

Лабораторна робота № 4
ВИКОРИСТАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ФУНКЦІЙ
програми EXCEL

Мета роботи:

- освоєння принципів роботи зі статистичними функціями програми **Microsoft Excel**;
- вивчення принципів роботи електронних таблиць **Microsoft Excel** з експериментальними даними;
- освоєння методики прийняття рішень на основі отриманих статистичних показників.

Виконання роботи

1. Ввести у комірки таблиці **Excel** два набори вихідних даних з таблиці 4.1 відповідно до варіанта завдання, зазначеному у таблиці 4.2.

Таблиця 4.1 – набори вихідних даних

| Номер наборів вихідних даних | | | | | | | |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| № 1 | № 2 | № 3 | № 4 | № 5 | № 6 | № 7 | № 8 |
| 96 | 276 | 366 | 322 | 239 | 216 | 256 | 229 |
| 181 | 265 | 315 | 177 | 325 | 153 | 123 | 506 |
| 352 | 419 | 439 | 309 | 224 | 312 | 312 | 271 |
| 296 | 378 | 548 | 138 | 441 | 283 | 328 | 362 |
| 322 | 353 | 353 | 282 | 219 | 185 | 185 | 130 |
| 130 | 315 | 315 | 289 | 352 | 419 | 419 | 285 |
| 491 | 456 | 115 | 273 | 321 | 418 | 418 | 325 |
| 121 | 366 | 466 | 257 | 617 | 296 | 296 | 61 |
| 258 | 314 | 314 | 124 | 183 | 332 | 332 | 95 |
| 423 | 279 | 279 | 267 | 294 | 317 | 317 | 257 |
| 236 | 388 | 388 | 256 | 298 | 281 | 281 | 160 |
| 287 | 398 | 390 | 184 | 361 | 372 | 372 | 269 |
| 276 | 393 | 393 | 187 | 350 | 241 | 241 | 281 |
| 535 | 172 | 448 | 170 | 49 | 501 | 518 | 271 |
| 288 | 340 | 340 | 63 | 359 | 286 | 286 | 329 |
| 337 | 383 | 383 | 176 | 235 | 311 | 311 | 266 |
| 394 | 256 | 356 | 481 | 338 | 406 | 649 | 319 |
| 287 | 392 | 392 | 231 | 299 | 535 | 305 | 99 |
| 235 | 529 | 553 | 361 | 298 | 290 | 290 | 198 |
| 229 | 339 | 339 | 284 | 298 | 216 | 216 | 189 |

| | | | | | | | | |
|-----------|-----------------|----------|--------|-----------------------------|--|--|------|---------|
| | | | | <i>МММТ.420.001.001-3Л2</i> | | | | |
| 3 | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | |
| Розроб. | Бендюкевич К.В. | | | | Основи моделювання інформаційно-вимірювальних систем Звіт з лабораторних робіт | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Перевір. | Лугових О.О. | | | | | | 1 | 6 |
| Н. Контр. | | | | | | ДУ «Житомирська політехніка» , МТ-2 | | |
| Затверд. | Лугових О.О. | | | | | | | |

Таблиця 4.2 – варіанти завдань

| | |
|---------|----------------|
| варіант | Номера наборів |
| 1 | 1,2 |

2. Використовуючи статистичні функції програми розрахувати: середнє значення, дисперсію і стандартне відхилення для кожного набору.

| | | | |
|----|-----------------------|-------------|----------|
| 22 | Середнє значення | 288,7 | 350,55 |
| 23 | Дисперсія | 13189,06316 | 6238,682 |
| 24 | Стандартне відхилення | 114,8436466 | 78,98533 |

Рис.2.1 – середнє значення , дисперсія та стандартне відхилення кожного з наборів

=СРЗНАЧ(B2:B21)

Рис.2.2 – формула для середнього значення

f_x || =ДИСПА(B2:B21)

Рис.2.3 – формула для дисперсії

=СТАНДОТКЛОНА(B2:B21)

Рис.2.4 – формула для стандартного відхилення

3. Визначити відносне відхилення мінімального і максимального значень вихідних даних в кожному наборі за формулою:

$$\beta = \frac{|X_{\min/\max} - X_{cp}|}{S}, \quad (4.1)$$

де X_{\min} / \max - мінімальне або максимальне значення в оброблюваному наборі,

S - експериментальне значення середньоквадратичного відхилення.

| | | | |
|----|----------------------|-------------|----------|
| 25 | Мінімальне значення | 96 | 172 |
| 26 | Максимальне значення | 535 | 529 |
| 27 | s | 84,04 | 59,895 |
| 28 | βмін. | 1,677933484 | 2,260546 |
| 29 | βмакс. | 2,144654993 | 2,25928 |
| 30 | tβ | 0,782379212 | 1,00056 |

Рис.2.5 – відносне відхилення для мінімального та максимального значень та загальне відносне відхилення

=СРОТКЛ(B2:B21)

Рис.2.6 – формула експериментального значення середньоквадратичного відхилення

=ABS(B25-B22)/B24

Рис.2.7 – формула відносного відхилення мінімального значення

=ABS(B26-B22)/B24

Рис.2.8 – формула відносного відхилення максимального значення

=B28/B29

Рис.2.9 – формула відносного відхилення для обох значень (min&max)

4. Визначити можливість виключення розглянутого показання шляхом порівняння отриманої величини зі значеннями t-критерію одностороннього розподілу Стьюдента. Аналізований показник може бути виключений з подальшої обробки, якщо ймовірність помилкової оцінки менше 0,025.

| | | |
|----|------|-------------|
| 31 | Stud | 0,218181169 |
|----|------|-------------|

Рис.2.10 – t-критерій одностороннього розподілу Стьюдента

=ABS(B30-C30)

Рис.2.11 – формула t-критерію одностороннього розподілу Стьюдента

5. Використовуючи статистичні функції програми визначити медіану, асиметрію (скіс) і ексцес залишилися даних. Порівняти отримані значення з допустимими:

$\sqrt{6 \cdot (N - 1) / [(N + 1) \cdot (N + 3)]}$ – для асиметрії;

$\sqrt{24 \cdot N \cdot (N - 2) \cdot (N - 3) / [(N - 1)^2 \cdot (N + 3) \cdot (N + 5)]}$ – для ексцеса.

| | | | |
|----|-----------|-------------|----------|
| 32 | Медіана | 287 | 359,5 |
| 33 | Асиметрія | 0,368753659 | -0,05923 |
| 34 | Ексцес | 0,112910693 | 0,887394 |

Рис.2.12 – медіана , асиметрія та ексцес

=МЕДИАНА(B2:B21)

Рис.2.13 – формула медіани

=СКОС(B2:B21)

Рис.2.14 – формула асиметрії

=ЭКЦЕСС(B2:B21)

Рис.2.15 – формула ексцесу

Якщо вони в 2 ... 3 рази перевищують розрахункові, то припущення про нормальність розподілу необхідно піддати сумніву. Зробити на основі отриманих результатів висновки.

6. Визначити значимість відмінностей розбіжностей середніх значень двох решти наборів даних.

| | | |
|----|--|-------------|
| | Оцінюю можливу дисперсію узагальненог о набору даних за вказаною формулою | 72,97305196 |
| 35 | | |
| | Розраховую t- коефіцієнт Стьюдента | 0,143325047 |
| 36 | | |

Рис.2.16

=КОРЕНЬ((B27^2*B39+C27^2*C39)/B38)

Рис.2.17 – формула дисперсії узагальненого набору даних

=ABS(B22-C22)/B35*КОРЕНЬ(1/B27+1/C27)

Рис.2.18 – формула *t* коефіцієнта Стьюдента

| | | |
|----|--|----|
| | Ступінь свободи для двох наборів | 38 |
| 38 | | |

Рис.2.19

=СЧЁТ(B2:B21;C2:C21)-2

Рис.2.20 – формула ступеня свободи для двох наборів разом

Табличне значення при 38 ступенях свободи дорівнює 0,028
 $0,143325 > 0,028$

Відмінності статистично не значимі, якщо отриманні значення перевершують табличні значення *t*-критерію двостороннього розподілу Стьюдента (ймовірність помилки не більше 0,025)

| | | | | | | |
|--|--|--|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>МММТ.420.001.001</i> | Арк. |
| | | | | | | 4 |
| | | | Підпис | Дата | | |

7. Порівняти дисперсії двох наборів і перевірити значимість їх розбіжностей по F-розподілу.

| | | |
|----|---|------------|
| 37 | Значимість розбіжностей двох наборів по F - розподілу | 0,39581216 |
|----|---|------------|

Рис.2.21

=F.ОБР(0,025;В39;С39)

Рис.2.22 – формула розбіжностей по F-розподілу

8. Якщо розбіжності по п. 6 і 7 виявляться незначними, то звести набори в один, визначити середнє значення, дисперсію, а також довірчий інтервал знаходження істинного значення середньої величини за формулою:

$$X_{ист} = X_{ср\ об'єдин} \pm t(P, k) \cdot \frac{S_{об'єдин}}{\sqrt{k}}, \quad (4.4)$$

$X_{ср\ об'єд}$ – середнє значення об'єднаного набору;

k – число ступенів свободи, рівне числу величин, включених в об'єднаний набір.

Якщо набори (при зазначеному рівні ймовірності помилки) неприпустимо об'єднувати, то за формулою (4.4), обліком відповідної зміни входять до неї величин $X_{ср}$, $Stak$, підрахувати довірчий інтервал знаходження дійсної величини середнього значення для кожного окремого набору.

| | | | |
|----|---|-------------|----|
| 39 | Ступінь свободи для кожного набору | 19 | 19 |
| 40 | Середнє значення двох наборів разом | 319,625 | |
| 41 | Дисперсія двох наборів разом | 10445,67628 | |
| 42 | Довірчий інтервал знаходження істинного значення середньої величини | 324,3105421 | |
| 43 | | 314,9394579 | |

Рис.2.23

=СЧЁТ(B2:B21)-1

Рис.2.24 – формула ступеня свободи для кожного набору

=СРЗНАЧ(B2:C21)

Рис.2.25 – формула середнього значення двох наборів

=ДИСПА(B2:C21)

Рис.2.26 – формула дисперсії двох наборів

=B40+B37*B35/КОРЕНЬ(B38) =B40-B37*B35/КОРЕНЬ(B38)

Рис.2.27 – формула довірчого інтервалу знаходження істинного значення середньої величини

9. Розбити інтервал зміни величини X на піддіапазони. Визначити кількість даних потрапили в поддіапазон і середнє значення X_{cp} , що характеризують поддіапазон. Побудувати графік розподілу числа вимірів в кожному піддіапазоні від середньої величини X_{cp} .

44 | X_{cp} | 319,625

Рис.2.28 – середнє значення X_{cp} , що характеризують піддіапазон

=СРЗНАЧ(B42;B43)

Рис.2.29 – формула середнього значення X_{cp} , що характеризують піддіапазон

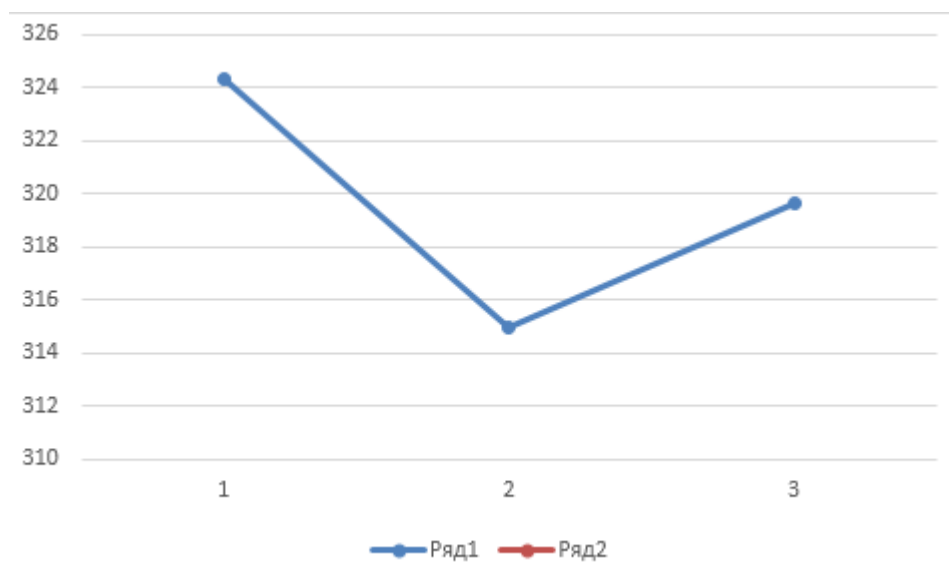


Рис.2.30 – графік розподілу числа вимірів в кожному піддіапазоні від середньої величини X_{cp} .

Висновок : на лабораторній роботі було освоєно принципи роботи зі статистичними функціями програми Microsoft Excel , вивчено принципи роботи електронних таблиць Microsoft Excel з експериментальними даними та освоєно методики прийняття рішень на основі отриманих статистичних показників.