



# • Множинна і рангова кореляції

# Множинна кореляція

Обчислення часткових коефіцієнтів кореляції часто зумовлюється практичною необхідністю. Часто доводиться вивчати явища, які складаються під впливом не одного, а багатьох різних факторів, кожний з яких окремо може не справляти вирішального впливу. Сукупний же вплив факторів інколи виявляється достатньо сильним, щоб по їх змінах можна було робити висновки про величини показника досліджуваного явища. Методи вимірювання кореляційного зв'язку одночасно між двома, трьома і більше кореляційними ознаками створюють вчення про множинну кореляцію.

# Коефіцієнт множинної кореляції (конкордації)

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)}$$

$$S = \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^m R_{ij} \right)^2 - \frac{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m R_{ij} \right)^2}{n}$$

- $m$  - Число груп, які ранжуються.
- $n$  - Число змінних.
- $R_{ij}$  - Ранг  $i$ -фактора у  $j$ -одиноці.

# Перевірка значущості

$$\chi^2 = m(n-1) * W$$

$$\chi^2_{кр} = (\alpha; (n-1)(m-1))$$

$\chi^2 > \chi^2_{кр}$  , то гіпотеза про відсутність зв'язку відкидається.

# Властивості коефіцієнта кореляції:

- Нерівність Коші-Буняковського:

$$(X, Y) = \text{cov}(X, Y) \quad \|X\| = \sqrt{D[X]} \quad -1 \leq R_{XY} \leq 1$$

- Коефіцієнт кореляції дорівнює  $\pm 1$  тоді і тільки тоді, коли  $X$  і  $Y$  лінійно залежні:

$$R_{XY} = \pm 1 \Leftrightarrow Y = kX + b, k \neq 0$$

- Якщо  $X, Y$  незалежні випадкові величини, то  $R_{XY} = 0$ . Зворотне в загальному випадку невірно.

# Рангова кореляція

Рангами називають числа натурального ряду, які згідно зі значеннями ознаки надаються елементам сукупності і певним чином упорядковують її. Ранжування проводиться за кожною ознакою окремо: перший ранг надається найменшому значенню ознаки, останній — найбільшому або навпаки. Кількість рангів дорівнює обсягу сукупності. Якщо існує певність, що наданим рангам відповідають рівновіддалені значення ознак, то можна обчислити звичайні коефіцієнти кореляції. Крім того, до рангової кореляції доводиться вдаватися і для кількісних ознак, якщо їхня сукупність не має нормального розподілу.

# Коефіцієнт кореляції рангів

Коефіцієнт кореляції рангів розраховується за формулою Спірмена:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum (x_i - y_i)^2}{N(N^2 - 1)}$$

де  $x_i - y_i$  — різниця між спряженими значеннями рангів змінних  $x$  і  $y$ .

# Література

- Лисенко А.Н. Математические методы планирования многофакторных медико-биологических экспериментов. – М. : Медицина, 1979. – 343 с.
- Б. Болч, К. Дж. Хуань. Многомерные статистические методы для экономики. М. : Статистика, 1970.
- Аністратенко В.О., Федоров В.Г. Математичне планування експериментів в АПК: Навч. посібник. – К. : Вища школа, 1993.





Дякую за увагу

Виконав Гусак А.В.