

**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 – «Взаємозв'язки соціально-правових явищ»**

**Суми 2024**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 14.08.2024 № 8

**СХВАЛЕНО**

Вченою радою Сумської філії  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 08.07.2024 № 8

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією Науково-методичної ради  
ХНУВС з гуманітарних та  
соціально-економічних дисциплін  
Протокол від 13.08.2024 № 7

Розглянуто на засіданні кафедри соціально-економічних дисциплін  
Протокол від 25.06.2024 № 23

**Розробник:**

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 зв'язку явищ.
2. Означення кореляції та її суть.
3. Коефіцієнт кореляції, діапазон його значень та інтенсивність зв'язку явищ.
4. Статистичні методи виявлення кореляційного зв'язку між двома явищами.
5. Розрахунок лінійного коефіцієнту кореляції.
6. Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена.
7. Коефіцієнт контингенції Пірсона.

## **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%20statutuka\\_Navchalnyi%20posibnyk\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.univd.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/7654/Pravova%20statutuka_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](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](https://www.studmed.ru/view/marmoza-at-pravova-statistika_d7229c557d4.html)
7. Правова статистика [Текст] : підручник / Моїсеєв 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/>

## Текст лекції

### 1. Поняття зв'язку явищ.

Статистичні закономірності взаємозв'язків між ознаками є причинно-наслідковими. Для виникнення певного наслідку необхідні причини та умови, які називають факторами. Ознака, яка характеризує наслідок дії фактора або факторів, має назву результативної. Відповідно, ознака, яка характеризує причину або умову називається факторною.

Усі багаточисельні взаємозв'язки між ознаками, котрі характеризують соціально-економічні явища і процеси, можна поділити на дві групи:

- функціональні (детерміновані) зв'язки
- стохастичні (ймовірносні або кореляційні) зв'язки.

Функціональні (детерміновані) зв'язки характеризуються тим, що одному значенню факторної ознаки ( $X$ ) відповідає одне строго визначене (детерміноване) значення результативної ознаки ( $Y$ ). Ці зв'язки завжди є повними, тобто значення результативної ознаки на 100% залежить від факторної.

Функціональний зв'язок виражається точною математичною формулою, яка може бути використана у будь-якому випадку для розглядуваного явища.

Прикладами функціональної залежності результативної ознаки від декількох факторних ознак можуть бути: залежність току від напруги і опору, залежність площі трикутника від величини його сторін.

Функціональна залежність проявляється з однаковою силою в усіх одиницях сукупності незалежно від зміни інших ознак даного явища. Наприклад, встановлена залежність площі кола від квадрата радіуса проявлятиметься всюди: і при обчисленні площі кола диска для метання в спортивних змаганнях, і при характеристиці площі кола майдану міста чи села та ін. Отже, якщо встановлено функціональну залежність на базі одиничного дослідження, то нею можна користуватися в усіх аналогічних випадках.

Функціональна залежність має місце і в суспільних явищах, але дуже рідко, і ці зв'язки є одиничними, відображають взаємозв'язок тільки окремих сторін явищ.

Наприклад, тарифний денний заробіток ( $Y$ ) при фіксованій годинній тарифній ставці залежить від кількості відпрацьованих годин ( $X$ ).

В правових явищах функціональна залежність, як правило, не зустрічається.

При стохастичному (кореляційному) зв'язку одному значенню факторної ознаки ( $X$ ) може відповідати декілька значень результативної ознаки ( $Y$ ). Важливою особливістю цих зв'язків є те, що вони мають риси статистичної закономірності та проявляються у масі спостережень, при достатньо великій чисельності сукупності. Названі зв'язки є неповними, тому що завжди існують невраховані фактори, отже значення  $Y$  залежить від  $X$  менше, ніж на 100%.

Причинна залежність між факторною і результативною ознаками неоднозначна. Результативна ознака формується під впливом комплексу факторних ознак. Кожному значенню факторної ознаки може відповідати кілька значень результативної. Зв'язок між факторною і результативною ознаками багатозначний і має ймовірнісний характер. Багатозначність проявляється в тому, що, з одного боку, те чи інше правопорушення формується під впливом багатьох факторів, а з другого – кожен фактор взаємодіє з комплексом інших і може формувати не один, а кілька наслідків, які можуть включати різні види протиправної поведінки.

Наприклад зворотну залежність між насильницькою злочинністю і освітою осіб, що вчинили злочини. Така залежність є, але на рівень злочинності в різних напрямках діють багато інших факторів (вживання алкоголю, моральні якості особи, матеріально-побутові умови тощо). Тому в кожному конкретному випадку залежність між освітою і злочинністю може не проявитися і для виявлення такої неповної залежності треба взяти велику кількість явищ, які слід розглядати в сукупності. Подібним чином можна вивчати і залежність між злочинністю і рецидивом, між злочинністю і питомою вагою осіб, які вчинили злочини у складі групи, по окремих видах злочинів.

У цивільно-правовій статистиці можна вивчати: залежність між зростанням житлового будівництва і зниженням кількості судових справ відповідної категорії (справ, які виникали на ґрунті сімейно-побутових конфліктів), залежність між кількістю розлучень на 10 тис. населення і умовами життя населення, між кількістю укладених шлюбів на 10 тис. населення і соціально-демографічними показниками всього населення тощо.

За напрямком зміни факторної та результативної ознак зв'язки поділяються на прямі та обернені. При прямому зв'язку обидва показники змінюються в одному напрямку, тобто при збільшенні  $X$  зростає також й  $Y$ . При оберненому зв'язку напрямок зміни показників протилежний, тобто при зростанні  $X$  зменшується  $Y$ .

Наприклад, між пияцтвом і злочинністю є пряма залежність, а між освітою і злочинністю – обернена.

За аналітичним виразом зв'язки поділяються на прямолінійні та криволінійні. При прямолінійній залежності в ході однакових змін середніх значень факторної ознаки відбуваються однакові зміни середніх значень результативної ознаки. Криволінійна кореляційна залежність характеризує відповідність однаковим значенням середніх значень факторної ознаки нерівні зміни середніх значень результативної ознаки.

В залежності від числа факторних ознак розрізняють однофакторні (парні) та багатфакторні (множинні) зв'язки.

У суспільних явищах найчастіше зустрічаються багатфакторні зв'язки. Так, на рішення розірвати шлюб впливають багато факторів; на вчинення автотранспортного злочину впливають різні фактори: природні умови, стан дороги, стан транспортних засобів, кваліфікація водія, додержання правил дорожнього руху водіями та іншими учасниками руху тощо.

Парна (однофакторна) кореляція давно знайшла застосування в правовій статистиці, а множинна (багатофакторна) практично не використовується, хоча в кримінології, деліктології і соціології права багатофакторні зв'язки, можна сказати домінують. Це обумовлено деякими складностями: неналежним обліком ознак-факторів, недостатньою математичною, статистичною і соціологічною підготовкою юристів та іншими обставинами об'єктивного характеру.

Кореляційні зв'язки одних явищ з іншими простежуються вже на перших стадіях обробки даних. Зведення і групування статистичних показників. Обчислення відносних та середніх величин, побудова варіаційних, динамічних, паралельних рядів дозволяє встановити наявність взаємозв'язку явищ, що вивчаються, і навіть його характер (прямий чи обернений зв'язок). Якщо побудувати варіаційний ряд злочинців за віком, можна виявити, що основні частоти групуються в інтервалі молодого віку, і тоді є всі підстави вважати, що молодий вік найбільш криміногенний.

Щодо стану сп'яніння, то також якщо взяти статистичні дані, то вони також будуть свідчити про прямий кореляційний зв'язок злочинності з пияцтвом.

Для різних видів взаємозв'язків використовуються відповідні методи їх статистичного дослідження та оцінки.

## **2. Означення кореляції та її суть.**

Коефіцієнт кореляції є безвимірною величиною. Абсолютна величина коефіцієнта кореляції змінюється від нуля ( $X$  та  $Y$  некорельовані, але можуть бути зв'язаними функціональною залежністю, відмінною від лінійної) до одиниці ( $X$  та  $Y$  зв'язані лінійно –  $Y=kX+l$ ):  $0 \leq |r_{X,Y}| \leq 1$ . Якщо  $r_{X,Y} > 0$  (додатна кореляція, прямий зв'язок), то  $X$  і  $Y$  мають тенденцію зростати і спадати одночасно. Наприклад, додатна кореляція існує між продуктивністю праці та заробітною платою, між зростом людини та її вагою. Якщо  $r_{X,Y} < 0$  (від'ємна кореляція, обернений зв'язок), то при зростанні однієї випадкової величини інша має тенденцію спадати і навпаки. Наприклад, від'ємна кореляція спостерігається між продуктивністю праці та вартістю одиниці продукції, між об'ємом продукції та затратами на один виріб.

Наведемо типові діаграми зв'язку між величинами  $X$  та  $Y$  при різних значеннях  $r_{X,Y}$ . Коефіцієнт кореляції є лише мірою лінійної залежності. Чим ближчий коефіцієнт кореляції по модулю до одиниці, тим сильніше залежність  $X$  і  $Y$  нагадує лінійну і навпаки.

Мірою залежності коефіцієнт кореляції є тільки тоді, коли випадковий вектор  $X(X;Y)$  розподілений за законом Гауса (формула (9) розділу 2.2). У цьому випадку можна показати, що  $r_{X,Y}=r$ . Тоді рівність  $r_{X,Y}=0$  означає  $r=0$ . Але при  $r=0$  закон (9) розділу 2.2 переходить у закон (10) розділу 2.2, що відповідає незалежності  $X$  і  $Y$ .

## **3. Коефіцієнт кореляції, діапазон його значень та інтенсивність зв'язку явищ.**

Коефіцієнт кореляції набуває значень від  $-1$  до  $1$ . Значення  $+1$  означає, що залежність між  $X$  та  $Y$  є лінійною, і всі точки функції лежать на прямій,

яка відображає зростання  $Y$  при зростанні  $X$ . Значення  $-1$  означає, що всі точки лежать на прямій, яка відображає зменшення  $Y$  при зростанні  $X$ . Якщо коефіцієнт кореляції Пірсона  $= 0$ , то саме лінійної кореляції між змінними немає.

#### **4. Статистичні методи виявлення кореляційного зв'язку між двома явищами.**

Форма кореляційного зв'язку в основному визначається за допомогою теоретичного аналізу, однак в ряді випадків доводиться тільки передбачати наявність певної форми зв'язку. Ці припущення надалі перевіряють за допомогою графічного аналізу.

У кореляційно-регресному аналізі використовуються різні форми зв'язку

1) прямолінійна 2) криволінійна в вигляді:

- параболи другого порядку (або вищих порядків)
- гіперболи
- показової функції

Найбільш простим варіантом кореляційної залежності являється парна кореляція, т. е. залежність між двома ознаками (результативним і факторним або між двома факторними). Математично цю залежність можна виразити як залежність результативного показника  $y$  від факторного показника  $x$ . Зв'язки можуть бути прямі і обернені. У першому випадку із збільшенням ознаки  $x$  збільшується і ознака  $y$ , при зворотному зв'язку із збільшенням ознаки  $x$  меншає ознака  $y$ . Найважливішою задачею при цьому є визначення форми зв'язку з подальшим розрахунком параметрів рівняння, або, інакше, знаходження рівняння зв'язку.

#### **2. Розрахунок лінійного коефіцієнту кореляції.**

Коваріація має розмірність добутку розмірності величин на якій вона побудована. То б то, величина коваріації залежить від масштабу цих величин. Ця властивість утруднює її використання в якості міри залежності – важко використовувати в якості критерію величину, значення якої міняється в залежності від конкретної ситуації.

За рівнянням коефіцієнт лінійної кореляції це коваріація віднесена до добутку стандартних відхилень випадкових величин. Оскільки за нерівністю Коші-Буняковського  $|\text{cov}(X,Y)| \leq \sigma_X \cdot \sigma_Y$ , то рівняння -- це нормування коваріації, а коефіцієнт лінійної кореляції – нормована коваріація, що приймає значення від  $-1$  до  $1$  для будь яких випадкових величин. Завдяки цій властивості коефіцієнт лінійної кореляції є зручною величиною для оцінки ступені взаємодії двох випадкових величин.

При тому рівність коефіцієнту кореляції  $1$  та  $-1$  спостерігається лише тоді коли між випадковими величинами спостерігається лінійна залежність. Точніше, якщо елементи вибірки  $X$  можна зв'язати з елементами вибірки  $Y$  строгою залежністю. Строгість полягає в тому, що коефіцієнти цієї залежності є константами – їх значення не випадкові і однакові для всіх пар значень вибірок. Реалізується така ситуація лише в тому випадку, коли елементи  $X$  та  $Y$  зв'язані між собою лінійною залежністю, а їх визначення не супроводжується статистичною помилкою, або значення цієї помилки є

значно меншим ніж точність оцінки значень коефіцієнтів *atab*. Формально в цьому випадку немає підстав говорити, що величини, які спостерігаються, є випадковими.

### **3. Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена.**

Коефіцієнт контингенції Пірсона Вимірювання сезонних коливань у правовій діяльності. Коефіцієнт кореляції Спірмена визначається як коефіцієнт кореляції Пірсона між ранжуванням змінних. Для вибірки обсягу  $n$  множини  $X_i$ ,  $Y_i$  перетворюються в ряди  $x_i$ ,  $y_i$  та обчислюється таким чином:

Однаковим значенням (ранг зв'язків або величина дублікатів) присвоюється ранг, що дорівнює середньому числу їхніх позицій в порядку зростання величини. У наведеній нижче таблиці зверніть увагу, що ранг значень  $x_i$  при однаковій величині змінної  $X_i$  є однаковими:

Різниця між рангами кожного спостереження від двох змінних вираховуються і визначається за формулою: Зауважимо, що цей останній спосіб не слід використовувати в тих випадках, коли набір даних буде скорочуватись, тобто, коли коефіцієнт кореляції Спірмена бажаний для верхнього запису  $X$  (або шляхом попереднього зміни положення або після зміни рангу або обидва).

### **Контрольні питання до теми 9**

8. Поняття зв'язку явищ.
9. Означення кореляції та її суть.
10. Коефіцієнт кореляції, діапазон його значень
11. Коефіцієнт кореляції та інтенсивність зв'язку явищ.
12. Статистичні методи виявлення кореляційного зв'язку між двома явищами.
13. Розрахунок лінійного коефіцієнту кореляції.
14. Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена.
15. Коефіцієнт контингенції Пірсона.
16. Кореляційно-регресний аналіз використовує різні форми зв'язку.
17. В чому суть парної кореляції.