

Лекція 19. Вибіркові числові характеристики

1) *вибіркова середня величина* \bar{x}_B . Величину, яка визначається формулою

$$\bar{x}_B = \frac{\sum x_i n_i}{n} \quad (19.1)$$

називають *вибірковою середньою величиною дискретного статистичного розподілу вибірки*.

Тут x_i — варіанта варіаційного ряду вибірки;

n_i — частота цієї варіанти;

n — обсяг вибірки ($n = \sum n_i$).

Якщо всі варіанти з'являються у вибірці лише по одному разу, тобто $n_i = 1$, то

$$\bar{x}_B = \frac{\sum x_i}{n} \quad (19.2)$$

2) *відхилення варіант*. Різницю $(x_i - \bar{x}_B)n_i$ називають відхиленням варіант.

При цьому

$$\sum (x_i - \bar{x}_B)n_i = \sum x_i n_i - \sum \bar{x}_B n_i = n \cdot \bar{x}_B - n \cdot \bar{x}_B = 0.$$

Отже, сума відхилень усіх варіант варіаційного ряду вибірки завжди дорівнює нулеві;

3) *мода* (Mo^*). *Модю дискретного статистичного розподілу вибірки називають варіанту, що має найбільшу частоту появи*.

Мода може бути кілька. Коли дискретний статистичний розподіл має одну моду, то він називається *одномодальним*, коли має дві моди — *двомодальним* і т. д.;

4) *медіана* (Me^*). *Медіаною дискретного статистичного розподілу вибірки називають варіанту, яка поділяє варіаційний ряд на дві частини, рівні за кількістю варіант*;

5) *дисперсія*. Для вимірювання розсіювання варіант вибірки відносно \bar{x}_B вибирається дисперсія.

Дисперсія вибірки — це середнє арифметичне квадратів відхилень варіант відносно \bar{x}_B , яке обчислюється за формулою

$$D_B = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_B)^2 n_i}{n} \quad (19.3)$$

або

$$D_B = \frac{\sum x_i^2 n_i}{n} - (\bar{x}_B)^2 \quad (19.4)$$

б) *середнє квадратичне відхилення вибірки* σ_B . При обчисленні D_B відхилення підноситься до квадрата, а отже, змінюється одиниця виміру ознаки X , тому на основі дисперсії вводиться середнє квадратичне відхилення

$$\sigma_B = \sqrt{D_B} \quad (19.5)$$

яке вимірює розсіювання варіант вибірки відносно \bar{x}_B , але в тих самих одиницях, в яких вимірюється ознака X ;

7) *розмах (R)*. Для грубого оцінювання розсіювання варіант відносно \bar{x}_B застосовується величина, яка дорівнює різниці між найбільшою x_{\max} і найменшою x_{\min} варіантами варіаційного ряду. Ця величина називається *розмахом*

$$R = x_{\max} - x_{\min} \quad (19.6)$$

8) *коефіцієнт варіації V*. Для порівняння оцінок варіацій статистичних рядів із різними значеннями \bar{x}_B , які не дорівнюють нулеві, вводиться коефіцієнт варіації, який обчислюється за формулою

$$V = \frac{\sigma_B}{\bar{x}_B} 100\% \quad (19.7)$$

Приклад 1. За заданим статистичним розподілом вибірки

$X = x_i$	2,5	4,5	6,5	8,5	10,5
n_i	10	20	30	30	10

потрібно:

- 1) обчислити \bar{x}_B , D_B , σ_B ;
- 2) знайти Mo^* , Me^* ;
- 3) обчислити R , V .

Розв'язання. Оскільки $n = \sum n_i = 100$, то дістанемо:

$$\bar{x}_B = \frac{\sum x_i n_i}{n} = \frac{2,5 \cdot 10 + 4,5 \cdot 20 + 6,5 \cdot 30 + 8,5 \cdot 30 + 10,5 \cdot 10}{100} = 6,7;$$

$$\bar{x}_B = 6,7.$$

Для обчислення D_B визначається

$$\frac{\sum x_i^2 n_i}{n} = \frac{(2,5)^2 \cdot 10 + (4,5)^2 \cdot 20 + (6,5)^2 \cdot 30 + (8,5)^2 \cdot 30 + (10,5)^2 \cdot 10}{100} = 50,05.$$

Тоді

$$D_B = \frac{\sum x_i^2 n_i}{n} - (\bar{x}_B)^2 = 50,05 - (6,7)^2 = 50,05 - 44,89 = 5,16.$$

$$D_B = 5,16.$$

$$\sigma_B = \sqrt{D_B} = \sqrt{5,16} \approx 2,27.$$

$$\sigma_B = 2,27.$$

$$Mo^* = 6,5; 8,5.$$

Отже, наведений статистичний розподіл вибірки буде двомодальним. $Me^* = 6,5$, оскільки варіанта $x = 6,5$ поділяє варіаційний ряд 2,5; 4,5; **6,5**; 8,5; 10,5 на дві частини: 2,5; 4,5 і 8,5; 10,5, які мають однакову кількість варіант.

$$R = x_{\max} - x_{\min} = 10,5 - 2,5 = 8.$$

$$V = \frac{\sigma_B}{\bar{x}_B} 100\% = \frac{2,27}{6,7} 100\% = 33,88\%.$$