**ТЕМА 10. ПОКАЗНИКИ ВАРІАЦІЇ**

1. Показники варіації і способи їх обчислення.

2. Дисперсія альтернативної ознаки.

3. Дисперсія згрупованих даних.

**1. Показники варіації і способи їх обчислення.**

Після визначення середніх величин виникає питання, яким чином індивідуальні значення ознаки відрізняються між собою і від середньої. Для цього використовують показники варіації.

*Варіацією ознаки називають різницю* у числових значеннях ознак одиниць сукупності та їх коливання навколо середньої величини, що характеризує сукупність. Чим меншою є варіація, тим одноріднішою є сукупність і більш надійною є середня величина.

До основних абсолютних та відносних показників, що характеризують варіацію, є такі: розмах варіації, середнє лінійне відхилення, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації.

Показники варіації необхідні для:

1) доповнення середніх величин за якими скриваються індивідуальні відмінності;

2)  для характеристики ступеня одноманітності статистичних сукупностей;

3) взаємозв’язок між явищами може бути охарактеризоване показникам варіації.

Види показників:

- *розмах варіації*:

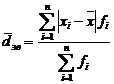
image002

де Хmax , Хmin – максимальний та мінімальний розміри сукупності.

Розмах варіації характеризує відхилення між максимальним і мінімальним значенням варіюючої ознаки.

-    *середнє лінійне відхилення* – це арифметична із абсолютних значень усіх відхилень індивідуальних значень ознаки від середньої яке застосовується у двох формах: простій і зваженій:

image004.

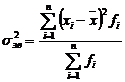
.

*Модуль числа, тобто значення числа незалежно від його знаку.*

Середнє лінійне відхилення величина іменована і має таку ж саму одиницю виміру, як і сукупність та трактується так: в середньому величина ознаки відхиляється на величину середнього лінійного відхилення від середнього значення ознаки.

-    *середній квадрат відхилень (дисперсія)*, яке застосовується у двох формах: простій і зваженій:

image008.

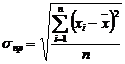
.

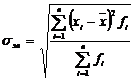
*Дисперсією* називають середню арифметичну квадратів відхилень індивідуальних значень ознаки. В залежності від вихідних даних дисперсія може обчислюватися за формулами середньої арифметичної простої або зваженої (зважена, коли значення ознаки подано у вигляді варіаційного ряду, в якому чисельність одиниць у варіантах не однакова). Дисперсія – це із найбільш розповсюджених в економічній практиці узагальнюючих показників розміру варіації сукупності. Дисперсію використовують не лише для оцінки варіації, а й для вимірювання зв’язків між досліджуваними факторами.

***Варіація*** – це коливання, мінливість значень будь-якої ознаки у статистичній сукупності відносно їх середнього значення.

Дисперсія одиниці вимірювання не має і якщо дві сукупності є співставними, то більш одноманітною вважається та сукупність в якої дисперсія менша.

-    *середнє квадратичне відхилення*,яке застосовується у двох формах: простій і зваженій, фактично обчислюють, здобувши квадратний корінь із дисперсії.

.

.

Зміст середнього квадратичного відхилення такий самий, як і лінійного відхилення: воно показує, на скільки в середньому відхиляються індивідуальні значення ознаки від їхнього середнього значення. Перевагою даного показника є те, що середнє квадратичне відхилення виражається у тих же одиницях вимірювання, що і значення досліджуваної ознаки (грн., кг). Тому цей показник називають також стандартним відхиленням.

В статистиці часто виникає необхідність порівняння варіацій різних ознак. Наприклад, велике значення має порівняння віку працівників із їхньою кваліфікацією, стажу роботи і з заробітною платою. При таких порівняннях розглянуті показники коливання ознак з різними одиницями вимірювання не можуть бути використані (не можливо порівняти коливання стажу роботи в роках із варіацією заробітної плати в гривнях).

Для здійснення такого роду порівнянь, а також при зіставлені ознаки у декількох сукупностях із різними середніми арифметичними використовують відноснй показник варації – коефіцієнт варіації.

*Коефіцієнтом варіації* називають процентне відношення середнього квадратичного відхилення до середньої арифметичної величини ознаки:

-    *коефіцієнт варіації*:

image016.

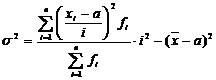
Коефіцієнт варіації характеризує одноманітність сукупності та ступінь надійності обчислення середніх величин.

Якщо *v* менше або рівне 10%, то сукупність вважають одноманітною, а середні показники, які пораховані на її основі репрезентативними (надійними).

Якщо *v* менше або рівне 30%, то варіацію ознаки у сукупності вважають середньою, а показники, які пораховані на її основі мають середній ступінь надійності.

Якщо *v* більше30%, то сукупність вважають неодноманітною, а показники, які пораховані на її основі не репрезентативними.

Використовуючи математичні властивості дисперсії, для розрахунку можна використовувати метод моментів другого порядку або відліку від умовного нуля:

.

При умові, що image020та image022, отримаємо спрощену формулу для обчислення загальної дисперсії, яка має вигляд:

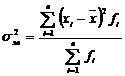
image024

**2. Дисперсія альтернативної ознаки.**

Альтернативна ознака це ознака, яка приймає два значення, тобто наявність одного значення виключає появу іншого. Для розгляду цього питання введемо такі умовні позначення:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Значення  альтернативної ознаки | Кількісне значення альтернативної ознаки, х | Частота ознаки, f |
| Так | 1 | p |
| Ні | 0 | q |
|  |  | 1 |

Для обчислення дисперсії альтернативної ознаки використаємо формулу:

.

Знайдемо середнє значення альтернативної ознаки, застосувавши формулу зваженої середньої арифметичної величини:

image028.

Тоді, дисперсія альтернативної ознаки буде дорівнювати:

image030.

Отже, дисперсія альтернативної ознаки буде дорівнювати добутку частоти появи її значень.

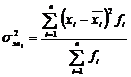
**3. Дисперсія згрупованих даних.**

Для згрупованих даних можна порахувати такі види дисперсії:

- *внутрішньо-групова дисперсія*, яка застосовується у двох формах: простій і зваженій:

image032 ,

де image034– середнє значення результативної ознаки в кожній групі,

.

Характеризує варіацію результативної ознаки за рахунок всіх факторів разом взятих, крім групувального.

Та група, в якій внутрішньо групова дисперсія найбільша, підлягає найбільшому впливу всіх факторів крім групової.

-    *середня з внутрішньо групових дисперсій*, яка характеризує варіацію показника під впливом усіх чинників, які впливають на показник, крім чинника покладеного в основу групування і застосовується у двох формах: простій і зваженій (сігма):

image038



-    *міжгрупова дисперсія*, яка характеризує варіацію показника чинника покладеного в основу групування і застосовується у двох формах: простій і зваженій (дельта маленька):

image042.

image044.

Доведено, що image046 – правило додавання дисперсії.

Для економічної інтерпретації вище порахованих дисперсій використовують:

-    *коефіцієнт детермінації*:

image048

Це означає, що варіація середньої успішності була 33% обумовлена пропусками занять, а 67% вплив всіх інших факторів.

-    *кореляційне відношення, або індекс кореляції*:

image050

Корінь може мати знак „+” чи „–”. Знак кореляційного відхилення вибирають візуально на основі аналізу результатів групування, при цьому, якщо зв’язок прямий, то знак „+”, якщо обернений –„–”.

Якщо кореляційне відношення image052, то зв’язок між фактором і результативною ознакою вважають сильним, суттєвим.

Якщо кореляційне відношення image054 та image056, то зв’язок між фактором і результативною ознакою вважають середнім, а в протилежному випадку (image058) – слабким.