МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**КУРСОВА РОБОТА**

на тему «**Інтерполяція, екстраполяція та прогнозування в рядахдинаміки** **правової статистики »**

з дисципліни “Правова статистика ”

Харків

2011

**Зміст**

Вступ

1. Поняття про статистичні ряди та їх види

2. Види рядів динаміки та правила їх побудови

3. Основні показники рядів динаміки і техніка їх обчислення

4. Вивчення закономірностей ряду динаміки

5. Інтерполяція, екстраполяція та прогнозування в рядах динаміки

Висновки

Список літератури

**Вступ**

Усі процеси в суспільному житті обумовлені змінами у розвитку явищ, вони взаємопов`язані і обов`язково існують лише у взаємозв`язку. Кожен може помітити, що суспільне життя змінюється неухильно, кожен день з`являються нові його прояви. Якщо проаналізувати ці зміни за тривалий час, то змінам підлягають не тільки розміри збитків від злочинів, але й їх види і особа злочинця за різними характеристиками. Діалектика вчить, що усе змінюються безперервно, досягнутий рівень сьогодні, наступного дня може бути лише початковим рівнем.

З цією тезою неможливо спорити. Але іноді досягнутий рівень тривалий час залишається незмінним. Трапляється й навпаки. Наприклад, кількість зареєстрованих злочинів в 1995 р. склала 641860, а кількість зареєстрованих злочинів в 2002 р. – 450661. Чисельність населення в Україні в період початку розпаду Радянського Союзу складала 52,1 млн. чол.; на 1 січня 2001 р. – 49 млн. 300 тисяч; на 1 грудня 2001 р. – 48 млн. 457 тисяч. Наведені дані свідчать про те, що не можна на базі лише самих даних зробити висновок про те, які тенденції має розвиток того чи іншого явища. Так, перший приклад характеризує позитивні зрушення в динаміці злочинності, а другий – негативні процеси у відтворенні населення України, хоча в обох прикладах йде мова лише про зменшення рівня показника протягом часу.

1. Поняття про статистичні ряди та їх види

Усе це наочно характеризує необхідність вивчення розвитку суспільних явищ в часі з різних боків і стосовно окремих територій. З метою дослідження кількісних і якісних змін в різних явищах, особливо правових, застосовується такий специфічний метод статистичної науки, як статистичні ряди.

Статистичні ряди – це сукупність статистичних даних, які вибрані із звітності або з документів первинного обліку, розташовані в хронологічному або логічному порядку, характеризують зміни розміру ознак, які покладені в основу побудови статистичного ряду.

В основу розподілу статистичних рядів можна покласти багато різних параметрів. Розглянемо лише ті, які найбільш часто застосовуються в різних галузях статистики.

Залежно від того, як вони характеризують явище в статиці чи в динаміці, усі статистичні ряди поділяють на ряди розподілу і ряди динаміки. Ряди розподілу характеризують явища в певний термін часу, в статиці; вони дають відомості про розподіл сукупності на окремі групи за кількісними або якісними ознаками на визначений термін часу. (Більш детальніше дивись розділ У підручника).

Ряди динаміки – це ряд чисел, який характеризує зміну величини суспільного явища в процесі його розвитку, тобто в часі.

Окремі автори виділяють поняття паралельних рядів. Звісно, що тут мають на увазі процес порівняльного аналізу двох або більше взаємопов`язаних рядів. Але ці ряди можуть у статистичному аналізі порівнюватися або в статиці (ряди розподілу), або в динаміці (ряди динаміки). Ми вважаємо за недоцільне відокремлення цих понять у статистичному аналізі, оскільки вони повинні використовуватися як для характеристики рядів розподілу, так і рядів динаміки.

2. Види рядів динаміки та правила їх побудови

Кожний ряд динаміки складається з двох елементів:

1) перелік хронологічних дат (моментів) або інтервалів часу; 2) конкретних значень відповідних статистичних показників, які називаються рівнями ряду.

Наприклад, наведемо дані про кількість осіб, які вчинили злочини в Україні, у вигляді ряду динаміки (табл. 1).

Таблиця 1. Кількість виявлених осіб, які вчинили злочини в Україні, за роками

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| рік | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
| Кількість осіб | 212915 | 242124 | 237790 | 330670 | 316995 | 309057 | 290600 | 270307 |

Залежно від характеру показників, ознакою часу та кількості показників усі ряди динаміки можна класифікуватися за різними ознаками. Основні види класифікаційних ознак щодо розподілу рядів динаміки наведені у схемі (див. рис. 1).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | | | | | Види динамічних рядів | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | |  | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | | | | |
| За статистичною природою правового показника | | | | | | | |  | За характером правового показника | | | | | | | | | |  | | | За повнотою часу | | | | | | | | |  | | | За кількістю  правових показників | | | | | | | |
|  | | | |  | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | |  | | | | |
|  |  | | | | |  | | | | | |  | | | | |  | | | |  | | | |  | | | | | | |  | | | |  | | | |  | |
| Первинні | | |  | Похідні | | | |  | | | Моментні | | |  | | Інтервальні | |  | Повні | | |  | | Неповні | | | |  | Наростаючим підсумком | | | |  | | Одномірні | |  | Багатомірні | | | |
|  | |  | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |
|  | |  | | | |  | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | |  | |
| Ряди абсолютних показників | | | |  | Ряди відносних показників | | | | | | | |  | Ряди середніх показників | | | | | |  | | | Паралельні | | | | | | |  | | Ряди взаємопов`язаних показників | | | | | | | | | |

Рис. 1. Схема класифікації рядів динаміки

Детально зупинимося на основних видах класифікацій рядів динаміки. Залежно від характеру явища, що вивчається, рівні ряду динаміки можуть відноситися або до окремих періодів (проміжків) часу, або до конкретної дати (моменту) часу. Тому всі ряди динаміки поділяються на інтервальні та моментні.

Інтервальним рядом динаміки називається такий ряд числових показників, який характеризує розміри досліджуваного явища за певні проміжки (періоди, інтервали) часу (за декаду, місяць, квартал, півріччя, рік або інші інтервали часу). Наведений раніше приклад (табл. 2) відноситься до інтервального ряду динаміки; дані наведені за рік. Наприклад, маємо такі дані про кількість засуджених за кожний квартал окремо в місцевому суді:

Інтервали 1 квартал 2 квартал 3 квартал 4 квартал

Рівні ряду 19 15 18 22

Якщо ми підсумуємо усі ці рівні ряду, то одержимо відповідь на запитання, скільки осіб було засуджено в районі за весь рік. За нашим прикладом, за весь рік було засуджено (19 + 15 + 18 + 22) 74 особи; за 1 півріччя – 34 особи, за друге – 40 осіб.

Характерною особливістю інтервальних рядів динаміки є те, що їх рівні завжди одержують підсумовуванням рівнів за якісь проміжки часу. Величина рівнів інтервального ряду залежить від тривалості проміжку часу, за який обчислюються показники. Чим більший інтервал часу взято, тим більший рівень одержимо. За даними наведеного прикладу видно, що дійсно в першому півріччі було засуджено 34 особи, в другому – 40 осіб, в цілому за рік було засуджено 74 особи.

У правовій статистиці можна побудувати значну кількість інтервальних рядів динаміки: кількість зареєстрованих злочинів; кількість осіб, які вчинили злочин; кількість розглянутих судами кримінальних, цивільних та адміністративних справ; кількість потерпілих; кількість позивачів і відповідачів тощо. Більшість цих даних в статистичній звітності правоохоронних органів наводяться наростаючим підсумком.

Моментним рядом динаміки називається такий ряд числових показників, який характеризує розміри досліджуваного явища на якусь певну дату або момент часу. Наприклад, маємо такі дані про чисельність населення в Україні (табл. 3).

Таблиця 3. Чисельність населення в Україні

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рік | Кількість населення | |
| млн. чоловік | у % до 1959 р. |
| 1959 | 41,9 | 100 |
| 1970 | 47,1 | 112,6 |
| 1979 | 49,8 | 118,8 |
| 1989 | 51,7 | 123,5 |
| 1999 | 50,1 | 119,6 |
| 2000 | 49,7 | 118,6 |
| 2001 | 48,5 | 117,7 |

Ці дані характеризують чисельність населення України в 1959 і 1970 р. на 15 січня, у 1979 р. – на 17 січня, у 1989 р. – на 12 січня, у 2001 – на 5 грудня, на дату проведення перепису, тому що чисельність населення змінюється щодобово, кожну хвилину. в 1999 р., 2000 р. – оціночна величина встановлена на 1 січня. Органи державної статистики, якщо не проводиться перепис, розраховують кількість населення країни на початок року.

Особливістю моментного ряду динаміки є те, що його рівні не можна підсумовувати, тому що окремі значення показника можуть бути присутні в декількох періодах. Основна кількість населення, в нашому прикладі, присутня в усіх рівнях ряду, деякі особи – в різних рівнях ряду. Просте підсумовування в моментних рядах не застосовується також тому, що одержана загальна сума не може мати реального змісту. Наприклад, підсумовування даних про чисельність населення, яке зареєстровано на певну дату, не можна підсумовувати, тому що окрема людина може декілька років входити в цей показник. Реальний зміст має лише різниця між рівнями ряду, яка характеризує зміну явища в часі, і рівні моментного ряду не залежать від періодів обліку, а лише від моменту, на який вони обраховані і наведені.

До моментних рядів динаміки відносяться ряди про кількість правоохоронних органів на певну дату; кількість зареєстрованих до розгляду кримінальних, цивільних і адміністративних справ в судах на перше число звітного періоду (як правило, на 1 січня та 1 липня кожного року); кількість працюючих в правоохоронних органах; кількість засуджених, які відбувають покарання на перше число кожного кварталу тощо.

Залежно від того, якими узагальнюючими показникам відображені рівні ряду, інакше кажучи за статистичною природою показників ряду, усі вони поділяються на ряди абсолютних, відносних та середніх величин.

Ряди динаміки абсолютних величин – це такі ряди динаміки, в яких рівні ряду наведені у вигляді реально існуючих іменованих показників. Наведені в цьому розділі приклади – це ряди динаміки абсолютних величин. До них, в першу чергу, відносяться ряди, які характеризують кількість зареєстрованих злочинів, осіб, які їх вчинили, кількість розглянутих кримінальних, цивільних та адміністративних справ, кількість працюючих, тощо. У правовій статистиці вони застосовуються найчастіше.

Але для більш поглибленого аналізу сутності розвитку і стану суспільних явищ тільки цих показників недостатньо. На основі перетворення абсолютних показників ми можемо побудувати і проаналізувати ряди динаміки інших узагальнюючих показників (відносних і середніх).

Ряди динаміки відносних величин – це такі ряди динаміки, в яких всі рівні ряду наводяться у співвідношенні величин абсолютного рівня ряду. Вони широко застосовуються в правовій статистиці: наприклад, розповсюдження цивільних спорів на 10 тис. населення, розповсюдження позовних заяв на 1 тис. населення, коефіцієнт розлучень, коефіцієнт злочинності тощо. Показники рівнів цих рядів виражаються або у коефіцієнтах, або у відсотках, або в промілях, або в продецимілях, або в іменованих числах (наприклад, щільність населення має вираз: скільки припадає чоловік на один квадратний кілометр території; коефіцієнт злочинності – скільки злочинів припадає на 10 тис. населення).

Ці ряди широко використовуються для аналізу структурних зрушень в розвитку явища, які іншими засобами встановити дуже важко або взагалі неможливо. Вивчати питому вагу корисливої злочинності без побудови ряду динаміку відносних величин дуже важко. Але якщо ми побудуємо такий ряд, то зразу побачимо, що за останні двадцять років неухильно зростає питома вага корисливої злочинності у загальній структурі злочинності в Україні.

Ряди динаміки можна аналізувати лише у випадках, коли показники обчислені за єдиною методологію їх розрахунку. Не можна порівнювати коефіцієнти злочинності в Україні і в розвинутих країнах світу, де відпрацьована інша методологія обліку. Ряди динаміки середніх величин – це такі ряди динаміки, в яких рівні ряду наведені у вигляді середніх показників. Ці ряди дають змогу проаналізувати зміну середніх показників в часі або стосовно окремих територій. Наприклад, за ряд років можна проаналізувати зміну кількості вогнепальної зброї, яка припадає на одну групу організованих злочинних угрупувань, щоб охарактеризувати зміну рівня озброєності злочинців. Аналогічно для характеристики змін у груповій злочинності можна за декілька років навести середню кількість осіб в групі злочинців. Їх можна застосувати і для характеристики навантаження практичних працівників: проаналізувати середню кількість розглянутих справ одним суддею за рік, кількість кримінальних справ, розслідуваних одним слідчим, тощо. На жаль такі розрахунки досить рідко використовуються в статистичній звітності і статистичному аналізі повсякденної роботи правоохоронних органів.

За повнотою часу, який відображено в рядах динаміки їх можна поділити на повні, неповні та наростаючим підсумком.

В повних рядах динаміки моменти або періоди часу йдуть один за іншим з рівними інтервалами часу.

В неповних рядах динаміки така послідовність між проміжками часу не додержується. Прикладом цього може бути вивчення руху чисельності працюючих (не кожен день хтось зараховується на роботу і не через якийсь певний час відраховуються з роботи). Зміни чисельності осіб, які відбувають покарання у вигляді позбавлення волі (поступають в місця позбавлення волі не через певні інтервали часу, а по мірі потреби). Наприклад, ряд, який наведено в табл. 4, відноситься до неповних рядів, тому що дані в ньому наведені через різні проміжки часу. Ряди динаміки наростаючим підсумком відображають результати розвитку явища за певний час. В органах внутрішніх справ звітність надається спочатку за один місяць, потім за два, три і т.д.). Застосування таких рядів дає змогу зразу одержати дані за звітний час з початку року.

Ряди динаміки дають змогу охарактеризувати розвиток явища в часі, виявити тенденції і закономірності їх зміни, зробити прогноз їх розвитку на наступний період часу.

Основною вимогою для побудови і аналізу рядів динаміки є порівнянність їх рівнів. Рівні рядів динаміки формуються в результаті зведення та групування статистичних даних, а також їх обробки за різні проміжки часу. Головне, щоб рівні характеризували дійсну зміну величини показника, а не були пов`язані із змінами методики їх обчислення. Зміни в розвитку явища, яке аналізується за допомогою рядів динаміки, мають бути обумовлені природою самого явища, а не змінами, що породжені зміною визначення одиниці сукупності, або методикою обчислення показників, або іншими причинами, які могли істотно вплинути на дійсний рівень показника ряду динаміки.

Непорівнянність показників ряду динаміки може бути викликана різними причинами та умовами. У правовій статистиці можна перелічити основні з них, які впливають на рівень ряду динаміки: зміни в законодавстві (криміналізація чи декриміналізація діянь), територіальні зміни (укрупнення чи розукрупнення районів), зміна в методології обліку або звітності, зміни в одиницях виміру. Ми не будемо зупинятися на такій причині, як різний період часу, що іноді відмічається в підручниках із загальної теорії статистики. Ми вважаємо, що в цьому разі треба казати лише про помилку, яка допущена при побудові ряду динаміки.

Зміна в законодавстві, введення або, навпаки, виведення якогось діяння із складу кримінальних злочинів, призводить до істотних змін об`єктів правової статистики. Ці зміни протягом незначного періоду можуть розглядатися або кримінально-правовою статистикою, або адміністративно-правовою. Чинне законодавство змінюється в Україні досить часто, тому спочатку слід перевірити, які зміни законодавства мали місце. Так, введення з 1 вересня 2001 р. в дію нового кримінального кодексу України, призвело до того, що у всіх звітах з цього терміну часу обов`язково наводяться дані, про кількість зареєстрованих злочинів у відповідності до раніш діючого кримінального кодексу, і відповідно до чинного законодавства.

На рівень ряду динаміки впливають і зміни у кримінально-процесуальному законодавстві. Після надання у 1998 р. права досудового розслідування органам податкової міліції, динамічний ряд, який характеризує кількість виявлених та розслідуваних кримінальних справ слідчими районних органів внутрішніх справ, зазнали зміни у бік зниження, тому що фактично ці злочини потрапили до звітності податкової міліції.

Непорівнянність рівнів ряду може бути обумовлена й адміністративно-територіальними змінами в регіонах, які також мають останнім часом місце в Україні. З метою аналізу даних таких рядів динаміки обов`язково застосовується метод змикання рядів динаміки.

Наприклад: маємо такі дані про кількість зареєстрованих цивільних справ в районі:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 2000 | 2001 | 2002 |
| В старих межах | 345 | 360 |  |
| В нових межах |  | 240 | 220 |

В 2001 р. мали місце територіальні зміни; з`явився новий район, тобто в даному районі значно зменшилися територіальні межі.

Для того, щоб оцінити ці дані, ми, використовуючи метод змикання рядів, приймаємо рівні ряду в 2001 р. в різних межах за 100% і обчислюємо коефіцієнт співвідношення двох рівнів до рівня в 2001 р.: 240 : 360 = 0,67. Помножуючи на цей коефіцієнт загальну кількість зареєстрованих цивільних справ в старих межах району в 2000 р., ми отримуємо 345 х 0,67 = 231 справу. Після цього можна побудувати ряд динаміки в нових межах: в 2000 р. – 231 справа; в 2001 р. – 240 справ; в 2002 р. – 220 справ. Зрозуміло, що величина 231 справа є умовною величиною, але її застосування значно спрощує обчислення показників, коли необхідно проаналізувати дані за тривалий час без повернення до аналізу первинних даних.

Істотне значення має і зміна методології обчислення показників. Загальна теорія статистики потребує, щоб кожний рівень ряду динаміки було обчислено за єдиною методологією, тому що тільки тоді їх можна аналізувати. Якщо методологія обчислення показника змінилася, то необхідно або звернутися до первинних даних і перерахувати цей показник відповідно до нової методології обчислення, або взагалі не проводити порівняння показника в межах часу його зміни.

Наприклад, до 1 січня 1988 р. розкритим вважався злочин з моменту, коли особі пред`являлось обвинувачення. Крім того до нерозкритих злочинів відносилась кримінальна справа, яка зупинялась відповідно до п. 3 ст. 206 КПК України, в зв`язку з не встановленням особи, яка вчинила злочин. З 1 січня 1988 р. поняття розкритий злочин істотно змінюється, і автори “Бюлетеню законодавства і юридичної практики в Україні” (1994,№ 2) характеризуючи загальну тенденцію злочинності в Україні, наводять цей показник лише з 1988 р.

Може впливати на ці показники і активність застосування норм права з боку правоохоронних органів. Наприклад, боротьба з незаконним виготовленням підакцизних товарів (ст. 204 КК) характеризує лише активність боротьби з цим явищем, а не його реальну величину. У таких випадках завжди треба звертати увагу на рівень латентності таких явищ, які можуть бути зареєстровані лише частково. Наприклад, можна вважати, що кількість зареєстрованих кишенькових крадіжок завжди залежить від активності боротьби правоохоронних органів з цим видом злочинів, а загальна їх кількість набагато більша.

Істотно впливає на показники динаміки і зміна дати обліку, тому що більшість суспільних явищ мають сезонні коливання. Існують спеціальні методи вимірювання сезонних коливань, оскільки це явище вивчають різні галузі науки. Витрати електроенергії значно більші взимку, ніж улітку; кількість виявлених жебраків і бродяг взимку більша; кількість зареєстрованих дорожньо-транспортних пригод значно зростає восени тощо.

Зміна одиниць виміру також може істотно вплинути на показники рівнів ряду динаміки. Коли треба проаналізувати, наприклад, тенденції в зміні суми позову, то нерідко приходиться перераховувати його розмір у різних одиницях виміру: доларах, мільйонах купонів, марках, ЕКЮ, євро в державну валюту – гривню. Іноді в умовах інфляції їх також важко зіставити незалежно від того, що вони наводяться в одних одиницях виміру, але значення її різне.

Усе перераховане вище слід обов`язково враховувати при проведенні аналітичної роботи з показниками рівнів ряду динаміки, що вимагає знання відповідних галузей права, а також практики їх застосування.

3. Основні показники рядів динаміки і техніка їх обчислення

Залежно від того, який ряд динаміки аналізується, можна обчислювати в ньому різні показники.

В моментних рядах динаміки можна обчислювати лише середній рівень ряду за формулою середньої хронологічної.

Середня хронологічна проста застосовується і обчислюється в повних моментних рядах динаміки. Наведемо формулу її розрахунку і на наступному прикладі пояснимо техніку її обчислення. Протягом 2002 р. була така кількість незакінчених розслідуванням кримінальних справ в районному відділі внутрішніх справ: на 1 січня – 26 справ, на 1 люте – 29 , на 1 березня – 30, на 1 квітня – 24, на 1 травня – 35, на 1 червня – 38, на 1 липня – 28 справ. Необхідно обчислити середню кількість незакінчених розслідуванням кримінальних справ за кожний квартал і півріччя в цілому.

За наведеними даними видно, що цей моментний ряд динаміки повний. Середня хронологічна проста обчислюється таким чином: підсумовуються повністю усі рівні ряду, крім першого і останнього, які беруться в половинному розмірі, і одержану суму поділяють на кількість рівнів ряду без одиниці. Застосування такої формули пояснюється метою виключення повторення обліку показників, тому що рівень на 1 квітня характеризує рівень як першого, так і другого кварталу.

Формула середньої хронологічної матиме такий вигляд:



де: – середній рівень ряду; у1 – перший рівень ряду; уn – останній рівень ряду; уn-1 – передостанній рівень ряду; n – кількість рівнів ряду.



За наведеними даними одержуємо, наприклад, середній залишок незакінчених розслідуванням кримінальних справ в першому кварталі склав 28 справи ((0,5 х 26 + 29 + 30 + 0,5 х 24) : 3); в другому – 33 справи ((0,5 х 24 + 35 + 38 + 0,5 х 28) : 3). Якщо ми підсумуємо ці дані, обчислені за середньою хронологічною, і поділимо на два, то в результаті одержимо середній залишок нерозглянутих кримінальних справ за півріччя, який дорівнює 30,5 справи ((28 + 33) : 2).

Середній залишок за півріччя можна обчислити й за середньою хронологічною простою ((0,5 х 26 + 29 + 30 + 24 + 35 + 38 + … + 0,5 х 28) : 6). Результат буде однаковий, в нашому прикладі – 30,5 справи.

Якщо моментний ряд динаміки буде неповним, тобто проміжки між датами, які наведені в ряду динаміки, різні, то середній рівень обчислюється за середньою хронологічною зваженою, де в якості ваги приймаються (відрізки) проміжки часу між рівнями ряду.

Наведемо формулу середньої хронологічної зваженої:



де: – середній рівень ряду; t – проміжки часу між значеннями рівнів ряду; У – знак підсумовування.



За умовними даними, які характеризують рух осіб, які відбувають покарання в місцях позбавлення волі, обчислимо їх середню кількість у вигляді середньої хронологічної зваженої. Наприклад, на 1 жовтня в виправно-трудовому закладі знаходилося 600 осіб, 15 жовтня прибуло 15, 25 жовтня вибуло 10, 6 листопада прибуло 22, 20 листопада вибуло 7, 11 грудня прибуло 9, 22 грудня вибуло 5 осіб. Необхідно обчислити середню спискову чисельність осіб, які відбували покарання в цьому закладі. Спочатку слід обчислити рівні ряду на кожну дату. На 1 жовтня було 600 осіб, 15 жовтня – 615, 25 жовтня – 605, 6 листопада – 627, 20 листопада – 620, 11 грудня – 629, 22 грудня – 624 особи. Після цього, щоб спростити розрахунок, будемо вважати, що в кожному місяці – 30 днів, в кварталі – 90 днів. В економічних розрахунках такі припущення застосовуються завжди. Відповідно до наведеної формули кожний обчислений рівень слід перемножити на кількість днів, скільки днів цей рівень існував. В результаті розрахунків одержимо середній рівень кількості осіб, які відбували покарання протягом четвертого кварталу – 616,8 осіб (( 600 х 15 + 615 х 10 + … + 605 х 11 + 627 х 14 + 620 х 21 + 629 х 11 + 624 х 8 ) : 90).

Більше ніяких показників, крім середнього рівня, в моментних рядах динаміки обчислити не можна.

В інтервальних рядах динаміки можна обчислити і обов`язково обчислюються такі показники, як середній рівень ряду, абсолютний приріст (зменшення), темп зростання (зниження), темп приросту (зменшення), абсолютне значення одного відсотку приросту, середній темп зростання (зниження), середній темп приросту (зменшення).

Середній рівень треба обчислювати в повному інтервальному ряду за середньою хронологічною простою, техніка обчислення якої не відрізняється від обчислення середньою арифметичною простою, тобто за такою формулою:



де: – середній рівень ряду; n – число рівнів ряду.



Вважаємо, що середній рівень не можна обчислювати в неповному інтервальному ряду динаміки. Тому його завжди слід привести до повного ряду, а лише потім аналізувати.

Абсолютний приріст, темп зростання та темп приросту, якщо коли наведено більше ніж два рівня можна обчислювати двома способами: ланцюговим і базисним. Вирішення питання, яким способом проводити обчислення залежить від мети і завдань дослідження. Якщо ми бажаємо встановити тенденції у розвитку досліджуваного явища за тривалий період часу, то в цьому випадку застосовуємо базисний спосіб. Якщо ж бажаємо встановити характер розвитку динаміки за короткі періоди часу, то використовуємо ланцюговий спосіб.

При обчисленні цих показників базисним способом значення кожного існуючого рівня ряду динаміки порівнюється з першим (початковим) рівнем. Залежно від того, який рівень прийнято за базу порівняння, ми можемо одержати зовсім різні значення показників. Рівень якого періоду часу приймати за базу порівняння, залежить від того, яка мета усього дослідження і від того, які первинні або зведенні дані, ми маємо у своєму розпорядженню, та від інших умов і причин, які впливають на вибір бази порівняння. Найчастіше за такий рівень береться рівень останнього року десятиліття. Наприклад, в табл. 19, яка наведена нижче, це рівень 1990 р. Базисний спосіб застосовується тоді, коли слід проаналізувати зміни явища за тривалий проміжок часу.

При обчисленні цих показників ланцюговим способом одержуємо дані, які характеризують зміну кожного існуючого показника по відношенню до попереднього рівня ряду. Таким чином, ніщо не впливає на одержаний результат, крім дійсної зміни явища. Ланцюговий спосіб дає змогу проаналізувати зміну явища за короткий проміжок часу.

В табл. 5 наведені дані про злочинність в Україні за останні одинадцять років і за цими даними повного інтервального ряду динаміки обчислимо усі показники динаміки.

Таблиця 5. Злочинність в Україні в 1990 – 2002 роках

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рік | Кількість злочинів | Абсолютний приріст | | Темп зростання, в % | | Темп приросту, в % | | Абсолютне значення, 1 % приросту |
| до 1990 р. | до попереднього року | до 1990 р. | до попереднього року | до 1990 р. | до попереднього року |
| 1990 | 369809 | - | - | 100 | - | - | - | - |
| 1991 | 405516 | 35707 | 35707 | 109,7 | 109,7 | 9,7 | 9,7 | 3698 |
| 1992 | 480478 | 110669 | 74962 | 129,9 | 118,5 | 29,9 | 18,5 | 4055 |
| 1993 | 539299 | 169490 | 58821 | 145,8 | 112,2 | 45,8 | 12,2 | 4805 |
| 1994 | 571632 | 201823 | 32333 | 154,5 | 105,9 | 54,5 | 5,9 | 5393 |
| 1995 | 641860 | 272051 | 70228 | 173,5 | 112,2 | 73,5 | 12,2 | 5716 |
| 1996 | 617262 | 247453 | -24598 | 166,9 | 96,1 | 66,9 | - 3,9 | 6419 |
| 1997 | 589208 | 219399 | - 28054 | 159,4 | 95,5 | 59,4 | - 4,5 | 6173 |
| 1998 | 575982 | 206173 | - 13226 | 155,8 | 97,8 | 55,8 | - 2,2 | 5892 |
| 1999 | 558716 | 188907 | - 17266 | 151,1 | 97,0 | 51,1 | - 3,0 | 5760 |
| 2000 | 567800 | 197991 | 9084 | 153,5 | 101,6 | 53,5 | 1,6 | 5587 |
| 2001 | 514600 | 144791 | - 53200 | 139,2 | 90,6 | 39,2 | - 9,4 | 5678 |
| 2002 | 450661 | 80852 | - 63939 | 121,9 | 87,6 | 21,9 | - 12,4 | 5146 |

Спочатку обчислимо середній рівень цього ряду динаміки. Застосуємо формулу середньої хронологічної для інтервального ряду динаміки. Середня величина злочинності за ці тринадцять років складе 529448 злочинів ((369809 + 405516 + 480478 + 539299 + 571632 + 641860 + 617262 + 589208 + 575982 + 558716 + 567800 + 514600 + 450661) : 13).

Абсолютний приріст – це показник, який характеризує, на скільки одиниць один рівень більше чи менше якогось попереднього рівня. Він обов`язково виражається в тих саме одиницях виміру, що й рівні ряду. Абсолютний приріст обчислюється шляхом віднімання від існуючого рівня ряду якогось попереднього або базисного рівня. Абсолютні прирости можуть мати знак плюс або мінус. Знак плюс підкреслює, що розмір явища зріс і в дійсності явище мало тенденцію до зростання; знак мінус підкреслює зменшення величини явища і характеризує абсолютне зменшення явища.

У загальному виді формулу можна навести таку:

Апр = уі – уі-1 , або Апр = уі – у1,

де: Апр – абсолютний приріст; уі  – рівень ряду динаміки; уі-1 – попередній йому рівень ряду динаміки; у1 – початковий рівень ряду динаміки.

За даними табл. 5 видно, що злочинність за ці роки спочатку зростала, але з 1996 р. почала зменшуватися. В 1996 р. порівняно до 1995 р. ми одержали зменшення рівня злочинності на 24598 злочинів (617262 – 641860), в 1997 р. порівняно до 1996 р. зменшення рівня на 28054 злочинів (589208 – 617262) і в 1998 р. порівняно до 1997 р. зменшення на 13226 злочинів. В 2000 р. порівняно до 1999 р. відбулося незначне збільшення кількості зареєстрованих злочинів на 9084 злочинів (567800 – 558716).(В стовпчику 3 табл. 5 наведені абсолютні прирости, обчислені базисним способом; а в стовпчику 4 – ланцюговим способом).

Базу порівняння (1990 р.) вибрано довільно. Наведені в стовпчику 3 дані підтверджують тезу, що базисний спосіб і його висновки залежать від того, який рівень взято за базу порівняння.

Абсолютний приріст не може дати вичерпної характеристики зміни явищ, але він вказує на загальну тенденцію зміни явищ за аналізований термін часу.

Більш вичерпну і всебічну характеристику розвитку явища можна одержати лише тоді, коли наведений абсолютний показник (абсолютний приріст), доповнити відносними показниками: темпом зростання і темпом приросту.

Темп зростання – це відношення поточного рівня до попереднього або базисного. Темп зростання показує, в скільки разів поточний рівень ряду динаміки більше або менше рівня, який прийнято за базу порівняння. Цей показник може обчислюватися у коефіцієнтах або у відсотках. У вигляді формули даний показник матиме такий вигляд:

Тзр = х 100, або Т зр = х 100,



де: Т зр – темп зростання; уі – рівень ряду динаміки; уі – 1 – попередній йому рівень ряду динаміки; у1 – початковий рівень ряду динаміки.

В стовпчику 5 табл. 5 наведені темпи зростання, обчислені базисним способом (по відношенню до 1990 р.), а в стовпчику 6 – ланцюговим способом.

Якщо величина темпу зростання більше одиниці або ста відсотків, то це свідчить про те, що поточний рівень ряду динаміки більше рівня, з яким проводиться порівняння. Якщо величина темпу зростання дорівнює одиниці або ста відсоткам, то це характеризує, що не відбувалось ніякої зміни в рівнях ряду. Якщо величина темпу зростання менше за одиницю або сто відсотків, то це свідчить про те, що відбулося зменшення рівня ряду. В цьому випадку говорять не про темп зростання, а про темп зниження або падіння. Цей показник не може мати знака мінус, що б він не характеризував.

Наведемо приклад за даними табл. 19, який дасть змогу зрозуміти, як слід обчислювати цей показник. Візьмемо дані 1993 р. Темп зростання в цьому році по відношенню до 1990 р. (базисний спосіб) становив 145,8 % (539299 : 369809 х 100); по відношенню до попереднього, тобто до рівня 1992 р. (ланцюговий спосіб) становив 112,2 % (539299 : 480478 х 100). Дані по усіх роках, наведені в стовпчиках 5 і 6 табл. 5 обчислені аналогічно.

Темп приросту характеризує, наскільки відсотків один рівень ряду більше чи менше іншого рівня. Він обчислюється, як відношення абсолютного приросту до рівня ряду, з яким провадиться порівняння. У вигляді формули можна записати таким чином:

Тпр = , або Тпр  = .



Перша формула, це темпи приросту, які обчислені ланцюговий способом; друга – базисним способом.

Темп приросту можна обчислювати й спрощеним способом – шляхом віднімання від показника темпу зростання 100 % або одиниці, якщо темпи зростання наведені у вигляді коефіцієнтів. Як правило, на практиці завжди використовують цей спрощений спосіб, тому що він дає змогу швидше одержати результат.

У вигляді формули можна записати так:

Тпр = Т зр – 100 %,

де: Тпр – темп приросту; Т зр – темп зростання.

Хоча темп приросту є відносною величиною, він, як і абсолютний приріст, може мати знак мінус. Якщо темп приросту має знак плюс, то це свідчить про те, що явище зросло, якщо ж темп приросту має знак мінус, то явище зменшилося.

За даними табл. 5 пояснимо обчислення темпів приросту. Візьмемо 1995 р. і порівнюватимемо його дані з даними 1994 р. За даними, наведеними в стовпчику 4, бачимо, що абсолютний приріст склав 70228. Якщо застосувати перший спосіб одержання результату, то необхідно поділити цей абсолютний приріст на рівень 1994 р. і помножити результат ділення на 100 %, тобто (70228 : 571632 х 100 %). В результаті маємо 12, 2 %. Якщо б був застосований спрощений спосіб обчислення, то від значення, наведеного в стовпчику 6, треба відняти 100 % і зразу одержуємо результат – 12,2 %, який і записано в стовпчику 8 табл. 5.

Аналізуючи відносні величини показників інтервального ряду динаміки (темпи зростання і темпи приросту) не можна використовувати їх окремо від абсолютних показників, тому що іноді уповільнення темпів зростання не супроводжується зменшенням абсолютних приростів. Для того щоб вірно оцінити значення темпів приросту, їх розглядають в порівнянні з абсолютним приростом, обчислюючи абсолютне значення одного відсотку приросту.

Абсолютне значення одного відсотка приросту характеризує, скільки одиниць досліджуваного явища знаходиться в одному відсотку його зміни. Цей показник обчислюється шляхом ділення абсолютного приросту на темп приросту за один і той же проміжок часу. Порівнюються при цьому лише показники, які обчисленні ланцюговим способом. На практиці шляхом математичного перетворення формули обчислення цього показника доведено, що абсолютне значення одного відсотка приросту дорівнює одній сотій частині базисного рівня, що він в 100 разів менше за попередній рівень ряду динаміки. У вигляді формули можна зробити підтвердження цього висновку:

│А│ = .



Останній стовпчик табл. 5 обраховано таким способом.

Щоб перевірити цю тезу обчислимо, наприклад, абсолютне значення одного відсотка приросту в 1992 р.: поділимо 74962 на 18,5 %. Ми одержали 4052. Але щоб обчислити темп приросту з більшим ступенем значущості, слід було поділити його не на 18,5 %, а 18,486 %. Якщо ми дійсно поділимо 74962 на 18,486 %, то одержимо 4055 одиниць, таким чином в 1992 р. кожний відсоток приросту складав 4055 злочинів.

Наведені дані свідчать, що починаючи з 1997 р. зменшилося абсолютне значення одного відсотка приросту по відношенню до попереднього періоду. До цього періоду (з 1990 р. по 1996 р.) відбувалось неухильне зростання даного показника.

Середній темп зростання (зниження). Після обчислення темпів зростання виникає потреба обчислити середній темп зростання, щоб охарактеризувати тенденції розвитку явища. Середній темп зростання можна обчислювати і тоді, коли ми маємо неповний ряд динаміки (лише початковий і останній рівень), де проміжні рівні відсутні. Деякі вчені вважають, що обчислювати середній темп зростання можна лише у разі, коли явище протягом усього досліджуваного періоду має або неухильне зростання, або зменшення. На нашу думку, це не обов`язково, тим більш, що суспільним явищам притаманні коливання кожного аналізованого періоду.

Середній темп зростання характеризує, у скільки разів збільшувався або зменшувався рівень за певний період. За даними табл. 5 можна обчислити середньорічний темп зростання рівня злочинності в Україні.

Середній темп зростання обчислюється за формулою середньої геометричної з темпів зростання, які обчислені ланцюговим способом:



де: m – кількість співмножників; T1, Т2,…, Тm – темпи зростання, обчислені ланцюговим способом у коефіцієнтах.

Середній темп зростання можна обчислити з рівнів ряду, попередньо не обчислюючи темпи зростання. В цьому разі формула середньої геометричної для обчислення середнього темпу зростання матиме такий вигляд:



де yn – останній член ряду динаміки, y1 – перший член ряду динаміки.

Незалежно від того, обчислювалися темпи зростання чи ні, більш простіший і точніший результат ми одержуємо за другою формулою. За даними, наведеними в табл. 5, обчислимо середній темп зростання злочинності в Україні за період з 1990 по 2002 р. Для цього необхідно поділити рівень 2002 р. (450661) на рівень 1990 р. (369809) і з цієї величини здобути корінь дванадцятого ступеня (на одиницю менше, ніж рівнів ряду). В результаті цих арифметичних дій одержали, що середньорічний темп зростання дорівнює 101,53 %. Корінь якого завгодно ступеня можна обчислювати або за допомогою спеціальних таблиць, або використовуючи відповідну обчислювальну техніку.

Середній темп приросту характеризує як щорічно змінювався рівень ряду. Реально він може мати знак плюс, що свідчить про зростання явища, або мінус, якщо явище зменшувалося. Обчислювати цей показник можна лише після одержання середнього темпу зростання: від середнього темпу зростання у відсотках віднімають 100 %. У загальному вигляді формула матиме такий вигляд:

пр = зр – 100 %,



де : пр – середній темп приросту; зр – середній темп зростання.



За даними табл. 5 можна зробити висновок, що за досліджуваний період злочинність в Україні в середньому зростала щорічно на 1,53 %.

4. Вивчення закономірностей ряду динаміки

Одним з найважливіших завдань аналізу рядів динаміки є виявлення і вивчення закономірностей у розвитку суспільних явищ і процесів, тобто встановлення загальної тенденції ряду динаміки та її характеру.

Під загальною тенденцією ряду динаміки (трендом) розуміють тенденцію зміни у певному напрямку рівня ряду динаміки. Загальна тенденція може мати вираження рівнів ряду у вигляді або сталих величин, або їх неухильної зміни в бік зменшення чи зростання. Характер ряду динаміки – це те, яким чином відбуваються ці зміни: за рівняннями прямої лінії або якоїсь кривої.

Загальну тенденцію ряду динаміки можна виявити шляхом огляду рівнів ряду динаміки. Найчастіше для цього використовується графічний спосіб.

Іноді необхідна істотна перебудова рівнів ряду. Найчастіше це відбувається тоді, коли рівні ряду під дією багатьох випадкових і короткочасних обставин, мають коливання, які ускладнюють аналіз показників ряду динаміки. В таких випадках статистика застосовує різні прийоми перебудови рядів динаміки з метою виявлення прихованих закономірностей, які неможливо виявити візуально. Головні із цих методів – укрупнення інтервалів, обчислення ковзної середньої, аналітичне вирівнювання.

Найпростіший метод – укрупнення інтервалів (періодів) – це перехід від первинних даних до укрупнених даних за більший відрізок часу. Наприклад, якщо ми маємо первинні дані за кожний окремий місяць, то їх можна замінити даними за квартал, півріччя або рік. Таке укрупнення інтервалів провадиться поступово: від малих до все більших інтервалів, поки загальна тенденція ряду динаміки не стане досить чіткою. Але слід відзначити, що застосування цього способу можливо лише при рівності порівнювальних інтервалів. При даному способі кількість членів ряду динаміки значно скорочується, а також випадають з поля зору рух рівнів ряду динаміки усередині цього укрупненого періоду. Укрупнені періоди обов`язково характеризуються середніми рівнями ряду.

В табл. 6 наведені дані про кількість зареєстрованих злочинів по лінії карного розшуку для обчислення і виявлення загальної тенденції ряду динаміки.

В стовпчику 3 табл. 6 відмічено, що вирівнювання здійснюється за квартал. В стовпчику 4 цієї ж таблиці обчислено загальну кількість зареєстрованих злочинів за квартал. Після цього обчислюємо середню кількість зареєстрованих злочинів за кожний місяць протягом кварталу. Ця середня кількість обчислюється шляхом ділення загальної кількості на три місяця, тобто за середньою арифметичною простою. Дані, наведені в стовпчику 5 табл. 6, підкреслюють наявність деякої тенденції до зростання кількості зареєстрованих злочинів в IV кварталі року порівняно з І кварталом цього ж року.

Таблиця 6. Кількість зареєстрованих злочинів по місяцям

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Місяць року | Кількість злочинів | Період укрупнення, квартал | Загальна кількість за період | Середня кількість за період | Ковзна середня за три місяці | Теоретична пряма, Уt |
| січень | 31391 |  |  |  | - | 36695,12 |
| лютий | 38756 | I | 111706 | 37235,3 | 37235,3 | 37397,24 |
| березень | 41559 |  |  |  | 40961,7 | 38099,36 |
| квітень | 42570 |  |  |  | 41377,3 | 38801,48 |
| травень | 40003 | ІІ | 123221 | 41073,7 | 41073,7 | 39503,6 |
| червень | 40648 |  |  |  | 40573,3 | 40205,72 |
| липень | 41069 |  |  |  | 40256,0 | 40907,84 |
| серпень | 39051 | ІІІ | 120672 | 40224,0 | 40224,0 | 41609,96 |
| вересень | 40552 |  |  |  | 40254,7 | 42312,08 |
| жовтень | 41161 |  |  |  | 40389,3 | 43014,2 |
| листопад | 39455 | IV | 131082 | 43694,0 | 43694,0 | 43716,32 |
| грудень | 50466 |  |  |  | - | 44418,44 |

Значно більші можливості для аналізу ряду динаміки має застосування способу ковзної середньої. Сутність цього способу полягає в тому, що кожний рівень ряду динаміки замінюється середньою величиною, яка обчислюється з даного і сусідніх рядів. Цей спосіб одержав назву за техніку обчислення: кожна наступна середня величина обчислюється шляхом переміщення на один рівень ряду. В нашому прикладі спочатку обчислюється середній рівень за три місяці (січень, лютий, березень), а потім – за лютий, березень і квітень і т.п.

Результати обчислення ковзної середньої обов`язково відносяться до середини періоду, тому, як правило, її обчислюють з непарного числа рівнів ряду. Якщо період буде включати парну кількість рівнів ряду, то обчислені середні величини необхідно відносити до середини проміжку між двома рівнями ряду.

В стовпчику 6 табл. 6 наведено ковзну середню величину, яка обчислена за три місяці. З цих даних видно, що наприкінці року дійсно реєструється значно більше злочинів, ніж на початку. Можна обчислити ковзну середню і за більший проміжок часу. Існує думка, згідно з якою чим більший проміжок часу береться за інтервал для обчислення ковзної середньої величини, тим більш зрозумілою стає загальна тенденція ряду динаміки, але в той же час завжди скорочується кількість рівнів на величину: тривалість інтервалу вирівнювання мінус одиниця. Стовпчик 6 табл. 6 дійсно коротший на два рівня, ніж первинні дані, тому що інтервал вирівнювання дорівнює трьом (3 – 1), тобто зникають один рівень на початку ряду динаміки і один наприкінці.

До недоліків згладжування ряду динаміки способом ковзної середньої відносяться:

1) неможливість обчислення показників для початкових і останніх рівнів ряду,

2) довільність вибору інтервалу згладжування, що може істотно впливати на одержані результати. Тому цей спосіб використовується з метою попередньої оцінки наявності чи відсутності загальної тенденції зміни рівнів ряду динаміки.

Найбільш досконалим способом для виявлення загальної тенденції та її характеру є аналітичне вирівнювання рядів динаміки. Аналітичне вирівнювання – це основа для використання інших методів поглибленого вивчення рядів динаміки з метою проведення статистичного аналізу взаємозв`язків між явищами.

Сутність аналітичного вирівнювання – це знаходження такого математичного вираження закономірностей (рівняння прямої лінії, гіперболи параболи або якоїсь іншої). Знаходять таке рівняння, яке максимально наближуватиметься до первинних даних Наприклад, на графіку (рис. 2) наносимо первинні дані (табл. 6), ковзну середню і побудуємо теоретичну пряму лінію, яка з точки зору математики найбільш близько підходить до первинних даних. У математиці з цією метою застосовується спосіб найменших квадратів, за допомогою якого визначають параметри аналітичного рівняння обраної лінії, тобто щоб сума квадратів відхилень фактичних рівнів від вирівняних, які розташовані на теоретичній лінії, була б найменшою.

Технічно вирівнювання зводиться до заміни фактичних рівнів ряду такими, які б у середньому найменше за все відхилялися від фактичних, які б мали певне аналітичне вираження. За даними, наведеними в табл. 6, побудуємо теоретичну лінію у вигляді рівняння:

Уt = а0 +а1t,

де: Уt  – теоретична лінія значень; а0 ,а1 – параметри теоретичної лінії;

t – час, порядкові номери періодів або моментів часу (абсциси точок прямої).

Параметри а0 таа1 теоретичної прямої, яку ми повинні знайти, з урахуванням вимог методів найменших квадратів, знаходяться шляхом розв`язуванням системи рівнянь:



В цій системі рівнянь у – фактичні рівні ряду динаміки, n – кількість рівнів ряду динаміки (у нашому прикладі їх 12).

Розв`язавши цю систему рівнянь, знаходимо, що теоретична лінія буде мати вигляд:

Уt = 35993+702,12t.

Результати вирівняних рівнів, одержані внаслідок такого вирівнювання вихідних даних наведені в останньому стовпчику табл. 20.

Після усіх проведених розрахунків побудуємо ці дані у вигляді графіку (рис. 2).

прогнозування динаміка статистичні ряди

Місяць



Рис. 2 Кількість зареєстрованих злочинів по місяцях

Умовні позначення:

- вихідні дані;

- ковзна середня;

- вирівняна пряма.

Проведене аналітичне вирівнювання на основі прямої лінії дає змогу лише виявити основну закономірність зміни явища. З точки зору математичного аналізу можна застосовувати показові функції та параболи 2-го порядку. Застосування сучасної обчислювальної техніки значно спрощує техніку обчислення, але підвищує вимоги до рівня дослідника, який повинен мати більш чітке уявлення про наявність і форму зв`язку між явищами.

Щорічні рівні більшості суспільних, особливо правових явищ залежать від сезонних коливань. Перебудова рівнів ряду динаміки застосовується для їх виявлення і обчислення індексів сезонності. Індекс сезонності – це відношення кожного рівня ряду динаміки у вигляді відсоткового відношення рівнів кожного місяця до якогось теоретичного, як правило, середнього рівня за рік, який приймається за базу порівняння. Розрахунок можна представити у вигляді формули:

Іс = . 100, або Іс = . 100 ,



де: Іс – індекс сезонності; уі – фактичні щомісячні рівні ряду; – вирівняні рівні (рівні теоретичної лінії); – середня величина із щомісячних рівнів ряду.



Для більшої надійності одержаних результатів індекси сезонності обчислюються за даними за три роки (або більший період часу). В цьому випадку для кожного місяця обчислюється середня величина рівня за три роки, яка і порівнюється з загальним середньомісячним рівнем за три роки або для кожного року окремо обчислюються щомісячні індекси сезонності, з яких потім обчислюється середній рівень для кожного місяця.

Існують і інші більш складні методи обчислення індексів сезонності.

Сезонні коливання властиві абсолютній більшості юридичних явищ. Тому їх аналіз має велике значення для планування заходів протидії злочинності, прийняття відповідних управлінських рішень, вирішення питань оперативного і матеріально-технічного забезпечення діяльності правоохоронних органів.

5. Інтерполяція, екстраполяція та прогнозування в рядах динаміки

Вивчення рядів динаміки різних суспільних явищ дає базу для прогнозування і для знаходження невідомих рівнів ряду.

Інтерполяція – це спосіб побудови рядів динаміки за попередній період, коли з якихось причин були відсутні відомості про розміри явища, або для знаходження невідомих проміжних рівнів ряду динаміки. Відсутність цих даних може бути обумовлена різними причинами: був відсутній облік цих явищ в попередній час, змінилася методика обчислення показника тощо. Для того щоб обчислити невідомі рівні ряду динаміки, провадять математичні розрахунки різної складності.

Невідомі рівні ряду динаміки знаходять або на базі сусідніх відомих значень ряду динаміки шляхом обчислення їх середньої арифметичної простої, або на базі взаємозв`язку цього явища з іншими, кількісний вираз яких відомий. При застосуванні методу інтерполяції робиться припущення, що загальна тенденція, яку ми маємо зараз, мала місце і в попередній інтервал часу. Завжди при застосуванні цього методу проводяться математичні розрахунки різної складності.

Наприклад, таким чином можна обчислити населення країни протягом року, тому що офіційна статистика обов`язково наводить дані лише на початок кожного року.

Інтерполяція дає змогу приблизно відобразити ті закономірності, які склалися протягом певного періоду.

Екстраполяція – це спосіб продовження кількісних характеристик сукупностей за межі досліджуваного явища в майбутнє на базі встановлених закономірностей за попередній термін. За допомогою способу екстраполяції можуть бути зроблені висновки, одержані внаслідок вивчення однієї частини сукупності та поширені на його іншу аналогічну частину.

В основі використання способу екстраполяції лежить припущення, що фактори, які обумовили розвиток даного явища, залишаються незмінними і протягом наступного періоду. Цей спосіб в останні роки найчастіше застосовується для прогнозування явищ лише на короткий проміжок часу.

Використовуючи спосіб екстраполяції, можна прогнозувати чисельність населення, його міграцію, а також зміни в правових явищах.

Для екстраполяції найчастіше застосовують аналітичний спосіб вирівнювання ряду динаміки. За даними, які наведені в табл. 6, можна спрогнозувати, чому буде дорівнювати кількість зареєстрованих злочинів в перший місяць наступного року. Для цього у формулу: Уt = 35993+702,12t, підставимо t, яке дорівнює 13. Одержимо, що кількість їх складе 45121 злочин. Коли будемо мати первинні дані, то можна порівняти, наскільки буде відрізнятися наш рівень прогнозу від реальної кількості зареєстрованих злочинів.

Можливе і таке обчислення наступних рівнів ряду динаміки: кінцевий рівень помножують на середній темп зростання.

Методи інтерполяції і екстраполяції в статистиці застосовують для прогнозування, планування та кореляційного аналізу розвитку правових явищ. Використання цих способів можливо лише тоді, коли явища змінюються стабільно. Вперше в розвитку науки на можливість спрогнозувати показники статистичних рядів на нетривалий період звернув увагу А.Кетле, який з великою достовірністю спрогнозував кількість вчинених злочинів у Франції в 1830 р. на базі статистичних даних 1829 р. На цьому ґрунті пізніше з`явилась теорія усталеності статистичних рядів В.Лексиса.

Тому при прогнозуванні на тривалий час ми завжди повинні використовувати методи інтерполяції і екстраполяції в сукупності з іншими методами, такими як метод експертних оцінок, математичного модулювання і т. п.

С**писок літератури**

1. Лунеев В.В. Юридическая статистика: Учебник. – М.: Юристъ, 2009. – 400 с.
2. Постанова Кабінету Міністрів України “Про порядок ведення спеціальної митної статистики” від 12 грудня 2002 р. № 1865. // Урядовий кур`єр 19.12. 2002. – с. 20.
3. Правова статистика: Навч. посібник /О.Г. Кальман, І.0. Христич. – Х.: “Право”, 2008. – 204 с.
4. Правова статистика. Курс лекцій./ О.М. Джужа, Ю.В. Александров, В.В. Василевич та інші. Під заг. ред. О.М. Джужи. – К.: [НАВСУ: Правові джерела], 2007. – 336 с.

5. Савюк Л.К. Правовая статистика: Учебник. – М.: Юристъ, 2009. – 588 с.

6. Словарь криминологических и статистических терминов. // Кальман А.Г., Христич И.А. – Х.: ИИПП АПрН Украины, изд-во “Гимназия”, 2008. – 96 с.

7. Статистика: Підручник/За ред, А.В. Головача, А.М. Єріної, О.В. Козирєва. - К.: Вища шк., 2008. – 623 с.

8. Статистика: Підручник/ С.С. Герасименко, А.В. Головач, А.М. Єріна та ін.; За наук. ред. д-ра екон. наук С.С. Герасименка. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: КНЕУ, 2007. – 467 с.

9. Статистичний облік і звітність у правоохоронних органах України// Кальман О.Г., Христич І.О. Науково-практичний посібник. – Х.: ІВПЗ АПрН УКраїни, вид-во “Гимназия”, 2008. – 140 с.

10. Трофімова Г.Г. Правова статистика: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2006. – 75 с.

11. Чернадчук В.Д. Правовая статистика: конспект лекций. – К.: МАУП, 2009. – 72 с.