyalar soni, alkogolning foizlardagi nisbati, pivo turi (ochiq, el, engil import, oddiy, muzlatilgan, engil, alkogolsiz) hamda ishlab chiqaruvchi mamlakatlar.

Har bir o'zgaruvchini to'liq baholanishini o'z ichiga olgan hisobotni yozing – har bir pivo turi uchun narxlar, kaloriyalar miqdori va tarkibidagi alkogol - ochiq, el, engil import, oddiy, muzlatilgan, engil, alkogolsiz. Shundan so'ng ishlab chiqaruvchi mamlakatni hisobga olgan holda har bir raqamli o'zgaruvchi uchun o'xshash tarzda tadqiqot ishlarini olib boring. Hisobot tarkibiga tadqiqot natijasida olingan barcha jadvallar, diagrammalar va miqdoriy ko'rsatkichlarni kiriting. Hisobotlarni shakllantirishda Microsoft Excel dasturidan foydalanish mumkin.

### **Mavzu: Tanlama Kuzatish\***

1. Tanlama kuzatish metodlari va turlari.
  - 1.1. sistematik ma'lumotlar
  - 1.2. yuzaga kelgan kuzatishlar
  - 1.3. to'plangan ma'lumotlarlar
2. Munosiblarini ko'rib chiqib baholash
  - 2.1. sodda tanlab olingan ma'lumotlarlar
  - 2.2. xatolarni ko'rib chiqish
  - 2.3. etikal masalalar
- 3 Ma'lumotlarni taqsimlash
4. Vosita ma'lumotlarni taqsimlash

Bo'lim 1.3, bir misol tahlil qilish uchun tanlangan bira holi qismi sifatida belgilangan. Balki aholining har bir elementini tanlashga ko'ra, tanlama statistik protseduralar katta aholining kichik va kiliguruh to'plash haqida o'ylash. Namunadagi natijalari keyin butun aholining xususiyatlarini baholash uchun ishlatiladi. Namunalar tanlash uchun uch asosiy sababi bor.

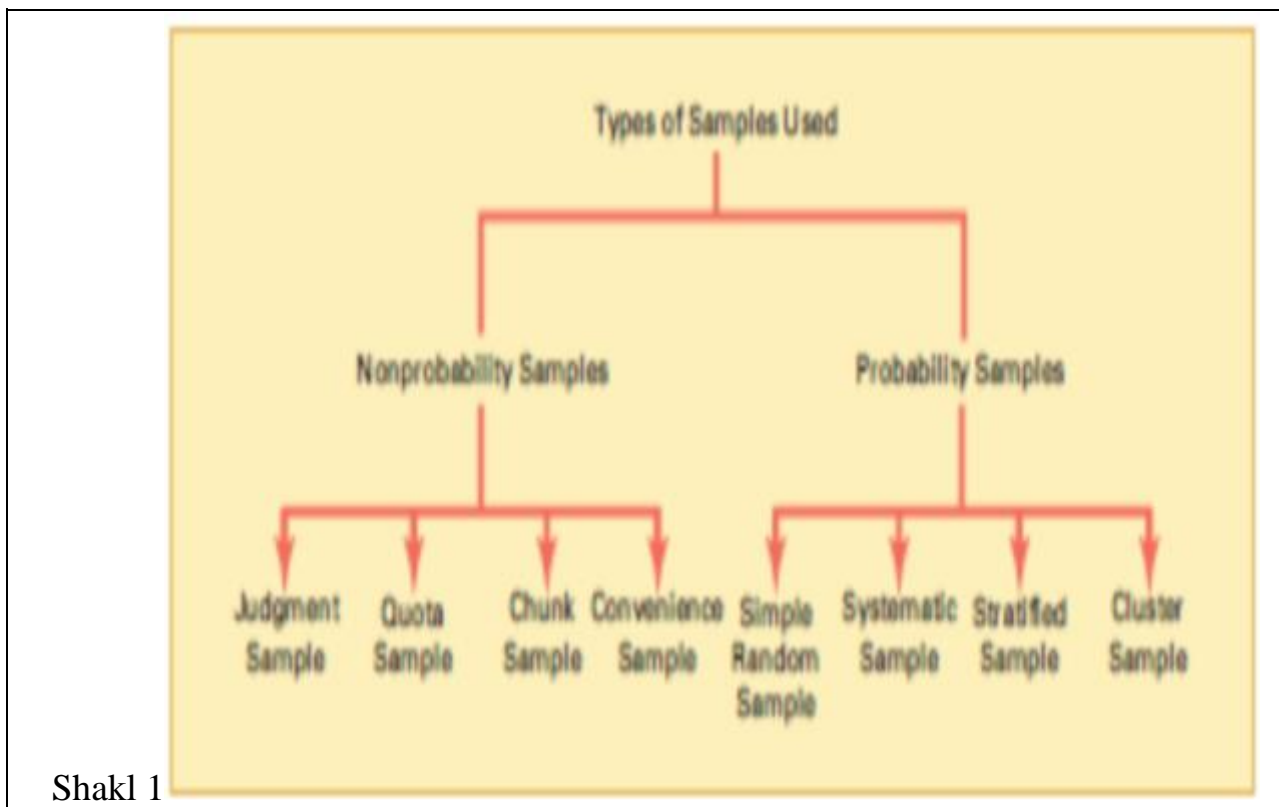
\*Ma'lumotlar tanlash aholining har bir elementni tanlash kam vaqt talab etadi.

\*Selecting a sample is less costly than selecting every item in the population.

\* bir namuna tahlili kam beso'naqay va butun aholining tahlil ko'proq amaliy.



Namuna olish jarayoni ramkani belgilab tomonidan boshlanadi. Ramka aholini tashkil qilish unsurlar bir ro'yxati, kataloglar, yoki xaritalar kabi ma'lumotlar manbai hisoblanadi. Namuna doirasida olingan etiladi. bir ramka aholining muayyan qismini istisno bo'lsa noto'g'ri yoki noxolis natijalar olib kelishi mumkin. ma'lumotlarni ishlab chiqarish uchun turli rom foydalanish qarama-qarshi xulosalar olib kelishi mumkin. Agar bir ramka tanlash so'ng, rom bir namunasi chizish .



Shakl 1

Ma'lumotlarni turlari. Siz ma'lumotdagi tanlangan ma'lumotlar yoki populyatsiyalarini ularning ehtimolliklar bilmasdan tanlang. Shunday qilib, ehtimollik namuna olish uchun ishlab chiqilgan nazariyasi notasodifiy namunalariga qo'llanilishi mumkin emas. Notasodifiy nusxalarini bir keng tarqalgan turi qulaylik masal. qulaylik namuna olish ham, mahsulot faqat ular namuna uchun oson arzon, yoki qulay ekanligini asoslangan tanlanadi. Ko'p hollarda, ishtirokchilar o'zini tanlash etiladi. Misol uchun, bir qancha kompaniyalar o'z veb-saytga tadqiqot shakllar bajarish va elektron ularni taqdim qilish imkonini mehmonlarga berib anketalar o'tkazish. Bu anketalar uchun javob tez va arzon katta hajmdagi ma'lumotlarni beradi, lekin namunasi o'z-o'zini tanlangan veb-foydalanuvchilar (b qarang. 8) iborat. ko'p

tadqiqotlar uchun, bunday hukm namuna sifatida faqat bir namunasi mavjud. Bunga misol, siz mavzu oldindan ekspertlar fikr olish. Bo'lmagan ehtimollik namunalarini ayrim boshqa umumiy tartib kvota masal va yoshroq, namuna olish bo'ladi. Bu masal usullari (mos yozuvlar 1 ga qarang) bo'yicha ixtisoslashtirilgan kitoblarida batafsil muhokama qilinadi. Bo'lmagan ehtimollik namunalari kabi qulaylik, tezlik va kam xarajatli, deb ma'lum afzalliklarga ega bo'lishi mumkin. Biroq, ularning tufayli tanlash tarafkashlik uchun aniqlik yo'qligi va natijalar bu afzalliklari ofset ortiq umumiy mumkin emas, aslida. Shuning uchun, faqat katta tergov oldin kichik ko'lamli tadqiqotlar uchun Bo'lmagan ehtimollik namuna olish usullari foydalanish kerak. ehtimollik namunadagi, siz ma'lum ehtimollar asoslangan ma'lumotlar-ni tanlang. Iloji bo'lsa, siz ehtimollik namuna olish usullari foydalanish kerak. Ehtimollar namunalari siz qiziqish aholi haqida xolis xulosalar chiqarish imkonini beradi. Amalda, u ehtimollik namunasi olish tez-tez qiyin yoki mumkin emas. Ammo, bir ehtimollik namunasi erishish harakat va mavjud har qanday mumkin yangiliklar tan kerak. eng ko'p ishlatiladigan ehtimollik namunalarini to'rt turlari, tasodifiy tizimli, qatlamli va klaster namunalari oddiy. Bu masal usullari, ularning qiymati, aniqligi va murakkabligi bilan farq qiladi.

Oddiy tasodifiy misol, birram kahar element boshqa har bir element sifatida tanlash shu imkoniyat bor. Bundan tashqari, bir qattiq hajmi har bir namuna deb hajmi har bir boshqa namuna sisifatida tanlash shu imkoniyat bor. Oddiy tasodifiy namuna olish engel ementar tasodifiy namuna olish usuli hisoblanadi. Bu boshqa tasodifiy namuna olish metodlarni uchun asosini tashkil qiladi. Oddiy tasodifiy masal bilan, siz ramka hajmini ifodalash uchun namuna hajmi va N vakillik qilish uchun n foydalaning. Siz N uchun siz birinchi tanlash ramkaning har qanday Xususana 'zosi  $1 / N$  bo'ladi tanlab oladi imkoniyat 1 dan doirasida har bir ob'ektni soni. Siz almashtirish bilan yoki almashtirish holda namunalari –nitanlang almashtirish bilan. Masala Agar ob'ektni tanlash so'ng, siz uni yana tanlab olinish Shu ehtimoli borramka, uni qaytarib, degan ma'noni anglatadi. Agar N ishkartalari o'zichiga olgan

Akvariumda bor deb tasavvur qiling. Birinchi tanlash, siz Judy Craven uchunkartanitanlang.

Siz mos ma'lumotlarni yozib va piyola ish kartasini o'zgartiring. Keyin payola kartalari aralashtirmang va ikkinchi kartani tanlang. Ikkinchi tanlash, Judy Craven yana tanlab olinish Shu ehtimolini,  $1 / N$  ega. Agar  $n$ , kerakli namuna hajmi tanladingiz qadar buj arayonni takrorlang. Shu bilan birga, odatda, bir xil element yana tanlab istamayman. Almashtirish holda Masala Agar ob'ektni tanlashdan so'ng, yana uni tanlash mumkin emas, degan ma'noni anglatadi. Agar, masalan, ramka ichida biron-birob'ektni tanlang qiladiim koniyat, birinchi during haqida Judi Craven uchun biznes karta  $1/N$  bo'ladi.

Agar ilgari ikkinchi o'yinining tanlangan hechkartani tanlash qulay imkoniyat  $N$  chiqib, endi Agar hajmi  $n$  kerakli namunasi tanladingiz. Nima bo'lishidan qat'iy nazar, siz bilan yoki almashtirish holda topdingiz nazar, namuna tanlash tadqiq qilish usullari katta kamchiligi yaxshilab kartalari aralashtirib va tasodifiy namunasi tanlash imkoniga ega. Natijada, tadqiq qilish usullari juda foydali emas. Siz tanlash kam noqulay va ko'proq ilmiy usullarini foydalanish kerak bo'ladi. Bunday usul namunasi tanlash uchun, tasodifiy sonlar (jadval e.1 qarang) jadvali foydalanadi. Tasodifiy sonlar bir stol bir tasodifiy ketma-ketlikda keltirilgan raqamlar bir qator iborat (mos yozuvlar 8 qarang). Raqamli tizimi 10 ta raqamdan foydalanadi, chunki (0, 1, 2,..., 9), siz tasodifiy biron-bir raqam ishlab chiqaradi imkoniyat boshqa har qanday raqam yaratish ehtimoli tengdir. Bu ehtimollik siz 800 ta raqamdan bir ketma-ketlikni hosil bo'lsa, siz shunday qilib 80 raqamli 1 bo'lishi uchun raqamli 0, 80 bo'lishini kutyapmiz, va bo'lardi, Shuning 10. 1 bo'ladi. Aslida, tasodifiy sonlar jadvallarni foydalanish qilganlar, odatda, ularni ishlatishdan oldin rasgelelik hosil raqamdan sinab. Table E.1 rasgelelik kabi barcha mezonlarini uchrashdi. jadvalda raqam har raqamli yoki ketma-ketlikdagi tasodifiy emas, chunki, stol yo gorizontal yoki vertikal o'qish mumkin. Stol tayinlanishi soni qator va ustun raqamlar hoshiya, raqam o'zlari oson suhbat o'qib qilish uchun besh-ketligi guruhlangan namunasi tanlash uchun, o'rniga akvariumda bunday jadval foydalanish uchun, siz birinchi ramkaning

individual a'zolariga kodi raqamlari belgilashingiz kerak. Keyin siz tasodifiy sonlar jadvali o'qish va tayinlangan kodi raqamlari jadvalda topilgan raqamlar mos ramka kelgan shaxslarni tanlab tasodifiy namunasi ishlab. Siz yaxshiroq Qatlamli namunalari . a qatlamli namunadagi , avval, siz alohida pastki nufuslannin yoki qatlamlari ichiga doirasida N ma'lumotlar bo'lmoq . A qatlamlari kabi maktabda jinsi yoki yil kabi , ba'zi bir umumiy xususiyatlariga ko'ra belgilanadi. Siz qatlamlari har ichida oddiy tasodifiy namunasi tanlang va alohida oddiy tasodifiy namunalari natijalarini birlashtirish . Tabakali masal oddiy tasodifiy masal yoki butun aholi bo'ylab unsurlar vakillik ta'minlanadi , chunki tizimli namuna olish ham ko'ra ko'proq samarali bo'ladi. Har bir qatlam ichidagi ob'ektlar homojenliginin asosiy

$$k = \frac{N}{n}$$

aholisi parametrlarini hisob-kitoblarga katta aniqlikni ta'minlaydi.

Tizimli namunalari sistematik misol, siz k narsalar, n guruhga doirasida N ma'lumotlar bo'lish siz eng yaqin tamsayiya k yakunlanadi. sistematik namunasi tanlash uchun, avval element doirasida birinchi k ob'ektlar tasodifiy tanlangan bo'lishi tanlang. So'ngra, siz butun ramka dan keyin har KTH ob'ektni olib qolgan N 1 ni tanlang. ramka prenumbered tekshirish, savdo tushumlari yoki Xarajatlarni bir listingiga iborat bo'lsa, tizimli namunasi tezroq va oddiy tasodifiy namunasini ko'ra olish osonroq bo'ladi. A tizimli namunasi ham telefon kitoblari, sinf reestrlar, va yig'uv liniyasi off kelayotgan ketma-ket ob'ektlar ma'lumotlarni to'plash uchun qulay mexanizmi hisoblanadi. N = 800 xodimlarining aholi n = 40 sistematik namunasini olish uchun, siz 20 xodimlarini o'z ichiga olgan har biri 40 guruhga 800 ramkani bo'lish. Keyin birinchi 20 shaxslar tasodifiy raqamni tanlash va namuna birinchi tanlash so'ng, har yigirmanchi shaxsni o'z ichiga oladi. Agar tanlash birinchi tasodifiy soni 008 bo'lsa, masalan, sizning keyingi saylovlar 028, 048, 068, 088, 108, bor. . . Ular foydalanish oddiy bo'lsa-da, 768, va 788., oddiy tasodifiy masal va muntazam masal odatda boshqa, yanada murakkab, ehtimollik namuna olish usullari kam samarali bo'ladi. oddiy tasodifiy namunalari bilan ko'ra sistematik misollar yordamida

qachon tanlash xoli bo'lishi va aholi xususiyatlaridan vakillik yo'qligi uchun ham katta imkoniyatlar paydo bo'ladi. ramkadagi bir naqsh mavjud bo'lsa, siz qattiq tanlov imtiyozlarni bo'lishi mumkin. bir misol muayyan guruhlar nomutasosib vakillik salohiyati muammoni bartaraf qilish uchun, siz qatlamli namuna olish usullari yoki Klaster masal usullari ham foydalanishingiz mumkin.

1 Aholi tarkibi uchun  $N=902$  yakka shaxslar, siz qanday kod raqamini belgilaysiz?

- a) ro'yhatdagi birinchi odam
- b) ro'yhatdagi qirqinchi odam
- c) ro'yhatdagi oxirgi odam

2  $N=902$  bo'lganda aholi uchun tasodifiy raqamalar jadvalining birinchi ustuni 05 qatoridan boshlab isbotlang.  $n=60$  ning namunasi o'zgartirmasdan aniqlash uchun sizga faqat oltita qatot kerak. (E.1. jadval)

3  $N=93$  ning aholisi berilgan tasodifiy raqamlar jadvalining 29-qatoridan boshlab (javal E.1) va qatorni kesib o'qib,  $n=15$  bo'lgan namunani tanlang.

- a) jouini o'zgartirmasdan o'rniga o'rin joylashtirmasdan
- b) jaoyini almashtirib (qayta joylashtirib)

### **Tushunchalarni qo'llash**

4 Ishtirokchilar bilan olib borilgan shaxsiy (yakka) intervyularning tashkil topishini o'rganish uchun (meyl yo telefon tekshiruvlardan ko'ra) nimaga oddiy tasodifiy namunalar, bazi boshqa namuna metodlaridan ko'ra kamroq amaliy bo'lishi mumkinligini tushuntiring.

5 (A, B va C deb momlanan) uch birlik aholisidan  $n=1$  bo'lganda tasodifiy namuna tanlashni xoxlaysiz. Namuna tanlash uchun qoida bu: tangani aylantirish agar u bo'sh bo'lsa, A birlik tanalang; agar u dum bo'lsa, tangani yana aylantiring; bu vaqtda agar u bosh bo'lsa, B ni tanlang, agar u dum bo'lsa, C ni tanlang nimaga bu ehtimollik namunasi ekanini oddiy tasodifiy namuna emasligini izohlang.

6 Aholi 4 a'zoga ega ( ular A, B, C va D ) deb nomlanadi. Siz keying yo'lda (usulda) qilishni xoxlagan  $n=2$  bo'lgan tasodifiy namunani tanlashni xoxlaysiz: Tangani aylantirish ; Agar u bo'sh bo'lsa, namuna A va B birlik bo'ladi, agar u dum bo'lsa, namuna c va D birlik bo'ladi: U tasodifiy namuna bo'lishiga qarasamdan, u oddiy tasodifiy namuna emas. Nimaga ekanligini tushuntiring ( agar siz 7.5 namuna nomi bajarsangiz, u yerda tasvirlangan jarayon bilan namunada tasvirlangan jarayonni taqqoslang)

7.  $N=4000$  to'liq o'qiydigan student bo'lgan aholi bilan kollej registratsiyasi president tomonidan kollej hududidagi hayot sifatidan qoniqishni o'lchash uchun olib borilgan tekshiruvga rahbarlik qilish uchun so'rov o'tkazdi. 258-betning yuqorisidagi jadval 4000 to'liq stavkali talabalarning jinsi va sinfiga ko'ra ajratilgan ro'yhatdan iborat:

#### Sinf bo'linishi

Jins	Fr	So	Jr	Sr	Umumiy
Ayollar	700	520	500	480	2200
Erkaklar	560	460	400	380	1800
Umumiy	1260	980	900	860	4000

Registratsiya  $n=200$  talab bo'lgan ehtimolli namunasini olishni niyat qiladi va namunaning natijalarini to'liq stavkali talabalarning butun boshli aholisi uchun loyihalashtiradi.

- a) Agar registratsiya fayllaridan olingan yaroqli asos (negiz), barcha  $N=4000$  bo'lgan registratsiyadan o'tgan to'liq stavkali talabalarning ismlari alfabet tartibidagi list bo'lsa, siz qanaqa turdagi namuna ola olasiz? Muhokama qiling
- b) (a) dagi oddiy tasodifiy namunani tanlashning afzalligi nima?
- c) (a) dagi tizimli namunani tanlashning afzalligi nima?
- d) Agar registratsiya fayllaridan olingan yaroqli asos barcha  $N=4000$  bo'lgan, 8ta ajratilgan alifbo tartibifagi listdanyani sinf belgilash jadvalida ko'rsatilgan, jins

va sinfga ko'ra ajratilganlik ro'yhatidan to'plangan to'liq stavkali talabalar ismlari to'yhati bo'lsa, qaysi turdagi namunani olishingiz kerak? Muhokama qiling.

- e) Faraz qiling  $N=4000$  bo'lgan to'liq stavka talablarining har biri 20ta kollej yotoqxonasidan birida yashagan. Har bir yotoqxonada 50 kravatli qavatfa tashkil topgan va shuning uchun, 200 talabagani joy bilan taminlaydi. Bu talabalarni har bir qavat va har bir mehmonxonada, jins va sinfga ko'ra belgilangan talabalarni to'liq ro'yhatga olish dasturidir. Agar registratsiya asosni barcha talabalarning har bir yotoqxonada ichidagi har bir qavatlarda joylashishiga ko'ra to'play olsa, siz qanaqa turdagi namuna olishingiz kerak? Muhokama qilish.

8 Sotuv jurnalida raqamlashdan oldingi sotuv fakturalari saqlanadi. Fakturalar 0001 dan 5000 gacha raqamlanadi.

a) 1 – ustun va 16 – qatorning boshlanishi va E.1 jadval gorizantal davom etishda 50-faktura raqamlarining oddiy tasodifiy namunasini tanlang.

b) 50-faktura raqamlarining tizimli namunasini tanlang o'z tanlovingizning boshlang'ich nuqtasi sifatida 5-7 ustunlar, 20-qatordagi tasodifiy raqamlarni qo'llang.

c) Fakturalar oldingilaridek bir xil tanlanadimi? Nimaga?

9 Faraz qiling 5000 sotuv fakturalari u qatorga ajratiladi, 1-qator 50 fakturadan 2-qator 500 fakturadan, 3-qator 1000 fakturadan va 4-qator 3450 fakturadantashkiol topadi. 500 sotuv fakturasining namunasi kerak.

a) Qanaqa turdagi namuna qo'llashingiz kerak? Nimaga?

b) (a) da aytilgan metodga ko'ra namunani qanday olib borishingizni tushuntiring.

c) nimaga (a) dagi namuna oddiy tasodifiy namuna emas?

Tekshiruv (izlanish) asosan namularni yig'ish u-n qo'llaniladi. Deyarli har kuni siz gazeta, internet, radio yoki televizorda ijtimoiy so'rov natijalari va izlanish (tekshuruvlar) haqida o'qiysiz yoki eshitasiz. Izlanishlarni aniqlash davomida xolisonalik va ishonchlilik yetishmaydi, siz o'qigan yok eshitgan narsangizni izlanishni moslilik darajasini tekshirish orqali tanqidiy baxolashingiz kerak.

Birinchi dan izlanishning maqsadini o'rganishingiz kerak, chunki u maqsadiga ko'ra olib boriladi, ijtimoiy so'rov yoki izlanish, qiziqishni asosan ko'ngil ochish talabiga javob berish uchun olib boriladi. Pul (vosita yo uslub) qoldiq bo'lgandan ko'ra uning natijasining o'zi qoldiq bo'ladi. Siz bunqa izlanishlarga to'liq ishonmasligingiz (yoki shubhalanishingiz) kerak, chunki natija yana qo'llash u-n muhokamaga qo'yiladi.

Tekshirishning mosligini baholashning ikkinchi qadami bu uning ehtimollik yoki noehtimollikning asoslanganmi yo'qligini aniqlash (xuddi 7.1da muhokama qilinganidek). Siz ehtimollikmisollarini qo'llash davomida aholi uchun bo'lgan namunalarning statistik xulosalarini to'g'irlashning maqbul yo'lini eslab qolishingiz kerak. Noehtimollik namuna metodlarini qo'llaydigan izlanishlar (tekshirishlar) xuddi 1948 – yil AQSHda bo'lgan president saylovidan olingan misolda ko'rsatilganidek jiddiy ba'zan tasodifiy, natijalarni manisiz holatga tushiradigan xato fikrlar u-n mavzu bo'ladi.

1948 – yil ko'plab tadqiqotchilar, AQSH dagi Garry S. Truman va o'sha paytdagi president, keyinchalik Nyu-York ning hukumat rahbari lavozimida ishlagan Tomas E. Devey o'rtasida bo'lib o'tgan president saylovida natijalari haqida bashorat qilganlar (oldindan fikr bildirganlar). Chikago Tribunasi ijtimoiy so'rov taxminlarning dalili bo'lgan ya'ni u hisoblashi kerak bo'lgan yashirin ovoz natijalarini kutishdan ko'ra, taxminlarga asolangan ilk nashrini cho ettirgan.

### **Survey Error.**

Tekshiruv holatlari

Tekshiruvlartasodifiy ehtimollik namunaviy metodlarini qo'llaganda, ular patensial (ehtimoliy) xolatlar uchun subyekt bo'ladilar. Tekshiruv xolatlarining 4 turi mavjud:

- Matbuot (ommaviy axborot vositalari) xatolari (Hisobot xatosi)
- Ta'sirsiz (javobsiz) xolatlar
- O'lchov xatolari



Yaxshi tekshiruv (izlanish) asosan sezilarli qiymatda (tannarxda) bu kabi turli xil tekshiruv xatoalri turlarini kamaytirish yoki kichraytirishga urinish yo`llari ustida izlanish olib boradilar.

Hisob xatosi. To`g`ri namunatanlashlarning kaliti bu talabga javob beradigan asos. Eslab qoling, asos bu siz tanlaydigan namunaning barcha birliklarining so`ngi ma'lumotlarga asoalangan ro'yhatidir. Agar birliklarning aniq guruhlar, na'munada tanlashning imkoni bo`lmagan. Bu negizdan istisno bo`lsa (olib tashlansa yoki hisobga olinmasa) hisobot xatosi yuzaga keladi. Xato tushuncha tanlovida Hisobot xatolari natijalarini ko`rsatadi. Agar asos yetarli bo`lsa, chunki aholi o`rtasidagi birliklarning aniq guruhlari to`liq qamrab olinmagan, istalgan tasodifiy ehtimollik namunasi, haqiqiy aholini emas, negiz (asos)ning hususiyatlari m`oljalini (smetasini) ta'minlaydi.

Ta'sirsiz (javobsiz) xatolar hamma ham so`rovlarga javob berishni istamaydi. Izlanishlar shuni ko`rsatadiki, iqtisodiy sinflarning o`rta qatlam kishilaridan ko`ra yuqori va pastki qatlamdagi kishilar so`rovlarga sekinroq javob berishga moyil bo`ladilar. Javobsiz xatolar javob siz xato tushunchasidagi namuna va natijalarda barcha nirlikdagi sanalarni yig`ishdagi omadsizlikdan o`sadi (paydo bo`ladi). Chunki siz har doim so`rovlarga javob berishni istamagan odamlarni nazorat qilolmaysiz, huddi sizga belgilangan vaqtdan keyin javobsizlik haqida qo`shimcha ma'lumot toppish kerakdek. Siz tekshiruvni to`liq tugatish uchun bu kabi insonlarni ishontirishga bir necha bor urinishingizga to`g`ri keladi. Tekshiruvdan muhim hulosa chiqarish uchun, keying va oldingi javoblar solishtiriladi (1-havola).

Javobning boshqa turida siz so'rovning narxiga ta'sir qilasiz. Shaxsiy va telefon intervyuda asosan natija meyil tekshiruvidan ko'ra yuqoriroq bo'ladi, ammo xarajatlar ham yuqori bo'ladi. Keyingisi, hisobot xatosi va javonsiz xato turlariga kiruvchi mashhur misoldir.

1936 – yilda Literary Digest jurnali AQSH dagi president saylovida hukumat vakili bo`lmish Alf Landonning 57% ovoz olishini va president Ruzveltning ikki muddat (semestr) uchun taklifning ulkan mag'lubiyatini taxmin qilishhan edi. Ammo London

faqatgina 38% ovoz oladi. Va maglubiyatga uchradi. Ijtimoiy so'rov yuritishdagi bunday katta xato oldin hech ham, sodir bo'lmagan. Natijada taxmin jurnalning xalq o'rtasidagi ishonchini barbot qilgan (yo'qotgan). Hattoki bankrot bo'lishiga olib kelgan.

Literary Digest hammasi to'g'ri bajarilgan deb o'ylagan edi. Uning taxmini katta hajmdagi namunaga, 2,4million javob beruvchiga tekshiruvdantashqari 10 million ro'yhatdan o'tgan ovoz beruvchilarga asoslangan edi. Nima xato bo'lgan edi? Ikkita javob bor: noto'g'ri tanlov va noto'g'ri javobsizlik. Noto'g'ri tanlovning rolini tushunish uchun o'tmishga qaytishga to'g'ri keladi. 1936 – yilda Qo'shma shtatlar hali ham buyuk depressiyadan aziyat chekayotgan edi. Buni hisoblamaganda, Literary Digest o'zining asosini telefon kitoblari, klub a'zolik ro'yhatlari, jurnal obunachilari va avtomobil ro'yhatlari kabi manbalardan to'plagan (ilova-2) o'ylamasdan u asosan boylar qatlamini asos qilib olgan ca ovoz beruvchilarning katta qismini ya'ni buyuk depressiya davrida telefon ishlatolmagan, klublarga a'zo bo'lolmagan, gazetalarga a'zo bo'lmagan va avtomobilga ega bo'lmagan insonlarni hisobga olmagan. Shuning uchun bo'lgan taxminiy 57% ovoz shu asosga yaqin bo'lgan, ammo AQSH ning umumiy aholisiga tegishli bo'lmagan 10million ro'yhatdan o'tgan ovoz beruvchilarning katta qismi 2,4 million javob beruvchini ko'rsatsa, (keltirib chiqarsa) javobsiz xato ehtimollik xato fikrni keltirib chiqardi. Faqatgina 24%ning javob kaeffisenti, 7,6 million yakka javob bermaydiganlarning o'xshash fikrlarga egaligi ta'minlashning aniq taxminlarini hosil qilishga ham uzoq ham qisqa. Qanday bo'lishidan qat'iy nazar noto'g'ri javobsizlik muammosi noto'g'ri tanlaov muammosi oldida 2-darajali. Hattoki 10 mln ro'yhatdan o'tganda ham, haqiqiy ovoz beruvchi aholidan aso tarkibining keskin farq qilinishi haqidagi faktni inkor qilolmaydi.

Namunaviy (tekshiruvdagi) xatolar. Namuna tanlab olinadi chunki, u osonroq arzonroq va samaraliroqdir. Qanday bo'lganda ham, namunada yakka shaxs yoki birlik hisoblangan tasodifiy buyruqlar namunaga qarab olinadi yoki yo'q. namunaviy xatolar namunadan namunaga xilma – xillik yoki tasodifiy farqlarga ra'sir qiladi,

ma'lum bir namunadagi, ma'lum bir yakka shaxslar yoki birliklarning ehtimoligiga asoslangan bo'ladi. Qachonki siz tekshiruv yoki ijtimoiy so'rov natijalari haqida gazeta yoki jurnalda o'qiganingizda, bu ijtimoiy so'rovning natijalari uzog'I b/n haqiqiy qiymatning  $\pm 4.5$  bo'lishi kutilgandi kabi ilovalar haqida bayonet bo'ladi. Bu qo'shimcha ilovalar namunaviy xatolar haqida bayonot bo'ladi. Bu qo'shimcha ilovalar – namunaviy xatolar deyiladi. Tekshiruv olib borishning narxi oshishiga qaramasdan, siz kattaroq namunaviy hajm olish orqali namunaviy xatoni kamaytirishingiz m/n.

O'lchov xatolar. Yaxshi tekshiruv izlanishlarining amaliyotida, siz yiq'ilgan foydali (qiziqarli) ma'lumotlar rejasi bilan so'rovnoma tuzasiz. Ammo bu yerda siz qiyin tanlovga duch kelasiz: foydali o'lchov olish asosan qilishdan ko'ra aytishga osonroq. Quyidagi maqolani ko'rib chiqsak:

Bitta soati bor odam, vaqtni biladi. Ikkita soati bor odam, har qaysi biri to'g'riligini aniqlashga urinadi. O'nta soati bor odam, vaqtni o'lchashdagi qiyinchilikni eslatadi.

Baxtga qarshi, o'lchov jarayoni tez – tez, kerak bo'lgan narsa tomonidan emas, qulay bo'lgan narasa tomonidan boshqariladi. Siz olgan o'lchov tez – tez faqat siz judayam xoxlagan narsa u/n vakil bo'ladi. Savol ifodasidagi kuchsizlik tufayli paydo bo'lgan o'lchov xatosiga ko'p e'tibor berilgan (ilova 3). Savol aniq bo'lishi kerak, 2 ma'noli (dudmal) emas. Va yana, yetakchi (oldingi)savollardan qochish u/n, siz ulni neytral yo'sinda namoyish qilishingiz kerak.

O'lchov xatoalrining 3 manbai, bular savol ifodasining ikki ma'nolikli, yo'du ta'siri va javob xatosi, ikki ma'noli ifodaga misol sifatida, 1994 – yil noyabrda AQSH mehnat idorasi (vazirligi) quyidagicha xabar berdi. Ayni paytdagi aholi tekshiruvlarida yomon so'rovnoma ifodasi tufayli, AQSH dagi ishsizlik darajasi bir dekadadan ham oshib ketdi. Ayniqsa ifoda, ishchi kuchida sezilarli darajada ayollarni hisoblamaslikka sababchi bo'ladi. Chunki ishsizlik foizi ishsizlar to'lovi kabi foydali dasturlarga bog'langan edi, tatqiqotchilar so'rovnoma ifodasi almashtirish orqali holatni to'g'irlashlariga to'g'ri keladi.

“Yog’du ta’siri” javob beruvchi intervyu oluvchidan minnatdorlik his qilganda paydo bo’ladi. Haqiqiy intervyu oluvchi mashqlari yog’du tasirini kamaytira oladi.

Javob xatosi, javob beruvchining haddan ziyod g’ayratli yoki kam g’ayratli say harakati natijasida yuzaga keladi. Siz bu xatoni ikki yo’l bilan kamaytirishingiz mumkin; (1) javoblari noodatiy tuyilgan shaxslarni qayta chaqirish va uchrashuvni (sanani) ko’rib chiqishda ehtiyot bo’lish va (2) javoblarning ishonchli ekanini aniqlash u/n tasodifiy qaytishlarning dasturini o’rnatish.

Axloqiy muammolar.

Axloqiy mulohazalar, hisobot xatosi, javobsizlik xatosi, namunaviy xato va o’lchov xatolari kabi ehtimollik na’munalarni qo’llaydigan izlanishlarni loyihalashtirganda, paydo bo’ladigan ehtimoldagi xatolarning u turiga e’tibor b/n yuzaga keladi. Hisobot xatosi tanlov xatosida (noto’g’ri tanlovda) natija ko’rsata oladi va agar maxsus guruhlar yoki shaxslar asosdan maqsadli chiqarib tashlansa, axloqiy muammoga o’zgaradi, demak tekshiruv natijalari, tekshiruv homiysidan ko’ra yaxshiroq. Javobsiz xatolar javobsiz tushunarsizlikka sabab bo’ladi va agar homiy blib turib tekshiruvni loyihalashtirsa axloqiy muammo bo’ladi, demak maxsus guruhlar va shaxslarni boshqalardan ko’ra javobga ehtimolliligi kamroq. Agar ma’lumotlar namuna razmeri va qo’shimcha ilovalarga havolasiz maqsadli namoyish qilinsa, (berilsa) namunaviy xatolar axloqiy muammo bo’ladi, demak homiy uncha muhim bo’lmagan rost fikrni targ’ibot qila oladi. O’lchov xatosi uch yo’l b/n axloqiy muammo bo’la oladi; (1) tekshiruv homiysi maxsus yo’nalishdagi javoblarga yo’l boshlovchi yetakchi savollarni tanalydi; (2) intervyu oluvchi o’z hatti harakatlari va umumiy holat orqali aniq maqsad b/n yorug’lik ta’sirini yaratadi yoki maxsus yo’nalishda javoblarga yo’l boshlaydi; (3) javob beruvchi atayin yolg’on ma’lumot ta’minlaydi (beradi). Noehtimollik namunalari natijalari butun aholi haqida xulas shaklida qo’llanilganda axloqiy muammolar ham o’sadi. Qachonki siz noehtimollik namunaviy metodini qo’llaganizda, siz namuna jarayonlarini tushuntirishingiz va natijalarni namunadan tashqari umumlashtirib bo’lmasligini bildirishingiz kerak.

Ko’p amalda, siz hisoblab statistika foydalanish statistik chikarimlar qilish istayman

namunalari aholi parametrlarini qiymatlarini hisoblash uchun. Keyingi ikki qismdan, siz bo'ladi namuna o'rtacha (statistik) bir aholi o'rtacha ( $\mu$  parametr) va namuna ulushi (statistik) aholi ulushini ( $p$  parametr) taxmin qilish uchun ishlatiladi qanday taxmin qilish uchun ishlatiladi haqida bilib. Sizing asosiy tashvish bir statistik xulosa emas, balki bir namunasi haqida, bir aholi haqida xulosa qilinadi qilganda. Misol uchun, bir siyosiy anketör manfaatdor namuna faqat har bir nomzod saylovchilar aholidan oladi ovoz haqiqiy qismini taxmin bir yo'li sifatida natijalari. Xuddi shunday, uchun o'simlik operatsiyalar boshqaruvchisi sifatida.

Oksford don, siz bir misol hisoblab deganing misol yordamida faqat manfaatdor qutilari aholisi mavjud o'rtacha og'irligi taxmin qilish uchun don qutilari.

Amalda, siz aholidan va biron-bir darajada bir tasodifiy namuna tanlang. namuna kiritilgan mahsulot tasodifiy qator foydalanish orqali belgilanadi generator, bunday tasodifiy raqamlar bir jadval sifatida (Bo'lim 1 va jadval e.1 qarang) yoki foydalanib Microsoft Excel (sahifalarni 281 282 ga qarang).

Nazariy qilib, siz kerak, aholi parametrni baholash uchun namuna statistika foydalanish sodir bo'lishi mumkin berilgan hajmi har qanday namunasi ko'rib. A namuna olish tarqatish emas Agar aslida barcha mumkin bo'lgan namunalarni tanlab bo'lsa natijalarini tarqatish.

2-jadval

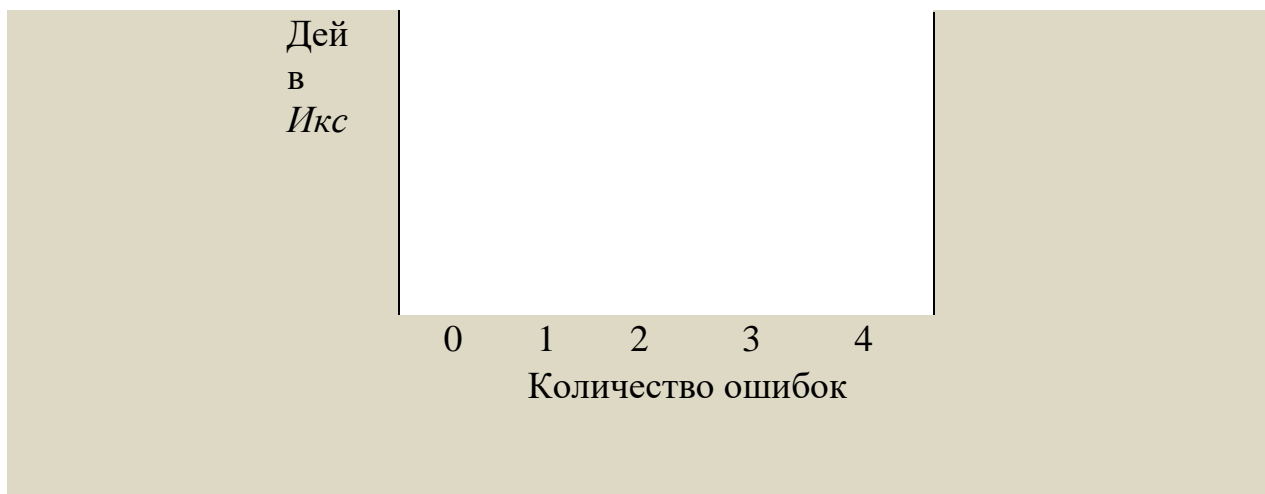
Xatolar soni Har bir tomonidan amalga Ma'muriy to'rt assistentlar

Xatolar Ma'muriy yordamchisi soni	Xatolar soni Frequency
Анна Икс	$X_1=3$
Икс	$X_2=2$
Carla	$X_3=1$
Икс	$X_4=4$

shakl 2

Xatolar soni qildi to'rt aholi tomonidan ma'muriy yordamchilari





Agar aholi ma'lumotlarni bo'lsa, siz Denklemlar (7.1) yordamida o'rtacha hisoblash.

### XALQ MEAN

aholi o'rtacha aholi tomonidan bo'lingan aholining qadriyatlar yig'indisi hisoblanadi hajmi, N.

$$\text{XALQ MEAN} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \quad (7.1)$$

### O'rtacha standart xato

Rasm 7,3 16 iloji namunalarni tanlashda namunadagi xil ma'noni anglatadi ko'rsatadi. bu kichik misol, namuna vositalari namunadir farq bo'lsa-da, qarab, misol uchun ikki ma'muriy yordamchilari tanlangan qaysi, namuna vositalari qadar farq yo'q, aholining shaxsiy qadriyatlar. namuna vositalari shaxs kam o'zgaruvchan, deb aholi qadriyatlar, har bir namuna bilan birga o'rtacha degani, aslida, bevosita quyidagi misoldagi barcha qiymatlari. A aholi bir kuni olishi mumkin individual natijalari iborat juda kichik juda katta dan qadriyatlar keng. Biroq, bir misol bo'lsa Bu qiymat namunasi o'rtacha ta'sir qiladi-da, haddan tashqari qiymati, ta'siri bo'ladi qiymati misoldagi barcha boshqa qadriyatlar bilan o'rtacha, chunki kamayadi. namuna sifatida u bilan o'rtacha, chunki hajmi ortadi, bir ekstremal qiymatiga ta'siri kichik bo'ladi ko'proq qadriyatlar.

Shuning uchun, misol kattaligi oshgani sayin, o'rtacha standart xato namunasi hajmi kvadrat ildiziga teng omili kamayadi. Bundan tashqari, o'rtacha standart xato,

taxminan, bir, deb (7,3) Tenglama foydalanish mumkin namuna almashtirish holda tanlanganda namuna kamida 5% bo'lsa butun aholi. Misol 7,3 bunday vaziyat uchun o'rtacha standart xato hisoblangan. (Bu kitob bilan birga talabalar CD-ROM qism 7.6.pdf faylni qarang ishi bo'lgan aholining ortiq 5% holda tanlangan namunasi mavjud almashtirish.) Dovud Microsoft Excel, Beshinchi Chop, foydalanish boshqaruvchilari uchun Statistika

**O'rtacha, standart xato hisoblash** bo'lsa, sahifada 252 dan foydalanib Statistika taxminiy tasvirlangan don-to'ldirish jarayoni qaytgan Agar tasodifiy qutilari minglab almashtirish holda 25 qutilari bir namunasi tanlang a naq paytida to'lib, namuna aholining uzoq kamida 5% o'z ichiga oladi. don-to'ldirish jarayoni standart og'ish 15 gramm ekanligini hisobga olib, o'rtacha standart xato hisoblash.

O'rtacha standart xato bo'ladi  $n = 25$  va  $15 =$  ega tenglama (7.3) foydalanish SOLUTION misoldagi o'zgarish  $n$  namunalarini uchun, degan ma'noni anglatadi  $= 25$  o'zgaruvchanlik ancha kam don individual qutilari (ya'ni,  $= 3$  esa  $= 15$ ).

Odatda taqsimlangan aholining namunalar olishni Endi bir masal taqsimlash tushunchasi kiritildi va standart xato deb o'rtacha belgilangan qilingan, misol degani nima tarqatish, amal? odatda o'rtacha bilan tarqatiladi va standart og'ish bir aholidan namuna bo'lsangiz, qat'i nazar, namuna hajmi,  $n$ , o'rtacha namuna olish tarqatish odatda taqsimlanadi, o'rtacha,  $=$  va o'rtacha standart xato bilan.

oddiy holda, siz hajmi  $n = 1$  namunalarini olish bo'lsa, har bir imkon namunasi degani aholi, chunki bir yagona qiymati

Shuning uchun, aholi odatda tarqatilgan bo'lsa, o'rtacha, va standart og'ish,  $n = 1$  namunalarini uchun namunalarini tarqatish, shuningdek, normal taqsimlanishini kuzatib kerak o'rtacha  $=$  va o'rtacha  $=$  standart xato bilan. namuna sifatida Bundan tashqari, hajmi ortadi, o'rtacha namuna olish tarqatish hali bilan, bir normal taqsimlanishini quyidagicha  $=$ , Lekin, shunday qilib, o'rtacha, standart xato, kamayadi namunadagi bir katta ulushi vositalari degani aholiga yaqinmiz. sahifada 266-shakl 7,4 bu kamaytirishni ko'rsatadi o'zgaruvchanligi unda 500 namunalarini 1, 2, 4, 8, 16, va 32 tasodifiy bir an'anaviy tarzda tarqalgan aholidan tanlab olindi. Rasmda 7,4 yilda poligonlar boshlab, siz-da, deb ko'rish mumkin o'rtacha namuna olish tarqatish taxminan hisoblanadi.

## **MAVZU: DINAMIKANI STATISTIK O'RGANISH USULLARI\***

- 1. Dinamik qatorlar, dinamik qatorlarning turlari : momentli va davriy. Mutloq, nisbiy va o'rtacha dinamik qatorlar.**
- 2. Dinamik qatorlarni tekislash usullari**

3. **Biznesda prognozlash (bashoratlash).**
4. **Dinamik qatorlarning multiplikatli modelining klassik komponentlari.**
5. **Yillik dinamik qatorlarini silliqlash (tekislash).**
6. **Eng kichik kvadratlar usuli yordamida trendlarni aniqlash va prognozlash.**
7. **Avtoregressiya va prognozlash yordamida trendni aniqlash.**
8. **Prognozlashning adekvatli modelini tanlash.**
9. **Dinamik qatorlarni mavsumiy malumotlar asosida prognozlash.**

**Dinamik qatorlari** deb, ijtimoiy hodisa va jarayonlarning vaqt bo'yicha o'zgarishini tavsiflovchi sonlar qatoriga aytiladi.

Dinamik qatorlari hodisalarni tavsiflash vaqtiga ko'ra *momentli* va *davriy* dinamik qatorlariga bo'linadi.

**Davriy dinamik qatorlari** o'rganilayotgan hodisa va jarayonlarni ma'lum davr oralig'i (interval)dagi holatini ifodalaydi. Masalan, bir oy (yoki yil) da ishlab chiqarilgan mahsulot, sotilgan tovarlar hajmi, ekilgan er maydoni va h.k.

Momentli dinamik qatorlari **o'rganilayotgan hodisa va jarayonlarni ma'lum bir aniq momentga holatini ifodalaydi. Masalan, aholi soni, kassadagi pul qoldig'i va hokazo.**

O'rganilayotgan hodisa va jarayonlarning dinamikasini miqdoriy tomondan baholashda quyidagi statistik ko'rsatkichlar qo'llaniladi:

- mutlaq qo'shimcha o'zgarish;
- o'zgarish sur'ati;
- qo'shimcha o'zgarish sur'ati;
- bir foiz o'zgarishning mutlaq mohiyati.

Mutlaq qo'shimcha o'zgarish. **O'rganilayotgan davr darajasini oldingi yoki bazis davr darajasidan farqini ifodalaydi.**

Bazisli usulda  $Z^{\Delta_{t,t_0}} = Y_t - Y_{t_0}$

anjirsimon usulda  $\Delta_{t,t-1} = Y_t - Y_{t-1}$

**O'zgarish sur'ati.** O'rganilayotgan davr darajasini oldingi yoki bazis davr



darajasiga nisbatini ifodalaydi.

Bazisli usulda  $R_0 = \frac{Y_1}{Y_0} \cdot 100$

Zanjirsimon usulda  $R_1 = \frac{Y_1}{Y_{1-1}} \cdot 100$

**Qo'shimcha o'zgarish sur'ati.** Mutlaq o'zgarishning oldingi yoki bazis davr darajasiga nisbatini ifodalaydi.

$$\Delta R_0 = \frac{Y_1 - Y_0}{Y_0} \cdot 100$$

Bazisli usulda  $\text{shax} \Delta R_0 = R_0 - 100$

$$\Delta R_1 = \frac{Y_1 - Y_{1-1}}{Y_{1-1}} \cdot 100$$

Zanjirsimon usulda  $\text{shax} \Delta R_1 = R_1 - 100$

**Bir foizga qo'shimcha o'zgarishni mutlaq mohiyati.** Qo'shimcha o'zgarish 1%ining mutlaq miqdorda qanchaga tengligini ifodalaydi

$$\frac{\Delta Y_1}{\Delta R_1} = \frac{Y_1 - Y_{1-1}}{\frac{Y_1 - Y_{1-1}}{Y_{1-1}} \cdot 100} = 0,01 \cdot Y_{1-1}$$

Hodisa va jarayonlarning dinamikasiga umumlashtirib baho berish uchun qatorning o'rtacha ko'rsatkichlari hisoblanadi.

Intervalli (davriy) dinamik qatorlarining o'rtacha darajasi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\bar{Y} = \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}{n} = \frac{\sum Y}{n}$$

Moment(payt)li dinamik qatorlarining hadlari orasidagi sanalar teng bo'lsa, o'rtacha daraja o'rtacha xronologik formula asosida aniqlanadi.

$$\bar{Y} = \frac{\frac{1}{2}Y_1 + Y_2 + \dots + \frac{1}{2}Y_n}{n-1}$$

Agarda momentli(payt) dinamik qatorlarida hadlar orasidagi sanalar teng bo'lmasa, u holda o'rtacha arifmetik tortilgan formula asosida aniqlanadi.

$$\bar{Y} = \frac{\sum t_i Y_i}{\sum t_i}$$

**Interval (davr) oralig'ini kengaytirish** – bu usulning mohiyati shuki, agar oldingi intervallarda hisoblangan darajalar hodisaning rivojlanish tendentsiyasini ko'rsatmasa, ular asosida yangi intervallar (kengaytirilgan) tuzilib va har bir yangi

interval bo'yicha qator darajasi hisoblaniladi.

**Sirg'anchiqli o'rtachani hisoblash** – bu usulning mohiyati shundaki, unda dinamika qatorlarida keltirilgan haqiqiy darajalar sirg'anchiq o'rtacha miqdor bilan almashtiriladi.

**Analitik tekislash** – bu usulning asosiy mazmuni bo'lib, rivojlanishning asosiy tendentsiyasini vaqt ( $Ut$ ) funktsiyasi sifatida hisoblanishidir:  $U_{ti} = f(t_i)$

$a_0$  va  $a_1$  parametrlarni aniqlash uchun quyidagi tenglamalar sistemasini echish kerak:

$$\begin{cases} a_0n + a_1 \sum t = \sum U \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum Ut \end{cases}$$

$$a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum Ut$$

Dinamik qatorlaridagi tendensiyalarni o'rganishda statistikada mavsumiylik indeksi hisoblaniladi. Bu indeks dinamik qatorning boshlang'ich ma'lumotlar asosida hisoblangan darajalar ( $Y_i$ ) ni nazariy daraja ( $\bar{Y}$ ) nisbati bilan aniqlanadi.

$$I_m = \frac{Y_i}{\bar{Y}} \cdot 100$$

bu yerda:  $I_m$  – mavsumiylik indeksi;

$Y_i$  – oylik boshlang'ich darajalar;

$\bar{Y}$  – o'rtacha oylik daraja, ya'ni  $\bar{Y} = \frac{\sum Y_i : n}{n}$

**Interpolyatsiya** deganda dinamik qatorlari oralig'idagi noma'lum darajani aniqlash tushuniladi. Noma'lum darajalar quyidagi usullarni qo'llash yordamida aniqlanadi:

- Noma'lum darajaning ikki yonidagi darajalar o'rtachasi
- Qo'shimcha yoki o'rtacha qo'shimcha mutlaq o'zgarish ko'rsatkichlari
- Qo'shimcha yoki o'rtacha qo'shimcha o'sish sur'atlari ko'rsatkichlari asosida

**Ekstrapolyatsiya** deganda dinamik qatorlarining bo'lajak davr yoki perspektiv darajalarini aniqlash tushuniladi. Bu usul ikki turda bo'ladi:

- Perspektiv ekstrapolyatsiya, ya'ni bo'lajak noma'lum davrlar darajalarini aniqlash

- Retrospektiv ekstrapolyatsiya, ya'ni oldingi o'tgan davrlar darajalarini tekshirish.

Iqtisodiy sharoitlar vaqt oralig'iga qarab o'zgarar ekan, menejerlar o'z kompaniyalariga tasir etuvchi shu sharoitlarni prognoz (bashorat) qila olishlari lozim. Aniq rejalashtirishni amalga oshirishni taminlovchi usullardan biri bu prognozlash yani, bashoratlash (forecasting)dir. Ishlab chiqarilgan usullarning ko'pligiga qaramasdan, ularning barchasi kelajakda sodir bo'ladigan hodisalarni oldindan bashoratlashga qaratilgan. Chunki, kompaniyaning rivojlanish rejasi va strategiyasini ishlab chiqishda ana shu o'zgarishlarni etiborga olinadi.

Zamonaviy jamiyatda prognozlashga bo'lgan ehtiyoj doimo mavjud bo'ladi. Masalan: Davlat hukumati azolari to'g'ri siyosatni tanlashi uchun ishsizlik darajasini, inflyatsiya, ishlab chiqarish sanoati, soliq stavkalarini prognozlashi (bashoratlash) lozim. Avia kompaniya direktori xodimlar va texnologiyalarga bo'lgan ehtiyojini aniqlashi uchun avia tashish hajmini aytib bera olishi darkor. Yoki yotoqxonada etarli joylarni shakllantirishi uchun, institut eki kollej mamuriyati kelgusi yilda o'qitiladigan talabalar sonini bilishi lozim.

Prognozlashga (bashoratlashga) yondashishning ikki usuli mavjud: *1.sifatli* ; *2.Hajmli(sonli)*.

Agar izlanuvchiga hajmli maumotlar malum bo'lmasa, unda u **sifatli prognozlash usuli** (qualitative forecasting methods)dan foyda lanishi mumkin. Bu usul subektiv xarakterga ega.

Agar izlanuvchi tadqiqot obektining tarixi to'g'risidagi maumotlar ega bo'lsa, unda **hajmli (sonli) prognozlash** (quantitative forecasting methods) usulini qo'llashi lozim.

Bu usullar obektning kelajakdagi holatini uning o'tgan davrdagi holatidan kelib chiqib, prognozlash imkoniyatini beradi.

Hajmli (sonli) prognozlash usuli 2 kategoriyaga bo'linadi:

- Dinamik qatorlarni tahlil qilish;
- Bog'liqlikning xatolik –sabablarini tahlil qilish;

**Dinamik qator (time series)**- bu malum vaqt oralig'ining ketma-ketligi asosida yig'ilgan sonli qatorlar (malumotlar)dir.

**Dinamik qator(time series) ni tahlil qilish usuli** sonli o'zgaruvchilarning o'tmishi va kelajagi asosida uning ko'rsatkichini (mohiyatini) bashoratlash imkoniyatini beradi. Masalan: Nyu-York fond birjasida aksiyalarning har kungi kotirovkasi-dinamik qatorni beradi. Dinamik qatorlarga boshqa bir misol qilib, istemol narxlar indeksining har oylik ko'rsatkichlarini, YaIMning har chorakdagi o'lchamini kabilarni ko'rsatish lozim.

**Bog'liqlikning sabab- oqibatlarini (causal forecasting method ) tahlil qilish usuli**- prognoz qilinayotgan o'zgaruvchining ko'rsatkichlariga qaysi omillar tasir qilishini aniqlash imkoniyatini beradi. Bu usullar qatoriga : ko'pfaktorli regressiya tahlili, ekonometrik modellashtirish, eng oldi indikatorlar tahlili kabi usullar kiradi.

Dinamik qatorlarni tahlil qilishning o'ziga xos xususiyati shundaki, tadqiqot qilinayotgan obektga hozir va o'tmishda tasir etuvchi omillar kelajakda ham tasir etadi. Demak, dinamik qatorlarni tahlil qilishning asosiy maqsadi shuki, prognozlashga (bashoratlashga) tasir etuvchi omillarni aniqlash va identifikatsiyalash. Bu maqsadga erishish uchun ko'pgina matematik modellar ishlab chiqilgan. Bu modellar dinamik qatorlar modeliga kiruvchi komponentlarning o'zgaruvchanligini tadqiq qilishga asoslangan. Ularning eng keng tarqalgan usuli bu – **multiplikativ model** ( classical multiplicative model) bo'lib, u har yilgi, har chorak va har oylik malumotlar uchun qo'llaniladi.

**Trend**- dinamik qatorlarning yagona komponentlaridan biri emas. Bundan tashqari, malumotlar tsikli va doimiy bo'lmagan komponentlardan tashkil topgan.

**Sikli komponent (Cyclical component)** – malumotlarni tepaga va pastga tebranishini tasvirlaydi. Uning uzunli 2-10 yil intervalida o'lchanadi. Tsikli komponentning intensivligi va amplitudasi doimiy emas. Bazi yillarda malumotlar yuqori (tsikl cho'qqisida) bo'lishi mumkin, qolgan yillarda esa past daraja(quyi chegarasida)da bo'lishi mumkin, trend asosida bashorat qilingan bo'lsa ham. Egri trendda yotmagan va tsikli bog'liqlikka ega bo'lmagan malumotlarni irregulyarniy

(iridoimiy) (iuuegular or random) yoki tasodifiy komponent deb nomlanadi. Agar malumotlar har kuni yoki har chorakda yozib olinsa, qo'shimcha komponent yani mavsumiy komponent (seasonal component) kelib chiqadi.

Dinamik qatorlarning klassik **multiplikatli modeli** ( **classical multiplicative time series model**) - har qanday kuzatuv ko'rsatkichlari yuqoridagi komponentlar orqali amalga oshiriladi deb takidlaydi. Agar malumotlar har yilgi bo'lsa, kuzatuv  $Y_i$ ,  $i$ - chi yil bo'lib, u quydigi tenglama (4.1.) orqali ifodalandi:

**Har yilgi malumotlar uchun dinamik qatorlarning klassik multiplikatli modeli**

$$Y_i = T_i * C_i * I_i \quad (1.)$$

Bu erda –  $T_i$  –trend ko'rsatkichi ,  $C_i$ - tsiklii komponentning qiymati,  $I_i$  – chi yil uchun tasodifiy komponent qiymati.

**1.Jadval. Dinamik qatorlarga tasir etuvchi omillar (faktorlar).**

Komponent	Turi	Aniqlanishi	Sababi	Davomiyligi
Trend	Tizimli (sistemali)	Uzoq dinamik o'suvchi yoki pasayuvchi malumotlar tasvirlanadi	Texnologiyalarning, aholining, turmush darajaning va bozor narxlarining o'zgarishi	Bir necha yil
Mavsumiy	Tizimli (sistemali)	Har yili namoyon bo'ladigan doimiy o'zgaruvchilarni aniq tasvirlaydi	Ob-havo sharoiti, ijtimoiy sharoit, diniy ananalar	Yil davomida (har oyda yoki harchorakda bo'lishi mumkin)
Tsiklli	Tizimli (sistemali)	Takrorlanadigan tebranish 4 fazadan iborat: 1. Yuksalish (cho'qqi), 2. Pasayish (retsessiya), 3. Inqiroz (depressiya), 4. Ko'tarilish (tiklanish)	Iqtisodiy faollikka tasir etuvchi ko'pqamli faktorlar bog'liqligi	2-10 yil oralia o'zgaruvchan intensivlik bilan

Doimiy bo'lmagan	Tizimli bo'lmagan (sistemali emas)	Vaqt qatorlarining tasodifiy tebranishi, u tizimli samaralarni hisobga olishda shakllanadi.	Malumotlarning tasodifiy tebranishi yoki ko'zda tutilmagan hodisalar: suv toshqini, mitinglar va boshqalar	Qisqa muddatli va bir martalik
------------------	------------------------------------	---	--	--------------------------------

Agar ma'lumotlar har oyda yoki har chorakda o'lchansa, kuzatuv  $Y_i$ ,  $i$ - ga mos keluvchi davr deb belgilanib, tenglama bilan ifodalanadi:

**Dinamik qatorlarning mavsumiy komponentini hisobga olgan holdagi ma'lumotlar uchun klassik multiplikativ modeli**

$$Y_i = T_i * S_i * C_i * I_i \quad (2.)$$

Bu erda :  $T_i$  – trend ko'rsatkichi (mohiyati),  $S_i$  –  $i$ - chi davrda mavsumiy komponentning qiymati,  $C_i$  – tsikllik komponentning qiymati,  $I_i$  –  $i$ - chi davr uchun tasodifiy komponent qiymati.

**Dinamik qatorlarni tahlil qilishning birinchi bosqichida** ma'lumotlar grafigi tuziladi va ularning vaqtga bo'lgan bog'liqligi aniqlanadi. Dastlab, ma'lumotlarning uzoq dinamik o'sishi ekanligi (yani, trend) mavjudligi yoki yo'qligi, yohud gorizontal chiziq atrofida vaqt qatorlarining tebranishi aniqlanadi. Agar trend mavjud bo'lmasa, ma'lumotlarni silliqlash uchun sirg'anchiqi o'rtacha usulini yoki eksponentli silliqlash usullarini qo'llash mumkin. Bunday sharoitda bu usullar suniy uzoq dinamik trendlarni vujudga keltiradi. Agar tabiiy (real) trend mavjud bo'lsa, har yilgi ma'lumotlar asosida prognozlashning turli usullarini qo'llash imkoniyati tug'iladi.

Agar daromadlar o'sishining uzoq muddatli tendentsiyasi yuqori darajada tebranmoqda. Grafikka qarab trend borligini ko'rish mumkin emas. Bunday hollarda sirg'aluvchi o'rtacha yoki eksponentli silliqlash usullarini qo'llash mumkin.

**Sirg'aluvchi o'rtachalar.**

Sirg'aluvchi o'rtacha usuli subektivlikka ega bo'lib, u  $L$  davrining uzunligiga

bog'liqdir. U o'rtachalar mohiyatini aniqlash uchun tanlangan. Tsiklii tebranishlarni oldini olish uchun davr uzunligi butun son bo'lishi kerak.

Tanlangan davr uchun **Sirg'aluvchi o'rtacha (moving averages)** - o'rtachalar davomiyligini keltirib chiqaradi. **Sirg'aluvchi o'rtacha MA (L)** belgisi bilan belgilanadi.

Faraz qilaylik, bizda mavjud bo'lgan malumotlar asosida 5 yillik sirg'aluvchi o'rtachani aniqlaymiz. Yillarning umumiy soni 11 ta, L esa 5 ga teng. Besh yillik sirg'aluvchi o'rtachalar-o'rtachalar davomiyligini keltirib chiqaradi. Bunda ular dinamik qatorlarning 5 yillik davomiyligi asosida aniqlanadi.

Besh yillik sirg'aluvchi o'rtachalardan birinchisi quyidagicha aniqlanadi:

$$MA(5) = \underline{Y1 + Y2 + Y3 + Y4 + Y5}$$

Birinchi o'rtacha

Bunda 5 had qo'shib, 5ga bo'linadi, 2-chi o'rtachani aniqlashda 1-chi o'rtachaning 1-chi hadi tushurib qoldiriladi va uning o'rniga navbatdagi 5-chi had qo'shib, olingan natija yana 5ga bo'linadi:

$$MA(5) = \underline{Y2 + Y3 + Y4 + Y5 + Y6}$$

Ikkinchi o'rtacha

Bunday jarayon oxirgi 5 yil uchun o'rtachani aniqlaguncha davom etadi. Aniqlanayotgan yil uchun sirg'aluvchi o'rtacha-davr oralig'ining o'rtasida joylashishi lozim. Agar yillarning umumiy soni 11 ga teng bo'lsa  $L = 5$  ga teng

Malumotlarning o'zgarishini xarakterlovchi uzoq dinamik tendentsiyalarni aniqlashda sirg'aluvchi o'rtachalardan tashqari, **eksponensial silliqlash (exponential smoothing)** usulidan ham keng foydalaniladi. Shuningdek, bu usul yordamida qisqa prognozlarni amalga oshirish mumkin. Shu jihatidan bu usul sirg'aluvchi o'rtachalardan ustun turadi.

Ekspontental silliqlash usuli o'z nomini sirg'aluvchi o'rtachalarni eksponental vaznlash (o'lchash) oqibatida olgan. ko'rsatkich Bu davomiylikdagi har bir ko'rsatkich yani kuzativ mohiyati oldingi kuzatilgan mohiyatlardan (ko'rsakichlardan) kelib chiqadi. Ekspontental silliqlash usulining yana bir ustunlik

jihati shundaki, oxirgi kuzatuv natijalaridan foydalanilganda, bazi mohiyatlar yani ko'rsatkichlar tushirib qoldiriladi. Vaznni (hajm-ves) eksponential silliqdashda orttirilgan kuzatuv mohiyati (ko'rsatkichi) vaqt o'tishi bilan yo'qoladi, shuning uchun aniqlash davrida eng ko'p uchraydigan ko'rsatkich- katta vaznga ega, kam uchraydiganlar esa kichik vaznga ega bo'ladi. Hisob-kitobni amalga oshirishda Microsoft Exeldan foydalanish mumkin.

Tenglama dinamik qatorlarni  $i$  vaqt oralig'ida silliqdash imkoniyatini beradi. U uch qismdan iborat: joriy kuzatuv mohiyati (ko'rsatkichi)  $Y_i$  u dinamik qatorlarga tegishli bo'ladi,  $E_{i-1}$ -oldingi eksponential silliqdash mohiyati (ko'rsatkichi)  $E_{i-1}$ ,  $W$ - orttirilgan (erishgilgan) vazn.

**$i$ -vaqt oralig'ida eskponential silliqdash mohiyatini (ahamiyatini)aniqlash**

$$E_i = Y_i$$

$$E_i = WY_i + (1-W)E_{i-1}, \quad i=2,3,4,$$

**Bu erda:**  $E_i$  –  $i$  davr uchun aniqlangan eksponential silliqdash qatorining qiymati,

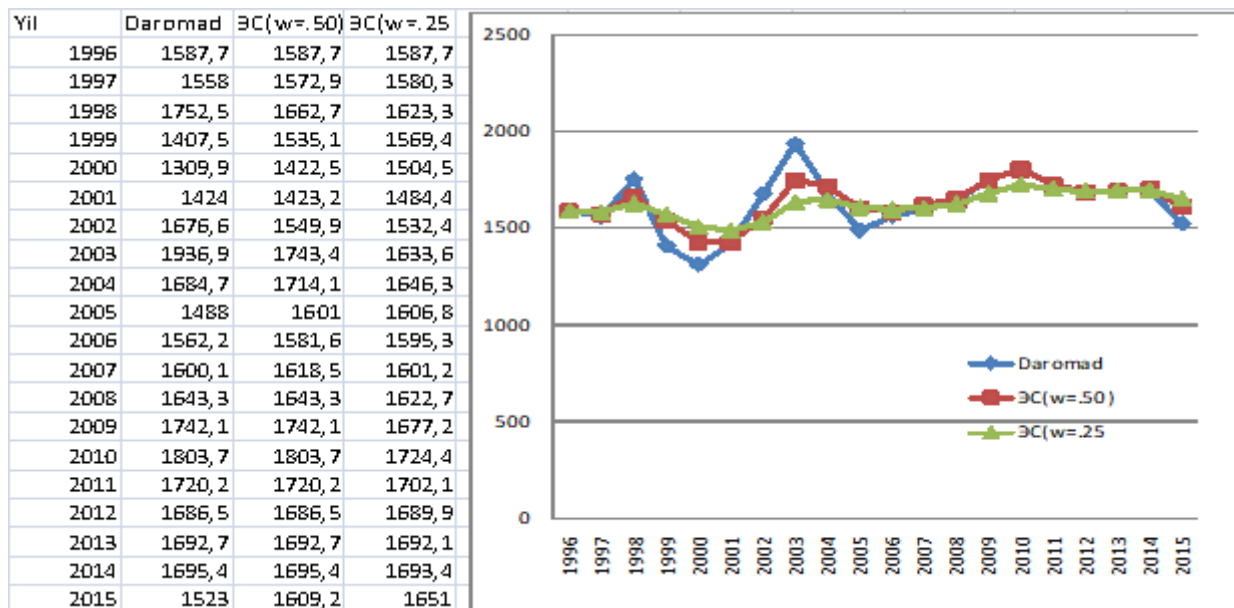
**$E_{i-1}$** -  $i-1$  davr uchun aniqlangan eksponential silliqdash qatorining qiymati,

**$Y_i$** -  $i$  davridagi vaqt qatorlarining kuzatuv qiymati,

**$W$** - subektiv vazn yoki silliqdash koeffitsenti ( $0 < W < 1$ )

Silliqdash koeffitsienti yoki  $W$  vaznini tanlash juda muhimdir, chunki, u natijaga bevosita ta'sir qiladi. Afsuski, bunday tanlash qandaydir ma'noda sub'ektiv xarakterga ega. Agar izlanuvchi dinamik qatorlardan xoxlamagan tsiklli yoki tasodifiy tebranishlarni olib tashlamoqchi bo'lsa, katta bo'lmagan vanni (nolga yaqin) ni tanlashi lozim. Boshqa bir tomondan agar dinamik qatordan prognozlash uchun foydalanilayotgan bo'lsa, unda katta vaznni (ves)  $W$  (birga yaqin bo'lgan)ni tanlash lozim.





Faraz qilaylik silliqlash koeffitsienti 0,25ga teng. Birinchi kuzatilayotgan ko'rsatkich  $Y_{1995} = 1587,7$  ga teng bo'lib, bir vaqtning o'zida birinchi silliqlangan ko'rsatkich  $E_{1995} = 1587,7$  dir. Dinamik qatorlarning ko'rsatkichidan (1996 yil  $Y_{1996} = 1558,0$ ) foydalangan holda quyidagi silliqlash ko'rsatkichlariga ega bo'lamiz:

$$E_{1996} = WY_{1996} + (1 - w)E_{1995} = 0,25 \cdot 1558,0 + 0,75 \cdot 1587,7 = 1580,3$$

1997 yil uchun dinamik qatorni silliqlash ko'rsatkichlari

$$E_{1997} = WY_{1997} + (1 - w)E_{1996} = 0,25 \cdot 1 \cdot 752,5 + 0,75 \cdot 1580,3 = 1623,$$

1998 yil uchun:

$$E_{1998} = WY_{1998} + (1 - w)E_{1997} = 0,25 \cdot 1407,5 + 0,75 \cdot 1623,3 = 1569,4$$

Bunday holat variatsion qatorlar ko'rsatkichlarining 19 tasi silliqlanib chiqmaguncha davom etadi.

$i + 1$  interval uchun bashorat qilingan ko'rsatkichini baholashda  $i$ -chi vaqt intervalida olingan ko'rsatkichning eksponental silliqlanishidan foydalanish mumkin.

$i + 1$  chi interval uchun ko'rsatkichni prognozlash

$$\hat{Y}_{i+1} = E_t$$

Cobat Corporation kompaniyasining daromadlarini 2016 yil uchun prognozlashda dinamik qatorlarning eksponental silliqlanish usul asosida

pronozlashda vazn  $w = 0,25$  ga teng bo'lib, prognozlash uchun 2015 yil uchun aniqlangan ko'rsatkichdan foydalanish mumkin.

Yuqoridagi grafikdan ko'rinib turibdiki, vazn kattaligi 1651,0 mln. dollarga teng.

2016 yil uchun prognoz qilingandan so'ng, 2017 yil uchun ham prognozni amalga oshirish mumkin bo'ladi, bunda 2016 yildagi daromadlarni silliqlangan ko'rsatkichida foydalanish mumkin.

$$E_{2016} = WY_{2016} + (1 - w)E_{2015}$$

$$\hat{Y}_{2017} = WY_{2017} + (1 - w)\hat{Y}_{2016}$$

Demak, prognozlash formulasi quyidagicha:

*Joriy silliqlangan ko'rsatkich* =  $w \cdot (\text{joriy yil ko'rsatkich}) + (1 - w) \cdot$   
 bazis yil ko'rsatkichining silliqlangani

*yangi prognoz* =  $w \cdot (\text{joriy yil ko'rsatkichi}) + (1 - w) \cdot (\text{joriy prognoz})$

Dinamik qator komponentlarining ichida eng ko'p tadqiqot, izlanish trend ustida olib boriladi. Aynan trend qisqa dinamik va uzoq dinamik prognozlar qilish imkoniyatini beradi. Dinamik qatorlarning uzoq dinamik tendentsiyasini aniqlash uchun odatda grafik tuziladi. Bu grafikning vertikal o'qida kuzatuv olib borilayotgan matlumotlar ( o'zgavchi bog'liqlikning qiymati), gorizonta o'qida esa vaqt intervallari joylashtiriladi.

Bu bo'limda biz chiziqli, kvadratli va eksponentsial trendlarni eng kichik kvadrlar usuli orqali hisoblash amallarini ko'rsatib beramiz.

### Chiziqli trend modeli (linear trend model)

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + E_i$$

Prognozlash uchun qo'llaniladigan eng oddiy modellardan biridir.

#### ChIZIQLI TREND TENGLAMASI

$$\hat{Y}_i = b_0 + b_1 X_i \quad (6.1.)$$

Eslatib o'tamizki, chiziqli regression tahlil modelidan tanlama og'ish  $b_0$  va siljish  $b_1$  larni aniqlash uchun foydalaniladi.  $\hat{Y}_i = b_0 + b_1 X_i$  tenglamasini aniqlagach, unga X qiymatini qo'yib, Y chetlanishni aniqlash mumkin. Agar eng

kichik kvadratlar usuli orqali dinamik qatorlarni approksimatsiyalashda birinchi kuzatuvni koordinata boshida  $X = 0$  qiymatiga mos xolda joylashtirilsa, interpretatsiya keffitsenti soddalashadi. Keyingi kuzatuvlar butun sonli raqmlarni oladi : 1,2,3, ...,n chi (oxirgi) n-1 nomerini oladi. Masalan : Dinamik qatorlar 20 yil deb olinsa, 1-chi yil 0-raqami bilan belgilanadi, 2-chi yil -1 raqami bilan, 3 yil -2 raqami va hokoza. Oxirgi 20 yil uchun -19 raqami bilan belgilanadi.

### **Kvadratik trend modeli**

Kvadratik trend modeli (quadratic trend model), yoki ikkinchi darajali poliminal model.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2$$

Prognoz qilish uchun oddiy chiziqli model hisoblanadi

#### **Kvadratik trend tenglamasi**

$$Y_i = b_0 + b_1 X_i + b_2 X_i^2 \quad (6.2.)$$

Bu erda:  $b_0$ - chiziqli  $Y_i$ ning og'ish baholanishi,  $b_1$  – chiziqli samaraning baholanishi,  $b_2$  – kvadratli samaraning baholanishi.

Agar dinamik qator o'sib boruvchi, ma'lumotlarning nisbiy o'zgarishi esa doimiy bo'lsa **eksponentsional trend usulini** qo'llash mumkin.

#### **Eksponentsial trend modeli**

$$Y_i = \beta_0 \beta_1^i * E_i$$

Bu erda:  $\beta_0$ - og'ish, burilish,  $(\beta_1 - 1) * 100$  – yillik o'sish darajasi

Eksponentsional trend modeli chiziqli regressiya modeliga mutlaqo o'xshamaydi. Ushbu chiziqli modelga keltirish uchun  $10^1$  asosli bo'yicha logarifmik o'zgartirish kiritish kerak. U xolda eksponentsional trend tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

#### **O'zgartirilgan eksponentsial trend modeli**

$$\log Y_i = \log(\beta_0 \beta_1^i * E_i) = \log \beta_0 + \log \beta_1^i + \log E_i$$

tenglamasi chiziqli bo'lgani uchun unga nisbatan eng kichik kvadratlar usulini

qo'llash mumkin. Logarifmik o'zgartirishni bog'liqli (erkli) va bog'liqsiz (erksiz) o'zgaruvchiga nisbatan qo'llashda quyidagi tenglama hosil bo'ladi.

**Eksponentsial trend tenglamasi.**

$$\log Y_i = b_0 + b_1 X_i$$

$$Y_i = \beta_0 \beta_1^i$$

Prognozlashning yana bir turi **avtoregressiya** modeliga (**autoregressive modeling**) asoslangan. Ko'pincha dinamik qatorlar qaysidir yilga kelganda o'zidan oldingi va o'zidan keyingi yillar bilan bog'lanib ketadi. **Birinchi tartib avtokorrelyatsiyasi (first-order autocorrelation)** vaqt qatorining o'zidan keyingi qiymatlarning bog'liqlik darajasini baholaydi. **2- tartibli avtokorrelyatsiy - (second-order autocorrelation)** 2 ta yillar intervali orasidagi qiymatlarning bog'liqligini baholaydi. **r tartibli avtokorrelyatsiya (rth-order autocorrelation)** r yillar intervali orasidagi korrelyatsiya qiymatini ifodalaydi. Avtoregressiya modeli tarixni baholaydi va aniq prognoz berish uchun xizmat qiladi.

**1-tartibli avtoregressiya modeli**

$$Y_i = A_0 + A_1 Y_{i-1} + \delta_i$$

**2-tartibli avtoregressiya modeli**

$$Y_i = A_0 + A_1 Y_{i-1} + A_2 Y_{i-2} + \delta_i$$

**r-tartibli avtoregressiya modeli**

$$Y_i = A_0 + A_1 Y_{i-1} + A_2 Y_{i-2} + \dots + A_r Y_{i-r} + \delta_i$$

Bu yerda  $Y_i$ - i-chi momentdagi dinamik qator ning kuzatuv qiymati.  $Y_{i-1}$ - i-1 chi momentdagi dinamik qatorning kuzatuv qiymati,  $Y_{i-2}$  i-2 chi momentdagi dinamik qatorning kuzatuv qiymati,  $Y_{i-r}$ - i-r chi momentdagi dinamik qatorning kuzatuv qiymati,  $A_0$ - hisoblangan parametr, u eng kichik kvadratlar usuli orqali baholanadi.  $A_1, A_2, \dots, A_r$  - , avtoregressiyaning parametrlari, ular ham u eng kichik kvadratlar usuli orqali baholanadi.  $\delta_i$  tasodifiy komponent, udoimiy dispersiya va kutiladigan matematik 0 ga teng.

Birinchi tartibli avtoregressiya modeli tashqi tomondan oddiy chiziqli modelga o'xshaydi, ikkinchi tartibli avtoregressiya va R chi tartibli modellar ko'pjuftli regressiya modeliga o'xshaydi. Regressiyali modellarda regressiya parametrlari  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ , kabi belgilanadi, uning baholanishi esa  $b_0, b_1, \dots, b_k$  kabi belgilanadi. Avtoregression modellarda o'xshash parametrlar  $A_0, A_1, \dots, A_p$ , belgilari, ularga

berilgan baholar  $a_0, a_1, \dots, a_r$  kabi belgilanadi.

1-tartibli avtoregressiya modelida yil qatorining faqat qo'shni qiymatlari o'rganiladi. 2-tartibli avtoregressiya modelida qo'shni qiymatlar bilan bir qatorda dinamikl qatorlarning o'zidan keyingi keluvchi qiymatlari orasidagi bog'liqlik o'rganiladi. r- tartibli avtoregressiya modelida qo'shni qiymatlar, dinamik qatorlaridan keyingi keluvchi qiymatlar bilan bir qatorda ikkita yil intervali bilan ajratilgan va r intervaligacha bo'lgan qiymatlarning o'zaro bog'liqligi baholanadi. Eng munosib avtoregressiya modelini topish juda mushkul hisoblanadi. Model turini tanlanayotganda uning oddiyligi va nisbiy hatoligi hisobga olinishi kerak. Boshqa tarafdin qaralsa yuqori tartibli modellarda qisman nisbiy xatolik kamroq bo'lsa-da, ular bizga kerak bo'kmagan bir qancha parametrlarni ham hisoblab chiqarib beradi. Buning asosiy sababi shundaki, A parametrining qiymatini topish uchun uni Y vaqt qatorining unga yaqin joylashgan har bir komponenti bilan taqqoslash zarur.

O'rtacha mutlaq chetlanish

$$MAD = \frac{\sum_{i=0}^n |Y_i - \hat{Y}_i|}{n}$$

Ko'pgina statist olimlar prognozlashning adekvat modelini baholashda **o'rtacha mutlaq chetlanish ( mean absolute deviation mad)** ni qo'llashni afzal ko'radilar.

#### CHORAKILI MALUMOTLAR UCHUN EKSPONENSIAL MODEL

$$Y_i = \beta_0 \beta_1^{x_i} \beta_2^{Q_i} \beta_3^{Q_i^2} \beta_4^{Q_i^3} \varepsilon_i$$

MAD kattaligining konkret modellarning tahlili o`zida vaqt qatorining bashorat va haqiqy qiymatini o`rtasidagi farqlar modelining o`rta qiymatini aksettiradi. Agar bundan oldingi vaqt momentlari vaqt qatorining qiymatlarini eng yaqin ko`rsatgichda model bo`lsa standart baholash hatosi nolga teng. Shunday qilib bir nechta modellarni adekvatligini tahlil qilib ularning ichida eng minimal o`rtacha absolyut chetlashishni tanlaymiz. Agar standart hatolar va o`rtacha abolyut chetlanishlar tahlili optimal modelni tanlay olmasa, iqtisodiy yondashuvga asoslangan to`rtinchi usuldan foydalanish mumkin. Bu yondashuv shuni takidlaydiki u bir nechta teng huquqli

modellardan eng soddasini tanlashni takidlaydi. Bob boshida ko'rgan oltita bashoratlash modelaridan eng soddalari bular: Chiziqli hamda kvadratik regression modellardir, hamda birinchi tartibli avtoregression modellar kiradi. Qolgan modellar bir muncha murakkabdur. Mavsumiy komponentni o'z ichiga olgan regression model kombinatsiyalashgan yondashuvga asoslangan. Trendni hisoblash uchun 4 bolimda ko'rsatilgan eng kichik kvadratlar usuli qolaniladi, mavsumiy komponentni hisoblash uchun esa kategorik o'zgaruvchi mavsumiy komponentalar hisobi bilan birga chorakli qatorlarni tekislash uchun tenglama qo'llaniladi. Bu yerda  $X_i$ - kodlashtirilgan choraklik ifoda,  $i=0,1,\dots,Q_1=1$  birinchi kvartil va boshqalar uchun nol,  $Q_2=1$  va boshqalar uchun nol.  $Q_3=1$  uchunchi kvartil uchun va boshqalar uchun nol  $\beta_0$ -  $Y$  o'zgaruvchining siljishi  $(\beta_1-1)*100\%$ -daromadlarning chorakli o'sish surati,  $\beta_2$ - birinchi kvartilni to'rtinchi kvartilga nisbatan ko'paytuvchisi,  $\beta_3$ -ikkinchi kvartilni to'rtinchi kvartilga nisbatan ko'paytuvchisi,  $\beta_4$ -uchinchi kvartilni to'rtinchi kvartilga nisbatan ko'paytuvchisi,  $\varepsilon_i$  -i-vaqtinchalik intervaldagi ihtiyoriy komponentni kattaligi.

**CHORKLIK MALUMOTLARNI TEKSLASH UCHUN O'ZGARTIRILGAN EKSPONENSIAL MODEL**

$$\log Y_i = \log(\beta_0 \beta_1^{X_i} \beta_2^{Q_1} \beta_3^{Q_2} \beta_4^{Q_3} \varepsilon_i) = \log \beta_0 + \log \beta_1^{X_i} + \log \beta_2^{Q_1} + \log \beta_3^{Q_2} + \log \beta_4^{Q_3} + \log \varepsilon_i = \log \beta_0 + X_i \log \beta_1 + Q_1 \log \beta_2 + Q_2 \log \beta_3 + Q_3 \log \beta_4 + \log \varepsilon_i$$

Model to'ri chiziqli regressiya modelidan sezilarli farq qiladi. Uni to'ri chiziqli ko'rnishga keltirish uchun 10 asosga kora logarifimlashni bajarish kerak

**CHORAKLI MA'LUMOTLAR EKSPONANSIAL O'SISH MODELI**

$$\log Y_i = \log b_0 + b_1 X_i + b_2 Q_1 + b_3 Q_2 + b_4 Q_3$$

Model to'g'ri chiziqli hisoblanadi shuning uchun unga  $\log Y_i$ ni javob tariqasida,  $X_i$ ,  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$ larni mustaqil o'zgaruvchilarni qabul qilib eng kichik kvadratlar usulini qo'llasa bo'ladi

**OYLIK MA'LUMOTLARNI TEKSLASH UCHUN EKSPONENSIAL  
MODEL SHAKILLANTIRISH**

$$\begin{aligned} \log Y_i &= \log(\beta_0 \beta_1^{X_i} \beta_2^{M_1} \beta_3^{M_2} \beta_4^{M_3} \beta_5^{M_4} \beta_6^{M_5} \beta_7^{M_6} \beta_8^{M_7} \beta_9^{M_8} \beta_{10}^{M_9} \beta_{11}^{M_{10}} \beta_{12}^{M_{11}} \varepsilon_1) = \\ &= \log \beta_0 + X_i \log \beta_1 + M_1 \log \beta_2 + M_2 \log \beta_3 + M_3 \log \beta_4 + \\ &+ M_4 \log \beta_5 + M_5 \log \beta_6 + M_6 \log \beta_7 + M_7 \log \beta_8 + M_8 \log \beta_9 + \\ &+ M_9 \log \beta_{10} + M_{10} \log \beta_{11} + M_{11} \log \beta_{12} + \log \varepsilon_1 \end{aligned}$$

Bu yerda  $b_0 = \log \beta_0$  (yani  $10^{b_0} = \beta_0$ ),  $b_1$ -bu yerda  $\log \beta_1$  (yani  $10^{b_1} = \beta_1$ ),  $b_2$ -bu yerda  $\log \beta_2$  (yani  $10^{b_2} = \beta_2$ ),  $b_3$ -bu yerda  $\log \beta_3$  (yani  $10^{b_3} = \beta_3$ ),  $b_4$ -bu yerda  $\log \beta_4$  (yani  $10^{b_4} = \beta_4$ ). Oylik ma'lumotlarini tekslashda mavsumiy komponentalar hisobini yuritish uchun quydagi modeldan foydalansa boladi. Model to'g'ri chiziqli regressiya modelidan farq qiladi. Uni to'g'ri chiziqli ko'rinishga keltirish uchun 10 asosga ko'ra logarifimlash kerak.

Model to'g'ri chiziqli hisoblanadi. shuning uchun  $\log Y_i$  ni javob tariqasida,  $X_i$ ,  $M_1$ ,  $M_2$ , ...  $M_{11}$  –kattaliklar esa mustaqil o'zgaruvchilar sifatida olinib eng kichik kvadratlar usulidan foydalanish mumkin

**OYLIK MA'LUMOTLAR O'SISHINING EKSPONENSIAL USULI**

$$\log \hat{Y}_i = b_0 + b_1 X_i + b_2 M_1 + b_3 M_2 + b_4 M_3 + b_5 M_4 + b_6 M_5 + b_7 M_6 + b_8 M_7 + b_9 M_8 + b_{10} M_9 + b_{11} M_{10} + b_{12} M_{11},$$

Bu yerda  $b_0 = \log \beta_0$  (yani  $10^{b_0} = \beta_0$ ),  $b_1$  – bu yerda  $\log \beta_1$  (yani  $10^{b_1} = \beta_1$ ),  $b_2$ -bu yerda  $\log \beta_2$  (yani  $10^{b_2} = \beta_2$ ),  $b_3$  – bu yerda  $\log \beta_3$  (yani  $10^{b_3} = \beta_3$ ), ...,  $b_{12}$  – bu yerda  $\log \beta_{12}$  (yani  $10^{b_{12}} = \beta_{12}$ ).

Shunga e'tibor qaratingki chorakli vaqtli qatorni tekislaydigan modelda 4 ta kvartal hisobini yuritish uchun bizga sohta o'zgaruvchilar –  $Q_1$ ,  $Q_2$  va  $Q_3$  kerak bo'ladi, 12 oylik vaqtinchalik qator modelida esa 11 ta sohta o'zgaruvchilar –  $M_1$ ,  $M_2$ , .....  $M_{11}$  kerak bo'ladi. Bu modelarda javob tariqasida  $Y_i$  emas,  $\log Y_i$  o'zgaruvchi qo'laniladi, haqiqiy regressiya koeffitsientlarini topish uchun teskari ifodani bajarish kerak.

**MAVZU. IQTISODIY INDEKSLAR\***

**Reja:**

- 1. Indekslar to'g'risida tushuncha va ularning turlari**
- 2. Miqdor ko'rsatkichlari indeklari**
- 3. Sifat ko'rsatkichlari indeklari**

#### **4. O'zgaruvchan va o'zgarmas tarkibli hamda tarkibiy siljishlar indekslari**

#### **5. Bazisli, zanjirsimon va hududiy (territorial) indekslar**

Indeks so'zi lotincha "Index" atamasidan olingan bo'lib, belgi, ko'rsatkich degan ma'noni bildiradi. Lekin har qanday ko'rsatkich ham indeks deb atalavermaydi. Indeks so'zi pochta, poligrafiya va boshqa tarmoqlarda tartib nomeri ma'nosida ishlatiladi. Statistika esa ushbu so'z butunlay boshqa ma'noga ega. Statistik indeks – bu bevosita qo'shib bo'lmaydigan bo'laklardan tashkil topgan ikki to'plamni taqqoslashga aytiladi.

Bevosita qo'shib bo'lmaydigan hodisalarni vaqt bo'yicha yoki makonda o'zgarishini baholash uchun ularni mutloq yoki o'rtacha hadlari bilan o'zaro taqqoslab bo'lmaydi. Bu ishni bajarish uchun indeks metodining maxsus usullarini qo'llash kerak.

Statistika shunday hodisalar uchraydiki, ularga mumkin bo'lmagan sharoitda umumlashtirib baho berish (mahsulotni moddiy natural formulada o'zgarishini yoki narxlarni, tannarx va boshqalarni baholash) zaruriyati tug'iladi.

Bu kabi muammolarni echish uchun statistika mahsulot hajmi indeksi, baho, tannarx, mehnat unumdorligi va boshqa indekslar hisoblanadi.

Mahsulot hajmini taqqoslaydigan bo'lsak, uni moddiy natural formadan qiymat formasiga o'tkazish kerak, ya'ni mahsulot unsurlari (miqdor va baho) o'zaro ko'paytiriladi. Lekin bir narsani esda saqlash zarur, mahsulot qiymatining o'zgarishi, ikki omilga, ya'ni uning miqdori va bahosining o'zgarishiga bog'liq bo'ladi.

Mahsulot qiymatini taqqoslash bilan biz indeks metodi oldiga qo'yilgan vazifani hal qilmaymiz. Bizning maqsadimiz barcha mahsulotlar bo'yicha birgalikda miqdorni yoki bahoni o'zgarishini o'rganish edi. Bu maqsadga erishish uchun, ya'ni turdosh mahsulotlarning hajmi qanday o'zgarganligini bilish uchun taqqoslashdan oldin taqqoslanuvchi va taqqoslanadigan davrlarda mahsulot hajmi o'zgarmas (bitta davr) baholarda hisoblaniladi, agar bahoning o'zgarishini o'lchamoqchi bo'lsak, mahsulot miqdorining ta'sirini yo'qotish kerak. Bu indeks metodining o'ziga xos xususiyatidir.



Indeks metodi yordamida murakkab hodisalarning vaqt bo'yicha va hududiy o'zgarishi, reja va buyurtmalar bajarilishi o'rganiladi. Mana shu vazifalarga qarab indekslar quyidagi turlarga bo'linadi: **dinamika** indekslari; **hududiy** indekslar; **reja** yoki **buyurtmalarning** bajarilishi indekslari.

Indeks metodi o'rtacha ko'rsatkichlarning o'zgarishini o'rganishda ham keng qo'llaniladi. Masalan, joriy davrda o'tgan davrga nisbatan turdosh tovarlar uchun o'rtacha baho o'zgarishini o'rganmoqchi bo'lsak, joriy davrdagi o'rtacha bahoni o'tgan davrga bo'lamiz. Ma'lumki, o'rtachalarni o'zgarishiga faqat o'rtalashtirilayotgan belgini o'zgarishi emas, balki shu to'plam tarkibining o'zgarishi ham ta'sir qiladi. Demak, o'rtachaning o'zgarishiga ikki omil ta'sir ko'rsatadi. Bu omillar ta'sirini baholash uchun statistikada **o'zgaruvchan va o'zgarmas tarkibli hamda tarkibiy siljishlar** indekslari hisoblanadi.

Indekslar to'plam birliklarini qamrab olishiga qarab individual va umumiy indekslarga bo'linadi. Individual indekslar to'plamning ayrim elementlarining o'zgarishini ta'riflaydi. Masalan, Toshkent shahrida 10 ta dehqon bozori mavjud. Hammasida olma, uzum, shaftoli va boshqalar sotiladi. Mana shu sotiladigan mahsulotlardan bittasining bahosi yoki miqdorining o'zgarishini o'rganmoqchi bo'lsak, individual indeksni qo'llaymiz. Barchasi bo'yicha o'rganmoqchi bo'lsak, umumiy indeks qo'llaniladi.

Taqqoslanish asosiga qarab indekslar bazisli va zanjirsimon indekslarga bo'linadi. Baza o'rnida qabul qilingan miqdor bilan qolganlari taqqoslansa bu indekslar bazisli, o'zidan oldingi davr bilan taqqoslansa zanjirsimon indekslar deyiladi.

Indekslashtirilayotgan miqdorlarning xarakteri va mazmuniga qarab indekslar miqdor(fizik hajm) va sifat kursatkichlari indekslariga bo'linadi.

Indekslar nazariyasida qaysi ko'rsatkich indekslashtirilsa, u indekslashtiriladigan miqdor deyiladi. Umumiy indekslarda indekslashtirilayotgan miqdor so'zi o'rniga indekslashtirilayotgan belgi va uning vazni tushunchalari ishlatiladi. Masalan, baho umumiy indeksi hisoblanayotgan bo'lsa, indekslashtirilayotgan belgi baho hisoblansa, uning vazni sifatida mahsulot miqdori olinadi.

Indekslarni bevosita hisoblashishga kirishishdan oldin, shu metodda qo'llaniladigan ramziy belgilar bilan tanishib chiqaylik.

Hodisaning miqdori (fizik xajmi)  $q$ ; narxlar  $r$ ; tannarx  $s$ ; unumdorlik  $\omega$  harflar bilan belgilanadi. Joriy davr ko'rsatkichi "1" satr osti ishorachasi, o'tgan davr esa "0" bilan ifodalanadi. "i" va "I" lar individual va umumiy indekslarni ifodalaydi, " $\Sigma$ " – yig'indini bildiradi.

Individual indekslar quyidagicha ifodalanadi:

$$\text{mahsulot fizik hajmi individual indeksi } i_q = \frac{q_1}{q_0},$$

bu erda:  $q_1$  va  $q_0$  - joriy va o'tgan davrlarda ishlab chiqarilgan mahsulot fizik hajmi. Bu indeks yuqorida ta'kidlaganimizdek, mahsulot fizik hajmini vaqt, hudud va ob'ektlar bo'yicha faqatgina bitta mahsulot uchun o'zgarish xarakterlaydi.

$$\text{Baho individual indeksi - } i_p = \frac{p_1}{p_0},$$

bu erda:  $p_1$  va  $p_0$  – joriy va o'tgan davrlarda mahsulot bir birligini bahosi (narxi).

$$\text{Tannarx individual indeksi } i_z = \frac{z_1}{z_0},$$

bu erda:  $z_1$  va  $z_0$  – joriy va o'tgan davrlarda mahsulot birligini tannarxi.

Indekslashtirilayotgan belgi miqdor belgi bo'lsa, bunday indekslar miqdor ko'rsatkichlari indekslari deyiladi.

Boshqa ko'rsatkichlarga qaraganda, bu vazifani juda ko'p hollarda mahsulot birligining bahosi bajaradi. Bahoni miqdorga ko'paytirib, har bir mahsulot turining qiymatini aniqlaymiz va bu individual qiymatlarni qo'shib mahsulotlarni barcha turlari va guruhlari bo'yicha ularining umumiy hajmi aniqlanadi. Bahodan tashqari, mahsulot bir birligini tannarxi, mahsulot bir birligiga sarflangan mehnat xarajatlari kabilar ham bu vazifani, ya'ni taqqoslagich (vazn) rolini bajarishi mumkin.

Umumiy indekslar agregat va o'rtacha shakllarda bo'ladi. Agregat indekslar deb, maxsus taqqoslagichlar (vazn) yordamida joriy va o'tgan davrlar uchun hisoblangan to'plamlarni o'zaro taqqoslashga aytiladi.

Statistikada, deyarli hamma hisoblar o'z umumiy ifodasini matematik

formulalarda topgani tufayli agregat shakldagi indeksni ham quyidagicha formula ko'rinishida yozish mumkin.

$$I_{pq} = \frac{p_1'q_1' + p_1''q_1'' + \dots + p_1^*q_1^*}{p_0'q_0' + p_0''q_0'' + \dots + p_0^*q_0^*} = \frac{\Sigma p_1q_1}{\Sigma p_0q_0}$$

Bu indeks mahsulot ( yoki tovar oboroti) hajmining umumiy indeksidir. Bu erda  $P_1q_1$  va  $P_0q_0$  joriy va bazis davrlardagi mahsulot qiymati.

Ko'rinish turibdiki, bu indeks mahsulot fizik hajmini emas, uni qiymatining o'zgarishini xarakterlamoqda, ya'ni baho o'zgarsa, qiymat ham o'zgaraveradi. Shuning uchun faqatgina mahsulot fizik hajmini o'zgarishini aniqlash uchun indeks vaznlari ikki davr uchun ham bir xil olinishi kerak. Boshqacha aytganda, bizning maqsadimiz indekslashtirilayotgan belgi (q) o'zgarishini o'rganish bo'lib, vaznlarning o'zgarishi umumiy o'zgarishga o'z ta'sirini o'tkazmasligi kerak. Demak, vaznlar bir davr uchun olinadi.

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 formulasini quyidagicha yozish mumkin.

$$I_q = \frac{q_1p_0' + q_1''p_0'' + \dots + q_1^*p_0^*}{q_0'p_0' + q_0''p_0'' + \dots + q_0^*p_0^*} = \frac{\Sigma q_1p_0}{\Sigma q_0p_0},$$

bu erda:  $\Sigma q_1p_0$  - joriy davrdagi mahsulotning qiymati (o'tgan davr bahosida);  $\Sigma q_0p_0$  – bazis davridagi mahsulotning qiymati.

Har qanday agregat indeksni boshqa indekslardan farqi va o'ziga xos xususiyati shundaki, uning sur'ati va maxrajida ikki ko'rsatkich ko'paytmasining yig'indisi keltiriladi, ulardan bittasi, ya'ni indekslashtirilayotgan belgi o'zgaradi, ikkinchisi – indeks vazni o'zgarimas bo'ladi.

Indekslar yordamida nafaqat miqdor ko'rsatkichlari, balki sifat ko'rsatkichlari ham o'rganiladi. Ularga baho, tannarx, hosildorlik, mehnat unumdorligi, rentabellik darajasi va boshqalar kiritiladi. Bu ko'rsatkichlar bo'yicha ham individual va umumiy indekslar hisoblaniladi. Masalan, hosildorlik individual indeksini hisoblash uchun,

joriy yilda bir gektar erdan olingan hosilni o'tgan yilga nisbati olinadi.

$$i_y = Y_1 : Y_0, \text{ bu erda } Y\text{-hosildorlik, ts/ga.}$$

Sifat ko'rsatkichlari indekslarini hisoblashda quyidagi holatga e'tibor berishimiz shart. Masalan, sut, go'sht, chit, poyafzal va shu kabilar bo'yicha bahoning o'zgarishini o'rganish uchun umumiy indeks agregat (yoki o'rtacha) shaklda hisoblanadi. Bu erda bajariladigan ishlar miqdoriy ko'rsatkichlarni indekslashtirish ishlaridan hech qanday farq qilmaydi. Agarda turdosh to'plam indekslashtirilsa, bu erda o'rtacha ko'rsatkich (masalan, o'rtacha baho, tannarx yoki hosildorlik) o'zgarishi o'rganiladi. Bu holatlarni alohida o'rganish uchun sifat ko'rsatkichlarining agregat indekslarini hisoblashdan ishni boshlaymiz.

Baho umumiy indeksini agregat shaklda hisoblash uchun, bizga har bir tovar bo'yicha uning bahosi va sotilgan miqdori to'g'risida ma'lumotlar ma'lum bo'lishi kerak. Bu ma'lumotlar to'plangandan keyin joriy davr qiymatini o'tgan davr qiymati bilan taqqoslaymiz. Lekin o'tgan davr qiymati joriy davr miqdori bo'yicha hisoblanadi, ya'ni  $\Sigma p_0 q_1$ . Umumiy agregat indeks quyidagi ko'rinishni oladi:

$$I_y = \frac{p_1' q_1' + p_1'' q_1'' + \dots + p_1^n q_1^n}{p_0' q_1' + p_0'' q_1'' + \dots + p_0^n q_1^n} = \frac{\Sigma p_1 q_1}{\Sigma p_0 q_1}$$

bu erda:  $p_1$  va  $p_0$  – joriy va o'tgan davrlarda mahsulot bahosi;  $q_1$  – joriy davrdagi mahsulot miqdori ( fizik hajmi).

Yuqorida keltirilgan indeksda ( $J_p$ ) vazn sifatida joriy davrdagi mahsulot miqdori (fizik xajmi) olingan ( $q_1$ ). Nega? Bunday qilishdan maqsad, birinchidan, agarda indeksning sur'atidan maxraji ayrilsa, joriy davrda o'tgan davrga nisbatan sotuvchining tovarlar bahosining o'zgarishi hisobidan olgan foydasi (zarari) kelib chiqadi. Boshqacha aytganda, xaridorning baho o'zgarishi hisobidan tejab qolgan yoki ortiqcha sarflangan xarajatlarining miqdori kelib chiqadi. Ikkinchidan, agregat indeksni joriy davr miqdorlarida hisoblash bilan biz baho, miqdor va qiymat o'rtasidagi indekslarni o'zaro bog'liqligini saqlab qolamiz. Shunday haqiqat mavjud, o'zaro bog'liq ko'rsatkichlar asosida hisoblangan indekslar ham o'zaro bog'langan bo'lishi kerak.

Ma'lumki, umumiy indeks bir paytning o'zida individual indekslardan hisoblangan o'rtacha indeksdir. Shuning uchun ham har qanday umumiy indeks o'rtacha garmonik yoki arifmetik indeksga o'zgartirilishi mumkin.

Baho agregat indeksini o'rtacha garmonik indeksga aylantirishni ko'rib chiqaylik:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

O'rtacha garmonik indeksga aylantirish uchun bahoning individual indekslardan foydalanamiz:

$$i_p = \frac{p_1}{p_0}, \text{ bu erdan } p_0 = \frac{p_1}{i_p}$$

Bu tenglikdan foydalanib, agregat indeksning maxrajidagi  $p_0$  ni  $p_1/i_p$  bilan almashtiramiz. Indeksni sur'ati o'zgarmasdan qoladi. Natijada, bahoning umumiy indeksi quyidagi ko'rinishni oladi:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1}{i_p} \cdot q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}}$$

O'rtacha garmonik indeksni boshqa sifat ko'rsatkichlari bo'yicha ham aniqlash mumkin. Masalan, mahsulot tannarxi bo'yicha u quyidagi ko'rinishni oladi:

$$J_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum \frac{z_1 q_1}{i_z}}$$

Shu paytgacha ko'rib chiqqan hodisalarda bevosita qo'shib bo'lmaydigan (natural shaklda) bo'laklardan tashkil topgan to'plamda indekslashtirilayotgan belgining o'rtacha o'zgarishini o'rgandik. Biroq, sifat ko'rsatkichlarining dinamikasini o'rganishda turdosh birliklardan tashkil topgan to'plamning o'rtacha o'zgarishini o'rganishga to'g'ri keladi. Masalan, respublikada beshta konserva zavodi bor va hammasi bir xil mahsulot ishlab chiqaradi. Ularda 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 Yunusobod bozoridagi baho bir xil emas. Biz joriy

davrda o'tgan davrga nisbatan go'sht bahosini Toshkent shahridagi dinamikasini o'rganmoqchimiz. Bu erda ham o'rtacha bahoni 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 bilan aniqlanadi, ya'ni

$$\bar{p} = \frac{\sum pq}{\sum q}$$

Bu ko'rsatkichni joriy va o'tgan davrlar uchun hisoblaymiz:

$$\bar{p}_0 = \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} ; \quad \bar{p}_1 = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1}$$

Joriy davrdagi o'rtacha bahoni o'tgan davrga bo'lsak ( $\bar{p}_1 : \bar{p}_0$ ), o'rtacha bahoni dinamikasi kelib chiqadi, buni statistikada o'zgaruvchan tarkibli indeks deb yuritiladi:

$$J_{\bar{p}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = \bar{p}_1 : \bar{p}_0$$

Bu indeksning o'zgaruvchan tarkibli deb nom olishiga sabab shuki, unda o'z ifodasini topgan o'rtachalar nafaqat indekslashtirilayotgan belgini to'plamning alohida ob'ektlaridagi o'zgarishi hisobidan emas, balki shu ob'ektlarning umumiy to'plamdagi hissasining o'zgarishi hisobidan o'zgarishi mumkin. Boshqacha aytganda, har qanday belgi o'rtachasining o'zgarishiga, birinchidan, o'rtalashtirilayotgan belgi miqdorining o'zgarishi ta'sir etsa, ikkinchidan vaznlar o'zgarishi ta'sir qiladi. Masalan, beshta konserva zavodida bir xil mahsulot (tomat pastasi) ishlab chiqariladi. Tomat pastasining o'rtacha tannarxi har bir korxonada tannarxiga bog'liq bo'lib qolmasdan, korxonalar ishlab chiqargan mahsulotning hajmiga ham bog'liqdir. Shuning uchun ham tannarxning o'zgaruvchan tarkibli indeksi mahsulot o'rtacha tannarxining har bir korxonadagi tannarxning o'zgarishi va umumiy ishlab chiqarilgan mahsulotda har bir korxonada hissasining o'zgarishi

hisobidan o'zgariganligini o'zida ifoda etadi.

Ma'lumki, o'rtacha baho tovar qiymatini uning miqdori (soni)ga bo'lish bilan aniqlanadi, ya'ni

$$\bar{p} = \frac{\sum pq}{\sum q}$$

Joriy davrdagi o'rtacha bahoni o'tgan davrga bo'lsak, o'rtacha bahoni dinamikasi kelib chiqadi, buni statistikada **o'zgaruvchan tarkibli indeks** deb yuritiladi:

$$J_{\bar{p}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = \bar{p}_1 : \bar{p}_0$$

O'rtacha ko'rsatkichning o'zgarishiga ikki omil ta'sir ko'rsatadi: 1) indekslashtirilayotgan ko'rsatkichni o'zgarishi, 2) umumiy hajmda har bo'lak hissasining o'zgarishi. Bu omillarni ta'sirini baholash uchun o'zgarmas tarkibli

$J_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$  va tarkibiy siljishlar  $J_{m.c.} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}$  indekslari hisoblanadi.

Bu uchala indeks o'zaro bog'liq indekslardir, ya'ni:  $J_{\bar{p}} = J_p \times J_{m.c.}$

Indekslar, yuqorida ta'kidlanganidek, taqqoslanish asosiga qarab bazisli va zanjirsimon indekslarga bo'linadi. 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 unday indekslar zanjirsimon indekslar deb yuritiladi.

Masalan, tovar miqdori bo'yicha quyidagi ma'lumotlar berilgan:

Choraklar	I	II	III	IV
Miqdor darajalari	q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	q <sub>3</sub>	q <sub>4</sub>

Birinchi chorakni taqqoslash bazasi deb qabul qilsak, bazisli indekslar quyidagicha ko'rinish oladi:

$$\frac{q_2}{q_1}, \frac{q_3}{q_1}, \frac{q_4}{q_1}$$

Zanjirsimon indekslarni quyidagicha yozish mumkin:

$$\frac{q_2}{q_1}, \frac{q_3}{q_2}, \frac{q_4}{q_3}$$

Bazisli va zanjirsimon indekslar o'rtasida quyidagicha bog'liqlik mavjud. Bundan foydalanib, ularni biridan ikkinchisiga o'tish mumkin:

$$\frac{q_4}{q_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \frac{q_3}{q_2} \times \frac{q_4}{q_3} \quad \text{yoki} \quad \frac{q_4}{q_1} : \frac{q_3}{q_1} = \frac{q_4}{q_3}$$

Bu o'zaro bog'liqlikni doimo esda tutish kerak, chunki u individual indekslar uchun shartsiz bajariladigan ishdir. Ushbu bog'liqlikni umumiy indekslarga to'g'ridan-to'g'ri ko'chirib bo'lmaydi, chunki vaznlar turlicha. Agarda hamma indekslar bitta vaznda hisoblansa, u bog'liqlikni umumiy indekslarga ham qo'llash mumkin (hayotda juda kam uchraydigan voqea).

Yuqorida keltirilgan misolimizda tovar miqdori emas, balki qiymati berilgan deb faraz qilaylik:

Choraklar	I	II	III	IV
Qiymat darajalari	$q_1r_1$	$q_2r_2$	$q_3r_3$	$q_4r_4$

Bunday sharoitda bazisli va zanjirsimon indekslarning vazn masalasi turlicha echiladi. Masalan, mahsulot fizik hajmining zanjirsimon indeksini hisoblashda vazn o'zgarmas bo'lishi mumkin, ya'ni quyidagicha:

$$I_{q_{2/1}} = \frac{\sum q_2 p_1}{\sum q_1 p_1}; \quad I_{q_{3/2}} = \frac{\sum q_3 p_1}{\sum q_2 p_1}; \quad I_{q_{4/3}} = \frac{\sum q_4 p_1}{\sum q_3 p_1};$$

Bu indekslarning hammasi bitta vaznda hisoblanganligi uchun doimiy vaznli indekslar deb ataladi. Bu erda ham individual indekslarga o'xshab zanjirli indekslardan bazisli indekslarga o'tish mumkin.



$$\frac{\Sigma q_2 p_1}{\Sigma q_1 p_1} \times \frac{\Sigma q_3 p_1}{\Sigma q_2 p_1} \times \frac{\Sigma q_4 p_1}{\Sigma q_3 p_1}$$

Zanjirsimon indekslar qatorini tuzishda boshqacha ish tutamiz. Har bir davr uchun fizik hajm indeksini hisoblashda o'zidan oldingi davr bahosi vazn rolini bajaradi. Ularni quyidagicha yozamiz:

$$\frac{\Sigma q_2 p_1}{\Sigma q_1 p_1}, \frac{\Sigma q_3 p_2}{\Sigma q_2 p_2}, \frac{\Sigma q_4 p_3}{\Sigma q_3 p_3},$$

Bu indekslarning har birida vazn o'zgariganligi uchun ularni o'zgaruvchan vaznli indekslar deb ataladi.

Bunday indekslarni (doimiy va o'zgaruvchan vaznli) boshqa ko'rsatkichlar (baho, tannarx va h.k.) bo'yicha ham hisoblash mumkin.

Iqtisodiy hodisa va jarayonlarning faqatgina zamonda o'zgarishi emas, balki makonda o'zgarishini o'rganish ham juda katta ahamiyatga ega. Bozor iqtisodiyoti sharoitida bu ish zaruriyatga aylanadi.

Turli hudud(territoriya)larga taalluqli hodisalarni taqqoslash hududiy indekslar deyiladi. Ular ham individual va umumiy indekslarga bo'linadi.

Individual indekslar hodisani hududlar bo'yicha bo'lgan nisbatini tavsiflaydi. Bu indekslarni hisoblashda hech qanday qiyinchiliklarga duch kelmaymiz. Chunki bu erda vazn masalasi muammosi yo'q. Lekin, umumiy hududiy indekslarni hisoblash jarayonida vazn masalasini aniqlashda ancha-muncha qiyinchiliklar mavjud. Bu erda, ayniqsa, taqqoslash bazasi va vazn qilib qaysi bir hududni olish to'g'riligini hal qilish murakkab ishdir. Bu muammo, birinchi navbatda kuzatish oldiga qo'yilgan maqsad va vazifalarga qarab echiladi. Masalan, Jondor va Kogon tuman dehqon bozorlarida sotilgan mahsulotlarning bahosini taqqoslamoqchimiz. Bu erda qaysi bir tumanda sotilgan mahsulot miqdorlarini vazn sifatida olish to'g'ri bo'ladi? degan savol tug'iladi. Bu savolga quyidagicha javob berish mumkin. Agarda Jondor tumanida Kogon tumaniga nisbatan baho o'zgarishi o'rganilsa, hududiy indeks quyidagicha yoziladi:

$$I_{P_{\kappa/\kappa}} = \frac{\Sigma P_{\kappa} q_{\kappa}}{\Sigma P_{\kappa} q_{\kappa}}$$

Agarda Kogon tumanida Jondor tumaniga nisbatan baho o'zgarishi o'rganilsa, hududiy indeks quyidagicha yoziladi:

$$I_{P_{x/x}} = \frac{\sum P_x q_x}{\sum P_x q_x}$$

Demak, birinchi indeksda taqqoslash bazasi qilib, Kogon tumanidagi baho, vazn vazifasini bajarish uchun esa Jondor tumanidagi mahsulot hajmi qabul qilindi. Ikkinchi indeksda esa, aksincha.

Hududiy indekslarni hisoblashda vazn vazifasini bajarish uchun umumiy hudud ko'rsatkichlari ham olinadi. Masalan, ikkita tumanning dehqon bozorlarida sotilgan mahsulot miqdori qo'shib olinishi mumkin. Unda hududiy indeks quyidagi ko'rinishni oladi:

$$J_p = \frac{\sum P_x q_{(x+x)}}{\sum P_x q_{(x+x)}}$$

Miqdor ko'rsatkichlari indekslashtirilayotganda vazn vazifasini o'rtacha darajalar ham bajarishi mumkin. Masalan, mahsulot fizik hajmi hududiy indekslarni hisoblamoqchi bo'lsak, vazn o'rnida o'rtacha bahoni ishlatish mumkin, ya'ni

$$J_q = \frac{\sum q_x \bar{p}}{\sum q_x \bar{p}}$$

Oxirgi xulosa va taklif shuki, umumiy hududiy indekslar hisoblanayotganda vaznni tanlash eng qiyin va muhim masalalardan biri va u tekshiruvchining oldiga qo'ygan maqsad va vazifaga bog'liqdir.

Biz indekslarni yuqorida murakkab to'plamlarni o'rganuvchi instrument sifatida ko'rib chiqdik. Biroq, ularni statistikadagi roli bu bilan kifoyalanmaydi. Indekslarda undan kam bo'lmagan, balki undan ham muhimroq yana bir xususiyat, ya'ni murakkab ko'rsatkichlarni o'zgarishida alohida omillarni rolini o'lchash mavjuddir.

Mohiyati bo'yicha, omillar rolini baholash imkoniyatlari agregat shakldagi umumiy indekslarni tuzishda yaratilgan. Ayrim kompleks ko'rsatkichlarni ko'rib chiqaylik. Ulardan biri tovar oborotidir. Bu ko'rsatkichni sotilgan mahsulotlar miqdori

va ular baholarining ko'paytmasi shaklida ifodalash mumkin, ya'ni  $p \cdot q = pq$ . Ko'rinib turibdiki, tovar oborotining qiymati sotilgan tovarlar miqdori va bahosining o'zgarishi hisobidan o'zgarishi mumkin. Qishloq xo'jaligida esa yalpi hosilning o'zgarishi bevosita ekin maydoni va hosildorlikning o'zgarishiga bog'liq.

Bu bog'liqliklarni o'rganish statistikada juda katta ahamiyatga ega: birinchidan har bir omilning ta'siri alohida baholanadi; ikkinchidan, menejerlar bu ko'rsatkichlardan kompaniya faoliyatini boshqarishda foydalanadi va h.k.

Alohida omilning ta'sirini aniqlash uchun, omillar ko'paytmasi shaklida berilgan natijaviy belgida o'rganiladigan belgiga o'zgaruvchan belgi deb, qolganlarini esa doimiy deb hisoblash kerak. Agar biror aniq ko'rsatkich ( $k$ ) ni ikki omil ( $a$  va  $v$ )ning

ko'paytmasi shaklida ifoda etilsa,  $\frac{\alpha_1 \varepsilon_0}{\alpha_0 \varepsilon_0}$  nisbat  $k$  ko'rsatkichning  $a$  omil hisobidan,  $\frac{\alpha_1 \varepsilon_1}{\alpha_0 \varepsilon_0}$  nisbati esa  $v$  omil hisobidan o'zgarishini ko'rsatadi. Omillarni bunday darajada ajratish va boshqa omillar ta'sirini abstraktsiyalash doimiy deb qabul qilingan omillarni qaysi davr darajasida ko'rish uchun zarur. Bu ishni bajarish uchun nazariy jihatdan bir necha variant bo'lishi mumkin:

- indekslashtirilayotgan omillarni o'rganishning birin-ketinligidan qat'iy nazar doimiy omillar bazis davri darajasida olinadi;

- doimiy omillar joriy davr darajasida ko'riladi:  $\frac{\alpha_1 \varepsilon_1}{\alpha_0 \varepsilon_1}$  ( $a$  omilni ta'siri) va  $\frac{\alpha_1 \varepsilon_1}{\alpha_0 \varepsilon_0}$  ( $v$  omilni ta'siri);

- tekshirilayotgan omillarning har biri boshqa (kelgusi) omillarni ta'sirini aniqlashda joriy davr darajasida qo'yiladi: agar  $a$  omil ta'siri quyidagi nisbat  $\frac{\alpha_1 \varepsilon_0}{\alpha_0 \varepsilon_0}$

bilan aniqlansa,  $v$  omil ta'siri quyidagi nisbat  $\frac{\alpha_1 \varepsilon_1}{\alpha_1 \varepsilon_0}$  bilan hisoblanadi.

Bu variantlar soni omillar soniga bog'liq, ya'ni omillar soni qancha ko'p bo'lsa, tegishli ravishda variantlar soni ham ortib boradi va aksincha.

Statistik indekslarini o'rganishda yana bir qoidani bilish zarur. Agar natijaviy

ko'rsatkichni biz hajm va sifat omillarining ko'paytmasi deb ifodalasak, bu paytda natijaviy ko'rsatkichga hajm ko'rsatkichining ta'sirini aniqlash uchun sifat ko'rsatkichi bazis darajasida belgilanadi. Agarda sifat ko'rsatkichining ta'siri aniqlansa, hajm ko'rsatkichi joriy davr darajasida belgilanadi.

Baho, fizik hajm va tovar oboroti indeksleri o'zaro bog'liq va biri-birini taqozo qiluvchi indekslardir. Baho indeksini ( $J_p$ )ga sotilgan tovarlar fizik hajmi ( $J_q$ ) ga ko'paytirsak, tovar oborotining haqiqiy baholardagi umumiy indeksi kelib chiqadi.

$$J_p \cdot J_q = J_{pq}$$

$$\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \cdot \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

### **Mavzu. Regression va korrelyatsion tahlil\***

#### **REJA:**

**1. Hodisa va jarayonlarni o'zaro bog'liqligi va ularni statistik o'rganish usullari**

**2. Korrelyatsion-regression tahlil asoslari**

**3 Bog'liqlikni zichligini o'rganish metodlari**

**4. Kovariatsiya va korrelyatsiya koeffitsiyenti**

1. Hodisa va jarayonlarni o'zaro bog'liqligi va ularni statistik o'rganish metodlari

Iqtisodiyotni barcha ko'rsatkichlari o'zaro bog'liq, ko'p paytda ularning biri ikkinchisiga tobe. Masalan, milliy daromadlar hajmi yalpi ichki mahsulot hajmiga bevosita bog'liq. Mehnat unumdorligi va tannarxni olsak, birinchi ko'rsatkich o'zgarishi bilan, aniqrog'i, mehnat unumdorligining ortishi tannarxni pasayishiga olib keladi. Tovar oborotning hajmi tovarlar bahosi va miqdorini o'zgarishiga bevosita bog'liq. Bu bog'liqliklarni aniqlash va o'lchash statistikaning muhim vazifalaridan biridir.

Bog'lanish turlari					

Balansli bog'lanish		Komponentli bog'lanish		Omili bog'lanish	
			Funksional bog'lanish		Korrelyatsion bog'lanish

Balansli aloqa korxonalar resurslari (mablag'lari)ning yaratilishi manbalari va ulardan foydalanishni ifodalaydi.

Ko'rsatkichlarning komponentli aloqasi ko'paytuvchi shaklida ko'rsatkichga kirgan alohida komponentlarning o'zgarishi natijasida statistik ko'rsatkichning o'zgarishini ifodalaydi.

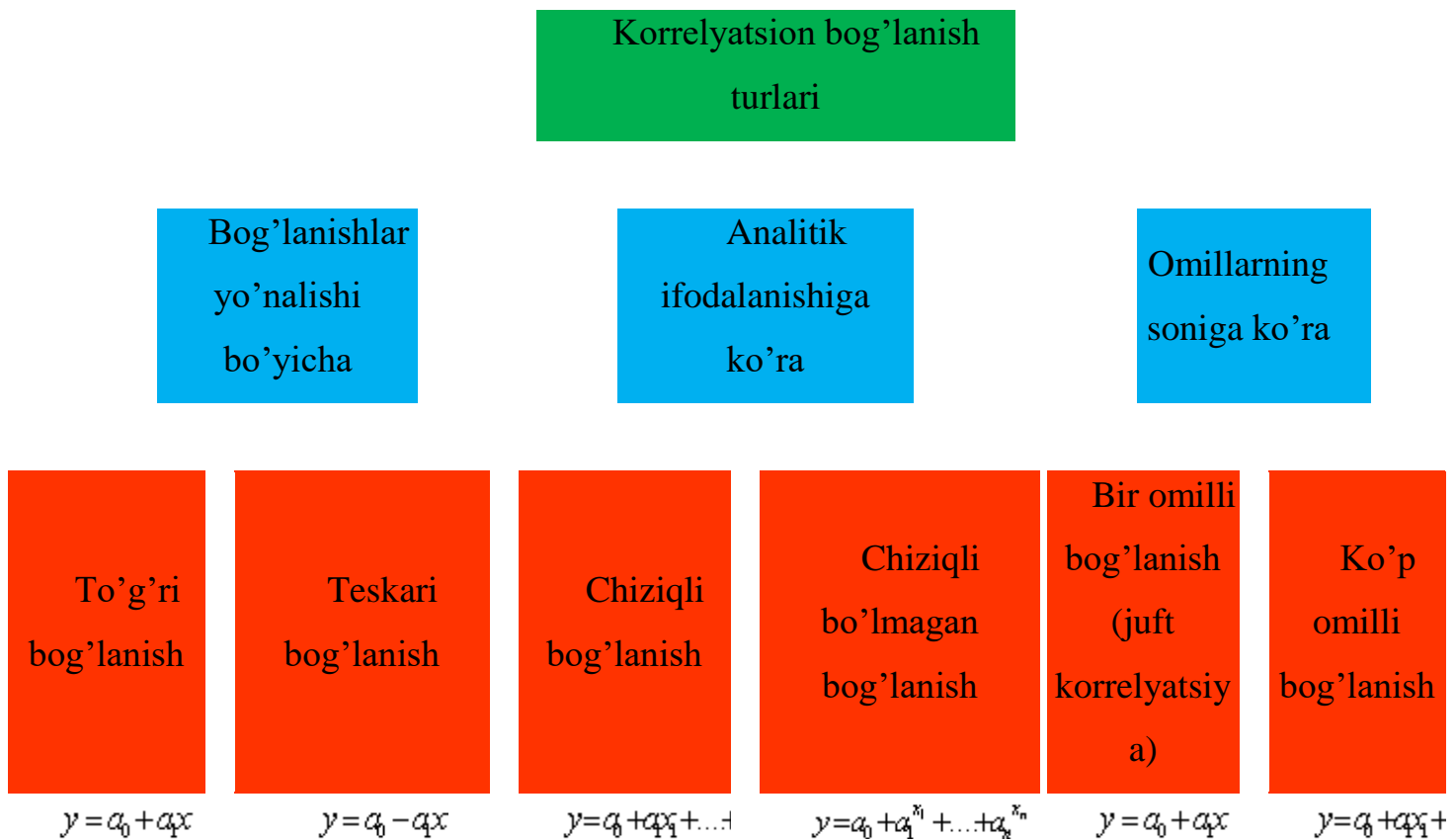
Omili bog'lanishda ikki belgi: omil va natijaviy belgi qatnashadi va bu bog'lanish turi faqat variatsion qatorlarda uchrashi mumkin. O'z xarakteri bo'yicha bog'lanishning bu turi sabab-oqibat (determinirlashgan) bog'liqligi bo'ladi. Omili aloqalar o'z navbatida funksional va korrelyatsion bog'lanishlarga bo'linadi.

Funksional bog'lanishda bir o'zgaruvchi belgining har qaysi qiymatiga boshqa o'zgaruvchi belgining aniq bitta qiymati mos keladi. Bunday bog'lanishning muhim xususiyati shundaki, bunda hamma omillarning to'liq ro'yxatini va ularning natijaviy belgi bilan bog'lanishini to'la ifodalovchi tenglamani yozish mumkin. Masalan, uchburchakning yuzi (S) faqat uning asosi (a) bilan balandligi (h) ga bog'liq, bu

bog'lanish  $S = \frac{1}{2} a \cdot h$  formula bilan to'la ifodalanadi. Bu erda «a» va «h» omil,  $\frac{1}{2}$  - mutanosiblik koeffitsientidir. Yoki, aylana yuzasi, ma'lumki, to'liq icha uning radiusi miqdoriga bog'liq: u radius kvadratiga to'g'ri proporsional. Funksional bog'lanishlarni to'liq bog'lanishlar ham deb atashadi.

Korrelyatsion (yoki noto'liq ) bog'lanishda omil belgining har bir qiymatiga natijaviy belgining aniq qiymati emas, balki har xil qiymatlari mos keladi. Masalan, kompaniya menejerining ma'lumoti, uning mehnat unumdorligiga ta'sir qiladi. Yoki

quruvchini olaylik. Uning razryadi bilan ish haqi o'rtasida bog'liqlik bor, ya'ni razryad oshib borishi bilan ish xaqi ko'payib borishi mumkin. Lekin bizga ma'lumki, quruvchining razryadiga uning ish haqi to'liq bog'liq emas. Ikkinchidan, bir xil razryadga ega bo'lgan quruvchilar, ishlayotgan ob'ektiga qarab turli miqdorda ish haqi oladilar. Buning asosiy sababi, ish haqi hajmi faqat ish razryadiga emas, balki boshqa omillarga ham (masalan, shaxsiy qobiliyat, ish sharoiti, sog'liq darajasi, ma'lumot, korxonaning moliyaviy holati va h.k.) bog'liqligidir.



Statistikada bog'lanishlar yo'nalishi bo'yicha: to'g'ri va teskari bog'lanishga bo'linadi. To'g'ri bog'lanishga quruvchining ish razryadi va ish haqi o'rtasidagi bog'lanish misol bo'lishi mumkin. Ma'lumki, boshqa shartlar o'zgarimasdan qolsa, ish razryadining oshishi ish xaqini oshishiga olib keladi.

Agarda bir belgining ortib borishi bilan, ikkinchi unga tobe bo'lgan belgi pasayib

borsa, bunday bog'lanish teskari bog'lanish deyiladi. Masalan, kompyuter operatorihar 10 minutdabirvaraqtatni teraoladi, ya'niuningunumdorligibirsoatda 6 varaq. Agarda operator birvaraqtatni terishuchun 9 minut sarflasauniunumdorligioshadi. Demak, mehnatunumdorligivabirbirlikka (mahsulotishlabchiqarishhambo'lishimumkin) sarflanganvaqto'rtasidateskaribog'lanishmavjud.

Analitik ifodalarning ko'rinishiga qarab bog'lanishlar ikki turga, ya'ni: to'g'ri va egri chiziqli bog'lanishlarga bo'linadi.

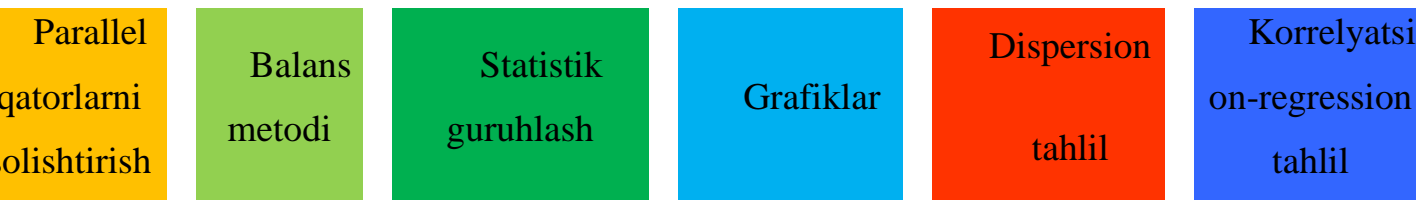
To'g'ri chiziqli bog'lanishda omil belgining o'zgarishi bilan natijaviy belgining o'zgarishi bitta yo'nalishda bo'ladi, ya'ni omil belgi oshib borsa, natijaviy belgi ham oshib boradi va aksincha.

Egri chiziqli bog'lanishda esa, omil belgining o'zgarishi bilan natijaviy belgi ma'lum bir vaqtgacha u bilan parallel o'zgarib boradi, ma'lum bir nuqtaga etgandan so'ng natijaviy belgining o'zgarish yo'nalishi o'zgara boshlaydi. Demak, ular o'rtasidagi bog'liqlik yo'nalishi doimiy emas.

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, talabaning dars qilish soati bilan o'zlashtirishi o'rtasidagi bog'liqlikni o'rgansak, bu juft bog'lanish deyiladi, agarda student 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.

Ko'rsatkichlarning o'zaro bog'liqligi statistikaning bir qancha metodlarining birikmalari yordamida aniqlanishi va ifodalanishi mumkin. Parallel qatorlarni solishtirish, balans metodi, statistik guruhlash va grafiklar, dispersion va korrelyatsion tahlil metodlari ko'rsatkichlarni o'zaro bog'liqligini aniqlash va o'rganishning asosiy usullari bo'lib hisoblanadi.

## o'rganishda qo'llaniladigan usullar



Parallel qatorlarni solishtirish. Hodisalar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni o'rganish metodlari ichida eng soddasi parallel qatorlarni taqqoslash metodidir. Parallel qatorlarni taqqoslash deganda omil qatorlarning hadlari qiymatiga natijaviy belgi hadlarining mos kelishi tushuniladi.

Iqtisodiy hodisalar o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlashda va o'rganishda statistikaning grafik usulidan ham keng foydalaniladi. Boshlang'ich ma'lumotlardan foydalanib grafiklarni turli ko'rinishidan foydalanish mumkin. Bu erda omil belgining individual qiymatlariga mos keluvchi natijaviy belgi qiymatlarini nuqtalarda joylashtirib chiqsak va keyin u nuqtalarni birini ikkinchisiga ulasak, bog'lanish yo'nalishi aniq bo'ladi.

*Balans metodi.* Hodisalar o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganishning muhim metodlaridan biri balans metodidir. Bu metodning ahamiyati bozor iqtisodiyoti sharoitida yana ham ortadi. Chunki moliya va kredit-pul munosabatlarini boshqarish uchun iqtisodiyotdagi moliyaviy oqimlar haqidagi ma'lumotlarga ega bo'lish juda ham zarur. Moliyaviy resurslarning miqdori ma'lum bir davrdagi takror ishlab chiqarish jarayoni moliyaviy natijasining miqdoriy xarakteristikasidir. Moliyaviy resurslar pul mablag'larining bir qismini qamrab oladi. Unga doimiy asosda markazlashgan va markazlashmagan fondlarga ajratiladigan mablag'lar kiradi. Ular keyinchalik oborotdan chiqqan asosiy fondlarni, ishlab chiqarish va noishlab chiqarish jamg'armalarini, joriy ishlab chiqarish iste'moli va aholini sotsial to'lovlarini qoplashga sarf kilinadi. Moliyaviy resurslarga joriy ishlab chiqarish iste'moli va aholining shaxsiy iste'moliga ishlatiladigan pul mablag'lari kirmaydi. Moliyaviy resurslar soliqlar, yig'imlar, ixtiyoriy badallar, xayriyalar shaklida paydo



bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, ular yuridik va jismoniy shaxslarga qonunchilik bilan birlashtirilgan va ixtiyoriy moliyaviy majburiyatlardir.

Korrelyatsion-regression tahlil. O'zaro bog'lanishlarni o'rganishda eng keng qo'llaniladigan metodlardan biri korrelyatsion-regression tahlildir. Ko'pchilikning ta'kidlashicha, korrelyatsion-regression tahlilni qo'llash uchun quyidagi talablarni bajargan ma'qul: o'rganilayotgan to'plam iloji boricha katta bo'lishi; o'rtalashtirilayotgan belgi miqdori ob'ektiv bo'lishi; taqsimot qatorlari normal taqsimot qonuniga bo'ysunishi va iloji boricha unga yaqin bo'lishi kerak va h.k. Yana shu ham ma'lumki, korrelyatsion-regression tahlil asosida quyidagi vazifalar hal qilinadi: omil belgi bilan natijaviy belgi o'rtasidagi bog'liqlik aniqlash va bog'liqlik turini belgilash; belgilar o'rtasidagi bog'lanishni ifodalovchi regressiya tenglamasini aniqlash va uning parametrlarini hisoblash; bog'lanish zichligi va kuchini o'lchash.

Korrelyatsion tahlil o'rganilayotgan belgilarni tanlashdan boshlanadi. Bu erda omil belgidan ko'ra natijaviy belgini tanlash muhimroqdir. Chunki regressiya tenglamasi shaklini tanlash natijaviy belgiga bog'liq. Natijaviy belgi tanlangandan so'ng, unga ta'sir qiluvchi omillardan eng muhimlari tanlab olinadi. Regressiya tenglamasiga kiritiladigan omillar o'zaro chiziqli funktsional bog'lanishda bo'lmasligi kerak. Bunday xatolikka yo'l qo'ymaslik uchun omillarning o'zaro bog'lanish kuchi tekshirib ko'rilishi taklif etiladi. Regressiya tenglamasi tanlangandan keyin unda ishtirok etayotgan omillarning natijaviy belgiga ta'sirining muximligi baholanadi. Agarda model va unga kiritilgan barcha omillar talab etilgan ehtimol bilan mohiyatli bo'lsa, u adekvat model deyiladi.

Korrelyatsion tahlilda bog'lanish shaklini tanlash hal qiluvchi ahamiyatga ega. Eng puxta, diqqat bilan bajarilgan hisob-kitoblar ham agarda bog'lanish shakli noto'g'ri tanlangan bo'lsa, keraksiz bo'lishi mumkin. Shuning uchun ham bu ishni bajarishda o'rganilayotgan hodisaning mazmunini sifat jihatidan juda puxta tahlil qilish zarur.

U belgining  $X$  ga bog'liqligi, biz yuqorida ta'kidlaganimizdek, to'g'ri va teskari bo'lishi mumkin. Agarda  $X$  belgining ortib borishi bilan  $U$  ortsa yoki  $X$  ning

ko'payishi bilan U ko'paysa, ular o'rtasida to'g'ri bog'lanish, korrelyatsiya esa ijobiy deyishadi. Agarda X ning ortishi bilan U kamaysa yoki X kamayganda U ortsa, ular o'rtasida teskari bog'lanish, korrelyatsiya esa salbiy deyishadi. Bundan tashqari, X ning o'zgarishi bilan U ning o'zgarishi xarakteriga qarab to'g'ri chiziqli va egri chiziqli bog'lanish bo'lishi mumkin.

Omil va natijaviy belgi orasidagi bog'liqlik analitik ifodalanishiga ko'ra quyidagi ko'rinishda bo'lishi mumkin:

<i>To'g'ri chiziqli</i>	$\hat{y} = a_0 + a_1 x$
<i>Giperbolik</i>	$\hat{y} = a_0 + a_1 \frac{1}{x}$
<i>Yarim logarifmik</i>	$\hat{y} = a_0 + a_1 \lg x$
<i>Ko'rsatkichli</i>	$\hat{y} = a_0 x^{a_1} \Rightarrow \lg y = \lg a_0 + a_1 \lg x$
<i>Parabolali</i>	$\hat{y} = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$

Bu erda :  $u$  va  $x$  - regressiya tenglamasining o'zgaruvchilari;  $a_0$  va  $a_1$  - regressiya tenglamasining parametrlari

Regressiya tenglamasining parametrlarini aniqlashda "qoldiqlar" kvadrati yig'indisini minimallashtirishga asoslangan "eng kichik kvadratlar usuli" qo'llaniladi.

"Eng kichik kvadratlar usuli" quyidagicha ifodalanadi:

$$S = \sum_{i=1}^n u_i^2 \rightarrow \min \Rightarrow S = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \rightarrow \min \Rightarrow S = \sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1 x_i)^2 \rightarrow \min$$

$$S = \sum y_i^2 + n a_0^2 + a_1^2 \sum x_i^2 - 2 a_0 \sum y_i - 2 a_1 \sum y_i x_i + 2 a_0 a_1 \sum x_i$$

Funktsiyaning minimumini aniqlash uchun  $a_0$  va  $a_1$  parametrlar bo'yicha birinchi tartibli hosilalarni nolga tenglashtiramiz:

$$\frac{\partial S}{\partial a_0} = 0 \Rightarrow 2 n a_0 - 2 \sum y_i + 2 a_1 \sum x_i = 0$$

normal tenglamalar sistemasi:

$$n a_0 + a_1 \sum x_i = \sum y_i$$

—

$$\frac{\partial S}{\partial a_1} = 0 \quad \Rightarrow \quad a_0 \sum x_i + a_1 \sum x_i^2 = \sum y_i x_i$$

$$2a_1 \sum x_i^2 - 2 \sum y_i x_i + 2a_0 \sum x_i = 0$$

Bu tenglamalar sistemasidan  $a_0$  va  $a_1$  parametrlar quyidagicha aniqlanadi:

$$a_1 = \frac{n \sum yx - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - \sum x \sum x} \quad \text{yoki} \quad a_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x^2} \quad \text{yoki} \quad a_1 = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum (x - \bar{x})^2};$$

$$a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x}$$

Egri chiziqli bog'lanish turli-tuman bo'lishi mumkin. Iqtisodiy tahlilda eng ko'p uchraydigan egri chiziqli tenglamalarga quyidagilarni kiritish mumkin:

Giperbola tenglamasi:

$$\bar{Y}_x = a_0 + a_1 \frac{1}{x}$$

Bu regressiya tenglamasining parametrlarini hisoblash uchun quyidagi tenglamalar sistemasidan foydalaniladi:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum \frac{1}{x} = \sum y \\ a_0 \sum \frac{1}{x} + a_1 \sum \frac{1}{x^2} = \sum y \cdot \frac{1}{x} \end{cases}$$

$$\bar{y}_x = a_0 + a_1 \frac{1}{x}$$

tenglamaning parametrlari  $a_0$  va  $a_1$  oldingi to'g'ri chiziqli tenglamaning parametrlariga o'xshab aniqlanadi (turli metodlar bilan).

Yarim logarifimli tenglama:

$$\bar{Y}_x = a_0 + a_1 \lg x$$

Bu tenglamani parametrlarini aniqlash uchun quyidagi tenglamalar tizimidan foydalanamiz:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum \lg x = \sum y \\ a_0 \sum \lg x + \sum \lg x^2 = \sum y \cdot \lg x \end{cases}$$

Ikkinchi darajali parabola tenglamasi:

$$\bar{y}_x = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2$$

Bu tenglamaning parametrlari ( $a_0, a_1, a_2$ ) quyidagi normal tenglamalar tizimini

echish bilan aniqlanadi.

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x + a_2 \sum x^2 = \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 + a_2 \sum x^3 = \sum xy \\ a_0 \sum x^2 + a_1 \sum x^3 + a_2 \sum x^4 = \sum x^2 y \end{cases}$$

Bog'liqlikni zichligini o'rganish metodlari. Bog'lanish zichligi to'g'ri chiziqli bog'lanish uchun chiziqli korrelyatsiya koeffitsienti orqali aniqlanadi:

$$r_{xy} = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{n \sigma_x \sigma_y} \quad \text{yoki} \quad r_{xy} = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} \quad \text{yoki} \quad r_{xy} = a_1 \frac{\sigma_x}{\sigma_y}$$

Boshqa shakldagi bog'lanish turlari uchun nazariy korrelyatsion nisbat va korrelyatsiya indeksi aniqlanadi:

$$\eta = \sqrt{\frac{\sigma_{y_x}^2}{\sigma_y^2}} = \sqrt{\frac{\sum (y_x - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}} \quad \text{- nazariy} \quad R = \sqrt{1 - \frac{\sigma_u^2}{\sigma_y^2}} = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - y_x)^2}{\sum (y - \bar{y})^2}} \quad \text{-}$$

korrelyatsion nisbat

korrelyatsiyaindeksi

Statistikada omil belgi bilan natijaviy belgi o'rtasidagi bog'liqlikning zichligi bir qancha ko'rsatkichlar bilan baholanadi:

G.B.Fexner (1801-1887) koeffitsienti. Bu koeffitsientni (belgilar muvofiqligi koeffitsienti deb ham yuritiladi) hisoblash uchun, avvalo omil va natijaviy belgi bo'yicha o'rtacha darajalar aniqlanadi va variantlarni o'rtachadan farqi hisoblab chiqiladi, unday keyin omil belgi bilan natijaviy belgi individual belgilarning o'rtachadan farqini mos kelgan va kelmagan belgilari aniqlanadi va ular o'zaro taqqoslanadi.

Ushbu koeffitsient quyidagicha hisoblanadi:

$$F_x = \frac{M - H}{M + H},$$

bu erda: M– bir xil ishoradagi (mos kelgan) juft chetlanishlar ( $x$  va  $u$  ning  $\bar{x}$  va  $\bar{y}$  dan chetlanishi), H-har xil ishoradagi (mos kelmagan) juft chetlanishlar ( $x$  va  $u$  ning  $\bar{x}$  va  $\bar{y}$  dan chetlanishi)

Fexner koeffitsienti qiymati  $-1$  bilan  $+1$  oralig'ida yotadi va u qanchalik  $1$  ga yaqin bo'lsa, bog'lanish shunchalik kuchli hisoblanadi. Agarda  $M > N$  bo'lsa,  $F_k > 0$ . Sabab mos kelgan belgilar soni mos kelmagan belgilar sonidan ko'p bo'lib, bog'lanishning to'g'ri chiziqli ekanligidan dalolat beradi va aksincha. Agarda  $M = N$  bo'lsa  $F_k = 0$  bo'lib, belgilar o'rtasida bog'lanish yo'qligidan dalolat beradi.

K.Spirmen va M. Kendel koeffitsientlari yoki ranglar (o'rin, martaba, daraja) koeffitsienti. K.Spirmen omil va natijaviy belgining har bir hadiga o'rin berib, keyin ular asosida dispersiyani (farqlar bo'yicha  $d$ ) hisoblaydi va dispersiya qiymatini 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 erda :  $d$ -omil belgi bilan natijaviy belgi ranglar o'rtasidagi chetlanish ( $d = x - u$ )  $n$ -hadrlar soni.

Belgilarning ranglari (tutgan o'rinlari)ni ishlatgan holda, korrelyatsion bog'lanishning boshqacha ko'rsatkichi hisoblashni Kendel taklif qilgan:

$$\tau = \frac{2 \sum S}{n(n-1)}$$

bu erda Q-Y-buyicha ijobiy natijalar ya'ni undan katta hadlar; P-salbiy natijalar, ya'ni undan kichik hadlar.

Bir necha belgilar o'rtasidagi bog'liqlikni zichligining baholash uchun konkordatsiya koeffitsienti qo'llaniladi. Uni quyidagi formula bilan hisoblash mumkin:

$$\omega = \frac{12s}{m^2(n^3 - n)},$$

bu erda: m- omillar soni; n- tekislanadigan birliklar soni; s-ranglarni kvadrat chetlanishi.

$$S = \sum_1^n \left( \sum_1^m r_{ij} \right)^2 - \frac{\left( \sum_1^n \sum_1^m r_{ij} \right)^2}{n}$$

Omil belgi bilan natijaviy belgi o'rtasidagi bog'liqlik zichligini o'rganishda yuqorida ko'rib chiqilgan sodda(oddiy) metodlardan tashqari korrelyatsiya koeffitsienti, korrelyatsiya indeksi va korrelyatsion nisbat ko'rsatkichlari ham keng qo'llaniladi.

To'plam birliklari guruhlariga ajratilgan bo'lsa va omil belgi bilan natijaviy belgi o'rtasida to'g'ri chiziqli bog'lanish mavjud bo'lsa bog'lanish zichligi korrelyatsiya koeffitsienti orqali hisobanadi. Korrelyatsiya koeffitsientini quyidagi formulalar bilan hisoblash mumkin.

$$r = \frac{\sum_1^n \left( \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} \right) \left( \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} \right)}{n} \quad \text{yoki}$$

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{\left[ n \sum x^2 - (\sum x)^2 \right] \cdot \left[ n \sum y^2 - (\sum y)^2 \right]}} \quad \text{yoki}$$

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{\sqrt{\left[ \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \cdot \left[ \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}}$$

Bu ko'rsatkichni birinchi bo'lib Angliyalik olimlar Golton va Pirsonlar taklif qilishgan. Korrelyatsiya koeffitsienti -1 dan +1 gacha oraliqda bo'ladi. Agar korrelyatsiya koeffitsienti manfiy ishora chiqsa, bog'lanish teskari, musbat bo'lsa to'g'ri chiziqli bog'lanish mavjudligi tan olinadi. Aynan shu xususiyat bilan bu ko'rsatkich boshqa ko'rsatkichlardan farq qiladi va bu uning boshqalardan ustunligidir. Korrelyatsiya koeffitsienti birga yaqinlashib borgan sari bog'lanish

kuchi oshib boraveradi va aksincha. Bog'lanish zichligini harakterlovchi 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'rtamiyo na	sezilarli	yuqori i	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 funktsional bog'lanish mavjuddir. Agar nolga teng bo'lsa, ular o'rtasida bog'liqlik umuman yo'q.

Cheddok shkalalaridan ko'rinib turibdiki, bog'liqlikning qiymatlari 0,7dan oshgan taqdirda omil belgi bilan natijaviy belgi o'rtasida aloqa yuqori, 0,9 bo'lganda esa juda ham yuqori. Bu holatni determinatsiya koeffitsientiga ko'chirsak, natijaviy belgining variatsiyasining yarmidan ko'prog'i omil belgining o'zgarishiga to'g'ri kelmoqda. Bu korrelyatsion bog'lanishni o'rganishda, statistik tahlil professional darajada qo'llanganligini va tenglamalar parametrlari amaliyotda bimalol qo'llanilishi mumkinligini ko'rsatadi. Oila a'zolarining daromad summasi va shu oilaning iste'mol savatidagi eng yuqori kaloriyali (ikra, shokolad va go'sht) tovarlarga bo'lgan sarflar o'rtasidagi bog'lanish zichligini o'rganish uchun korrelyatsiya koeffitsientini hisoblaymiz:

Demak, oila a'zolarining daromadlari yig'indisi va eng yuqori kaloriyaga ega bo'lgan tovarlarning iste'moliga qilinadigan sarf-xarajat o'rtasidagi bog'liqlik juda ham yuqori.

Korrelyatsiya koeffitsientini korrelyatsion jadval ma'lumotlari asosida quyidagi formula bilan ham hisoblash mumkin.:

$$r = \frac{n \sum xy_{f_w} - \sum x_{f_x} \cdot \sum y_{f_y}}{\sqrt{[n \sum x_{f_x}^2 - (\sum x_{f_x})^2] [n \sum y_{f_y}^2 - (\sum y_{f_y})^2]}}$$

Omil belgi bilan natijaviy belgi o'rtasidagi bog'liqlik zichligini o'rganishda korrelyatsion nisbat va korrelyatsiya indeksidan ham keng foydalanamiz.

Korrelyatsion nisbat guruhlararo dispersiyani umumiy dispersiyaga nisbatini kvadrat ildizdan chiqqan natijasiga tengdir, ya'ni

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}}$$

bu erda:  $\delta^2$  -guruhlararo dispersiya,  $\sigma^2$  - umumiy dispersiya.

Ma'lumki, korrelyatsiya koeffitsienti faqat to'g'ri chiziqli bog'lanishlarda qo'llaniladi. Bundan tashqari uni hisoblash uchun tenglamalar tizimini echishning keragi yo'q. Shu erda savol tug'iladi-agar egri chiziqli bog'lanishlarda aloqa bog'lanish chizig'i qanday o'lchanadi? Teskari bog'lanish mavjud bo'lsa, omil belgi bilan natijaviy belgi o'rtasidagi bog'liqlik zichligini nazariy korrelyatsion nisbat yoki korrelyatsiya indeksi orqali hisoblasa bo'ladi. Korrelyatsiya indeksi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$R = \sqrt{\frac{\delta_{y_x}^2}{\sigma^2}}, \quad \text{bu erda} \quad \delta_{y_x}^2 = \frac{\sum (\bar{y}_x - \bar{y})^2}{n}$$

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 orlig'ida bo'ladi. Agar korrelyatsiya indeksi nolga teng bo'lsa omil belgi bilan natijaviy belgi o'rtasida hech qanday bog'liqlik yo'q. Bu degani ( $R=0$ ) natijaviy belgini o'rtacha darajasi tekislangan darajalarning o'rtacha darajasiga tengdir:  $\bar{Y} = \bar{Y}_x$  yoki  $\delta_{y_x}^2 = \delta_y^2$ . Agarda korrelyatsiya indeksi birga teng bo'lsa, omil (x) belgi bilan natijaviy (u) belgi o'rtasidagi bog'liqlik funksional, to'liq. Bunday hol ro'y berishi mumkin, qachonki  $\sigma_{y-y_x} = 0$  ga, ya'ni  $\bar{Y}_x$  chizig'i bilan



Y chizig'i bir-biriga to'la mos kelsa. Boshqacha aytganda Y ni o'zgarish to'liq X ni o'zgarish hisobidan amalga ohsa.

Korrelyatsiya indeksining boshqa ko'rsatkichlardan yana bir farqi, u bog'lanish zichligi aloqadorlikni hamma turlari bo'yicha baholay oladi. Shu bilan birga, Y hadlarini turli tenglamalar yordamida tekkislab, biz dispersiyani miqdori bo'yicha (qoldiq variatsiyani ta'riflovchi ko'rsatkich-  $\sigma_{y-y_v}^2$ ) o'rganayotgan bog'lanish chizig'ini qaysi bir tenglama eng yaxshi tekislashi haqida hukm chiqarishimiz mumkin. Esda tutish zarurki, korrelyatsion nisbat ham, korrelyatsiya indeksi ham faqat bog'lanish zichligini o'lchaydi, ular bog'lanish yo'nalishini ko'rsatmaydi.

Tekshiruvchi oldiga bir necha omillarning natijaviy belgiga ta'sirini o'rganish muammosi qo'yilsa, u paytda ko'p omilli regressiya tenglamalari echilib (masalan,  $\bar{Y}_z = a_0 + a_1x + a_2Z$ ), omillar va natijaviy belgi o'rtasidagi bog'lanish zichligi ko'p sonli korrelyatsiya koeffitsienti orqali hisoblanadi. Ko'p sonli korrelyatsiya koeffitsienti 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 erda:  $r_{xy}, r_{zy}, r_{xz}$  -juft korrelyatsiya koeffitsientlari.

Demak, ko'p sonli korrelyatsiya koeffitsientini aniqlash uchun dastlab juft korrelyatsiya koeffitsientlari aniqlanadi, so'ngra ko'p sonli korrelyatsiya koeffitsientini aniqlasak bo'ladi. Oxirgi koeffitsient juft korrelyatsiya koeffitsientlaridan yuqori bo'ladi hamda Y bilan  $x_1$  va  $x_2$  o'rtasidagi bog'lanishni yanada to'laroq tavsiflaydi.

Ikki miqdoriy ko'rsatkichni ya'ni ikki o'zgaruvchi orasidagi kuch ta'sirini o'rganuvchi kovariatsiya va korrelyatsiya koeffitsiyenti. Kovariatsiya (covariance) X va Y orasidagi chiziqli bog'lanishni baholaydi.

## TANLOVLI KOVARIATSIYA

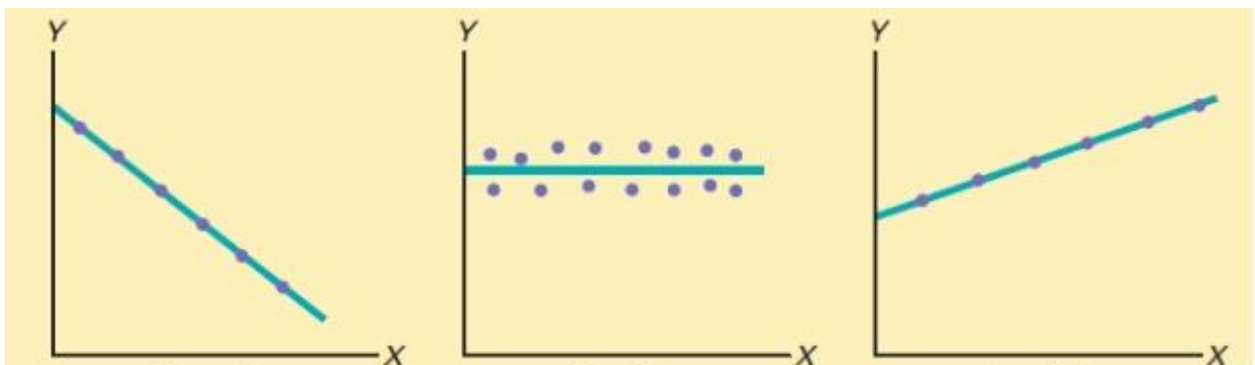
$$\text{cov}(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1}$$

Kuchning nisbiy bog`liqligi korrelyatsiyaning o`zgarishiga to`g`ridan-to`g`ri bog`liq bo`ladi. Ideal chiziqli bog`lanish bo`lishi uchun korrelyatsiya -1 ko`rsatkichdan +1 ko`rsatkichgacha o`zgarishi kerak.

Korrelyatsiya koeffitsiyenti grekcha  $\rho$  harfi bilan belgilanadi.

Korrelyatsiyaning to`g`ri chiziqli deb ushbu korrelyatsiyaning barcha nuqtalari bir chiziqda yotishini bildiradi.

1 rasmda korrelyatsiyaning uch turi tasvirlangan.



A panel

Manfiy chiziqli korrelyatsiya ( $\rho = -1$ )

B panel

Korrelyatsiyaning yo`qligi

( $\rho = 0$ )

V panel

Musbat chiziqli korrelyatsiya ( $\rho = +1$ )

Ikki o'zgaruvchining uch turdagi bog'liqligi

1 rasm, A panelda, teskari chiziqli bog'lanish tasvirlangan. Shunday qilib, korrelyatsiya koeffitsiyenti  $p = -1$ ga teng, X o'zgaruvchi o'sganda, Y o'zgaruvchi kamayadi.

— B panelda X va Y o'zgaruvchilar o'rtasida korrelyatsiya mavjud emasligini ko'rishimiz mumkin. Bu holatda korrelyatsiya koeffitsiyent  $p = 0$ ga teng, X o'zgaruvchi o'sganda Y o'zgaruvchi hech qanday tendensiya ko'rsatmaydi.

V panelda to'g'ri chiziqli bog'lanish tasvirlangan. Shunday qilib korrelyatsiya koeffitsiyenti  $p = +1$  ga teng. X o'zgaruvchi o'sganda Y o'zgaruvchi ham o'sadi.

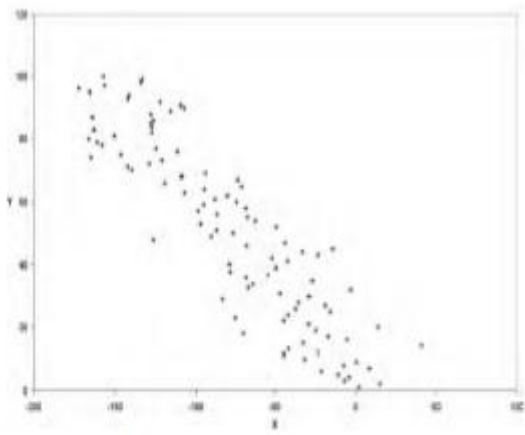
A panelda korrelyatsiya koeffitsiyenti  $p = -0,9$  ga tengligi ko'rsatilgan. Aniq tendensiyaning kuzatilsa bo'ladi: X o'zgaruvchining qiymatlari kichik bo'lganligi uchun Y o'zgaruvchining qiymatlari kattaligi yaqqol ko'rinib turibti. Lekin ma'lumotlar bir chiziqda yotmayapti shuning uchun ularni chiziqli deyish qiyin.

B panelda korrelyatsiya koeffitsiyenti  $p = -0,6$  ga teng. Aniq tendensiyaning kuzatilsa bo'ladi: X o'zgaruvchining qiymatlari kichik bo'lganligi uchun Y o'zgaruvchining qiymatlari kattaligi yaqqol ko'rinib turibti. Lekin ma'lumotlar bir chiziqda yotmayapti shuning uchun ularni chiziqli deyish qiyin.

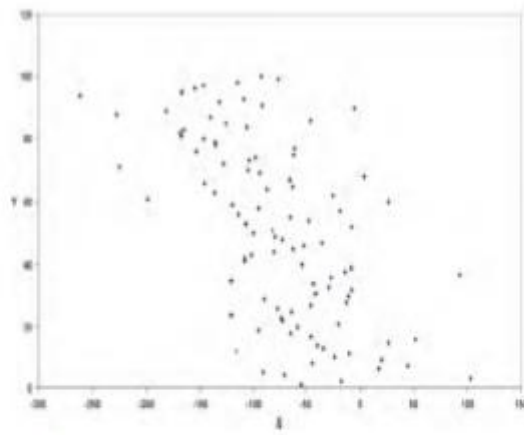
V panelida tasvirlangan X va Y o'zgaruvchilarning korrelyatsiya koeffitsiyenti  $p = -0,3$  ga teng. Kichik tendensiya kuzatiladi, Xning katta qiymatlariga Yning kichik qiymatlari moslashmoqda.

G-E panellarida ham musbat korrelyatsiya kuzatilib X o'zgaruvchining kichik qiymatlariga Y o'zgaruvchining katta qiymatlari mos kelyapti

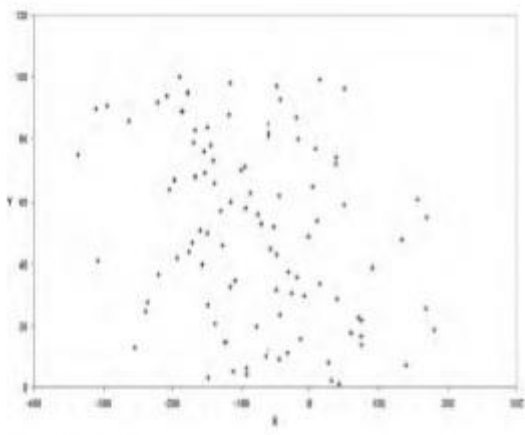
Korrelyatsiya koeffitsiyenti formulaga binoan hisoblanadi.



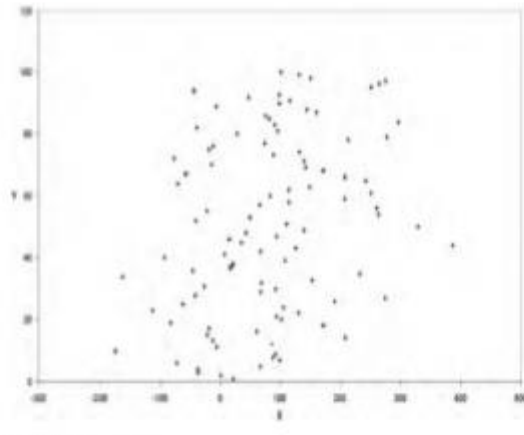
Panel A ( $r = -0.9$ )



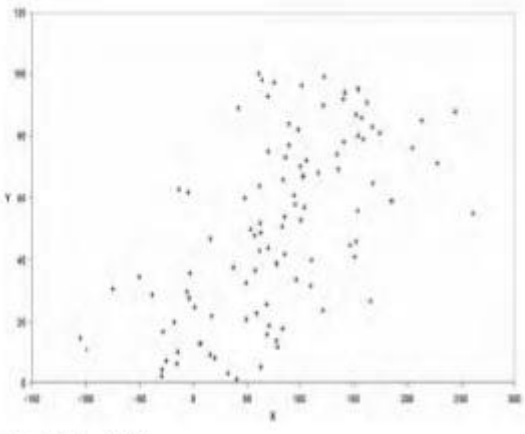
Panel B ( $r = -0.6$ )



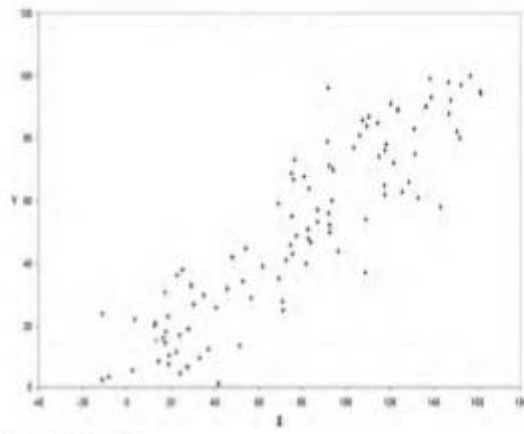
Panel C ( $r = -0.3$ )



Panel D ( $r = 0.3$ )



Panel E ( $r = 0.6$ )



Panel F ( $r = 0.9$ )

### TANLANGAN KORRELYATSIYA KOEFFITSIYENTI

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (a)$$

$$r = \frac{\text{cov}(X,Y)}{S_x S_y}, \quad (b)$$

$$\text{cov}(X,Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1}$$

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

# Statistika fanining asosiy kategoriyalari va tushunchalari

### Statistik to'plam

- bu umumiy bog'lanmada, qandaydir bir sifat belgisi bilan birlashgan va bir-biridan farq qilib, ob'ekt yoki hodisalarning yig'indisidir. Masalan, korxonalar soni, aksiyadorlik jamiyatlari soni, oilalar soni va h.k. To'plamlar bir jinsli (o'xshash, bir xil bo'lgan) va turli jinsli bo'lishi mumkin.

### Belgi

- bu to'plam birligining sifatli xususiyatidir. O'rganilayotgan to'plam birligini ifodalash xarakteriga qarab belgilar miqdoriy, atributiv va alternativ belgilarga bo'linadi.

### Statistik ko'rsatkich

- bu kategoriya bo'lib, hodisa va voqealarni aniq sharoit va vaqtdagi miqdoriy tasvirlanishidir.

### Statistik ko'rsatkichlar tizimi

- bu bir-biri bilan o'zaro bog'langan statistik ko'rsatkichlar yig'indisidir. Statistik ko'rsatkichlar tizimi ijtimoiy hayotni barcha pog'onalarini o'zida qamrab oladi.

# Mamlakatda statistika rivojining tarixiy bosqichlari

1992  
yilning 5  
avgust

- O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Vazirlar Mahkamasi huzurida Istiqbolni belgilash va statistika davlat qo'mitasini tuzish to'g'risida"gi Farmoniga ko'ra "O'zistiqlolstat" davlat qo'mitasi tuzildi. Farmonga binoan O'zbekiston rivojlanish istiqbollarni belgilash Qo'mitasi va O'zbekiston davlat statistika qo'mitasi birlashtirildi.

## Mamlakatda statistika rivojining tarixiy bosqichlari

1997 yilning  
15 may

- “O‘zistiqlolstat” Davlat qo‘mitasi **Makroiqtisodiyot va statistika vazirligiga** aylantirildi

## Mamlakatda statistika rivojining tarixiy bosqichlari

2002 yil 24  
dekabr

- “O‘zbekiston Respublikasi Makroiqtisodiyot va statistika vazirligini qayta tashkil etish to‘g‘risida”gi farmoniga ko‘ra Makroiqtisodiyot va statistika vazirligi tugatilib, uning asosida O‘zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot vazirligi va **O‘zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo‘mitasi** tashkil qilindi



- **2002 yilning 12 dekabrda** O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi tomonidan "Davlat statistikasi to'g'risida"gi qonun qabul qilingan
- Ushbu qonunga 2005 yil 20 dekabrda, 2010 yil 3 sentyabrda va 2012 yil 3 yanvarida tegishli o'zgartirishlar kiritilgan

## Statistika metodologiyasining hozirgi davrdagi rivoji quyidagi yo'nalishlarda sodir bo'lmoqda

Iqtisodiyot holati va rivojlanish istiqbollari statistika xarakteristika berish	Tarmoqlar va mintaqalarning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish darajalari bo'yicha farqlanishlarini va omillar ta'sirini o'rganish metodologiyasini takomillashtirish	Xalqaro va mintaqalararo taqqoslashlar metodologiyasini rivojlantirish	Milliy hisoblar tizimi (MHT) metodologiyasini rivojlantirish
---	---	--	--



## Mavzu: STATISTIK KUZATISH USLUBIYOTI



“STATISTIKA” KAFEDRASI

### REJA:

- 1. Statistik kuzatish to'g'risida umumiy tushuncha
- 2. Statistik kuzatishning shakllari, turlari va usullari
- 3. Statistik kuzatishning dasturiy-uslubiy va tashkiliy masalalari
- 4. Statistik kuzatish ma'lumotlarini qabul qilish va uni nazorati



Statistik kuzatish har qanday statistik tadqiqot ishlarining dastlabki va birinchi bosqichidir.

**Statistik kuzatish** deganda o'rganilayotgan hodisa va jarayonlar to'g'risidagi ma'lumotlarni ma'lum bir yagona ilmiy-tashkiliy dastur bo'yicha qayd qilishga va to'plashga tushuniladi.

Statistik kuzatish tamoyillariga to'liq amal qilish har tomonlama to'liq va ishonchli ma'lumotlarning hosil qilinishiga imkon beradi.

Statistik kuzatishning muhim qoidalaridan biri – kuzatish o'tkazishda to'plam birliklarini qamrab olish masalasidir. Bu masala ham makon, ham zamon chegarasida to'g'ri hal etilsa maqsadga muvofiqdir. ●

Statistik kuzatishning obyekt, ya'ni statistik to'plam deb, kerakli ma'lumotlar to'plash lozim bo'lgan ko'plab xodisa va jarayonlarga aytiladi. Mazkur to'plamning elementlari **statistik kuzatishning birliklari deb** aytiladi.

Masalan, statistik kuzatish obyekt, aholi bo'lsa, statistik kuzatish birligi bo'lib esa, ko'zda tutilgan maqsadga qarab, alohida oila yoki shaxs bo'lishi mumkin.

Statistik kuzatishning har birligining xususiyatlari (harakterli tomonlari yoki boshqa xususiyatlari)ni ifodalovchi aniqlanishi, o'rganishi lozim bo'lgan miqdoriy tasvirini ko'rsatuvchi tushuncha **tuplam belgisi deb** aytiladi. ●

Har qanday statistik kuzatishda amalga oshiriladigan ishlarning quyidagi uch bosqichi farq qilinadi:

Kuzatish obyektlarini qayd qilish

Ma'lumotlarni bevosita yig'ish

Qayta ishlov berishdan oldin, to'plangan ma'lumotlarni nazorat qilish

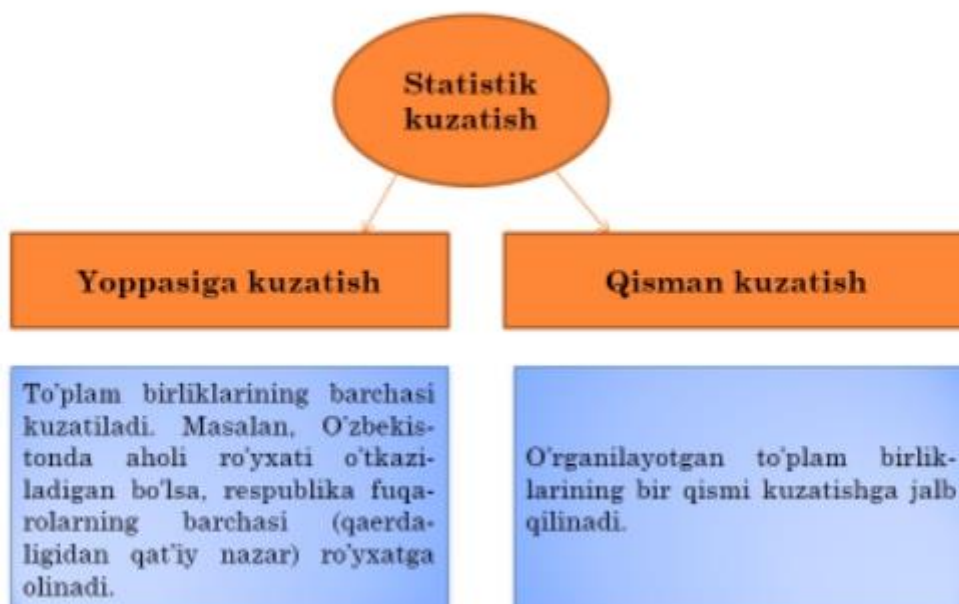
## 2. STATISTIK KUZATISHNING SHAKLLARI, TURLARI VA USULLARI

- Statistik kuzatish informatsiya yetkazib beruvchi sub'ektlar kategoriyalariga qarab quyidagi shakllarga bo'linadi:
  1. *Ma'muriy ma'lumotlarni to'plash.* Ma'muriy idoralari (soliq, bojxona, nikohdan o'tkazish va x.k.) statistika organlariga o'z faoliyatlari haqida ma'lumotlarni pulsiz va so'ralgan vaqtda yetkazib berishga majburdirlar.
  2. *Boshlang'ich statistik ma'lumotlarni to'plash.* Ro'yxatdan o'tgan barcha tashkilot, korxonalar, tadbirkorlar topshiradigan statistik hisobotlar orqali to'planadi.
  3. *Statistik organlar to'plagan ma'lumot.* Statistika organlari uy xo'jaligini o'rganish uchun maxsus tanlab kuzatishlar o'tkazishadi, aholi ro'yxati va boshqa maxsus kuzatishlar yordamida to'plangan ma'lumot.

MAXSUS TASHKIL QILINGAN STATISTIK KUZATISHLARNI VOQEA VA HODISALARNING SODIR BO'LISHINI QAYD QILISH VAQTIGA QARAB UCH TURGA-*UZLUKSIZ, FURSATLI* VA *BIR YO'LA KUZATISHGA* AJRATISH MUMKIN.

Uzluksiz kuzatish	Fursatli kuzatish	Bir yo'la kuzatish
Bu hodisalar ro'y berishi bilanoq qayd qilinadigan kuzatish tushuniladi. Masalan, bola tug'ili-shi, nikohdan o'tish kabi voqea (xodisa) lar sodir bo'lishi bilanoq, ya'ni o'sha kunning o'zidayoq qayd etiladi.	Ma'lum muddatlarda o'tkaziladigan kuza-tishlar tushuniladi. Masalan, aholi ro'y-xati va boshqalar.	Bu birorta masalani echish uchun o'tka-zilgan kuzatishga aytiladi. Masalan, savdo korxonalarini jihoz-lanish darajasining bozor iqtisodiyoti ta-lablariga javob beri-shi va bermasligini o'rganish uchun max-sus kuzatish o'tka-zishdir.

STATISTIK KUZATISH TUPLAM BIRLIKLARINI QAMRAB OLISH DARAJASIGA QARAB IKKI TURGA BO'LINADI:





### QISMAN KUZATISH TO'RTTA TURGA BO'LINADI

Anketa orqali kuzatish	Monografik tasvirlash	Asosiy massivni kuzatish	Tanlab kuzatish
Savollar yozilgan varaqalar kuzatish birliklariga tarqatilib, ular to'ldirilgandan so'ng yig'ishtirib olinadi va umumlashtiriladi.	Bunda to'plamning bir bo'lagini har tomonlama va chuqur o'rganish tushuniladi.	O'rganilayotgan belgi umumiy hajmining o'zgarishiga olib keladigan eng salmoqli o'rin tutgan birliklar ajratib olib o'rganiladi.	Bu kuzatishda bosh to'plamdan bir qismini tanlab olib tekshirish tushuniladi.

### 3. STATISTIK KUZATISHNING DASTURIY-USLUBIY VA TASHKILIY MASALALARI

- o Statistika kuzatishni tashkil qilish va uni o'tkazishda qo'pol xatolarga yo'l qo'yilgan, statistik kuzatish natijalarining samaradorligi pasayadi. Shuning uchun ham bu murakkab ishni boshlashdan oldin har tomonlama muhokama va ekspertiza qilingan kuzatish rejasini tuzish zarur. Statistika kuzatish rejasini dasturiy-uslubiy va tashkiliy masalalarni o'z ichiga oladi.

**STATISTIK KUZATISHNING DASTURIY-USLUBIY MASALALARI  
QUYIDAGILARDAN TASHKIL TOPADI**

Kuzatish maqsadi va vazifalari	Kuzatish dasturi	Kuzatish obyekti	Kuzatish birligi	Kuzatish formulyasi	Yo'riq-noma
Har bir ishni qilishdan oldin aniq maqsad va vazifalarni keltirib o'tish kerak	Bu kuzatish davomida yig'ilishi kerak bo'lgan savollar yoki qayd qilinishi lozim bo'lgan belgilar va ko'rsatkichlar ro'yxatidir	Bu tekshirish o'tkaziladigan xo'risa va jayonlar yig'indisi yoki statistik ma'lumotlar qayd qilinadigan aniq chegara miqdori (oraliq'dir)	Bu hisob asosi yoki kuzatishda qayd qilish belgisi-ga ega bo'lgan birlikdir. Kuzatish birligi bo'lib, aholi ro'yxatida har bir shaxs, korxonalar ro'yxatida har bir korxonahisoblanadi	Bu berilgan savollarga olingan javoblar to'ldirilgan hujjat. U ikki xil bo'ladi: a) alohida shakldagi formulyasi. Unga tijorat korxonasining yillik hisobotini misol keltirish mumkin. b) ro'yxat shaklidagi formulasi. Unda bitta emas, balki bir nechta hisob birliklari haqida ma'lumot keltiriladi	Bu statistik kuzatish dasturidagi barcha savollarga to'g'ri, aniq va bir xilda javob qaytarishni ta'minlaydigan ko'rsatkichlar, tushuntirish va talqinlar to'plami

**STATISTIK KUZATISHNING TASHKILY MASALALARI  
QUYIDAGILARNI O'Z ICHIGA OLADI: KUZATISH ORGANI; KUZATISH  
VAQTI VA MUDDATI; KUZATISH JOYI; BOSHQA TASHKILY  
MASALALAR.**

- **Kuzatish organi** - bu har qanday statistik kuzatishni bevosita tashkil qiladigan va o'tkazadigan tashkilotdir.
- **Kuzatish vaqti va muddati** - deganda statistik kuzatish qachon (qaysi vaqtda) va necha kunda amalga oshirilishi tushuniladi.
- **Kritik fursat (moment)** - bu hodisa va voqealarning ma'lum bir nuqtaga bo'lgan holatidir.
- Kuzatish qaerda o'tkazilsa o'sha joy **kuzatish joyi** deyiladi.

#### 4. STATISTIK KUZATISH MA'LUMOTLARINI QABUL QILISH VA UNI NAZORATI

Har qanday statistik kuzatish o'z oldiga faqatgina haqiqatni o'zida aks ettiruvchi ma'lumotlarni to'plashni maqsad qilib qo'yadi. Lekin ma'lumki, real hayot bilan kuzatish materiallari o'rtasida hamma vaqt farq bor. Bu farq kuzatish xatosi deb yuritiladi. Statistik kuzatish xatosi o'z navbatida: qayd qilish xatosi; representativ (vakolatli) xatoga bo'linadi.

##### STATISTIK XATO TURLARI

Tasodifiy xatolar	Muntazam xatolar	Reprezentativ
Bu qayd qilish xatolari bo'lib, ular so'roq o'tkazuvchilar yoki qayd qiluvchilar tomonidan qilinishi mumkin.	Doimo bir yo'nalishda bo'ladi. Ular oldindan ko'zlangan va oldindan ko'zlanmagan xatolarga bo'linadi.	Xatolar qisman kuzatishga xos bo'lgan xatolardir. Kuzatish xatosiz bo'lishi juda ham qiyin masala.

Xatolarni kamaytirishning yana bir yo'li - ma'lumotlarni qabul qilish paytidagi nazorat qilishdir. Nazorat *arifmetik va mantiqiy* bo'ladi. **Arifmetik nazorat**da chiqarilgan jamlar, bir-biriga bog'liq bo'lgan ko'rsatkichlar tekshirib ko'riladi. **Mantiqiy nazorat**da esa javoblar to'g'riligi tahlil qilinadi.

## **Mavzu:** STATISTIK MA'LUMOTLARNI JAMLASHI VA GURUTILASHI

Reja:

- ✓ Statistika kuzatish ma'lumotlarini jamlash.
- ✓ Statistika guruhlashning mohiyati, vazifalari va turlari
- ✓ Statistika jadvalning tuzilishi, turlari va ularga qo'yiladigan talablar.

Statistika kuzatish natijasida o'rganilayotgan hodisalarning har biri to'g'risida juda ko'p ma'lumotlar to'planadi. Lekin bu ma'lumotlar biror belgi bo'yicha tartibga keltirilmaganligi sababli hodisalar to'g'risida umumiy xulosalar qilishga imkon bermaydi. Shuning uchun navbatdagi vazifa-ma'lumotlarni jamlash, bir tizimga keltirish va qayta ishlashdir.

Bu bosqich har qanday statistik tadqiqotning ikkinchi bosqichi bo'lib, statistik kuzatish ma'lumotlarini jamlash va guruhlash deb yuritiladi.



Statistikada jamlash tor va keng ma'noda tushiniladi. Tor ma'noda jamlash deganda kuzatishdan olingan ma'lumotlarni biror belgisiga qarab guruhlamasdan, to'plamning umumiy yig'indisini (yakunini) hisoblanish tushuniladi. Masalan, Respublika bo'yicha terilgan paxtaning umumiy miqdori, o'rilgan g'alla maydoni, institut bo'yicha o'qiydigan barcha talabalar soni va xokazo.



Kuzatish ma'lumotlarini maxsus dastur asosida muhim belgilariga qarab guruhlariga ajratib o'rganish keng ma'noda jamlashdir. Masalan, terilgan paxtani qo'lda va mashinada terilgan guruhlariga ajratish, talabalarni kurslarga, mutaxassisliklarga, kunduzgi va sirtqi belgilari bo'yicha guruhlariga ajratib o'rganish.

Ma'lumotlarni jamlash-tashkil etilishiga qarab markazlashgan va markazlashmagan jamlashlarga bo'linadi. **Markazlashgan jamlash**da kuzatishdan olingan barcha ma'lumotlar bir joyda to'planadi, hamda qo'yilgan maqsad va vazifaga qarab guruhlanadi va qayta ishlanadi. **Markazlashmagan jamlash**da boshlang'ich kuzatish ma'lumotlari dastlab joylarda (tuman, viloyat) statistika organlarida qayta ishlanadi, keyinchalik markazga - Davlat statistika organlariga yuboriladi

**Statistik guruhlash** deb xodisa va jarayonlarni har tamonlama, chuqur o'rganish uchun kuzatish to'plami ma'lumotlarini muxim belgilariga qarab guruhlariga ajratishdir.

Masalan korxonalarini mulkchilik asosiga ko'ra davlat, jamoa, aksiyadorlik, qo'shma, xususiy; korxonalar guruhlariga kattaligiga qarab (kichik, o'rta va yirik); samaradorlik darajasiga qarab (yaxshi, o'rta va qoloq) guruhlariga ajratish mumkin.

Ma'lumotlarni guruhlashda eng avvalo guruhlash belgisi va oralig'i aniqlab olinadi. Guruhlash belgisi deyilganda guruhlash uchun asos qilib olingan belgi tushiniladi. Guruhlash uchun asos qilib kuzatish oldiga maqsad va vazifa qilib qo'yilgan xodisa va jarayonlarning mohiyatini to'liq ifodalab beruvchi, zamonaviy ijtimoiy-iqtisodiy ko'rsatkichlar mazmunini yoritib bera oladigan belgilar olinadi.

Guruhlash belgilari ifodalanishiga qarab, **miqdoriy va sifat (atributiv)** belgilar bo'lishi mumkin.

**Miqdoriy belgilar** - bu son bilan ifodalanuvchi belgilardir. Sifat belgisi - o'rganilayotgan ijtimoiy - iqtisodiy xodisalar son jihatdan ifodalash mumkin bo'lmagan faqat mazmun yoki sifat jihatdan farq qiluvchi belgilarga aytiladi. Masalan aholining millati, jinsi, kasbini ifodalovchi belgilar - sifat belgilaridir.

**Alternativ belgi** - ikki qarama-qarshi, biri-birini taqozo qilmaydigan belgilardir.

Statistik ma'lumotlar bir belgi yoki maqsadga muvofiq bir nechta belgilar asosida guruhlanishi mumkin. Ikki va undan ortiq belgilari bo'yicha guruhlashlar

kombinatsion (aralash) guruhlashlar deyiladi.

Statistik ma'lumotlarni guruhlashda dastlab guruhlash oralig'ini aniqlab olish lozim. Guruhlash teng oraliqli va tengsiz oraliqli bo'lishi mumkin. Bu kuzatilgan xodisa va jarayonlar mohiyatidan, guruh soni va belgi xususiyatlariga bog'liq.



Teng oraliq deyilganda barcha guruhlar uchun bir xil oraliq miqdori tushiniladi va u quyidagicha aniqlanadi.

$$i = \frac{X_{max} - X_{min}}{n}$$

bu yerda:

$i$  - oraliq kattaligi (miqdori)

- $X_{max}$  - guruhlash belgisining eng katta miqdori (varianti);
- $X_{min}$  - guruhlash belgisining eng kichik miqdori (varianti);
- $n$  - guruhlar soni.

Ko'pincha guruhlar soni aniq bo'ladi. Bu kuzatish maqsadi va vazifasidan kelib chiqib, ularni to'liq amalga oshirish uchun kerakli sonda bo'lishi lozim. Agarda guruhlarning optimal sonini aniqlash lozim bo'lsa, unda Sterdjess formulasidan foydalanamiz.

$$n = 1 + 3,322 \lg N:$$

bu yerda:

$N$ -to'plamdagi birliklar soni

Guruhlashda taqsimot qatorlari tuziladi. Taqsimot qatorlari deb xodisa va jarayonlarning biror belgi bo'yicha ma'lum bir tartibda taqsimlanishiga aytiladi.

Har qanday taqsimot qatori 2 elementdan: belgilar va belglar sonidan iborat bo'ladi. Atributiv belgilari bo'yicha tuzilgan qator atributiv taqsimot qatori deyiladi. Miqdor belgilari bo'yicha tuzilgan taqsimot qatorlari variatsion qatorlar deyiladi.

Miqdor belgilarning variatsiyalari diskret (uzlukli) va uzluksiz bo'lishi mumkin.

Ko'zlangan asosiy vazifalarni hal qilish nuqtayi nazaridan statistik guruhlash quyidagi uch turga bo'linadi:

1. Tipologik guruhlash.
2. Tuzilmaviy (strukturali) guruhlash.
3. Tahliliy (analitik) guruhlash.

**Tipologik guruhlash** deganda hodisalarni ijtimoiy-iqtisodiy tiplarga ajratish imkoniyatini beruvchi guruhlash tushuniladi. Xalq xo'jaligini tarmoqlarga bo'lib o'rganish, aholini sinflarga ajratib o'rganish, qishloq xo'jaligi korxonalarini shirkat, fermer, dehqon xo'jaliklariga bo'lib o'rganishlar tipologik guruhlashga misol bo'la oladi.

**Tuzilmaviy (strukturali) guruhlash** deganda bir xil tipdagi statistik to'plam tarkibiy qismini guruhlarga bo'lib, ularning salmog'ini aniqlash orqali o'rganish tushuniladi. Demak, ushbu guruhlash turida to'plam tarkibidagi har bir guruhning salmog'i aniqlanib, to'plam tarkibi o'rganiladi.

**Tuzilmaviy guruhlash yordamida** aholining milliy, jinsiy tarkibi, mamlakat yalpi ichki mahsuloti, qishloq xo'jalik yalpi mahsulotining tarkibiy qismlari kabi ijtimoiy hodisalarning tuzilmalari (strukturasi) o'rganiladi.

Ilmiy-tadqiqot ishlarida va amaliyotda statistik jadvallar keng qo'llaniladi. Statistik svodkalash va guruhlash natijalari statistik jadvallarda aks ettiriladi. Barcha jadvallar ham statistik jadval bo'la olmaydi. Ijtimoiy hayotda sodir bo'ladigan hodisalar to'g'risida ma'lumotlarni aniq, ravshan aks ettiruvchi samarali usul statistik jadval deb ataladi.

Statistik jadvallar logorifmlik, ko'paytirish (karra) va boshqa jadvallardan tubdan farq qiladi. Statistik jadvallarda birinchidan, haqiqiy ma'lumotlarni hisoblangan natijalari aks ettiriladi; ikkinchidan, statistik to'plam ma'lumotlarini jamlash va qayta ishlash natijasida paydo bo'ladi; uchinchidan, ijtimoiy hayotda sodir bo'ladigan hodisalarni tahlil qilish vositasi hisoblanadi.



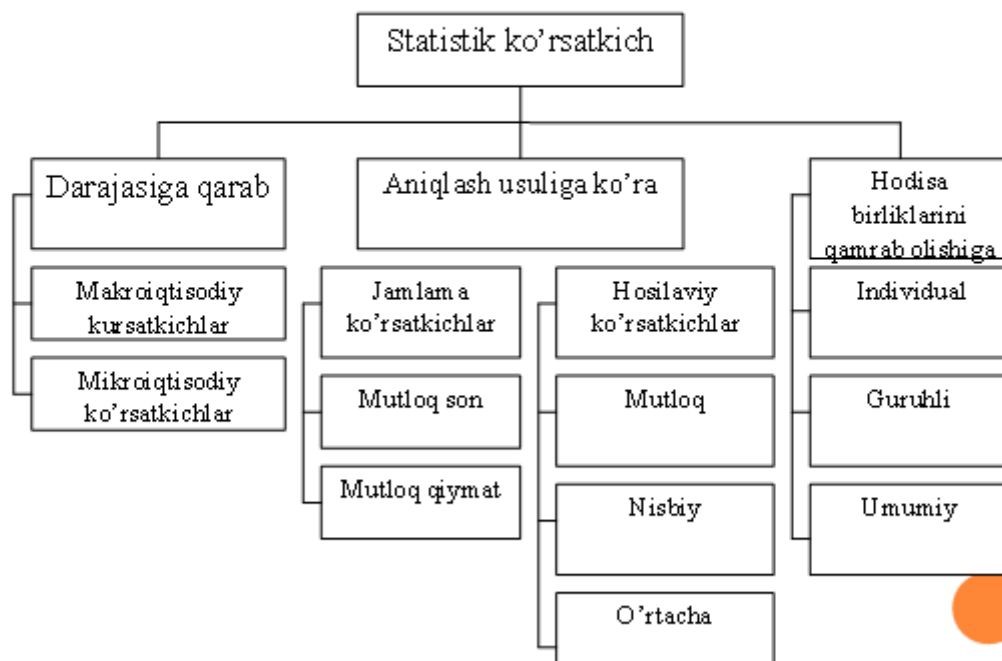
## *REJA:*

- 1. Mutlaq (absolyut) miqdorlar haqida tushuncha, ularning turlari va o'lchov birliklari*
- 2. Nisbiy miqdorlar haqida tushuncha va ularni ifodalash shakllari*
- 3. Nisbiy miqdorlarning turlari va ularni hisoblash tartibi.*

### STATISTIK KO'RSATKICHLARNI SHAKLLANTIRISH QOIDALARI

- iqtisodiy nazariya va statistika metodologiyasiga suyangan holda hisoblangan ko'rsatkichlar iloji boricha o'rganilayotgan hodisalarning mohiyatini ifodalab, ularga miqdoriy baho bersin, umummilliy tushunchalar bilan bog'liqligi;
- ko'rsatkichlar hisoblanayotgan asos ma'lumotlarning har tomonlama to'liqligi;
- boshlang'ich asos ma'lumotlar va hisoblash texnologiyasi bo'yicha ularni taqqoslash mumkinligini va ishonchligini ta'minlash;

- hodisa va predmetlarni o'rganish, tushunish uchun uni yoymoq, tuzuvchi bo'laklarga bo'lmoq, uni ayrim belgilarini ajratmoq, ya'ni tahlil qilish. Ma'lumki, o'rganilayotgan predmetni xayolan bo'laklarga bo'lish tahlil deyiladi;
- tahlil(analiz) bilan sintez qilishni ta'minlash;
- induksiya va deduktsiyani ta'minlanish, ya'ni ko'rsatkichlarni hisoblashda fikrni yakkalikdan umumiyga qarab(yoki teskarisi) harakatni ta'minlash.





$$\text{ShMBNM} = (\text{haqiqiy daraja/shartnomada ko'rsatilgan daraja})100$$

**1-Misol.** Konditer fabrikasi va supermarket o'rtasida tuzilgan shartnomaga binoan, konditer fabrikasi supermarketga 1 chorakda 12 tonna shokolad, 9 tonna karamel etkazib berishi kerak. Haqiqatda etkazib berilgan mahsulot tegishli ravishda 10 va 11 tonnani tashkil qilgan. Bu erdan, ShMBNM:

$$\text{Шоколад буйича } \frac{10 \cdot 100}{12} = 83,3\% \text{ ёки } (-16,7\%)$$

$$\text{Карамель буйича } \frac{11 \cdot 100}{9} = 122,2\% \text{ ёки } (+22,2\%)$$

## DINAMIKA NISBIY MIQDORI

**2-Misol.** Jondor-plyus xususiy firmasidagi non do'konining tovar oboroti III-chorakda quyidagicha: iyul - 12,4 mln.so'm, avgust - 13,1, sentyabr – 14,0 mln.so'm. Bu erdan DNM:



*базис усулида:*  $\frac{13,1}{12,4} \cdot 100 = 105,6\%$ ;  $\frac{14,0}{12,4} \cdot 100 = 112,9\%$ .

*занжирсимон усулда:*  $\frac{13,1}{12,4} \cdot 100 = 105,6\%$ ;  $\frac{14,0}{13,1} \cdot 100 = 106,9\%$ .

## TUZILMAVIY (STRUKTURA) NISBIY MIQDORI

**3-Misol.** Siz o'qiyotgan fakultetda 375 ta student mavjud. Shulardan 175 tasi qiz bolalar, qolganlari (200) o'g'il bolalar. Jami studentlar soni 100 foizni tashkil qiladi. O'g'il va qiz bolalarning umumiy to'plamdagi hissasini aniqlash kerak.

$$\text{O'g'il bolalar hissasi} = \frac{200 \cdot 100}{375} = 53,3\%$$

$$\text{Qiz bolalar hissasi} = \frac{175 \cdot 100}{375} = 46,7\%$$

## KOORDINATSIYA NISBIY MIQDORI

**4-Misol.** Restoranning bir kunlik oboroti 1160 ming so'm. Shundan 780 ming so'mga o'zida ishlab chiqarilgan mahsulot sotilgan, qolgani (380 ming so'm) sotib olgan tovarlarni sotish bo'yicha oborot. Bu erdan:

$$KHM = \frac{780}{380} = 2,05 \text{ c\u0177m}$$

## Dinamika nisbiy miqdori

$$D_{HM}^6 = \frac{D_i \cdot 100}{D_0}; \quad D_{HM}^3 = \frac{D_i \cdot 100}{D_{i-1}}.$$

## Tuzilmaviy nisbiy miqdori

$$T_{HM} = \frac{m}{\sum_{i=1}^n m_i} \cdot 100$$

## 1. Variatsiya to'g'risida tushuncha va variyatsiya ko'rsatkichlari

Statistikaning muhim vazifalaridan biri faqatgina umumlashtiruvchi ko'rsatkichlarni (o'rtachalarni) hisoblash bilan cheklanmasdan, balki to'plam birliklarining o'rtachadan tafovutini, farqini, chetlanishini ham o'rganishdir. Bu ishni statistika variatsiya ko'rsatkichlari yordamida bajaradi.

“**Variatsiya**” so'zi lotincha “variatio” so'zidan kelib chiqqan bo'lib, o'zgarish, farq, tebranishni bildiradi.

**Statistikada variatsiya deganda, o'zaro qarama-qarshi omillar ta'sirida bo'lgan, bir turli birlikdan tashkil topgan miqdoriy o'zgarishlarga tushuniladi. O'rganilayotgan belgining tasodifiy va surunkali (sistematik) variatsiyalari bo'lishi mumkin.**

Tasodifiy variatsiyani boshqarib bo'lmaydi. Surunkali variatsiyaga qisman bo'lsada, ta'sir o'tkazish mumkin.

**Variatsion kenglik (R)** deganda belgining eng katta va kichik hadlari orasidagi farq (tafovut) tushuniladi va u quyidagicha aniqlanadi:

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

bu erda: R- variatsion kenglik;  $X_{\max}$  - belgining eng katta darajasi;

$X_{\min}$  – belgining eng kichik darajasi.

O'rtacha chiziqli chetlanish variantalar bilan o'rtacha farqining variantalar soniga nisbatidir.

Oddiy qatorlar uchun u quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\bar{d} = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n}$$

Tortilgan qatorlar uchun u quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\bar{d} = \frac{\sum |x - \bar{x}| f}{\sum f}$$

**O'rtacha kvadrat chetlanish yoki dispersiya** deb variantlar bilan o'rtachani farqi kvadratlari yig'indisining variantlar soni nisbatiga aytiladi.

Oddiy qatorlar uchun 
$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}$$

Tortilgan qatorlar uchun 
$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}$$

**O'rtacha kvadratik chetlanish** deb o'rtacha kvadrat chetlanishning kvadrat ildizdan chiqarilgan miqdoriga aytiladi va quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

Oddiy qatorlar uchun

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}}$$

Tortilgan qatorlar uchun

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2 f}{\sum f}}$$

**Variatsiya koeffitsienti (V)** deganda, o'rtacha kvadratik tafovutning o'rtacha miqdorga nisbati tushuniladi. Bu ko'rsatkich foizda ifodalanadi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

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



Quyidagi jadval ma'lumotlari asosida variatsiya ko'rsatkichlarini hisoblaymiz.

Ish normasini bajarganlar bo'yicha guruhlar, %	Sotuvchilar soni, (f)	Intervalning o'rtacha qiymati, x	xf	$(X - \bar{X})$	$(X - \bar{X})^2$	$(X - \bar{X})^2 f$
90-100	28	95	2660	-10	100	2800
100-110	48	105	5040	0	-	-
110-120	20	115	2300	+10	100	2000
120-130	4	125	500	+20	400	1600
Jami	100	-	10500	-	-	6400

Birinchi navbatda o'rtacha norma bajarilishini aniqlaymiz:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{95 \cdot 28 + 105 \cdot 48 + 115 \cdot 20 + 125 \cdot 4}{28 + 48 + 20 + 4} = \frac{2660 + 5040 + 2300 + 500}{28 + 48 + 20 + 4} = \frac{10500}{100} = 105\%$$

Dispersiyani aniqlaymiz.

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{6400}{100} = 64$$

o'rtacha kvadratik chetlanish teng:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}} = \sqrt{\frac{6400}{100}} = \sqrt{64} = 8$$

Variatsiya koeffitsientini hisoblaymiz:

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{8 \cdot 100}{105} = 7,62\%$$

## 2. Dispersiyaning asosiy xossalari

O'rtacha kvadrat chetlanish bir qancha matematik xossalarga ega, ular uni hisoblashni soddalashtiradi yoki engillashtiradi.

1. Agar belgining alohida miqdorlaridan qandaydir bir "A" sonni ayirsak yoki qo'shsak bunda o'rtacha kvadrat chetlanish o'zgarmaydi:

$$\sigma^2(x \pm A) = \sigma^2$$

2. Agar belgining alohida miqdorlarini qandaydir o'zgarmas "A" songa bo'lsak yoki ko'paytirsak, unda o'rtacha kvadrat chetlanish  $A^2$  ga, o'rtacha kvadratik chetlanish esa A marta kamayadi yoki ko'payadi:

$$\sigma^2 \frac{x}{A} = \sigma^2 : A^2 \qquad \sigma^2_{x \times A} = \sigma^2 \times A^2$$

*ëku*

$$\sigma_{\frac{x}{A}} = \sigma : A \qquad \sigma_{x \times A} = \sigma \times A$$

## 3. Agar $\sigma^2$

o'rtacha arifmetik va alohida miqdorlar asosida emas, balki o'rtachani qandaydir bir "A" son bilan almashtirib, so'ngra ular o'rtasida o'rtacha kvadrat chetlanish hisoblansa, u hamma vaqt o'rtacha arifmetik bo'yicha hisoblangan dispersiyadan katta bo'ladi:

$$\sigma_A^2 > \sigma^2$$

Anchagina farqga ega, ya'ni o'rtacha bilan shartli olingan miqdor farqining kvadratiga

$$\sigma_A^2 = \sigma^2 + (\bar{x} - A)^2 \qquad \text{ëku} \quad \sigma_A^2 = \sigma_A^2 - (\bar{x} - A)^2$$

### 3.Dispersiyani moment usuli bilan aniqlash.

Dispersiyani moment usulida hisoblash quyidagi formula yordamida amalga oshiriladi:

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

Dispersiyani aniqlash uchun oldin birinchi va ikkinchi tartibli momentlarni hisoblash zarur.

Birinchi tartibli moment quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$m_1 = \frac{\sum\left(\frac{x-A}{i}\right)f}{\sum f}$$

Ikkinchi darajali moment quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$m_2 = \frac{\sum\left(\frac{x-A}{i}\right)^2 f}{\sum f}$$

Dispersiyani moment usulida quyidagi misolda ko'rib chiqamiz

Tovar oboroti (x)	Sotuvchilar soni (f)	$x_1 = \frac{x-A}{i}$	$x_1^2$	$x_1^2 f$	$x_1 f$
110	10	-2	4	40	-20
130	20	-1	1	20	-20
150	60	0	0	0	0
170	30	1	1	30	30
190	10	2	4	40	20
Jami	130	-	-	130	+10

$$m_1 = \frac{\sum\left(\frac{x - A}{i}\right) f}{\sum f} = \frac{10}{130} = 0,0769$$

$$m_2 = \frac{\sum\left(\frac{x - A}{i}\right)^2 f}{\sum f} = \frac{130}{130} = 1,000$$

Olingan natijalarni keltirib formulaga qo'yamiz va dispersiya quyidagiga teng bo'ladi:

$$\sigma^2 = i^2(m_2 - m_1^2) = 20^2[1 - (0,0769)^2] = 400(1 - 0,005914) = 400 \cdot 0,994086 = 397,63$$

**Muqobil belgilar dispersiyasi.** Bir-birini taqozo qilmaydigan belgilar muqobil belgilar deyiladi. Muqobil belgi to'planning bir birligida uchrasa, ikkinchi birligida uchramaydi.

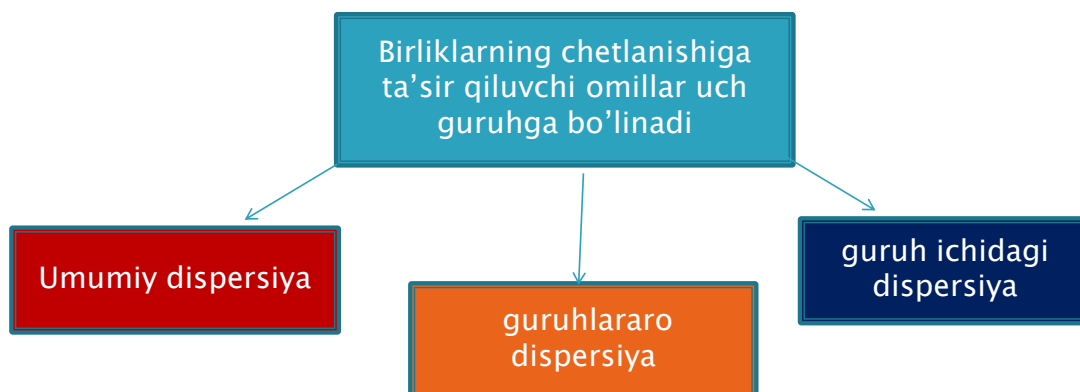
Muqobil belgi bo'yicha o'rtacha qiymat quyidagicha hisoblaniladi:

$$\bar{x} = \frac{1 \cdot P + 0 \cdot q}{p + q}$$

**Ostsillyatsiya koeffitsienti** o'rtacha atrofida belgining chet hadlarini nisbiy ifodalaydi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$K_0 = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100$$

#### 4. Dispersiya turlari va uning qo'shish qoidasi



**Umumiy dispersiya** o'rganilayotgan to'plamdagi hamma sharoitlarga bog'liq belgi variatsiyasini xarakterlaydi va quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum f}$$

**Guruhlararo dispersiya** o'rganilayotgan belgi variatsiyasini ifodalaydi. Bu variatsiya guruhlash asosi qilib olingan omil belgi ta'sirida paydo bo'ladi. Guruhlararo dispersiya umumiy o'rtacha atrofida bo'lgan guruh (shaxsiy) o'rtachalarining tebranishini xarakterlaydi va quyidagi formula bilan ifodalanadi.

$$\delta^2 = \frac{\sum(\bar{x}_i - \bar{x}_y)^2 \cdot f_i}{\sum f_i}$$

bu erda:  $\bar{x}_i$  guruhlar bo'yicha o'rtacha,  
 $\bar{x}_y$  - umumiy o'rtacha

$f_i$  - guruhlar bo'yicha  
chastotalar soni.

Guruhlar ichidagi dispersiya har bir guruhdagi tasodifiy variatsiyani baholaydi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\overline{\sigma_i^2} = \frac{\sum \sigma_i^2 f_i}{\sum f_i}$$

Umumiy dispersiya guruhlararo va guruhlar ichidagi dispersiya yig'indisiga tengdir:

$$\sigma_y^2 = \delta^2 + \overline{\sigma_i^2}$$

Guruhlar ichidagi dispersiya har bir guruhdagi tasodifiy variatsiyani baholaydi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\overline{\sigma_i^2} = \frac{\sum \sigma_i^2 f_i}{\sum f_i}$$

Umumiy dispersiya guruhlararo va guruhlar ichidagi dispersiya yig'indisiga tengdir:

$$\sigma_y^2 = \delta^2 + \overline{\sigma_i^2}$$

## TANLAMA KUZATISH

- **Tanlama kuzatish** deb shunday qisman kuzatishga aytiladiki, bunda o'rganilishi zarur bo'lgan to'plamning barcha birliklari emas, balki ma'lum tartibda tanlab olingan birliklari o'rganiladi.

## TANLAMA KUZATISH QUYIDAGI MAQSADLARDA QO'LLANILADI:

- Vaqt va moddiy-moliyaviy mablag'larni tejashda
- Kuzatish ob'ektini to'laroq chuqurroq o'rganishda
- Kuzatish jarayonida sifati buziladigan yoki qiymatini butunlay yo'qotadigan birliklar miqdorini qisqartirishda
- Umumiy to'plam haddan tashqari ulkan bo'lib, uni yoppasiga kuzatish imkoni bo'lmaganda
- Yoppasiga kuzatish natijalarini tekshirish, nazorat qilishda

## BOSH VA TANLAMA TO'PLAM

- **Bosh to'plam** – o'rganilishi lozim bo'lgan to'plam.
- **Tanlama to'plam** – bosh to'plamdan tekshirish uchun tanlab olingan to'plam.

## BOSH VA TANLAMA TO'PLAM PARAMETRLARI

Umumlashtiruvchi ko'rsatkichlar	Bosh to'plam	Tanlama to'plam
• To'plamdagi birliklar soni	N	n
• Ma'lum xususiyatga ega bulgan birliklar soni	M	m
• Ma'lum xususiyatga ega bulgan birliklar salmog'i	P	$\omega$
• To'plamdagi seriyalar soni	R	r
• O'rtacha daraja	$\bar{x}$	$\tilde{x}$



## REPREZENTATIV XATO

- **Reprezentativ xato** – bosh va tanlama to'plam ko'rsatkichlari o'rtasidagi tafovut, farq.
- Masalan:
- “Sug'urta” fakulteti jami talabalari sentyabr oyidagi davomati – 96,0%
- “Sug'urta” fakultetidan tanlab olingan guruhlar bo'yicha aniqlangan davomat – 97,0%

## TANLAMANING REPREZENTATIVLIGINI TA'MINLASH USULLARI

- **Tasodifiy tanlash.** Bosh to'plamdan birliklar qur'a yoki chek tashlash usuli bilan olinsa, bunday tanlash tasodifiy tanlash deyiladi.

## TANLAMANING REPRESENTATIVLIGINI TA'MINLASH USULLARI

- ***Mexanik tanlash.*** Bosh to'plamdan birliklar ma'lum oraliq bo'yicha tanlab olinsa, bunday tanlash mexanik tanlash deb ataladi.

## TANLAMANING REPRESENTATIVLIGINI TA'MINLASH USULLARI

- ***Uyali (seriyali) tanlash.*** Tanlama to'plam bosh to'plamdan seriyalar (guruhlar)ni tanlash asosida hosil qilinsa, bunday tanlash uyali (seriyali) tanlash deyiladi.

## TANLAMANING REPRESENTATIVLIGINI TA'MINLASH USULLARI

- **Tipik tanlash.** Bir jinsli guruhlarga bo'lingan bosh to'plamdan birliklarni tanlash asosida tanlama to'plamni hosil qilish tipik tanlash deb ataladi. bu tanlashda birliklar bo'lingan guruhlar salmog'iga mutanosib ravishda yoki mutanosib bo'lmagan tartibda tanlab olinishi mumkin.

### TANLASH TARTIBI:

1. **Takrorlanuvchi tartib** – bunda tanlab olingan birlik tanlamaga kiritilgandan so'ng bosh to'plamga qaytariladi.
2. **Takrorlanmaydigan tartib** - bunda tanlab olingan birlik tanlamaga kiritilgandan so'ng bosh to'plamga qaytarilmaydi.

## TANLAMANING REPRESENTATIV XATOLARI

- Bosh to'pam o'rtacha ko'rsatkichi bilan tanlama to'plamning o'rtacha ko'rsatkichi o'rtasidagi farq o'rtacha  $\pm \mu$  ga teng bo'ladi. Tanlamaning xatosi istalgan qiymatni qabul qilishi mumkin, lekin bu xatoning o'rtacha xatoga nisbati  $\pm 3$  dan oshmaydi va *normalangan tafovut* deb ataladi:

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{x}}{\mu}$$

## TANLAMANING REPRESENTATIV XATOLARI

- Tanlama to'plamga kiritiladigan birliklar soni  $N \rightarrow \infty$  da normalangan tafovut taqsimoti laplas-gauss tenglamasi bilan aniqlanadi:

Bu tenglama normal taqsimotning standart tenglamasi deyiladi.

$$P(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2}$$

## TANLAMANING REPREZENTATIV XATOLARI

- Shunday qilib, tanlama to'plamning o'rtacha ko'rsatkichi bilan bosh to'pam o'rtacha ko'rsatkichi o'rtasidagi farq yul qo'yilishi mumkin bo'lgan xatodan kichik yoki teng bo'ladi:

$$|\bar{x} - \bar{x}| \leq t \cdot \mu$$

## TANLASH USULLARI BO'YICHA O'RTACHA XATONI ANIQLASH

Tanlash usuli	Tanlash tartibi	o'rtacha xato	
		o'rtacha uchun	salmog uchun
Tasodifiy va mexanik tanlash	1. Takrorlanuvchi	$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$	$\mu_\omega = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}$
	2. Takrorlanmaydigan	$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\mu_\omega = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
Uyali (seriyati tanlash)	Takrorlanmaydigan	$\mu_x = \sqrt{\frac{\delta^2}{n} \left(\frac{R-r}{R-1}\right)}$	$\mu_\omega = \sqrt{\frac{\delta^2}{n} \left(\frac{R-r}{R-1}\right)}$
Tipik tanlash	1. Takrorlanuvchi	$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$	$\mu_\omega = \sqrt{\frac{\sigma_w^2}{n}}$
	2. Takrorlanmaydigan	$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\mu_\omega = \sqrt{\frac{\sigma_w^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$

## YO'L QO'YILISHI MUMKIN BO'LGAN XATONI ANIQLASH

$$\Delta = t \cdot \mu$$

- bu erda t-ishonch koeffitsienti;
- $\mu$  - o'rtacha xato

## INTEGRAL FUNKTSIYALI NORMAL TAQSIMLANISH

$$P(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-t^2/2} dt$$

t	P(t)	t	P(t)	t	P(t)	t	P(t)
0,0	0,0000	1,0	0,6827	2,0	0,9545	3,0	0,9973
0,1	0,0797	1,1	0,7287	2,1	0,9545	3,1	0,9981
0,2	0,1585	1,2	0,7699	2,2	0,9643	3,2	0,9986
0,3	0,2358	1,3	0,8064	2,3	0,9722	3,3	0,9993
0,4	0,3108	1,4	0,8385	2,4	0,9786	3,4	0,9995
0,5	0,3829	1,5	0,8664	2,5	0,9876	3,5	0,9995
0,6	0,4615	1,6	0,8904	2,6	0,9907	3,6	0,9997
0,7	0,5161	1,7	0,9109	2,7	0,9931	3,7	0,9998
0,8	0,5763	1,8	0,9281	2,8	0,9949	3,8	0,9998
0,9	0,6319	1,9	0,9426	2,9	0,9963	3,9	0,9999

## TANLAMA KUZATISH MA'LUMOTLARINI BOSH TO'PLAMGA TARQATISH

- Tanlamaning me'yoriy xatosi bosh to'plam tavsifining me'yoriy miqdorlarini va ishonch intervallarini aniqlashga imkon beradi:

- o'rtacha uchun,

$$\bar{x} = \tilde{x} \pm \Delta_{\tilde{x}}; \quad \tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}} \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}}$$

- Bu bosh o'rtachaning miqdori  $(\tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}})$  dan  $(\tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}})$  gacha oraliqda bo'ladi deb berilgan ehtimollik bilan tasdiqlash mumkinligini bildiradi.

## TANLAMA KUZATISH MA'LUMOTLARINI BOSH TO'PLAMGA TARQATISH

- Salmoq uchun ishonch intervali,

$$p = w \pm \Delta_w; \quad w - \Delta_w \leq p \leq w + \Delta_w$$

- yani, bosh to'plamdagi salmoqning qiymati

$$(w - \Delta_w) \text{ dan } (w + \Delta_w) \text{ gacha}$$

oraliqda bo'ladi

## TANLAMA TO'PLAMNING ZARURIY MIQDORINI ANIQLASH TARTIBI

Tanlash usuli	Tanlash tartibi	Tanlama to'plamning zaruriy miqdori	
		<u>o'rtacha uchun</u>	<u>salmog' uchun</u>
Tasodifiy va mexanik tanlash	1. Takrorlanuvchi	$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_x^2}$	$n = \frac{t^2 \omega(1-\omega)}{\Delta_x^2}$
	2. Takrorlanmaydigan	$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{\Delta_x^2 N + t^2 \delta^2}$	$n = \frac{t^2 \omega(1-\omega)N}{\Delta_x^2 N + t^2 \omega(1-\omega)}$
Uyali (seriyati tanlash)	Takrorlanmaydigan	$r = \frac{t^2 \delta^2 R}{\Delta_x^2 (R-1) + t^2 \delta^2}$	$r = \frac{t^2 \delta_w^2 R}{\Delta_w^2 (R-1) + t^2 \delta_w^2}$
Tipik tanlash	1. Takrorlanuvchi	$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_x^2}$	$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_x^2}$
	2. Takrorlanmaydigan	$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{\Delta_x^2 N + t^2 \sigma^2}$	$n = \frac{t^2 \sigma_w^2 N}{\Delta_w^2 N + t^2 \sigma_w^2}$

## MAVZU. IQTISODIY INDEKSLAR



**Reja:**

- **1. Indekslar to'g'risida tushuncha va ularning turlari**
- **2. Miqdor ko'rsatkichlari indekslari**
- **3. Sifat ko'rsatkichlari indekslari**
- **4. O'zgaruvchan va o'zgarmas tarkibli hamda tarkibiy siljishlar indekslari**
- **5. Bazisli, zanjirsimon va hududiy (territorial) indekslar**

- **Indeks** so'zi lotincha "Index" atamasidan olingan bo'lib, belgi, ko'rsatkich degan ma'noni bildiradi.
- Indeks – bu bevosita qo'shib bo'lmaydigan bo'laklardan tashkil topgan ikki to'plamni taqqoslashga aytiladi.
- Indeks metodi yordamida murakkab hodisalarning vaqt bo'yicha va hududiy o'zgarishi, reja va buyurtmalar bajarilishi o'rganishiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi: **dinamika** indekslari; **hududiy** indekslar; **reja** yoki **buyurtmalarning** bajarilishi indekslari.

- Indekslar **to'plam birliklarini qamrab olishiga qarab yakka** va **umumiy** indekslarga bo'linadi. **Yakka indekslar** to'plamning ayrim elementlarining o'zgarishini ta'riflaydi.
- Indeks metodi o'rtacha ko'rsatkichlarning o'zgarishini o'rganishda ham keng qo'llaniladi. O'rtachaning o'zgarishiga ikki **omil ta'sir ko'rsatadi**. Bu omillar ta'sirini baholash uchun statistikada **o'zgaruvchan va o'zgarmas tarkibli hamda tarkibiy siljishlar** indekslari hisoblanadi.

- **Taqqoslanish asosiga qarab** indekslar *bazisli* va *zanjirsimon* indekslarga bo'linadi.
- **Indekslashtirilayotgan miqdorlarning xarakteri va mazmuniga** qarab indekslar *miqdor(hajm)* va *sifat kursatkichlari* indekslariga bo'linadi.
- Indeks nazariyasida qaysi ko'rsatkich indekslashtirilsa, u *indekslashtiriladigan miqdor* deyiladi. Umumiy indekslarda indekslashtirilayotgan miqdor so'zi o'rniga indekslashtirilayotgan belgi va uning vazni tushunchalari ishlatiladi.

- Individual indekslar quyidagicha ifodalanadi:

- mahsulot fizik hajmi indeksi  $i_q = \frac{q_1}{q_0}$
- bu erda:  $q_1$  va  $q_0$  - joriy va o'tgan davrlarda ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi.
- Baho individual indeksi -  $i_p = \frac{p_1}{p_0}$ ,
- bu erda:  $P_1$  va  $P_0$  – joriy va o'tgan davrlarda mahsulot bir birligini bahosi (narxi).

## 2. Miqdor ko'rsatkichlari indekslari



- Indekshtirilayotgan belgi miqdor belgi bo'lsa, bunday indekslar miqdor ko'rsatkichlari indekslari deyiladi.
- **Miqdor (fizik hajm) umumiy indekslar *agregat* va *o'rtacha*** shakllarda bo'ladi. Agregat indekslar deb, maxsus taqqoslagichlar (vazn) yordamida joriy va o'tgan davrlar uchun hisoblangan to'plamlarni o'zaro taqqoslashga aytiladi.

- Fizik hajmi umumiy indeksini tuzishda vazn sifatida o'tgan davr baholari (ko'p yil bo'lsa baza qilib olingan bir yil bahosi) olinadi. Fizik hajmi indeksi formulasini quyidagicha yozish mumkin.

$$I_q = \frac{q_1 p'_0 + q''_1 p''_0 + \dots + q^{n_1} p^{n_0}}{q'_0 p'_0 + q''_0 p''_0 + \dots + q^{n_0} p^{n_0}} = \frac{\Sigma q_1 p_1}{\Sigma q_0 p_0},$$

- bu erda:  $\Sigma q_1 p_0$  - joriy davrdagi mahsulotning qiymati (o'tgan davr bahosida);  $\Sigma q_0 p_0$  - bazis davridagi mahsulotning qiymati.

- 1-jadval

- *Agregat indekslarni hisoblash tartibi*

Mahsulot turi	O'lchov bir-ligi	O'tgan davr.		Joriy davr.		Mahsulot qiymati.		
		Miq-dori $q_0$	Bahosi, so'm $p_0$	Miq-dori $q_1$	Bahosi, so'm $P_1$	$q_0p_0$	$q_1p_1$	$Q_1P_0$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	kg	600	250	750	300	150000	225000	187500
B	l	200	200	370	300	40000	111000	74000
V	m	1200	500	1500	450	600000	675000	750000
Jami				1500		790000	1011000	1011500

- Joriy davrdagi olingan natijani o'tgan davrga bo'lsak, fizik hajm umumiy indeksi kelib chiqadi.

- $$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{1011500}{790000} = 1,2804 \text{ yoki } 128,04\%.$$

- Agregat shakldagi indekslarni hisoblash mumkin bo'lmagan paytlarda *o'rtacha indekslardan* foydalaniladi. Mahsulot fizik hajmi umumiy indeksini sur'atida o'tgan davr bahosida hisoblangan qiymat yig'indisi keltiriladi, ya'ni  $\sum q_1 p_0$ . Bu qiymat noma'lum bo'lsa, uni quyidagicha hisoblaymiz:

- $$i_q = \frac{q_1}{q_0}, \text{ by erdan } q_1 = i_q q_0$$

- Endi o'rniga yangi qiymatni keltirib qo'ysak, quyidagi natijani olamiz:

$$\sum q_1 p_0 = \sum i_q q_0 p_0$$

- Bu almashtirishlardan so'ng mahsulot fizik hajmi umumiy indeksi quyidagi ko'rinishni oladi.

$$I_q = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}$$

- Statistika bu indeks **o'rtacha arifmetik indeks** nomi bilan yuritiladi.

### 3. Sifat ko'rsatkichlari indekslari

- Indekshtirilayotgan belgi sifat belgi bo'lsa (baho, tannarx, hosildorlik, mehnat unumdorligi, rentabellik darajasi), bunday indekslar sifat ko'rsatkichlari indekslari deyiladi.

- Baho umumiy indeksini agregat shaklda quyidagicha hisoblanadi:

$$I_p = \frac{p'_1 q'_1 + p''_1 q''_1 + \dots + p^n_1 q^n_1}{p'_0 q'_1 + p''_0 q''_1 + \dots + p^n_0 q^n_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

- bu erda:  $P_1$  va  $P_0$  – joriy va o'tgan davrlarda mahsulot bahosi;  $q_1$  – joriy davrdagi mahsulot miqdori (hajmi).



- O'rtacha indeksga aylantirish uchun bahoning individual indekslardan foydalanamiz:

$$\frac{p_1}{p_0}, \quad \frac{p_1}{i_p}$$

- Bu tenglikdan foydalanib, agregat indeksning maxrajidagi  $r_0$  ni bilan almashtiramiz. Indeksni sur'ati o'zgarmasdan qoladi.

- .



- Natijada, bahoning umumiy indeksi quyidagi ko'rinishni oladi:

- $$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1}{i_p} \cdot q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}}$$

- Oxirgi kelib chiqqan formula **baho umumiy indeksining o'rtacha garmonik indeksi** deb ataladi.

#### 4. O'zgaruvchan va o'zgarmas tarkibli hamda tarkibiy siljishlar indekslari

- Ma'lumki, o'rtacha baho tovar qiymatini uning miqdori (soni)ga bo'lish bilan aniqlanadi, ya'ni

$$\bar{p} = \frac{\sum pq}{\sum q}$$

- Joriy davrdagi o'rtacha bahoni o'tgan davrga bo'lsak, o'rtacha bahoni dinamikasi kelib chiqadi, buni statistikada **o'zgaruvchan tarkibli indeks** deb yuritiladi:

$$J_{\bar{p}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = \bar{p}_1 : \bar{p}_0$$

- O'rtacha ko'rsatkichning o'zgarishiga ikki omil ta'sir ko'rsatadi: 1) indekslashtirilayotgan ko'rsatkichni o'zgarishi, 2) umumiy hajmda har bo'lak hissasining o'zgarishi. Bu omillarni ta'sirini baholash uchun o'zgarmas tarkibli

$$J_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

- va tarkibiy siljishlar  $J_{m.c.} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}$  indekslari hisoblanadi.

- Bu uchala indeks o'zaro bog'liq indekslardir, ya'ni:  $J_{\bar{p}} = J_p \times J_{m.c.}$



## 5. Bazisli, zanjirsimon va hududiy (territorial) indekslar

- Indekslar, yuqorida ta'kidlanganidek, taqqoslanish asosiga qarab bazisli va zanjirsimon indekslarga bo'linadi. 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 unday indekslar **zanjirsimon indekslar** deb yuritiladi.

- Birinchi chorakni taqqoslash bazasi deb qabul qilsak, bazisli indekslar quyidagicha ko'rinish oladi:

$$\frac{q_2}{q_1}; \frac{q_3}{q_1}; \frac{q_4}{q_1}.$$

- Zanjirsimon indekslarni quyidagicha yozish mumkin:

$$\frac{q_2}{q_1}; \frac{q_3}{q_2}; \frac{q_4}{q_3}.$$

- Turli hudud(territoriya)larga taalluqli hodisalarni taqqoslash **hududiy indekslar** deyiladi. Ular ham individual va umumiy indekslarga bo'linadi.

- Agarda Jondor tumanida Kogon tumaniga nisbatan baho o'zgarishi o'rganilsa, hududiy indeks quyidagicha yoziladi:

$$I_{p_{\text{жс} / \text{к}}} = \frac{\sum P_{\text{жс}} q_{\text{жс}}}{\sum P_{\text{к}} q_{\text{жс}}}$$

- Agarda Kogon tumanida Jondor tumaniga nisbatan baho o'zgarishi o'rganilsa, hududiy indeks quyidagicha yoziladi:

$$I_{p_{\text{к} / \text{жс}}} = \frac{\sum P_{\text{к}} q_{\text{к}}}{\sum P_{\text{жс}} q_{\text{к}}}$$

- Demak, birinchi indeksda taqqoslash bazasi qilib, Kogon tumanidagi baho, vazn vazifasini bajarish uchun esa Jondor tumanidagi mahsulot hajmi qabul qilindi. Ikkinchi indeksda esa, aksincha.

- Miqdor ko'rsatkichlari indekslashtirilayot-ganda hududiy indekslarida vazn vazifasini o'rtacha darajalar ham bajarishi mumkin:

$$y_{\ddot{u}} = \frac{\sum q_{\text{жс}} \bar{p}}{\sum q_{\text{к}} \bar{p}}$$

- Oxirgi xulosa va taklif shuki, umumiy hududiy indekslar hisoblanayotganda vaznni tanlash eng qiyin va muhim masalalardan biri va u tekshiruvchining oldiga qo'ygan maqsad va vazifaga bog'liqdir.

# MAVZU: DINAMIKANI STATISTIK O'RGANISH USULLARI

## REJA:

- × Dinamik qatorlar, dinamik qatorlarning turlari : momentli va davriy. Mutloq, nisbiy va o`rtacha dinamik qatorlar.
- × Dinamik qatorlarni tekislash usullari
- × Biznesda prognozlash (bashoratlash).
- × Dinamik qatorlarning multiplikativ modelining klassik komponentlari.
- × Yillik dinamik qatorlarini silliqlash (tekislash).
- × Eng kichik kvadratlar usuli yordamida trendlarni aniqlash va prognozlash.
- × Avtoregressiya va prognozlash yordamida trendni aniqlash.
- × Prognozlashning adekvatli modelini tanlash.
- × Dinamik qatorlarni mavsumiy ma'lumotlar asosida prognozlash.

### 1. Vaqtli qatorlar, vaqtli qatorlarning turlari : momentli va davriy. Mutloq, nisbiy va o`rtacha vaqtli qatorlar.

**Vaqtli qatorlari** deb, ijtimoiy hodisa va jarayonlarning vaqt bo'yicha o'zgarishini tavsiflovchi sonlar qatoriga aytiladi.

Vaqtli qatorlari hodisalarni tavsiflash vaqtiga ko'ra *momentli* va *davriy* vaqtli qatorlariga bo'linadi.

**Davriy vaqtli qatorlari** o'rganilayotgan hodisa va jarayonlarni ma'lum davr oralig'i (interval)dagi holatini ifodalaydi. Masalan, bir oy (yoki yil) da ishlab chiqarilgan mahsulot, sotilgan tovarlar hajmi, ekilgan er maydoni va h.k.

**Momentli vaqtli qatorlari** o'rganilayotgan hodisa va jarayonlarni ma'lum bir aniq momentga holatini ifodalaydi. Masalan, aholi soni, kassadagi pul qoldig'i va hokazo.

3

Hodisa va jarayonlarning dinamikasiga umumlashtirib baho berish uchun qatorning o'rtacha ko'rsatkichlari hisoblanadi.

Intervalli (davriy) vaqtli qatorlarining o'rtacha darajasi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\bar{y} = \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}{n}$$

Moment(payt)li vaqtli qatorlarining hadlari orasidagi sanalar teng bo'lsa, o'rtacha daraja o'rtacha xronologik formula asosida aniqlanadi.

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}Y_1 + Y_2 + \dots + \frac{1}{2}Y_n}{n-1}$$

Agarda momentli(payt) vaqtli qatorlarida hadlar orasidagi sanalar teng bo'lmasa, u holda o'rtacha arifmetik tortilgan formula asosida aniqlanadi.

$$\bar{y} = \frac{\sum t_i Y_i}{\sum t_i}$$

4

O'rganilayotgan hodisa va jarayonlarning dinamikasini miqdoriy tomondan baholashda quyidagi statistik ko'rsatkichlar qo'llaniladi:

- mutlaq qo'shimcha o'zgarish;
- o'zgarish sur'ati;
- qo'shimcha o'zgarish sur'ati;
- bir foiz o'zgarishning mutlaq mohiyati.

**1) Mutlaq qo'shimcha o'zgarish.** O'rganilayotgan davr darajasini oldingi yoki bazis davr darajasidan farqini ifodalaydi.

- Bazisli usulda  $Z \quad \Delta_{y_6} = Y_i - Y_0$

- Zanjirsimon usulda  $\Delta_{y_3} = Y_i - Y_{i-1}$

5

бу ерда:  $\Delta Y_6$  ва  $\Delta Y_3$  –bazisli va zanzirsimon usullarda mutloq o'zgarish ;

$Y_i$  –Taqqoslanuvchi had;

$Y_0$  – baza deb qabul qilingan taqqoslanadigan had;

$Y_{i-1}$  – Taqqoslanuvchi haddan oldin keluvchi taqqoslanadigan had.

6

2) **O'zgarish sur'ati.** O'rganilayotgan davr darajasini oldingi yoki bazis davr darajasiga nisbatini ifodalaydi.

Bazisli usulda 
$$R_6 = \frac{Y_i}{Y_0} \cdot 100$$

Zanjirsimon usulda 
$$R_3 = \frac{Y_i}{Y_{i-1}} \cdot 100$$

3) **Qo'shimcha o'zgarish sur'ati.** Mutlaq o'zgarishning oldingi yoki bazis davr darajasiga nisbatini ifodalaydi.

○ Bazisli usulda 
$$\Delta R_6 = \frac{Y_i - Y_0}{Y_0} \cdot 100$$

ёки 
$$\Delta R_6 = R_6 - 100$$

○ Zanjirsimon usulda 
$$\Delta R_3 = \frac{Y_i - Y_{i-1}}{Y_{i-1}} \cdot 100$$

ёки 
$$\Delta R_3 = R_3 - 100$$

7

**Bir foizga qo'shimcha o'zgarishni mutlaq mohiyati.** Qo'shimcha o'zgarish 1%ining mutlaq miq-dorda qanchaga tengligini ifodalaydi

$$\frac{\Delta_{y_3}}{\Delta R_p} = \frac{Y_i - Y_{i-1}}{\frac{Y_i - Y_{i-1}}{Y_{i-1}} * 100} = 0,01 \cdot Y_{i-1}$$

8

Intervalli (davriy) vaqtli qatorlarining o'rtacha darajasi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}Y_1 + Y_2 + \dots + \frac{1}{2}Y_n}{n-1}$$

Agarda momentli(payt) vaqtli qatorlarida hadlar orasidagi sanalar teng bo'lmasa, u holda o'rtacha arifmetik tortilgan formula asosida aniqlanadi:

$$\bar{y} = \frac{\sum t_i Y_i}{\sum t_i}$$

9

## 2.VAQTLI QATORLARNI TEKISLASH USULLARI

**Interval (davr) oralig'ini kengaytirish** – bu usulning mohiyati shuki, agar oldingi intervallarda hisoblangan darajalar hodisaning rivojlanish tendentsiyasini ko'rsatmasa, ular asosida yangi intervallar (kengaytirilgan) tuzilib va har bir yangi interval bo'yicha qator darajasi hisoblaniladi.

**Sirg'anchiqli o'rtachani hisoblash** – bu usulning mohiyati shundaki, unda dinamika qatorlarida keltirilgan haqiqiy darajalar sirg'anchiq o'rtacha miqdor bilan almashtiriladi.

**Analitik tekislash** – bu usulning asosiy mazmuni bo'lib, rivojlanishning asosiy tendentsiyasini vaqt ( $Ut$ ) funktsiyasi sifatida hisoblanishidir:  $U_{ti} = f(t_i)$

$a_0$  va  $a_1$  parametrlarni aniqlash uchun quyidagi tenglamalar sistemasini echish kerak:

$$\begin{aligned} a_0 n + a_1 \sum t &= \sum U \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 &= \sum Ut \end{aligned}$$

10

Masala.Mamlakatda ishlab chiqarilgan iste'mol tovarlarining qiymati haqida ma'lumotlar keltirilgan:

Yillar	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Iste'mol tovarlari, mlrd so'm.	1825,3	1200,6	1535,2	2023,3	1821,4	1733,7	2156,1	2001,4	2687,3

- davrlar oralig'ini (3 yillik) kengaytiring;
- sirg'anchiqli o'rtachalarni hisoblang;
- analitik tekislang.

11

## Yechish.

Davrlar oralig'ini kengaytirish va sirg'anchiqli o'rtachalarning hisobini quyidagi jadvalda keltiramiz:

Yil-lar	Iste'mol tovarlari qiymati, mlrd so'm	3 yillik qiymat	O'rtacha yillik, mlrd so'm	Sirg'anchiq o'rtacha darajalarini hisoblash	Sirg'anchiqli o'rtacha qiymat, mlrd so'm
2006	1825,3			-	-
2007	1200,6			$(1825,3+1200,6+1535,2):3$	1520,4
2008	1535,2	4561,1	1520,4	$(1200,6+1535,2+2023,3):3$	1586,4
2009	2023,3			$(1535,2+2023,3+1821,4):3$	1793,3
2010	1821,4			$(2023,3+1821,4+1733,7):3$	1859,5
2011	1733,7	5578,4	1859,5	$(1821,4+1733,7+2156,1):3$	1903,7
2012	2156,1			$(1733,7+2156,1+2001,4):3$	1963,7
2013	2001,4			$(2156,1+2001,4+2687,3):3$	2281,6
2014	2687,3	6844,8	2281,6	-	-

12



Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki sirg'anchiq o'rtachalar hisoblangan qator miqyosida ishlab chiqarilgan iste'mol tovarlari qiymati mutassil o'sib borish yo'nalishiga ega.

3. Vaqtli 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; -nazariy daraja; , tenglama parametrlari.

:

13

Va parametrlarni aniqlash uchun quyidagi tenglamalar sistemasini yechish kerak

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum t = \sum Y \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum Y \cdot t \end{cases}$$

14

Agar  $\sum_{t=1}^n Y_t = 16984,3$  bo'lsa, u holda tenglama quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$\begin{cases} a_0 n = \sum Y \\ a_1 \sum t^2 = \sum Y \cdot t \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a_0 = \frac{\sum Y}{n} \\ a_1 = \frac{\sum Y \cdot t}{\sum t^2} \end{cases}$$

$$a_0 = \frac{\sum Y}{n} = \frac{16984,3}{9} = 1887,1 \quad a_1 = \frac{\sum Y_t}{\sum t^2} = \frac{6802,6}{60} = 113,4$$



15

- Demak,  $Y_t = a_0 + a_1 t$ , tenglamadagi  $a_0$  va  $a_1$  parametrlarini aniqlash uchun,  $\sum Y$ ,  $\sum t^2$  va  $\sum Y_t$  larni aniqlash kerak.

Endi olingan qiymatlarni o'z o'rniga qo'ysak u holda tenglama quyidagi ko'rinishga keladi:

$$Y_t = 1887,1 + 113,4t$$



16

Barcha hisob-kitoblarni quyidagi jadvalda bajaramiz:

Yillar	Iste'mol tovarlari, mlrd so'm (U)	$t$	$t^2$	$Yt$	$Y_t=1887,1+113,4 \cdot t$
2003	1825,3	-4	16	-7301,2	$Y_t=1887,1+113,4 \cdot (-4)=1433,5$
2004	1200,6	-3	9	-3601,8	$Y_t=1887,1+113,4 \cdot (-3)=1546,9$
2005	1535,2	-2	4	-3070,4	$Y_t=1887,1+113,4 \cdot (-2)=1660,3$
2006	2023,3	-1	1	-2023,3	$Y_t=1887,1+113,4 \cdot (-1)=1773,7$
2007	1821,4	0	0	0	$Y_t=1887,1+113,4 \cdot (0)=1887,1$
2008	1733,7	1	1	1733,7	$Y_t=1887,1+113,4 \cdot (1)=2000,5$
2009	2156,1	2	4	4312,2	$Y_t=1887,1+113,4 \cdot (2)=2113,9$
2010	2001,4	3	9	6004,2	$Y_t=1887,1+113,4 \cdot (3)=2227,3$
2011	2687,3	4	16	10749,2	$Y_t=1887,1+113,4 \cdot (4)=2340,7$
$\Sigma$	16984,3	0	60	6802,6	16984,3

17

## 2. Biznesda prognozlash (bashoratlash).

Iqtisodiy sharoitlar vaqt oralig'iga qarab o'zgarar ekan, menejerlar o'z kompaniyalariga tasir etuvchi shu sharoitlarni prognoz (bashorat) qila olishlari lozim. Aniq rejalashtirishni amalga oshirishni taminlovchi usullardan biri **bu prognozlash yani, bashoratlash (forecasting)dir.**

**Prognozlash-** ijtimoiy- iqtisodiy hodisa va jarayonlarni rivojlanish tendentsiyalari va o'zaro bog'liqligini tahlil qilgan holda kelajakdagi xolatini baholashga yoki aytib berishga aytiladi.

Prognozlashga (bashoratlashga) yondashishning ikki usuli mavjud: *1. sifatli ; 2. Hajmli(sonli).*

Agar izlanuvchiga hajmli maumotlar malum bo'lmasa, unda u **sifatli prognozlash usuli (qualitative forecasting methods)dan** foyda lanishi mumkin. Bu usul subektiv xarakterga ega.

Agar izlanuvchi tadqiqot obektining tarixi to'g'risidagi maumotlar ega bo'lsa, unda **hajmli (sonli) prognozlash (quantitative forecasting methods)** usulini qo'llashi lozim.

18

Bu usullar obektning kelajakdagi holatini uning o'tgan davrdagi holatidan kelib chiqib, prognozlash imkoniyatini beradi.

Hajmli (sonli) prognozlash usuli 2 kategoriyaga bo'linadi:

- Vaqtli qatorlarni tahlil qilish;
- Bog'liqlikning xatolik –sabablarini tahlil qilish;

**Vaqtli qator (time series)**- bu malum vaqt oralig'ining ketma-ketligi asosida yig'ilgan sonli qatorlar (malumotlar)dir.

**Vaqtli qator(time series) ni tahlil qilish usuli** sonli o'zgaruvchilarning o'tmishi va kelajagi asosida uning ko'rsatkichini (mohiyatini) bashoratlash imkoniyatini beradi. Masalan: Nyu-York fond birjasida aksiyalarning har kungi kotirovkasi-vaqtli qatomi beradi. Vaqtli qatorlarga boshqa bir misol qilib, istemol narxlar indeksining har oylik ko'rsatkichlarini, YalMning har chorakdagi o'lchamini kabilarni ko'rsatish lozim.

**Bog'liqlikning sabab- oqibatlarini (causal forecasting method ) tahlil qilish usuli**- prognoz qilinayotgan o'zgaruvchining ko'rsatkichlariga qaysi omillar tasir qilishini aniqlash imkoniyatini beradi. Bu usullar qatoriga : ko'pfaktorli regressiya tahlili, ekonometrik modellash, eng oldi indikatorlar tahlili kabi usullar kiradi.

19

19 - vaqtli qatorlarning multiplikativ modelning klassik komponentlari.

Vaqtli qatorlarni tahlil qilishning o'ziga xos xususiyati shundaki, tadqiqot qilinayotgan obektga hozir va o'tmishda tasir etuvchi omillar kelajakda ham tasir etadi. Demak, vaqtli qatorlarni tahlil qilishning asosiy maqsadi shuki, prognozlashga (bashoratlashga) tasir etuvchi omillarni aniqlash va identifikatsiyalash. Bu maqsadga erishish uchun ko'pgina matematik modellar ishlab chiqilgan. Bu modellar vaqtli qatorlar modeliga kiruvchi komponentlarning o'zgaruvchanligini tadqiq qilishga asoslangan. Ularning eng keng tarqalgan usuli bu – **multiplikativ modeli** ( classical multiplicative model) bo'lib, u har yilgi, har chorak va har oylik malumotlar uchun qo'llaniladi.

**Trend-** vaqtli qatorlarning yagona komponentlaridan biri emas. Bundan tashqari, malumotlar tsikli va doimiy bo'lmagan komponentlardan tashkil topgan.

**Sikli komponent (Cyclical component)** – malumotlarni tepaga va pastga tebranishini tasvirlaydi. Uning uzunli 2-10 yil intervalida o'lchanadi. Tsikli komponentning intensivligi va amplitudasi doimiy emas.

20

Egri trendda yotmagan va tsikli bog'liqlikka ega bo'lmagan ma'lumotlarni irregulyarniy (iridoimiy) (irregular or random) yoki tasodifiy komponent deb nomlanadi. Agar ma'lumotlar har kuni yoki har chorakda yozib olinsa, qo'shimcha komponent yani mavsumiy komponent (seasonal component) kelib chiqadi.

Vaqtli qatorlarning klassik **multiplikativ modeli** (**classical multiplicative time series model**) - har qanday kuzatuv ko'rsatkichlari yuqoridagi komponentlar orqali amalga oshiriladi deb takidlaydi. Agar ma'lumotlar har yilgi bo'lsa, kuzatuv  $Y_i$ ,  $i$ -chi yil bo'lib, u quyidagi tenglama (4.1.) orqali ifodalandi:

**Har yilgi ma'lumotlar uchun vaqtli qatorlarning klassik multiplikativ modeli**

$$Y_i = T_i * C_i * I_i \quad (4.1.)$$

Bu erda –  $T_i$  – trend ko'rsatkichi,  $C_i$  – tsikli komponentning qiymati,  $I_i$  –  $i$ -chi yil uchun tasodifiy komponent qiymati.

21

4.1. Jadval. Vaqtli qatorlarga ta'sir etuvchi omillar (faktorlar).

Komponent	Turi	Aniqlanishi	Sababi	Davomiyligi
Trend	Tizimli (sistemali)	Uzoq vaqtli o'suvchi yoki pasayuvchi ma'lumotlar tasvirlanadi	Texnologiyalarning, aholining, turmush darajaning va bozor narxlarining o'zgarishi	Bir necha yil
Mavsumiy	Tizimli (sistemali)	Har yili namoyon bo'ladigan doimiy o'zgaruvchilarni aniq tasvirlaydi	Ob-havo sharoiti, ijtimoiy sharoit, diniy ananalar	Yil davomida (har oyda yoki har chorakda bo'lishi mumkin)
Tsikli	Tizimli (sistemali)	Takrorlanadigan tebranish 4 fazadan iborat: 1. Yuksalish (cho'qqi), 2. Pasayish (retsessiya), 3. Inqiroz (depressiya), 4. Ko'tarilish (tiklanish)	Iqtisodiy faollikka ta'sir etuvchi ko'pqamli faktorlar bog'liqligi	2-10 yil oraliqda o'zgaruvchan intensivlik bilan
Doimiy bo'lmagan	Tizimli bo'lmagan (sistemali emas)	Vaqt qatorlarining tasodifiy tebranishi, u tizimli samaralarni hisobga olishda shakllanadi.	Ma'lumotlarning tasodifiy tebranishi yoki ko'zda tutilmagan hodisalar: suv toshqini, mitinglar va boshqalar	Qisqa muddatli va bir martalik

22

Agar ma'lumotlar har oyda yoki har chorakda o'lchansa, kuzatuv  $Y_i$ ,  $i$ -ga mos keluvchi davr deb belgilanib, tenglama bilan ifodalanadi:

**Vaqtli qatorlarning mavsumiy komponentini hisobga olgan holdagi ma'lumotlar uchun klassik multiplikativ modeli**

$$Y_i = T_i * S_i * C_i * I_i \quad (4.2.)$$

Bu erda:  $T_i$  – trend ko'rsatkichi (mohiyati),  $S_i$  –  $i$ -chi davrda mavsumiy komponentning qiymati,  $C_i$  – tsikllik komponentning qiymati,  $I_i$  –  $i$ -chi davr uchun tasodifiy komponent qiymati.

23

**Vaqtli qatorlarni tahlil qilishning birinchi bosqichida** ma'lumotlar grafigi tuziladi va ularning vaqtga bo'lgan bog'liqligi aniqlanadi. Dastlab, ma'lumotlarning uzoq vaqtli o'sishi eki pasayishi (yani, trend) mavjudligi yoki yo'qligi, yohud gorizontaal chiziq atrofida vaqt qatorlarining tebranishi aniqlanadi. Agar trend mavjud bo'lmasa, ma'lumotlarni silliqlash uchun sirg'anchiqi o'rtacha usulini yoki eksponentli silliqlash usullarini qo'llash mumkin. Bunday sharoitda bu usullar suniy uzoq vaqtli trendlarni vujudga keltiradi. Agar tabiiy (real) trend mavjud bo'lsa, har yilgi ma'lumotlar asosida prognozlashning turli usullarini qo'llash imkoniyati tug'iladi.

24

Besh yillik sirg'aluvchi o'rtachalardan birinchisi quyidagicha aniqlanadi:

$$MA(5) = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5}{5}$$

Birinchi o'rtacha

5

Bunda 5 had qo'shilib, 5ga bo'linadi, 2-chi o'rtachani aniqlashda 1-chi o'rtachaning 1-chi hadi tushurib qoldiriladi va uning o'rniga navbatdagi 5-chi had qo'shilib, olingan natija yana 5ga bo'linadi:

$$MA(5) = \frac{Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5 + Y_6}{5}$$

Ikkinchi o'rtacha

5

Bunday jarayon oxirgi 5 yil uchun o'rtachani aniqlaguncha davom etadi. Aniqlanayotgan yil uchun sirg'aluvchi o'rtacha-davr oralig'ining o'rtasida joylashishi lozim. Agar yillarning umumiy soni 11 ga teng bo'lsa  $L = 5$  ga teng

26

## 5.2. EKSPONENTSIAL SILLIQLASH

Malumotlarning o'zgarishini xarakterlovchi uzoq vaqtli tendentsiyalarni aniqlashda sirg'aluvchi o'rtachalardan tashqari, **eksponentsial silliqdash** (exponential smoothing) usulidan ham kent foydalaniladi. Shuningdek, bu usul yordamida qisqa prognozlarini amalga oshirish mumkin. Shu jihati bilan bu usul sirg'aluvchi o'rtachalardan ustun turadi.

**Eksponentsial silliqdash usuli** o'z nomini sirg'aluvchi o'rtachalarni eksponentsial vaznlash (o'lchash) oqibatida olgan. ko'rsatkich Bu davomiylikdagi har bir ko'rsatkich yani kuzativ mohiyati oldingi kuzatilgan mohiyatlardan (ko'rsatkichlardan) kelib chiqadi. Eksponentsial silliqdash usulining yana bir ustunlik jihati shundaki, oxirgi kuzatuv natijalaridan foydalanilganda, bazi mohiyatlar yani ko'rsatkichlar tushirib qoldiriladi. Vaznni (hajm-ves) eksponentsial silliqdashda orttirilgan kuzatuv mohiyati (ko'rsatkichi) vaqt o'tishi bilan yo'qoladi, shuning uchun aniqlash davrida eng ko'p uchraydigan ko'rsatkich- katta vaznga ega, kam uchraydiganlar esa kichik vaznga ega bo'ladi.

27

Tenglama vaqtli qatorlarni  $i$  vaqt oralig'ida silliqlash imkoniyatini beradi. U uch qismdan iborat: joriy kuzatuv mohiyati (ko'rsatkichi)  $-Y_i$  u vaqtli qatorlarga tegishli bo'ladi,  $E_i$ -oldingi eksponental silliqlash mohiyati (ko'rsatkichi),  $-W$ - orttirilgan (erishgilgan) vazn.

**$i$ -vaqt oralig'ida eksponental silliqlash mohiyatini (ahamiyatini)aniqlash**

$$E_i = Y_i$$

$$E_i = WY_i + (1-W)E_{i-1}, \quad i=2,3,4, \quad (5.1.)$$

**Bu erda:  $E_i$  –  $i$  davr uchun aniqlangan eksponental silliqlash qatorining qiymati,**

**$E_{i-1}$  -  $i-1$  davr uchun aniqlangan eksponental silliqlash qatorining qiymati,**

**$Y_i$  -  $i$  davridagi vaqt qatorlarining kuzatuv qiymati,**

**$W$  - subektiv vazn yoki silliqlash koeffitsenti ( $0 < W < 1$ )**

28

Silliqlash koeffitsienti yoki  $W$  vaznini tanlash juda muhimdir, chunki, u natijaga bevosita ta'sir qiladi. Afsuski, bunday tanlash qandaydir ma'noda sub'ektiv xarakterga ega. Agar izlanuvchi vaqtli qatorlardan xoxlamagan tsikli yoki tasodifiy tebranishlarni olib tashlamoqchi bo'lsa, katta bo'lmagan vanni (nolga yaqin) ni tanlashi lozim. Boshqa bir tomondan agar vaqtli qatordan prognozlash uchun foydalanilayotgan bo'lsa, unda katta vazn ( $W$ ) -  $W$  (birga yaqin bo'lgan)ni tanlash lozim.

29



$i+1$  chi interval uchun ko'rsatkichni  
prognozlash  $\hat{Y}_{i+1} = E_t$

Demak, prognozlash formulasi  
quyidagicha:

**Joriy silliqlangansilliqlangani ko`rsatkich =  
W\*(joriy yil ko`rsatkichi)+(1-W) bazis yil  
ko`satkichining**

**Yangi prognoz = W\*(joriy yil ko`rsatkichi)+(1-W)\*  
(Joriy prognoz)**

30

## 6.Eng kichik kvadratlar usuli yordamida trendlarni aniqlash va prognozlash.

Vaqtli qator komponentlarining ichida eng ko'p tadqiqot, izlanish trend ustida olib boriladi. Aynan trend qisqa vaqtli va uzoq vaqtli prognozlar qilish imkoniyatini beradi. Vaqtli qatorlarning uzoq vaqtli tendentsiyasini aniqlash uchun

**Chiziqli trend modeli (linear trend model)**

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + E_i$$

Prognozlash uchun qo'llaniladigan eng oddiy modellardan biridir.

**CHIZIQLI TREND TENGLAMASI**

$$\hat{Y}_i = b_0 + b_1 X_i \quad (6.1.)$$

31

Eslatib o'tamizki, chiziqli regression tahlil modelidan tanlama og'ish va siljish larni aniqlash uchun foydalaniladi. tenglamasini aniqlagach, unga X qiymatini qo'yib, Y chetlanishni aniqlash mumkin. Agar eng kichik kvadratlar usuli orqali vaqtli qatorlarni approksimatsiyalashda birinchi kuzatuvni koordinata boshida qiymatiga mos xolda joylashtirilsa, interpretatsiya keffitsenti soddalashadi. Keyingi kuzatuvlar butun sonli raqamlarni oladi : 1,2,3, ...,n chi (oxirgi) n-1 nomerini oladi.

32

**Kvadratik trend modeli** (quadratic trend model), yoki ikkinchi darajali polimimal model.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2$$

Prognoz qilish uchun oddiy chiziqli model hisoblanadi

#### **Kvadratik trend tenglamasi**

$$Y_i = b_0 + b_1 X_i + b_2 X_i^2 \quad (6.2.)$$

Bu erda:  $b_0$  - chiziqli  $Y_i$  ning og'ish baholanishi,  $b_1$  - chiziqli samaraning baholanishi,  $b_2$  - kvadratli samaraning baholanishi.

33

Agar vaqtli qator o'sib boruvchi, ma'lumotlarning nisbiy o'zgarishi esa doimiy bo'lsa **eksponentsional trend usulini** qo'llash mumkin.

#### **Eksponentsial trend modeli**

$$Y_i = \beta_0 \beta_1^t * E_t \quad (6.3.)$$

Bu erda:  $\beta_0$ - og'ish, burilish,  $(\beta_1-1)*100$  – yillik o'sish darajasi

34

Agar vaqtli qator o'sib boruvchi, ma'lumotlarning nisbiy o'zgarishi esa doimiy bo'lsa **eksponentsional trend usulini** qo'llash mumkin.

#### **Eksponentsial trend modeli**

$$Y_i = \beta_0 \beta_1^t * E_t \quad (6.3.)$$

Bu erda:  $\beta_0$ - og'ish, burilish,  $(\beta_1-1)*100$  – yillik o'sish darajasi

36

Agar vaqtli qator o'sib boruvchi, ma'lumotlarning nisbiy o'zgarishi esa doimiy bo'lsa **eksponentsial trend usulini** qo'llash mumkin.

#### **Eksponentsial trend modeli**

$$Y_i = \beta_0 \beta_1^t * E_t \quad (6.3.)$$

Bu erda:  $\beta_0$ - og'ish, burilish,  $(\beta_1-1)*100$  – yillik o'sish darajasi

37

## **Eksponentsial trend tenglamasi**

#### **Eksponentsial trend tenglamasi.**

$$\log Y_i = b_0 + b_1 X_t \quad (6.5. a)$$

$$Y_i = \beta_0 \beta_1^t \quad (6.5.b)$$

38

## 7. Avtoregressiya va prognozlash yordamida trendni aniqlash.

Prognozlashning yana bir turi **avtoregressiya** modeliga (**autoregressive modeling**) asoslangan. Ko'pincha vaqtli qatorlar qaysidir yilga kelganda o'zidan oldingi va o'zidan keyingi yillar bilan bog'lanib ketadi. **Birinchi tartib avtokorrelyatsiyasi (first-order autocorrelation)** vaqt qatorining o'zidan keyingi qiymatlarning bog'liqlik darajasini baholaydi. **2- tartibli avtokorrelyatsiy - (second -order autocorrelation)** 2 ta yillar intervali orasidagi qiymatlarning bog'liqligini baholaydi. **r tartibli avtokorrelyatsiya (rth-order autocorrelation)** r yillar intervali orasidagi korrelyatsiya qiymatini ifodalaydi.

39

### 1-tartibli avtoregressiya modeli

$$Y_i = A_0 + A_1 * Y_{i-1} + \delta_i$$

### 2-tartibli avtoregressiya modeli

$$Y_i = A_0 + A_1 * Y_{i-1} + A_2 * Y_{i-2} + \delta_i$$

### r-tartibli avtoregressiya modeli

$$Y_i = A_0 + A_1 * Y_{i-1} + A_2 * Y_{i-2} + \dots + A_p * Y_{i-p} + \delta_i$$

Bu yerda  $Y_i$  - i-chi momentdagi vaqtli qator ning kuzatuv qiymati.  $Y_{i-1}$  - i-1 chi momentdagi vaqtli qatorning kuzatuv qiymati,

$Y_{i-2}$  -i-2 chi momentdagi vaqtli qatorning kuzatuv qiymati,  $Y_{p-i}$  - i-r chi momentdagi vaqtli qatorning kuzatuv qiymati,  $A_0$  - hisoblangan parametr, u eng kichik kvadratlar usuli orqali baholanadi.  $A_1, A_2, A_p$  ular ham u eng kichik kvadratlar usuli orqali baholanadi.  $\delta_i$  - tasodifiy komponent, u doimiy dispersiya va kutiladigan matematik o'ga teng.

41

**Masala.**

**1-tartibli avtoregressiya modeli taqqoslash sxemasi.**

Bir yillik yil qatorini ko'rib chiqaylik(n=7)

	Yillar						
	1	2	3	4	5	6	7
Qator	31	34	37	35	36	43	40

**Yechim.** 1- tartibli avtoregressiya modelini tuzish orqali vaqtli qatorilar qiymatlarinin taqqoslash sxemasi

Yillar	1-tartibli avtoregressiya modeli
I	<b><math>Y_i</math> bilan <math>Y_{i-1}</math> ni taqqoslash</b>
1	31 ↔ .....
2	34 ↔ 31
3	37 ↔ 34
4	35 ↔ 37
5	36 ↔ 35
6	43 ↔ 36
7	40 ↔ 43

42

Regressiya modeli tahlili davomidan olingan avtoregressiya modeli imperik (fitted) deb ataladi.

### p-chi tartibli imperik avtoregressiya tenglamasi

$$\hat{Y}_i = a_0 + a_1 Y_{i-1} + a_2 Y_{i-2} + \dots + a_p Y_{i-p}$$

Bu yerda  $\hat{Y}_i$ -yil qatorining  $i$  tartibli bashorat qilingan qiymati,  $Y_{i-1}$ - yil qatorining  $i-1$  da kuzatilgan qiymati,  $Y_{i-2}$ - yil qatorining  $i-2$  da kuzatilgan qiymati,  $Y_{i-p}$ - yil qatorining  $i-p$  da kuzatilgan qiymati,  $a_0, a_1, \dots, a_p$  ---  $A_0, A_1, \dots, A_p$  avtoregressiya parametrlarining bahosi

43

Shunday qilib 3-tartibli avtoregressiya modelini vaqt qatori qiymatlaridan foydalanib bashorat qilinganda faqat oxiridagi 3 ta  $Y_n, Y_{n-1}, Y_{n-2}$  kuzatishdan va ko'plab regression tahlillardan olingan  $A_0, A_1, A_2$  baholash parametrlaridan olinadi.

Vaqt qatorlarining 1 yildan so'ng ko'rinishini ifodalash uchun quyidagi tenglama(5.6) tuziladi:

$$\hat{Y}_{n+1} = a_0 + a_1 Y_n + a_2 Y_{n-1} + a_3 Y_{n-2}$$

Vaqt qatorlarining 2 yildan so'ng ko'rinishini ifodalash uchun quyidagi tenglama(5.6.) tuziladi:

$$\hat{Y}_{n+2} = a_0 + a_1 Y_{n+1} + a_2 Y_n + a_3 Y_{n-1}$$

Vaqt qatorlarining 3 yildan so'ng ko'rinishini ifodalash uchun quyidagi tenglama(5.6.) tuziladi:

$$\hat{Y}_{n+3} = a_0 + a_1 Y_{n+2} + a_2 Y_{n+1} + a_3 Y_n$$

44

## 8. Prognozlashning adekvatli modelini tanlash.

Ko'pgina statistlar prognozlashning adekvat modelini baholashda **o'rtacha mutlaq chetlanish** ( **mean absolute deviation mad**) ni qo'llashni afzal ko'radilar.

### O'rtacha mutlaq chetlanish

$$MAD = \frac{\sum_{t=0}^n |Y_t - \hat{Y}_t|}{n}$$

45

MAD kattaligining konkret modellarning tahlili o'zida vaqt qatorining bashorat va haqiqiy qiymatini o'rtasidagi farqlar modelining o'rtacha qiymatini aks ettiradi. Agar bundan oldingi vaqt momentlari vaqt qatorining qiymatlarini eng yaqin ko'rsatgichda model bo'lsa standart baholash hatosi nolga teng. Shunday qilib bir nechta modellarni adekvatligini tahlil qilib ularning ichida eng minimal o'rtacha absolyut chetlanishni tanlaymiz.

#### Iqtisodiy tamoyil

Agar standart hatolar va o'rtacha absolyut chetlanishlar tahlili optimal modelni tanlay olmasa, iqtisodiy yondashuvga asoslangan to'rtinchi usuldan foydalanish mumkin. Bu yondashuv shuni takidlaydiki u bir nechta teng huquqli modellardan eng soddasini tanlashni takidlaydi.

46



## 9. Vaqtli qatorlarni mavsumiy malumotlar asosida prognozlash.

Mavsumiy komponentni o'z ichiga olgan regression model kombinatsiyalashgan yondashuvga asoslangan. Trendni hisoblash uchun 4 bolimda ko'rsatilgan eng kichik kvadratlar usuli qolaniladi, mavsumiy komponentni hisoblash uchun esa kategorik o'zgaruvchi mavsumiy komponentalar hisobi bilan birga chorakli qatorlarni tekislash uchun tenglama qo'llaniladi

### CHORAKILI MALUMOTLAR UCHUN EKSPONENSIAL MODEL

$$Y_i = \beta_0 * \beta_1^{xi} * \beta_2^{Q1} * \beta_3^{Q2} * \beta_4^{Q3} * E_i$$

47

Bu yerda  $X_i$ - kodlashtirilgan choraklik ifoda,  $i=0,1,\dots,Q_1=1$  birinchi kvartil va boshqalar uchun nol,  $Q_2=1$  va boshqalar uchun nol.  $Q_3=1$  uchunchi kvartil uchun va boshqalar uchun nol  $\beta_0$ - Y o'zgaruvchining siljishi  $(\beta_1-1)*100\%$ -daromadlarning chorakli o'sish surati,  $\beta_2$ -birinchi kvartilni to'rtinchi kvartilga nisbatan ko'paytuvchisi,  $\beta_3$ -ikkinchi kvartilni to'rtinchi kvartilga nisbatan ko'paytuvchisi,  $\beta_4$ -uchinchi kvartilni to'rtinchi kvartilga nisbatan ko'paytuvchisi,  $E_i$ -i-vaqtinchalik intervaldagi ihtiyoriy komponentni katagorigi.

48

Model to'ri chiziqli regressiya modelidan sezilarli farq qiladi. Uni to'ri chiziqli ko'rinishga keltirish uchun 10 asosga kora logarifimlashni bajarish kerak

**CHORAKLI MA'LUMOTLAR EKSPONANSIAL O'SISH  
MODELI**

$$\log \hat{Y}_i = b_0 + b_1 X_i + b_2 Q_1 + b_3 Q_2 + b_4 Q_3$$

49

**OYLIK MA'LUMOTLAR UCHUN  
EKSPONENSIAL MODEL**

$$Y_i = \beta_0 \beta_1^{X_i} \beta_2^{M_1} \beta_3^{M_2} \beta_4^{M_3} \beta_5^{M_4} \beta_6^{M_5} \beta_7^{M_6} \beta_8^{M_7} \beta_9^{M_8} \beta_{10}^{M_9} \beta_{11}^{M_{10}} \beta_{12}^{M_{11}} \varepsilon_1$$

50



## **Mavzu. Regression va korrelyatsion tahlil**

### **REJA:**

- **1. Hodisa va jarayonlarni o'zaro bog'liqligi va ularni statistik o'rganish usullari**
- **2. Korrelyatsion-regression tahlil asoslari**
- **3. Bog'liqlikni zichligini o'rganish metodlari**

## O'ZARO BOG'LANISHLAR DEGANDA NIMANI TUSHUNASIZ?

- Hayotda barcha hodisa va jarayonlar bir-biri bilan uzviy ravishda bog'langan.
- masalan:
- Yoqilg'i-moylash mahsulotlari bahosining ortishi boshqa turdagi mahsulotlar bahosining ortishiga olib keladi
- Talabanning fan bo'yicha uy vazifalarini tayyorlashga sarflagan vaqti fanni o'zlashtirish darajasiga (olgan reyting balli)ga ta'sir ko'rsatadi

BELGILAR O'RTASIDAGI BOG'LANISHLAR XARAKTERIGA KO'RA QUYIDAGI TURLARGA BO'LINADI:

- Funktsional bog'lanish
- Korrelyatsion bog'lanish

## FUNKTSIONAL BOG'LANISH

- Funktsional bog'lanishda bir o'zgaruvchi belgining har qaysi qiymatiga boshqa o'zgaruvchi belgining aniq bitta qiymati mos keladi
- Masalan:

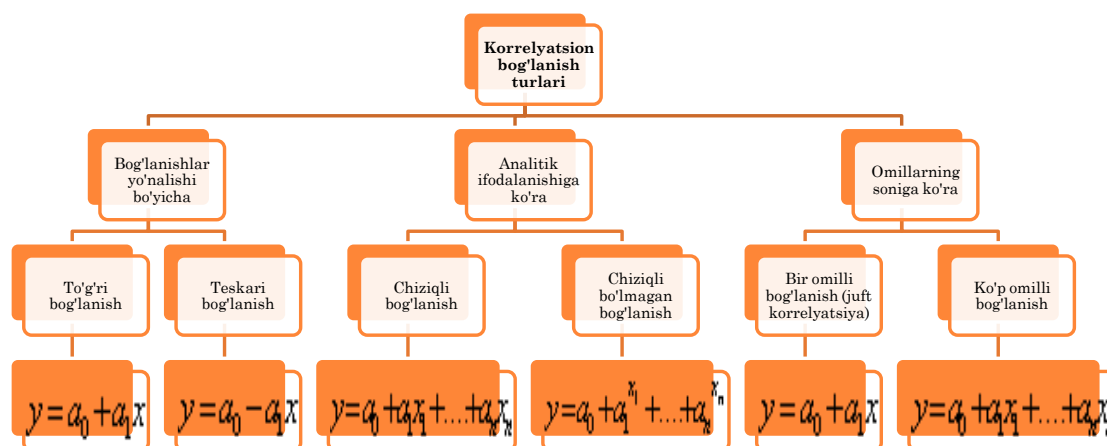
$$S = \frac{1}{2} ak$$

$$l = 2\pi r$$

## KORRELYATSION BOG'LANISH

- Omil belgining har bir qiymatiga natijaviy belgining aniq qiymatlari emas, balki, har xil qiymatlari mos kelsa, bunday bog'lanishlar korrelyatsion bog'lanishlar deb ataladi.
- masalan:
- Soliq stakasining o'zgarishi va mahsulot ishlab chiqarish o'rtasidagi bog'liqlik
- Aholi daromadining o'zgarishi va uglevodli mahsulotlarga yoki oqsilga boy mahsulotlarga sarflaydigan xarajatlar o'rtasidagi bog'liqlik

## KORRELYATSION BOG'LANISH TURLARI



## REGRESSION VA KORRELYATSION TAHLIL

- O'zaro bog'lanishlarni o'rganishda eng keng qo'llaniladigan metodlardan biri korrelyatsion-regression tahlildir.
- O'zaro bog'lanishlarni o'rganishda belgilar quyidagicha ajratiladi:
  - Omil belgi (sabab)
  - Natijaviy belgi (oqibat)

## REGRESSION TAHLIL VAZIFALARI

- ***Regression tahlil*** omil belgi(lar) va natijaviy belgi orasidagi bog'liqlikning analitik ifodasini aniqlash uchun qo'llaniladi.

## KORRELYATSION TAHLIL VAZIFALARI

- ***Korrelyatsion tahlil*** omil belgi(lar) va natijaviy belgi orasidagi bog'liqlik zichligini aniqlash uchun qo'llaniladi.

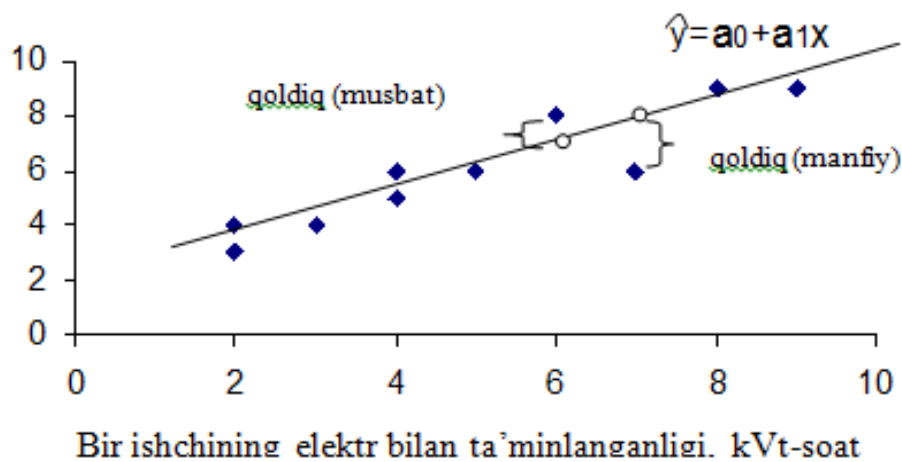
## REGRESSION TAHLIL VAZIFALARI

- **Misol.** Korxonalar bo'yicha ishchilarning elektr bilan ta'minlanganligi va mehnat unumdorligi to'g'risida ma'lumotlar berilgan

Korxonalar t/r	Bir ishchining elektr bilan ta'minlanganligi, kVt-soat	Bir ishchi ishlab chiqargan mahsulot, tonna
1	2	3
2	5	6
3	3	4
4	7	6
5	2	4
6	6	8
7	4	6
8	9	9
9	8	9
10	4	5

## REGRESSION TAHLIL VAZIFALARI

- **Masalan:** Bir ishchining elektr bilan ta'minlanganligi va mehnat unumdorligi grafigi





## REGRESSION TAHLIL VAZIFALARI

- Omil va natijaviy belgi orasidagi bog'liqlik analitik ifodalanishiga ko'ra quyidagi ko'rinishda bo'lishi mumkin:

<i>To'g'ri chiziqli</i>	$\hat{y} = a_0 + a_1 x$
<i>Giperbolik</i>	$\hat{y} = a_0 + a_1 \frac{1}{x}$
<i>Yarim logarifmik</i>	$\hat{y} = a_0 + a_1 \lg x$
<i>Ko'rsatkichli</i>	$\hat{y} = a_0 x^{a_1}$ $\Rightarrow \lg y = \lg a_0 + a_1 \lg x$
<i>Parabolali</i>	$\hat{y} = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$

## TO'G'RI CHIZIQLI REGRESSIYA TENGLAMASI PARAMETRLARINI ANIQLASH

Agar qoldiqni  $u$  harfi bilan belgilasak,  $\Rightarrow u = y - \hat{y}$  bo'lsa

“Eng kichik kvadratlar usuli” quyidagicha ifodalanadi:

$$S = \sum_{i=1}^n u_i^2 \rightarrow \min \Rightarrow S = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \rightarrow \min \Rightarrow S = \sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1 x_i)^2 \rightarrow \min$$

$$S = \sum y_i^2 + n a_0^2 + a_1^2 \sum x_i^2 - 2 a_0 \sum y_i - 2 a_1 \sum y_i x_i + 2 a_0 a_1 \sum x_i$$

## TO'G'RI CHIZIQLI REGRESSIYA TENGLAMASI PARAMETRLARINI ANIQLASH

Funktsiyaning minimumini aniqlash uchun  $a_0$  va  $a_1$  parametrlar bo'yicha birinchi tartibli hosilalarni nolga tenglashtiramiz:

$$\begin{aligned} \frac{\partial S}{\partial a_0} = 0 &\Rightarrow 2na_0 - 2\sum y_i + 2a_1\sum x_i = 0 \\ \frac{\partial S}{\partial a_1} = 0 &\Rightarrow 2a_1\sum x_i^2 - 2\sum y_i x_i + 2a_0\sum x_i = 0 \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} na_0 + a_1\sum x_i = \sum y_i \\ a_0\sum x_i + a_1\sum x_i^2 = \sum y_i x_i \end{cases}$$

normal tenglamalar sistemasi:

## TO'G'RI CHIZIQLI REGRESSIYA TENGLAMASI PARAMETRLARINI ANIQLASH

- Bu tenglamalar sistemasidan  $a_1$  parametr quyidagicha aniqlanadi:

$$a_1 = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum (x - \bar{x})^2}$$

- yoki 
$$a_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x^2}$$

- yoki 
$$a_1 = \frac{n\sum yx - \sum x\sum y}{n\sum x^2 - \sum x\sum x}$$

## TO'G'RI CHIZIQLI REGRESSIYA TENGLAMASI PARAMETRLARINI ANIQLASH

- Bu tenglamalar sistemasidan  $a_0$  parametr quyidagicha aniqlanadi:

$$a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x}$$

## TO'G'RI CHIZIQLI REGRESSIYA TENGLAMASI PARAMETRLARINI ANIQLASH

- **Misol.** Korxonalar bo'yicha ishchilarning elektr bilan ta'minlanganligi va mehnat unumdorligi o'rtasidagi bog'lanishning regressiya tenglamasini tuzamiz va bog'lanish zichligini aniqlaymiz

Korxonat/r	Bir ishchining elektr bilan ta'minlanganligi, kvtsoat	Bir ishchi ishlab chiqargan mahsulot, tonna	x-X	(x-X) <sup>2</sup>	y-Y	(y-Y) <sup>2</sup>	(x-X)* (y-Y)
1	2	3	-3	9	-3	9	9
2	5	6	0	0	0	0	0
3	3	4	-2	4	-2	4	4
4	7	6	2	4	0	0	0
5	2	4	-3	9	-2	4	6
6	6	8	1	1	2	4	2
7	4	6	-1	1	0	0	0
8	9	9	4	16	3	9	12
9	8	9	3	9	3	9	9
10	4	5	-1	1	-1	1	1
jami	50	60	0	54	0	40	43
o'rtacha	5	6	x	5,4		4	4,3

TO'G'RI CHIZIQLI REGRESSIYA TENGLAMASI  
PARAMETRLARINI ANIQLASH

$$a_1 = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum (x - \bar{x})^2} = \frac{43}{54} =$$

$$a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x} = 6 - 0,796 * 5 =$$

TO'G'RI CHIZIQLI REGRESSIYA TENGLAMASI  
PARAMETRLARINI ANIQLASH

$$a_1 = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum (x - \bar{x})^2} = \frac{43}{54} = 0,796 \text{ тонна}$$

$$a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x} = 6 - 0,796 * 5 = 2,02 \text{ тонна}$$

## TO'G'RI CHIZIQLI REGRESSIYA TENGLAMASI

○  $Y_x = 2,02 + 0,796x$

- $a_1$  parametrning mohiyati:
- Omil belgi bir birlikka o'zgarganda natijaviy belgi necha birlikka o'zgarishini ifodalaydi,
- ya'ni:
- Elektr bilan ta'minlanganlik 1 kv-tsoatga ortganda bir ishchi ishlab chiqargan mahsulot 0,796 tonnaga ortadi.

## TO'G'RI CHIZIQLI REGRESSIYA TENGLAMASI PARAMETRLARINI ANIQLASH

- **Misol.** Korxonalar bo'yicha ishchilarning elektr bilan ta'minlanganligi va mehnat unumdorligi o'rtasidagi bog'lanishning regressiya tenglamasini tuzamiz va bog'lanish zichligini aniqlaymiz

Korxonalar t/r	Bir ishchining elektr bilan ta'minlan- ganligi, kv-tsoat	Bir ishchi ishlab chiqargan mahsulot, tonna	x-X	(x-X) <sup>2</sup>	y-Y	(y-Y) <sup>2</sup>	(x-X)* (y-Y)	$Y_x = 2,02 + 0,796x$
1	2	3	-3	9	-3	9	9	3,611
2	5	6	0	0	0	0	0	6,000
3	3	4	-2	4	-2	4	4	4,407
4	7	6	2	4	0	0	0	7,593
5	2	4	-3	9	-2	4	6	3,611
6	6	8	1	1	2	4	2	6,796
7	4	6	-1	1	0	0	0	5,204
8	9	9	4	16	3	9	12	9,185
9	8	9	3	9	3	9	9	8,389
10	4	5	-1	1	-1	1	1	5,204
jami	50	60	0	54	0	40	43	60,000
o'rtacha	5	6	x	5,4		4	4,3	6,000

## KORRELYASION TAHLIL

- Bog'lanish zichligi to'g'ri chiziqli bog'lanish uchun chiziqli korrelyatsiya koeffitsienti orqali aniqlanadi:

- 

- yoki 
$$r_{xy} = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

- yoki 
$$r_{xy} = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{n \sigma_x \sigma_y}$$

- yoki 
$$r_{xy} = a_1 \frac{\sigma_x}{\sigma_y}$$

## KORRELYATSION TAHLIL

- Boshqa shakldagi bog'lanish turlari uchun nazariy korrelyatsion nisbat va korrelyatsiya indeksi aniqlanadi:

- nazariy korrelyatsion nisbat    - korrelyatsiya indeksi

$$\eta = \sqrt{\frac{\sigma_{y_x}^2}{\sigma_y^2}} = \sqrt{\frac{\sum (y_x - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}} \quad R = \sqrt{1 - \frac{\sigma_u^2}{\sigma_y^2}} = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - y_x)^2}{\sum (y - \bar{y})^2}}$$

## KORRELYATSION TAHLIL

- Korrelyatsiya koeffitsienti quyidagi oraliqda mavjud bo'la oladi:

$$0 \leq |r_{xy}| \leq 1$$

## KORRELYATSION TAHLIL

- **Korrelyatsiya koeffitsienti qiymatiga ko'ra bog'lanish kuchining turlari:**

qiymati	0,1  -  0,3	0,3  -  0,5	0,5  -  0,7	0,7  -  0,9	0,9  va undan yuqori
bog'lanish kuchi	bo'sh	o'rtacha	sezilarli	yuqori	juda ham yuqori

## KORRELYATSION TAHLIL

- Misol shartlari bo'yicha chiziqli korrelyatsiya koeffitsientini aniqlaymiz:

- 

$$r_{xy} = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} = \frac{43}{\sqrt{54 * 40}} =$$

## KORRELYATSION TAHLIL

- Misol shartlari bo'yicha chiziqli korrelyatsiya koeffitsientini aniqlaymiz:

- 

$$r_{xy} = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} = \frac{43}{\sqrt{54 * 40}} = 0,925$$



## KORRELYATSION TAHLIL

- **Korrelyatsiya koeffitsienti qiymatiga ko'ra bog'lanish kuchining turlari:**

qiymati	0,1   -   0,3	0,3   -   0,5	0,5   -   0,7	0,7   -   0,9	0,9   va undan <b>yoqori</b>
bog'lanish kuchi	bo'sh	o'rtacha	sezilarli	yoqori	juda ham yoqori

## STATISTIKADA O'ZARO BOG'LANISHLAR KUCHINI ANIQLASHNING BOSHQA USULLARI

**G.B.Fexner koeffitsienti:**

$$F_k = \frac{M - H}{M + H}$$

**K.Spirmen ranglar korrelyatsiya koeffitsienti:**

$$P = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

**M. Kendel ranglar koeffitsienti:**

$$r = \frac{2 \sum S}{n(n-1)}$$

**Konkordatsiya koeffitsienti**

$$\omega = \frac{12s}{m^2(n^3 - n)},$$

$$S = \sum_1^n (\sum_1^m r_{ij})^2 - \frac{\left( \sum_1^n \sum_1^m r_{ij} \right)^2}{n}$$

## STATISTIKADA O'ZARO BOG'LANISHLAR KUCHINI ANIQLASHNING BOSHQA USULLARI

- Misol. O'nta kichik korxonalar asosiy fondlar qiymati va ishlab chiqargan mahsulot qiymati to'g'risida quyidagi ma'lumotlar keltirilgan:

Ishlab chiqarish fondlari, mln. so'm	1,5	1,8	2,0	2,2	2,3	2,6	3,0	3,1	3,5	3,8
Ishlab chiqarilgan mahsulot qiymati, mln. so'm	3,9	4,4	3,8	3,5	4,8	4,3	7,0	6,5	6,1	8,2

- Ushbu ma'lumotlar bo'yicha asosiy fondlar qiymati va ishlab chiqargan mahsulot qiymati o'rtasidagi bo'g'liqlik zichligini K.Spirmen va N.Kendel koeffisientlari bo'yicha aniqlang.

## STATISTIKADA O'ZARO BOG'LANISHLAR KUCHINI ANIQLASHNING BOSHQA USULLARI

- Ma'lumotlarni jadvalda aks ettiramiz

x	y	X	Y	d=X - Y	d <sup>2</sup>	P	Q
1,5	3,9	1	3	-2	4	7	2
1,8	4,4	2	5	-3	9	5	3
2,0	3,8	3	2	1	1	6	1
2,2	3,5	4	1	3	9	6	0
2,3	4,8	5	6	-1	1	4	1
2,6	4,3	6	4	2	4	4	0
3,0	7,0	7	9	-2	4	1	2
3,1	6,5	8	8	0	0	1	1
3,5	6,1	9	7	2	4	1	0
3,8	8,2	10	10	0	0	-	-
Σ						35	10

## STATISTIKADA O'ZARO BOG'LANISHLAR KUCHINI ANIQLASHNING BOSHQA USULLARI

- Spirmen koeffitsientini hisoblaymiz:

$$P = 1 - \frac{\sigma \sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 36}{10 \cdot 99} =$$

- Kendel koeffitsientini hisoblaymiz:

$$r = \frac{2 \sum S}{n(n-1)} = \frac{2 \cdot 25}{10 \cdot 9} =$$

## STATISTIKADA O'ZARO BOG'LANISHLAR KUCHINI ANIQLASHNING BOSHQA USULLARI

- Spirmen koeffitsientini hisoblaymiz:

$$P = 1 - \frac{\sigma \sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 36}{10 \cdot 99} = 0,78$$

- Kendel koeffitsientini hisoblaymiz:

$$r = \frac{2 \sum S}{n(n-1)} = \frac{2 \cdot 25}{10 \cdot 9} = 0,56$$

## **V. MUSTAQIL TA'LIM MAVZULARI**

### **Mustaqil tayyorgarlik uchun mavzular:**

1. O'zbekiston davlat statistikasi va xalqaro statistika.
2. Hisobot, maxsus tashkil etiladigan kuzatish, biznes-tekshirishlar va ro'yxatlar.
3. Statistika taxlil qilishda qo'llaniladigan xalqaro standart ko'rsatkichlari.
4. Statistika jadval turlari va uni tuzish qoidalari.
5. Statistika grafiklarning turlari va asosiy elementlari.
6. Oddiy va murakkab guruhlash.
7. Ikkilamchi guruhlash.
8. Taqsimot egri chiziqlari
9. Statistika to'plamning mazmuni va xususiyatlari.
10. Tuzilmaviy o'rtacha ko'rsatkichlar
11. Muqobil belgi dispersiyasi
12. Gipotezalami statistika tekshirish asoslari
13. Dispersion taxlil
14. Ranglar korrelyasiya koeffitsienti
15. Korrelyasion -regression modellardan iqtisodiy taxlil va prognoz qilishda foydalanish.
16. Uzoq muddatli rivojlanish tendensiyalarini aniqlash usullari
17. Davriy va siklik tebranishlami o'rganish usullari
18. Laspeyres va Paashe indekslarining qiyosiy taxlili
19. Guruhli indekslar va ulardan iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlarini aniqlashda foydalanish.
20. YAIM jismoniy xajim indeksi va deflyatori2 1.0 O'zbekiston Respublikasi aholisi tabiiy xarakatini statistika o'rganish ko'rsatkichlari (mamlakatlar va viloyatlar misolida)
22. Aholi turmush darajasini statistika o'rganish(mamlakatlar va viloyatlar misolida)
23. Mehnat bozorini statistika o'rganish ko'rsatkichlari (mamlakatlar va viloyatlar misolida)

## VI. GLOSSARIY

Mavzu : Statistika fanining predmeti va uslubi

Atamaning o'zbek tilida nomlanishi	Atamaning rus tilida nomlanishi	Atamaning ingliz tilida nomlanishi	Atamaning ma'nosi
Statistik to'plam	Статистическая совокупность	Population	Bir xil tipda (toifada)gi ijtimoiy xodisalarning faqat darajalari bilan farqlanuvchi belgilar.
Qonun	Закон	Law	<b>Bu ikki xodisa o'rtasidagi ichki va zaruriy bog'lanishdir. Qonun xodisalaridagi muhim, umumiy, zaruriy takrorlanadigan bog'lanishlarni ifodalaydi. Masalan, qiymat qonuni bo'yicha tovarlarning qiymati unda mujassamlangan ijtimoiy zaruriy mehnat bilan aniqlanadi.</b>
Qonuniyat	Закономерность	Regularity	<b>Ko'pincha xodisalaridagi takrorlanish, ketma-ketlik, izchillik va tartib tushuniladi. Bu ketma-ketlik, izchillik faqatgina u yoki bu tomonga og'gan alohida ko'rsakichlarning umumiy to'plam o'rtasida o'zaro eyishib ketishi natijasida yuzaga keladi.</b>
Statistik qonuniyatlar	Статистические закономерности	Statistical regularities	<b>Ommaviy ijtimoiy ma'lumotlarni umumlashtirish yo'li bilan aniqlanadigan qonuniyatlarni</b>

			<b>o'rganilishini tushunamiz.</b>
<b>Statistik ko'rsatkich</b>	<b>Index</b>	<b>Статистический показатель</b>	Ijtimoiy hayotdagi xodisa va jarayonlarning umumlashtirilgan tavsifini uni miqdor va sifat ko'rsatkichlari orqali ma'lum vaqt va joyda o'rganish.
<b>Statistik ko'rsatkichlar tizimi</b>	<b>The system of statistic indexes</b>	<b>Система статистических показателей</b>	Ijtimoiy hayotning hamma tomonlarini qamrab oluvchi statistik ko'rsatkichlar to'plami.
<b>Mantiqiy tekshirish</b>	<b>Analytical approach</b>	<b>Аналитический метод</b>	Statistik ma'lumotlarning mazmunini tekshirish.
<b>Statistik guruhlash</b>	<b>Statistical grouping</b>	<b>Статистическая группировка</b>	O'rganilayotgan ijtimoiy hodisa va jarayonlarni ularning muhim belgilariga qarab bir turdagi guruhlarga ajratish
<b>Atributiv belgi</b>	<b>Qualitative attribute</b>	<b>Атрибутивный признак</b>	Son bilan ifodalanmaydigan, bir-biridan mazmunan va sifat jihatdan farq qiluvchi belgilar.
<b>Muqobil (alternativ) belgi</b>	<b>Alternative sign</b>	<b>Альтернативный признак</b>	Ikkita qarama-qarshi, bir-birini taqozo etmaydigan belgilar.
<b>Miqdoriy belgi</b>	<b>Quantitative attribute</b>	<b>Количественный признак</b>	Son (raqam) bilan ifodalanuvchi belgilar
<b>Omil belgi</b>	<b>Factor sign</b>	<b>Факторный признак</b>	Natijaga ta'sir qiluvchi belgilar.
<b>Natijaviy belgi</b>	<b>Efficient sign</b>	<b>Результативный признак</b>	Omil belgi ta'sirida o'zgarib turuvchi belgi.

<b>Guruhlash oralig'i</b>	<b>Grouping range</b>	<b>Интервал группировки</b>	Belgining eng katta va eng kichik variantlari ayirmasining guruhlar soniga nisbati bilan aniqlanadi.
<b>Mantiqiy tekshirish</b>	<b>Logic check</b>	<b>Логическая проверка</b>	Statistik ma'lumotlarning mazmunini tekshirish
<b>Arifmetik tekshirish</b>	<b>Arithmetic check</b>	<b>Арифметическая проверка</b>	O'zaro bog'liq ma'lumotlarni son (raqam) jihatidan tekshirish.
<b>Statistik kuzatish</b>	<b>Statistical observation</b>	<b>Статистическое наблюдение</b>	O'rganilayotgan hodisa va jarayonlar to'g'risidagi ma'lumotlarni ma'lum bir yagona ilmiy-tashkiliy dastur bo'yicha qayd qilishga va to'plash
<b>Kritik fursat (moment)</b>	<b>Critical opportunity</b>	<b>Критически важная возможность</b>	Hodisa va voqealarning ma'lum bir nuqtaga bo'lgan holati
<b>Statistik jamlash</b>	<b>Statistical collection</b>	<b>Статистический сборник</b>	To'plangan ma'lumotlarni ilmiy tekshirishdan ko'zlangan maqsad va vazifalar nuqtai nazaridan qayta ishlash

Statistik kuzatish	Статистическое наблюдение	Statistical observation	O'rganilayotgan hodisa va jarayonlar to'g'risidagi ma'lumotlarni ma'lum bir yagona ilmiy-tashkiliy dastur bo'yicha qayd qilishga va to'plash
Hisobot	Отчет	Report	Statistik kuzatishning asosiy shakli bo'lib, u barcha korxonalar va tashkilotlar faoliyati haqidagi boshlang'ich ma'lumotlarni to'plash uchun imkoniyat yaratadi

Uzluksiz kuzatish	Непрерывный мониторинг	Continuous monitoring	Hodisalar ro'y berishi bilanoq qayd qilinadigan kuzatish
Fursatli kuzatish	Принимаемая наблюдение	Bearing monitoring	Ma'lum muddatlarda o'tkaziladigan kuzatishlar
Bir yo'la kuzatish	Отслеживание Одноразовый	Tracking Disposable	Birorta masalani echish uchun o'tkazilgan kuzatish
Yoppasiga kuzatish	Сплашной наблюдение	Continuous monitoring	To'plam birliklarining barchasini kuzatish
Qisman kuzatish	Несплашной наблюдение	Partial supervision	O'rganilayotgan to'plam birliklarining bir qismi kuzatishga jalb qilish
Anketa orqali kuzatish	Анкетные наблюдение	The personal observation	Savollar yozilgan varaqalar kuzatish birliklariga tarqatilib, ular to'ldirilgandan so'ng yig'ishtirib olish va umumlashtirish
Monografik tasvirlash	Описывают монографию	Describe the monograph	To'planning bir bo'lagini har tomonlama va chuqur o'rganish
Tanlab kuzatish	Выборочные наблюдение	Selective observation	Bosh to'plamdan bir qismini tanlab olib tekshirish
Reprezentativ xato	Ошибки репрезентативности	Representative error	Tanlab olingan to'plamda bosh to'planning muhim xususiyatlari namoyon bo'lishi
Bevosita kuzatish	Непосредственно наблюдение	Direct observation	Kuzatuvchi o'rganilayotgan to'plam birliklarini birma-bir ko'rib, sanab, tortib va o'lchab, keyin ro'yxatdan o'tkazish
Hujjatli kuzatish	Документальный наблюдение	Documentary observation	Kerak bo'lgan ma'lumotlar faqat maxsus hujjatlardan olish
Savol-javob usulida kuzatish	Метод Вопрос ответ, наблюдение	Method FAQ, observation	Kuzatilayotgan shaxslarga savollar berilib, olingan javoblar kuzatish varaqasiga yozish
Kuzatish dasturi	Программа наблюдение	Monitoring program	Kuzatish davomida yig'ilishi kerak bo'lgan savollar yoki qayd qilinishi lozim bo'lgan belgilar va ko'rsatkichlar ro'yxati



Kuzatish ob'ekti	Объект наблюдения	The object of observation	Tekshirish o'tkaziladigan hodisa va jarayonlar yig'indisi yoki statistik ma'lumotlar qayd qilinadigan aniq chegara miqdori
Kuzatish birligi	Единица наблюдения	The observation unit	Hisob asosi yoki kuzatishda qayd qilish belgisiga ega bo'lgan birlik
Kuzatish formulyasi	Формуляр	Tracking Form	Berilgan savollarga olingan javoblar to'ldirilgan hujjat
Yo'riqnomasi	Инструкция	Instructions	Statistik kuzatish dasturidagi barcha savollarga to'g'ri, aniq va bir xilda javob qaytarishni ta'minlaydigan ko'rsatmalar, tushuntirish va talqinlar to'plami
Kuzatish organi	Контролирующий орган	Supervisory authority	Har qanday statistik kuzatishni bevosita tashkil qiladigan va o'tkazadigan tashkilot
Kuzatish vaqti	Время наблюдения	Time observation	Statistik kuzatish qachon (qaysi vaqtda) va necha kunda amalga oshirilishi tushuniladi
Kritik fursat (moment)	Критически важная возможность	Critical opportunity	Hodisa va voqealarning ma'lum bir nuqtaga bo'lgan holati
Kuzatish xatosi	Ошибка наблюдения	Observation error	Real hayot va kuzatish materiallari o'rasidagi farq
Tasodifiy xatolar	Случайные ошибки	Random errors	Qayd qilish xatolari bo'lib, ular so'roq o'tkazuvchilar yoki qayd qiluvchilar tomonidan qilinishi mumkin
Muntazam xatolar	Систематические ошибки	Systematic errors	Doimo bir yo'nalishda bo'ladigan xatolar
Tipologik guruhlash	Типологическое группировка	Typological grouping	Aholini jinsi bo'yicha guruhlariga ajratish, sinflarga bo'lish, mulkni davlat va shaxsiy mulkka bo'lish
Analitik guruhlash	Аналитические	Analytical	Hodisalar o'rtasidagi

	группы	group	bog'liqlikni o'rganish
Tuzilmaviy guruhlash	Структурная группировка	Structural group	Taqsimot qatorlari, variatsion qatorlar
Birlamchi guruhlash	Первичная группировка	Primary group	Statistik kuzatishning boshlang'ich ma'lumotlari asosida guruhlar tuzish
Ikkilamchi guruhlash	Вторичная группировка	Secondary group	Oldingi tuzilgan guruhlar asosida yangi guruhlar tuzish operatsiyasi
Ko'p o'lchamli guruhlash	Многомерная группировка	Multidimensional group	Kuzatish ob'ektlarini xoxlangan belgilar soni bo'yicha bir jinsli guruhlariga birlashtirish
Statistik ko'rsatkich	Index	Статистический показатель	Ijtimoiy hayotdagi xodisa va jarayonlarning umumlashtirilgan tavsifini uni miqdor va sifat ko'rsatkichlari orqali ma'lum vaqt va joyda o'rganish.
Statistik ko'rsatkichlar tizimi	The system of statistic indexes	Система статистических показателей	Ijtimoiy hayotning hamma tomonlarini qamrab oluvchi statistik ko'rsatkichlar to'plami.
Mutlaq miqdorlar	Абсолютные величины	Absolute value	U yoki bu ijtimoiy xodisalarning miqdori va hajmini ma'lum vaqtda, ma'lum joyda tavsiflaydigan ko'rsatkichlarga aytiladi. Masalan, xo'jalik bo'yicha chorva mollar soni, ishchilar soni, ekin maydoni va shu kabilar kiradi. Mutlaq miqdorlar sanash, o'lchash, hisob yo'li bilan hosil qilinadi.
Yakka mutlaq miqdorlar	Индивидуальные абсолютные величины	Individual absolute values	O'rganilayotgan to'planning alohida birliklarini tavsiflanishi tushuniladi. Masalan, guruhlardagi har bir talaba, fermer xo'jaligidagi ayrim

			ekinlar maydon, bir xodimning olayotgan ish haqi va shu kabilar kiradi.
Umumiy mutlaq miqdorlar	Обобщающие абсолютные величины	Generalizing the absolute values	O'rganilayotgan to'planning har bir birligini emas, balki uning yig'indisini ta'riflovchi miqdorlar tushuniladi. Masalan, guruhdagi jami studentlar soni, fermer xo'jaligidagi jami ekin maydoni, barcha ishlovchilarning ish haqi fondi va shu kabilar kiradi.
Nisbiy miqdorlar	Relative performance	Относительный показатели	Ikki va undan ortiq mutlaq miqdorlarni bir-biriga taqqoslash natijasida olingan umumlashtirilgan ko'rsatkichlar
O'rtacha miqdorlar.	Average value	Средняя величина	Bir xildagi va bir turdagi hodisalarni o'zgaruvchan belgilari asosida umumlashtirib xarakterlovchi, ta'riflovchi miqdorlar
Omil belgi	Factor sign	Факторный признак	Natijaga ta'sir qiluvchi belgilar.
Natijaviy belgi	Efficient sign	Результативный признак	Omil belgi ta'sirida o'zgarib turuvchi belgi.
O'rtacha mutloq chetlanish	Mean absolute deviation MAD	Среднее абсолютное отклонение	Bashoratlash modelining adekvatlik darajasini baholash uchun qo'llaniladi.
Statistik kuzatish	Statistical observation	Статистическое наблюдение	Statistik kuzatish
Kritik fursat (moment)	Critical opportunity	Критически важная возможность	Hodisa va voqealarning ma'lum bir nuqtaga bo'lgan holati
Statistik jamlash	Statistical	Статисти-	To'plangan ma'lumotlarni

	collection	ческий сборник	ilmiy tekshirishdan ko'zlangan maqsad va vazifalar nuqtainazaridan qayta ishlash
Dinamika nisbiy miqdori	The amount of the relative dynamics	Показатели (Величина) относительно динамики	Hodisa va jarayonlarning rivojlanish sur'atini xarakterlaydi va ikki usul bilan aniqlanadi: bazis usuli hamma darajalar bir (bazis) daraja bilan taqqoslanadi; zanjirsimon usul taqqoslash asosi har bir taqqoslashda o'zgaradi.
Tuzilmaviy (struktura) nisbiy miqdori	The relative magnitude of Structures	Относительная величина Структуры	O'rganilayotgan to'planning tarkibini xarakterlaydi va to'plam bo'laklari (elementlari)ning umumiy to'plamga nisbati bilan aniqlanadi.
Koordinatsiya nisbiy miqdori	The relative value of coordination	Относительная величина координации	To'plamdagi bo'laklarning birbiriga nisbati bilan aniqlanadi va bevosita o'zaro bog'langan hamda qisman o'xshash bo'lgan ko'rsatkichlarni tipik jihatdan xarakterlaydi.
Taqqoslash nisbiy miqdori	Relative comparison of the value of	Относительная величина сравнения	Turli ob'ekt va hududlarga mansub bo'lgan bir xil ko'rsatkichlarning nisbatini xarakterlaydi.
Statistik jamlash	Статистический сборник	Statistical collection	To'plangan ma'lumotlarni ilmiy tekshirishdan ko'zlangan maqsad va vazifalar nuqtai-nazaridan qayta ishlash
Oddiy jamlash	Нормальная концентрация	The normal concentration	Olingan ma'lumotlarni umumiy yakunlarini hisoblash
Markazlashgan jamlash	Централизованн ый сбор	Centralized collection	Barcha ma'lumotlarni bir yerga to'plab, uni o'sha yerda qayta ishlash
Statistik kuzatish	Статистическое наблюдение	Statistical observation	O'rganilayotgan hodisa va jarayonlar to'g'risidagi ma'lumotlarni ma'lum bir

			yagona ilmiy-tashkiliy dastur bo'yicha qayd qilishga va to'plash
Hisobot	Отчет	Report	Statistik kuzatishning asosiy shakli bo'lib, u barcha korxonada va tashkilotlar faoliyati haqidagi boshlang'ich ma'lumotlarni to'plash uchun imkoniyat yaratadi
Uzluksiz kuzatish	Непрерывный мониторинг	Continuous monitoring	Hodisalar ro'y berishi bilan o'qayd qilinadigan kuzatish
Fursatli kuzatish	Принимаемая наблюдение	Bearing monitoring	Ma'lum muddatlarda o'tkaziladigan kuzatishlar
Bir yo'la kuzatish	Отслеживание Одноразовый	Tracking Disposable	Birorta masalani echish uchun o'tkazilgan kuzatish
Yoppasiga kuzatish	Сплошной наблюдение	Continuous monitoring	To'plam birliklarining barchasini kuzatish
Qisman kuzatish	Несплошной наблюдение	Partial supervision	O'rganilayotgan to'plam birliklarining bir qismi kuzatishga jalb qilish
Anketa orqali kuzatish	Анкетные наблюдение	The personal observation	Savollar yozilgan varaqalar kuzatish birliklariga tarqatilib, ular to'ldirilgandan so'ng yig'ishtirib olish va umumlashtirish
Monografik tasvirlash	Описывают монографию	Describe the monograph	To'planning bir bo'lagini har tomonlama va chuqur o'rganish
Tanlab kuzatish	Выборочные наблюдение	Selective observation	Bosh to'plamdan bir qismini tanlab olib tekshirish
Reprezentativ xato	Ошибки репрезентативности	Representative error	Tanlab olingan to'plamda bosh to'planning muhim xususiyatlari namoyon bo'lishi
Bevosita kuzatish	Непосредственное наблюдение	Direct observation	Kuzatuvchi o'rganilayotgan to'plam birliklarini birma-bir ko'rib, sanab, tortib va o'lchab, keyin ro'yxatdan o'tkazish
Hujjatli kuzatish	Документальное наблюдение	Documentary observation	Kerak bo'lgan ma'lumotlar faqat maxsus

			hujjatlardan olish
Savol-javob usulida kuzatish	Метод Вопрос-ответ, наблюдение	Method FAQ, observation	Kuzatilayotgan shaxslarga savollar berilib, olingan javoblar kuzatish varaqasiga yozish
Kuzatish dasturi	Программа наблюдение	Monitoring program	Kuzatish davomida yig'ilishi kerak bo'lgan savollar yoki qayd qilinishi lozim bo'lgan belgilar va ko'rsatkichlar ro'yxati
Kuzatish ob'ekti	Объектом наблюдения	The object of observation	Tekshirish o'tkaziladigan hodisa va jarayonlar yig'indisi yoki statistik ma'lumotlar qayd qilinadigan aniq chegara miqdori
Kuzatish birligi	Единица наблюдения	The observation unit	Hisob asosi yoki kuzatishda qayd qilish belgisiga ega bo'lgan birlik
Kuzatish formulyasi	Отслеживание Форма	Tracking Form	Berilgan savollarga olingan javoblar to'ldirilgan hujjat
Yo'riqnomasi	Инструкция	Instructions	Statistik kuzatish dasturidagi barcha savollarga to'g'ri, aniq va bir xilda javob qaytarishni ta'minlaydigan ko'rsatmalar, tushuntirish va talqinlar to'plami
Kuzatish organi	Контролирующий орган	Supervisory authority	Har qanday statistik kuzatishni bevosita tashkil qiladigan va o'tkazadigan tashkilot
Kuzatish vaqti	Время наблюдение	Time observation	Statistik kuzatish qachon (qaysi vaqtda) va necha kunda amalga oshirilishi tushuniladi
Kritik fursat (moment)	Критически важная возможность	Critical opportunity	Hodisa va voqealarning ma'lum bir nuqtaga bo'lgan holati
Kuzatish xatosi	Ошибка наблюдение	Observation error	Real hayot va kuzatish materiallari o'rasidagi farq
Tasodifiy xatolar	Случайные ошибки	random errors	Qayd qilish xatolari bo'lib, ular so'roq

			o'tkazuvchilar yoki qayd qiluvchilar tomonidan qilinishi mumkin
Muntazam xatolar	Систематические ошибки	Systematic errors	Doimo bir yo'nalishda bo'ladigan xatolar
Tipologik guruhlash	Типологическое группировка	Typological grouping	Aholini jinsi bo'yicha guruhlarga ajratish, sinflarga bo'lish, mulkni davlat va shaxsiy mulkka bo'lish
Analitik guruhlash	Аналитические группы	Analytical group	Hodisalar o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganish
Tuzilmaviy guruhlash	Структурная группировка	Structural group	Taqsimot qatorlari, variatsion qatorlar
Birlamchi guruhlash	Первичная группировка	Primary group	Statistik kuzatishning boshlang'ich ma'lumotlari asosida guruhlar tuzish
Ikkilamchi guruhlash	Вторичная группировка	Secondary group	Oldingi tuzilgan guruhlar asosida yangi guruhlar tuzish operatsiyasi
Ko'p o'lchamli guruhlash	Многомерная группировка	Multidimensional group	Kuzatish ob'ektlarini xoxlangan belgilar soni bo'yicha bir jinsli guruhlarga birlashtirish

O'rtacha arifmetik qiymat	Arithmetic mean	Среднее арифметическое	O'rtacha qiymat bo'yicha taqsimlashning eng ko'p tarqalgan turi hisoblanadi. U kuzatilayotgan sonlar yig'indisini sonlar miqdoriga bo'lish orqali aniqlanadi.
Медиана	Median	Медиана	Tanlovni ikkiga bo'luvchi songa aytiladi: 50% elementlar medianadan kichik, 50% esa katta.
Мода.	Mode.	Мода	Bu shunday sonki tanlovda boshqalardan ko'proq uchraydi
Variatsiya koeffitsiyenti	Coefficient of variation	Коэффициент вариации	Standart og'ishni o'rtacha arifmetik qiymatga bo'lib, 100% ga ko'paytirilgandagi natijaga teng

Kvartil	Quartiles	Квартили	Ma'lumotlarni taqsimlashda ishlatiladigan ko'rsatgichlar. Mediana massivlarni 2 qismga bo'lsa, kvartillar 4 qismga bo'ladi.
1-kvartill $Q_1$	Quartiles	Первый квартиль $Q_1$	To'plam elementlarining eng kichik 25 % ini ajratdi, qolgan 75% elementlar undan katta bo'ladi.
3-kvartill $Q_3$	Quartiles	Третий квартиль $Q_3$	To'plam elementlarining eng kichik 75% ini ajratadi, qolgan 25% elementlar undan katta bo'ladi.
O'rtacha geometrik qiymat	Geometric mean	Среднее геометрическое	Bu n ta element ko'paytmasining n darajali ildizi
Tafovut	Range	Размах	Eng katta va eng kichik qiymatlar orasidagi farqqa aytiladi.
Kvartillararo yoki o'rtacha tafovut	Interquartile range, or midspread	Межквартильный размах	Bu 3 va 1 kvartillar orasidagi farqdir.
Tanlama dispersiya	Selective dispersion	Выборочная дисперсия	Bu to'plam elementlari qiymatlari bilan ularning arifmetik o'rtachasi orasidagi tafovutlar kvadratlari yig'indisini to'plam elementlari sonidan bitta kam songa nisbatiga aytiladi.
Standart tanlovli og'ish	Standard selective deviation	Стандартное выборочное отклонение	Tanlov va o'rtacha tanlov elementlari farqlari kvadratlari yig'indisidan olingan kvadrat ildizning hajm 1ga bo'linmasi.
Matematik ehtimol	Population mean	Математическое ожидание	Umumiy holatning barcha qiymatlari yig'indisini uning hajmi (N)ga nisbatiga teng
Bosh to'plam dispersiyasi	Dispersion of population	Дисперсия генеральной совокупности	Umumiy holatning dispersiyasi elementlar va matematik ehtimol kvadrlarining farqining



			hajmiga teng
Kovariatsiya	Covariance	Ковариация	X va Y orasidagi chiziqli bog`lanishni baholaydi.
Variatsiya	Variation	Вариация	O`zaro qarama-qarshi omillar ta`sirida bo`lgan, bir turli birlikdan tashkil topgan miqdoriy o`zgarishlarga tushuniladi.
Variatsion kenglik	The extent of variation	Размах вариации	Belgining eng katta va kichik hadlari orasidagi farq (tafovut) tushuniladi
O`rtacha chiziqli chetlanish ( $\bar{d}$ )	Average linear deviation	Среднее линейное отклонение	Variantalar bilan o`rtacha farqining variantalar soniga nisbatidir.
O`rtacha kvadrat chetlanish yoki dispersiya ( $\sigma^2$ )	Dispersion	Дисперсия	Variantlar bilan o`rtachani farqi kvadratlari yig`indisining variantlar soni nisbatiga aytiladi.
O`rtacha kvadratik chetlanish ( $\sigma$ )	Standard deviation	Среднее квадратическое отклонение	O`rtacha kvadrat chetlanishning kvadrat ildizdan chiqarilgan miqdoriga aytiladi
Variatsiya koeffitsienti (V)	The coefficient of variation	Коэффициент вариации	O`rtacha kvadratik tafovutning ( $\sigma$ ) o`rtacha miqdorga ( $\bar{x}$ ) nisbati tushuniladi. Bu ko`rsatkich foizda ifodalanadi
Guruhlararo variatsiya	Sum of squares among groups	Межгрупповая вариация	Guruhlararo variatsiya yoki guruhlaro kvadratlar yig`indisi (sum of squares among groups — SSA) har bir guruhning tanlangan o`rtachasi orasidagi farqlarning kvadratlari $\bar{X}_i$ va bloklar soniga bo`ingan umumiy o`rtacha qiymat $\bar{\bar{X}}$ yig`indisiga teng.
Bloklararo variatsiya	Sum of squares withing groups	Внутри групповая вариация	Bloklararo variatsiya yoki guruhlaro kvadratlar yig`indisi (SSVL) har bir X blok bo`yicha o`rtacha qiymatlar orasidagi farqlar kvadratlari va s guruhlar soniga bo`lingan umumiy o`rtacha qiymatning X yig`indisiga teng

Tasodifiy xatolik	<i>SSE</i>	Случайная ошибка	Omilning $s$ darajalari mavjud bo'lishi bilan birga guruhlararo kvadratlarning yig'indisi ( <i>SSE</i> ) bilan bog'liq $s-1$ erkinlik darajalari mavjud. Shunga o'xshash tarzda $r$ bloklar mavjud bo'lishi bilan birga bloklararo kvadratlar yig'indisi ( <i>SSVL</i> ) bilan bog'liq $r-1$ erkinlik darajalari ham mavjud bo'ladi. Shu bilan birga kvadratlarning umumiy yig'indisi ( <i>SST</i> ) $n-1$ erkinlik darajalariga ega bo'ladi, chunki har bir kuzatuv $X$ $n$ kuzatishlar bo'yicha hisoblangan umumiy o'rtacha $X$ bilan taqqoslanadi. Har bir variatsiya manbasining erkinlik darajalari soni to'liq variatsiyaning erkinlik darajasi soni bilan qo'shilganda xatoliklar kvadratlari yig'indisi ( <i>SSE</i> ) ayrib tashlash va algebraik amallar asosida topiladi. Ushbu erkinlik darajalari soni $(r-1)(s-1)$ ga teng bo'ladi.
Tasodifiy tanlash.	Случайная выборка	Random sampling	Tanlashning bu usuli keng tarqalgan bo'lib, u qur'a usuli ham deyiladi, bunda to'planning har birligi uchun tartib raqamli jeton yoki bilet tayyorlanadi. Keyin ulardan tasodifiy tartibda to'plam birligining kerakli bo'lgan miqdori (birligi) saralab olinadi.
Механик tanlash.	Механическая выборка	Mechanical sampling	Bu usulda umumiy to'plam birliklari tasodifiy belgi bo'yicha hajm jihatidan

			teng bo'lgan guruhlarga bo'linadi. Keyin ma'lum qoidaga ko'ra, har bir guruhdan bittadan birlik ajratib olinadi. O'rganilayotgan to'planning hamma birliklari oldindan ma'lum tartibda joylashtiriladi. Masalan, alfavit bo'yicha, o'rniga qarab va h.k., keyin esa, tanlovning hajmiga ko'ra, mexanik ravishda ma'lum interval orqali birliklarning zarur miqdori tanlanadi. Agar fakultet studentlarining 10 foizli mexanik tanlovini o'tkazish kerak bo'lsa, dastavval ular familiyalarining alfavit bo'yicha ro'yxati tuziladi va mexanik holda har o'ninchi student tanlab olinadi.
Tipik tanlash.	Типологическая выборка	Typological sample	O'rganilayotgan to'plam birliklari muhim, tipik belgi bo'yicha sifat jihatdan bir xil, bir turdagi guruhlarga bo'linadi. Keyin har qaysi guruhdan tasodifiy usul bilan birliklar tanlanadi, bu tanlama guruhining bosh to'plamdagi salmog'iga proportsional ravishda bo'lishi kerak. Tipik tanlash tasodifiy yoki mexanik tanlashga nisbatan aniqroq natijalarni beradi, chunki bu tanlovga bosh to'plamga proportsional holda hamma tipik guruhlarining vakillari tushadi.
Seriyali(uyali) tanlash	Серийная выборка	Continuous sampling	Bunda tekshirishga to'planning alohida birliklari

			<p>emas, balki tasodifiy yoki mexanik usulda tanlangan bir butun guruhlari (seriyalar, uyalar) olinadi.</p> <p>Har bir guruh(seriya)da yoppasiga kuzatish o'tkaziladi va buning natijalari bosh to'plamga yoyiladi.</p> <p>Tanlovning aniqligi tanlashning o'tkazish sxemasiga ham bog'liq bo'ladi. Tanlov takrorlanuvchi va takrorlanmaydigan tanlash sxemalari bo'yicha o'tkazilishi mumkin.</p>
Takrorlanuvchi tanlash	Повторная выборка	Resampling	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.	Бесповторная выборка	Repetition Picks	Har bir tekshirilgan birlik ajratib olinadi va to'plamga qaytarilmaydi, shuning uchun ham u birlik qayta tekshirishga tushmaydi. Bu usul qaytmaydigan shar sxemasi nomini olgan.
Kombinatsiyalashgan tanlash.	Комбинационная выборка	Combination Picks	Yuqorida ko'rib chiqilgan tanlash turlari birgalikda, ya'ni kombinatsiyalashgan holda qo'llanilishi mumkin. Kombinatsiyalashgan tanlash bir yoki bir necha pog'onada

			<p>quyidagicha o'tkaziladi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-birinchi pog'anada bosh to'plam bir jinsli to'plamlarga ajratib guruhlanadi;</li><li>-ikkinchi pog'anada har bir guruhning bosh to'plamdagi salmog'i aniqlaniladi;</li><li>-uchinchi pog'anada har bir guruhdan birliklar ularning salmog'iga qarab mutanosib ravishda tasodifiy yoki mexanik usulda tanlanadi. Masalaning qo'yilishiga qarab kerak bo'lsa keyingi pog'analarda tanlov amalga oshiriladi. Har bir pog'ana o'zining tanlov birligiga ega bo'ladi.</li></ul>
--	--	--	---

<b>Funksional bog'lanish</b>	<b>Functional relationship</b>	<b>Функциональная связь</b>	Bir o'zgaruvchi belgining har qaysi qiymatiga boshqa o'zgaruvchi belgining aniq bitta qiymati mos keladi
<b>Korrelyatsion (yoki noto'liq) bog'lanish</b>	<b>Correlation relationship</b>	<b>Корреляционная связь</b>	Omil belgining har bir qiymatiga natijaviy belgining aniq qiymati emas, balki har xil qiymatlari mos keladi.
<b>To'g'ri chiziqli bog'lanish</b>	<b>Straight connection</b>	<b>Прямолинейные связи</b>	Omil belgining o'zgarishi bilan natijaviy belgining o'zgarishi bitta yo'nalishda bo'ladi, ya'ni omil belgi oshib borsa, natijaviy belgi ham oshib boradi va aksincha.
<b>Egri chiziqli bog'lanish</b>	<b>Nonlinear connection</b>	<b>Нелинейные связи</b>	Omil belgining o'zgarishi bilan natijaviy belgi ma'lum bir vaqtgacha u bilan parallel o'zgarib boradi, ma'lum bir nuqtaga etgandan so'ng natijaviy belgining o'zgarish yo'nalishi o'zgarib boshlaydi.
<b>Regression tahlil</b>	<b>Regression analysis</b>	<b>Регрессионный анализ</b>	Omil belgi(lar) va natijaviy belgi orasidagi bog'liqlikning analitik ifodasini aniqlash uchun qo'llaniladi.
<b>Korrelyatsion tahlil</b>	<b>Correlation analysis</b>	<b>Корреляционный анализ</b>	Omil belgi(lar) va natijaviy belgi orasidagi bog'liqlik zichligini aniqlash uchun qo'llaniladi.
<b>Regressiya koeffitsenti</b>	<b>Coefficient regression</b>	<b>Коэффициент регрессии</b>	Omil x belgining samaradorligini belgilaydi.
<b>Detirminatsiya koeffitsenti</b>	<b>The Coefficient of Determination <math>c</math></b>	<b>Коэффициент Детерминации</b>	Natijaviy belgi umumiy o'zgaruvchanlikning qaysi qismi o'rganilayotgan omil x hissaga tug'ri kelishini ko'rsatadi.
<b>Fexner koeffitsienti.</b>	<b>The Coefficient of Fexner</b>	<b>Коэффициент Фехнер</b>	Bu koeffitsienti (belgilar muvofiqligi koeffitsienti deb 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 va ular o'zaro taqqoslanadi.
<b>Spirmen koeffitsienti</b>	<b>The Coefficient of Spirmen</b>	<b>Коэффициент Спирмэн</b>	Omil va natijaviy belgining har bir hadiga o'rin berib, keyin ular asosida dispersiyani (farqlar bo'yicha d) hisoblaydi va dispersiya qiymatini hadlar sonini ularning kvadrati (bir ayirilgan holda) ko'paytmasiga nisbatini oladi
<b>Konkordatsiya koeffitsienti</b>	<b>The Coefficient of Concordance</b>	<b>Коэффициент конкордация</b>	Bir necha belgilar o'rtasidagi bog'liqlikning zichligini baholaydi
<b>Korrelyatsion nisbat</b>	<b>Correlation attitude (relatively)</b>	<b>Корреляционное отношение</b>	Guruhlararo dispersiyasidan umumiy dispersiyaga nisbatini kvadrat ildizdan chiqqan natijasiga tengdir.
<b>Omil belgi</b>	<b>Factor sign</b>	<b>Факторный признак</b>	Natijaga ta'sir qiluvchi belgilar.
<b>Natijaviy belgi</b>	<b>Efficient sign</b>	<b>Результативный признак</b>	Omil belgi ta'sirida o'zgarib turuvchi belgi.
<b>To'g'ri bog'lanish</b>	<b>Direct link</b>	<b>Прямой связь</b>	Agarda bir belgining ortib borishi bilan, ikkinchi unga tobe bo'lgan belgi ortib borsa, bunday aloqa to'g'ri bog'lanish deyiladi.
<b>Teskari bog'lanish</b>	<b>Feedback</b>	<b>Обратной</b>	Agarda bir belgining ortib borishi bilan, ikkinchi unga

		<b>связь</b>	tobe bo'lgan belgi pasayib borsa, bunday aloqa teskari bog'lanish deyiladi.
<b>Parallel qatorlarni taqqoslash</b>	<b>Compare parallelnye series</b>	<b>Сравнить параллельные ряды</b>	Omil qatorlarning hadlari qiymatiga natijaviy belgi hadlarining mos kelishi tushuniladi.



## VII. ADABIYOTLAR RO‘YXATI.

### Asosiy adabiyotlar

1. James McClave, Terry Sincich “STATISTICS” 2018 y – 900 p.
2. Soatov N.M., Tillaxo‘jaeva G.N. Bozor jarayonlarini indeks tahlili. Darslik. – T.: TDIU, 2011. – 548 bet.
3. Soatov N.M. Bozor jarayonlarini indeks tahlili. – T.: TDIU, 2007. 235 bet.
4. Е.Кейн. Экономическая статистика – М.: Статистика, 2013.
5. Soatov N.M. Nabiev X., A.H.Ayubjonov. Statistika. Darslik. – T.: TDIU, 2019.– 806 bet.
6. James McClave, Terry Sincich “STATISTICS” 2018 y – 900 p.
7. O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. – T.: O‘zbekiston, 2023.
8. O‘zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda qabul qilingan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni.
9. O‘zbekiston Respublikasining “Korrupsiyaga qarshi kurashish to‘g‘risida”gi Qonuni.
10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 12 iyundagi “Oliy ta’lim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish to‘g‘risida”gi PF-4732-sonli Farmoni.
11. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 maydagi “O‘zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5729-son Farmoni.
12. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgustdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-sonli Farmoni.
13. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentabrdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarori.
14. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847- sonli Farmoni.
15. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-60-son Farmoni.
16. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 25-yanvardagi “Respublika ijro etuvchi hokimiyat organlari faoliyatini samarali yo‘lga qo‘yishga

doir birinchi navbatdagi tashkiliy chora-tadbirlar to'g'risida"gi PF-14-sonli Farmoni.

17. Statistika bo'yicha praktikum. O'quv qo'llanma. – T.: Tafakkur bo'stoni, 2012-y. Mualliflar Shodiyev X.A. va kafedraning boshqa prof-o'qituvchilari

18. Statistika darslik. – T.: Tafakkur bo'stoni, 2013-y. Mualliflar Shodiyev X., Xabibullayev I., Maxmudov B., Rashitova N., Umarova M.

19. Statistika bo'yicha praktikum. O'quv qo'llanma. – T.: IQTISOD-MOLIYA, 2015-y. Mualliflar Shodiyev X.A. va kafedraning boshqa professor-o'qituvchilari

#### **Internet resurslar**

1. [www.mineconomy.uz](http://www.mineconomy.uz)
2. [www.mf.uz](http://www.mf.uz)
3. [www.cbu.uz](http://www.cbu.uz)
4. [www.stat.uz](http://www.stat.uz)
5. [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)
6. [www.imf.org](http://www.imf.org)
7. [www.oecd.org](http://www.oecd.org)
8. [www.wto.org](http://www.wto.org)
9. [www.cisstat.com](http://www.cisstat.com)
10. [www.undp.org](http://www.undp.org)
11. [www.ilo.org](http://www.ilo.org)
12. [www.adb.org](http://www.adb.org)