

МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ
СПРАВ

Сумська філія

Кафедра соціально-економічних дисциплін

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни «Правова статистика»
обов'язкових компонент
освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

081 Право (право)

за темою – «Ряди варіації (розподілу), показники варіації»

Суми 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2023 р № 7

СХВАЛЕНО

Вченою радою Сумської філії
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 29.08.2023 р № 8

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2023 р № 7

Розглянуто на засіданні кафедри соціально-економічних дисциплін Протокол
від 29.08.2023 р № 2

Розробники:

Доцент кафедри соціально-економічних дисциплін Сумської філії ХНУВС,
канд.екон.наук, доцент Виганяйло Світлана Миколаївна

Рецензенти:

1. Доцент кафедри соціально-економічних дисциплін Сумської філії ХНУВС,
канд.екон.наук, Людмила Анатоліївна Парфентій
2. Доцент кафедри маркетингу та логістики СНАУ, канд.екон.наук, доцент
Олена Володимирівна Шумкова

План лекції

1. Поняття рядів варіації (розподілу), їх складові частини.
2. Якісні та кількісні, дискретні та інтервальні ряди розподілу.
3. Показники варіації та їх розрахунок: розмах варіації, середнє лінійне відхилення, дисперсія та середнє квадратичне відхилення.
4. Правило „трьох сигм”, розуміння середнього квадратичного відхилення. Коефіцієнт варіації, його розрахунок та використання. Приклад розрахунку показників варіації.

Рекомендована література:

Основна

1. Правова статистика. Навчальний посібник /С.М.Виганяйло – Суми: 2019. – 145 с. Електронний ресурс:
http://dspace.univd.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/7654/Pravova%20statistika_Navchalnyi%20posibnyk_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2. Борисенко О.А. Правова статистика [Текст] . навчальний посібник / О.А. Борисенко, А.М. Куліш, В.Б. Чередниченко – Суми, Сумський державний університет . вид. СумДУ, 2015 р. – 183 с. ISBN 978-966-657-595.
3. Лугінін О.Є. Статистика. Підручник.– К.: Центр учбової літератури, 2017, – 608 с. URL: https://www.studmed.ru/lugnn-oye-statistika_18ca45892ca.html
4. Правова статистика: підручник / [В. В. Голіна та ін.] ; за ред. проф. В. В. Голіни ; Нац. юрид. ун-т ім. Ярослава Мудрого. – Харків : Право, 2014. – 250 с. Електронний ресурс: <https://www.twirpx.com/file/597128/>
5. Яковлев, С. В. Правова статистика [Текст] : підручник / С. В. Яковлев, В. П. Кубрак. – Харків : Нац. ун-т внутр.вн.справ, 2004. – 334 с. – ISBN 966-610-124-6. Електронний ресурс: <http://library.dstu.education/indexing.php?r2=19626>

Допоміжна

6. Мармоза, А. Т. Правова статистика [Текст] : навчальний посібник / А. Т. Мармоза. – К. : КОНДОР, 2006. – 536с. – ISBN 966-351-091-9. URL: https://www.studmed.ru/view/marmoza-at-pravova-statistika_d7229c557d4.html
7. Правова статистика [Текст] : підручник / Моїсєєв Є. М., Джужа О. М., Василевич В. В., та ін. : за заг. ред. проф. О. М. Джужи. – К. : Атака, 2008. – 392 с. – ISBN 978-966-326-262-8. URL: <https://www.twirpx.com/file/124635/>
8. Статистика [Текст] : навчально – методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни / Н. Б. Кушнір, Т. В. Кузнецова та інші/ – К. : Центр учбової літератури, 2009. - 208с. ISBN 966-364-782-5. Електронний ресурс: <https://www.twirpx.com/file/689800/>
9. Калачова, І. В. Правова статистика: навч. посіб. / І. В. Калачова, Г. Г. Трофімова. – К. : КНЕУ, 2005. – 300 с. – ISBN 966-574-746-0. – Режим доступу : <http://6201.org.ua/load/72-1-0-641> URL.: <https://www.twirpx.com/file/124635/>
10. Непран А.В. Правовая статистика: учеб. пособие / А. В. Непран, И. Е. Тимченко, О. М. Левчук. –Х. : БУРУН и К ; К.:КНТ, 2014. –192

Текст лекції

1. Поняття рядів варіації (розподілу), їх складові частини.

Середні величини дають узагальнену характеристику варіюючої ознаки досліджуваної сукупності. Розрахувавши їх, необхідно усвідомити, наскільки вони типові, надійні та наскільки однорідна сукупність за досліджуваною ознакою.

Статистичні сукупності можуть мати однакові значення середньої, але значно відрізнятися коливаннями індивідуальних даних. За характером і ступенем відхилення (варіації) ознаки можна зробити висновок щодо якісної однорідності статистичної сукупності та надійності самої середньої.

Наприклад, в одному випадку навантаження 10 суддів міського суду, що спеціалізуються на розгляді цивільних справ, становило:

20, 40, 55, 70, 40, 20, 70, 40 справ, $X_1 = 44$ справи,

у іншому –

10, 20, 20, 10, 80, 55, 60, 100 справ, $X_2 = 44$ справи.

Таким чином, середні величини рівні, а ряди істотно різняться між собою: перший ряд однорідніший, а отже, і середня надійніша, ніж у другому ряду.

Вивчення варіації ознаки дає можливість визначити, які чинники і якою мірою впливають на розмір досліджуваних ознак.

Вивчення варіації ознаки необхідно для наукової організації вибіркового спостереження, дисперсійного і кореляційного аналізу.

Для вивчення варіації ознаки використовують такі показники:

- розмах варіації (R),
- середнє лінійне відхилення (d),
- дисперсія і середнє квадратичне відхилення (σ^2 , σ),
- коефіцієнт варіації (?),

Розмах варіації – це різниця між найбільшим і найменшим значенням ознаки: $R = X_{\max} - X_{\min}$. Для нашого прикладу:

$R_1 = 70 - 20 = 50$ справ,

$R_2 = 100 - 10 = 90$ справ.

Розходження істотні: R_2 / R_1 , в 1,8 рази.

Розмах варіації відображає відхилення тільки крайніх значень ознаки, які часто бувають нетиповими або мають випадковий характер. Тому цей показник використовують для попередньої оцінки варіації.

Набагато точнішою буде характеристика варіації, якщо показник враховуватиме відхилення кожної варіанти від середньої. Відхилень при цьому утвориться стільки, скільки самих варіант. Тому для узагальненої характеристики величини усіх відхилень необхідно обчислити їх середню величину. Розрахунок ускладнюється тим, що сума всіх відхилень варіант від середньої величини дорівнює нулю, тому середнє відхилення варіант від середньої величини не можна обчислити як середню арифметичну.

У зв'язку з цим знаходять середню з модулів або з квадратів відхилення, одержуючи при цьому відповідно середнє лінійне відхилення або дисперсію.

Середнє лінійне відхилення являє собою середню арифметичну з абсолютних значень (модулів) відхилень окремих значень варіаційної ознаки від його середнього значення.

Середнє лінійне відхилення обчислюється за такими формулами:

для незгрупованих даних

для згрупованих даних, коли частоти різні,

Через ігнорування знака цей показник варіації менш популярний, ніж дисперсія і середнє квадратичне відхилення.

Дисперсія – це середня величина із квадратів відхилень варіант, від середньої величини (?2), а корінь квадратний із дисперсії називається середнім квадратичним відхиленням (?).

Дисперсія та середнє квадратичне відхилення обчислюється за формулами:

Дисперсія і середнє квадратичне відхилення є найпоширенішими й загальновідомими абсолютними показниками варіації досліджуваної ознаки.

Усі розглянуті показники варіації характеризують абсолютний розмір відхилення виражаються в тих самих одиницях виміру, в яких виражені варіанти і середня. Для порівняльної характеристики варіації рядів із різними рівнями застосовується відносний показник варіації – коефіцієнт варіації.

Коефіцієнт варіації – це відношення середнього квадратичного відхилення до середньої величини, виражений у відсотках:

Він більш наочно характеризує варіацію ознаки і є певною мірою критерієм надійності середньої. Якщо коефіцієнт варіації більший 40 % (а в деяких випадках 33 %), то це означає, що середня не дуже надійна для даної сукупності і сукупність за цією ознакою неоднорідна.

2. Якісні та кількісні, дискретні та інтервальні ряди розподілу.

Для побудови дискретного ряду розподілу слід виписати всі можливі значення ознаки, а потім підрахувати, скільки разів кожне з них трапляється у вибірці — це будуть частоти. У Microsoft Excel для підрахунку частот слід застосувати функцію СЧЕТЕСЛИ, про яку йшлося на уроці 44. Розглянемо детальніше принцип побудови інтервального ряду розподілу .

Отже, для побудови за вибіркою x_1, \dots, x_n ряду розподілу, що складається з m рівних інтервалів, необхідно виконати такі кроки.

1. Визначити найбільшу та найменшу варіанти — x_{\min} та x_{\max} .

2. Визначити величину інтервалу $h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{m}$.

3. Визначити межі інтервалів $[y_0; y_1], [y_1; y_2], \dots, [y_{m-1}, y_m]$ за формулами:

$y_0 = x_{\min}; y_{i+1} = y_i + h, i=0, \dots, m-1$.

Тобто нижня межа першого інтервалу дорівнює найменшій варіанті, а кожна наступна межа більша за попередню на h .

3. Показники варіації та їх розрахунок:

розмах варіації, середнє лінійне відхилення, дисперсія та середнє квадратичне відхилення.

Правило „трьох сигм”, розуміння середнього квадратичного відхилення. Коефіцієнт варіації, його розрахунок та використання. Приклад розрахунку

показників варіації.

Якщо випадкова величина X розподілена нормально, то

$$P(|X-a| > 3\sigma) \rightarrow 0,$$

тобто імовірність того, що абсолютна величина відхилення X від її математичного сподівання прямує до 0, а це означає, що $|X-a| < 3\sigma$ - практично достовірна подія.

У практиці це правило використовують так:

Якщо закон розподілу випадкової величини X невідомий, але $|X - a| < 3\sigma$, тоді можна припустити, що X розподілена нормально.