Харківський національний медичний університет



СОЦІАЛЬНА МЕДИЦИНА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

(БІОСТАТИСТИКА)

Методичні розробки

для викладачів до проведення практичного заняття
 на тему ***«Індекси та індексний метод
в статистичних дослідженнях»***

для підготовки студентів по спеціальності:

– 7.12010001 «Лікувальна справа»,

– 7.12010002 «Педіатрія»,

– 7.12010003 «Медико-профілактична справа»,

– 7.12010005«Стоматологія».

Харків

2017

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА СОЦІАЛЬНОЇ МЕДИЦИНИ, ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ЕКОНОМІКИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

СОЦІАЛЬНА МЕДИЦИНА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

(БІОСТАТИСТИКА)

Методичні розробки

для викладачів до проведення практичного заняття
на тему ***«Індекси та індексний метод
в статистичних дослідженнях»***

для підготовки студентів по спеціальності:

– 7.12010001 «Лікувальна справа»,

– 7.12010002 «Педіатрія»,

– 7.12010003 «Медико-профілактична справа»,

– 7.12010005 «Стоматологія».

*Затверджено вченою радою Харківського національного*

*медичного університету.*

*Протокол № 6 від 15.06.2017*

Харків

ХНМУ

2017

УДК 614.1:519.23

Соціальна медицина та організація охорони здоров’я (біостатистика) : методичні розробки для викладачів до проведення практичного заняття на тему «Індекси та індексний метод в статистичних дослідженнях» для підготовки студентів за спеціальностями 7.12010001 «Лікувальна справа», 7.12010002, «Педіатрія», 7.12010003 «Медико-профілактична справа», 7.12010005 «Стоматологія» / укл. І.А. Чухно, В.А. Огнєв. – Харків : ХНМУ, 2017. **–** 26 с.

|  |  |
| --- | --- |
| Укладачі: | Чухно І.А. |
|  | Огнєв В.А. |
|  |  |
|  |  |

**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ**

**Мета заняття:** ознайомитись з сутністю індексів і індексного методу аналізу та методологією побудови і розрахунку різних видів індексів.

**Знати:**

* ***програмні питання:***
* сутність індексів і індексного методу аналізу;
* класифікація індексів і загальні правила їх побудови;
* сутність, принципи побудови, розрахунок і трактування результатів індивідуальних, агрегатних, середньозважених, територіальних індексів та індексів середніх величин;
* взаємозв'язки індексів.

**Вміти:**

* визначати оптимальний вид індексів в залежності від об'єкта і мети дослідження;
* освоїти навички побудови, розрахунку та трактування результатів основних видів індексів.

**Форма заняття:** практичне заняття.

**Місце проведення заняття:** навчальна кімната кафедри.

**Методичне забезпечення заняття:**

* методичні розробки до занять;
* методична література: робочий зошит для студентів (базова підготовка);
* презентаційні матеріали;
* тестові завдання.

**Алгоритм проведення заняття**: Після перевірки присутності студентів викладач оголошує тему і мету заняття, пояснює актуальність її вивчення і можливість використання в практичній діяльності.

Після введення в заняття викладач з'ясовує у студентів, які питання виникли при підготовці теми. Далі викладач переходить до розгляду і контролю знань студентів по основному теоретичному матеріалу, приділяючи додаткову увагу питанням, які студенти не змогли зрозуміти при самостійній підготовці до заняття.

*Форми розгляду теоретичного матеріалу і контролю знань студентів, що застосовуються:* усне опитування студентів, теоретична або проблемна дискусія, бліц-контрольні за варіантами – час на виконання 5–7 хв., виконання тестових завдань з подальшим розбором відповідей.

Далі проводитися виконання практичної частини в рамках вивчення представленої теми. Викладач пояснює сутність практичного завдання, алгоритм виконання та вимоги, до нього пред’являються. Після цього студенти отримують індивідуальні або групові варіанти для самостійної роботи по виконанню завдання. Викладач контролює і координує самостійну роботу студентів по виконанню практичного завдання. По мірі виконання або по закінченню встановленого часу на виконання самостійної роботи викладач перевіряє виконані завдання, оцінюючи їх.

При необхідності контроль теоретичних знань може проводитися після виконання практичного заняття.

*Форми практичних завдань:* розрахункове завдання, ситуаційне завдання (індивідуальне та групове).

Після контролю теоретичних знань викладач робить основні висновки з вивченої теми, підводить підсумки контролю теоретичних знань і освоєння практичних навичок, а також оголошує студентам отримані ними на занятті оцінки та домашнє завдання.

**План заняття і розрахунок часу у відсотках до тривалості заняття:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Введення в заняття | до 5% |
| 2 | Розгляд основних питань теми і контроль теоретичних знань | 90% |
| 3 | Підведення підсумків, оголошення отриманих студентами оцінок і домашнього завдання | до 5% |
|  | **Всього** | 100% |

**Рекомендована література**

**Базова література**

1. Біостатистика / за заг. ред. чл.-кор. АМН України, проф. В.Ф. Москаленка. – К. : Книга плюс, 2009. – 184 с.

2. Социальная гигиена и организация здравоохранения / под ред. Н.Ф. Серенко, В.В. Ермакова. – М. : Медицина, 1984. – 630 с.

3. Статистика : підручник / за ред. Герасименка С.С. – К. : КНЕУ, 2000. – 467 с.

4. Лекционный курс кафедры.

**Допоміжна література**

1. Альбом А. Введение в современную эпидемиологию / А. Альбом, С. Норелл. – Таллинн, 1996. – 122 с.

2. Власов В.В. Введение в доказательную медицину / В.В. Власов. – М. : Медиа Сфера, 2001. – 392 с.

3. Герасимов А. Н. Медицинская статистика / А.Н. Герасимов. – М. : ООО «Мед. информ. агентство», 2007. – 480 с.

4. Зайцев В.М. Прикладная медицинская статистика / В.М. Зайцев, В.Г. Лифляндский, В.И. Маринкин. – СПб. : ООО «Изд-во ФОЛИАНТ», 2003. – 432 с.

5. Общая теория статистики: учебник / под ред. чл.-корр. РАН И.И. Елисеевой. − 4-е изд., перераб. и доп. − М. : Финансы и Статистика, 2000. −
480 с.

6. Основы доказательной медицины / под ред. М.П. Скакун. – Тернополь : Укрмедкнига, 2005. – 244 с.

7. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О.Ю. Реброва. – М. : Медиа Сфера, 2002. – 312 с.

8. Сергиенко В.И. Математическая статистика в клинических исследованиях / В.И. Сергиенко, И.Б. Бондарева. – М. : ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 256 с.

**Інформаційні ресурси**

1. Население Украины. Демографический ежегодник. – К. : Госкомстат Украины – [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

2. U.S. National Library of Medicine – Национальная медицинская библиотека США – <http://www.nlm.nih.gov/>

3. Государственная научно-педагогическая библиотека Украины им. В.О. Сухомлинского – <http://www.dnpb.gov.ua/>

4. Научная библиотека Харьковского национального медицинского университета – <http://libr.knmu.edu.ua/index.php/biblioteki>

5. Научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского Российской академии образования – <http://www.gnpbu.ru/>

6. Национальная библиотека Украины им. В.И. Вернадского – <http://www.nbuv.gov.ua/>

7. Национальная научная медицинская библиотека Украины – <http://www.library.gov.ua/>

8. Харковская государственная научная библиотека им. В.Г. Короленка – http://korolenko.kharkov.com

**ОСНОВНИЙ ТЕОРЕТИЧНИЙ**

**МАТЕРІАЛ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЗАНЯТТЯ**

**1. Сутність індексів та індексного**

**методу аналізу в статистичних дослідженнях**

**Індексний метод** – це метод статистичного дослідження, що дозволяє за допомогою індексів порівнювати складні соціально-економічні явища шляхом приведення величин, які аналізуються до деякої загальної єдності. В якості такої єдності можуть виступати: грошова оцінка, трудові витрати і т.п.

Цей метод застосовується для вивчення динаміки явища і дозволяє виявляти і вимірювати вплив факторів на зміну досліджуваного явища. Індексний метод використовується для парних, багатосторонніх і регіональних зіставлень.

В цілому, індексний метод грунтується на відносних показниках, які виражають відношення рівня даного явища до його рівня, взятого в якості бази порівняння.

Використавши індексні перерахунки і побудувавши часовий ряд, що характеризує, наприклад, надання послуг у вартісному вираженні, можна кваліфіковано проаналізувати явища динаміки.

Індекси використовуються також для визначення економічної значущості причин, що пояснюють абсолютну відмінність порівнюваних рівнів.

Кожне суспільне явище може бути охарактеризоване через цілий ряд ознак. Щоб застосувати індексний метод аналізу, необхідно:

1) виділити у досліджуваного явища істотну ознаку або ознаки;

2) визначити вид необхідних для побудови індексів;

3) проаналізувати отримані результати.

Визначення істотної ознаки досліджуваного соціального явища не може бути алгоритмізовано в єдині жорсткі умови, воно здійснюється безпосередньо самим дослідником. Вибір виду індексу обумовлений індексованою ознакою.

**Індекс** (від лат. іndex – показник, список) – статистичний відносний показник, що характеризує співвідношення соціально-економічних явищ у часі, у просторі або в порівнянні з будь-якими стандартами (план, прогноз, норматив).

**Індекс –** є показником, який дозволяє кількісно оцінити зміни всієї сукупності або окремої її частини.

Виходячи з цих визначень, будь-який показник, що виражає порівняння двох величин між собою, можна називати індексом.

**Індексування** означає визначення величини індексу і застосування його на практиці. Індексування передбачає наявність:

* досліджуваної сукупності явищ;
* індексованої величини, яка характеризує це явище;
* бази для порівняння;
* показників-ваг, що дозволяють порівнювати розглянуті явища;
* обраної формули індексу.

Найбільш важким питанням при побудові індексу є ***вибір його вагів*** і точне обчислення ваги кожної групи, іноді і кожної одиниці, що входить в індексовану сукупність. Система таких ваг повинна відображати модель структури того соціально-економічного явища, динаміка якого знаходить числове вираження в індексі. Так, ваги індексу цін повинні відображати товарну структуру торгового обороту (роздрібного, оптового), вагами бюджетного індексу мають бути натуральні кількості товарів і послуг, що входять в бюджетний набір, і т.п. В індексі фізичного (натурального) об'єму роль вагів для натуральних кількостей відіграють незмінні ціни, завдяки яким стає можливим привести до спільного знаменника і звести воєдино всі частини неоднорідної натуральної сукупності. Виходячи з таких особливостей індекси часто, хоча і не зовсім правомірно, сприймають як інструмент «порівняння» частин різнорідної сукупності, що дозволяє зіставляти «ящики з відрами».

Різноманіття індексів визначається саме тим, що кожен з них має суттєві переваги перед іншими і не менш істотні недоліки. У кожному конкретному випадку необхідно обрати (знайти і обгрунтувати) вид індексу, який буде оптимальним саме в цій ситуації.

Виходячи з методології побудови, індекси являють собою різновид відносних величин, що характеризують середні показники досліджуваних процесів або явищ в соціально-економічних та інших сферах діяльності суспільства. Однак від середніх величин індекси відрізняються тим, що вони втілюють в собі, як правило, зведені, узагальнюючі показники, тобто виражають собою деякий зміст властивий всім досліджуваним явищам і процесам.

Наприклад, підприємство чи установу, що випускає різноманітний асортимент продукції або надає широкий спектр послуг, не можна оцінити шляхом порівняння зміни обсягів виробництва (надання послуг) за допомогою простого складання одиниць продукції, що випускається. Для такого порівняння необхідно знайти якийсь загальний вимірювач. В якості такого вимірювача найчастіше використовується вартість (так як практично всі види діяльності підприємств і установ можна оцінити у вартісному, грошовому вимірі), в даному випадку це може бути ціна або собівартість.

У найзагальнішому вигляді всі індекси можуть бути представлені як відношення, в якому індексована ознака, порівнюється з ознакою, прийнятою в якості бази для порівняння.

**Індексована ознака** – ознака, зміна величини якої визначається. Назва індексів зазвичай містить вказівку на індексовану ознаку.

В результаті розрахунку індексу утворюється значення, яке може бути виражено двома способами:

* + число разів, в яке змінилася (зменшилася або збільшилася) величина ознаки;
	+ процентний рівень таких змін.

**2. Види індексів і їх класифікація.**

**Загальні правила побудови індексів**

Статистика здійснює класифікацію індексів за такими ознаками:

***1. В залежності від об'єкта дослідження:***

* + індекси об'ємних (кількісних) показників (індекси фізичного обсягу: товарообігу, продукції, споживання, чисельності персоналу, ліжкового фонду та ін.);
	+ індекси якісних показників (індекси цін, собівартості, заробітної плати, продуктивності праці та ін.).

***2. За ступенем охоплення елементів сукупності:***

* + індивідуальні індекси (дають порівняльну характеристику окремих елементів явища);
	+ загальні індекси (характеризують зміну сукупності елементів або всього явища в цілому).

***3. В залежності від методології обчислення загальні індекси поділяються на:***

* + агрегатні (агрегатні індекси є основною формою індексів і будуються як агрегати шляхом зважування індексованого показника за допомогою постійної величини іншого, взаємозалежного з ним показника. Такий спосіб розрахунку загального індексу називається ***агрегатним способом або агрегованим);***
	+ середні (є похідними від агрегатних. Серед середніх індексів, в залежності від форми середньої розрізняють середні арифметичні, середні геометричні, середні гармонічні індекси і т.д.).

***4. В залежності від бази порівняння розрізняють:***

* + територіальні (показник, що відображає порівняння величин одного досліджуваного суспільного процесу, який має місце на різних територіях);
	+ динамічні (показник, що відображає порівняння величин одного досліджуваного соціального процесу, який має місце в різних періодах часу). Пpи розрахунку динaмічних індeкcів порівнюється знaчeння пoкaзника в звітному пepіoді із знaчeнням цього ж показника за який-небудь попередній пepіoд, який нaзивaють бaзисним. Oднaк в якості останнього мoжyть бути використані і пpoгнoзовані або плaнoві пoкaзники. Динaмічні індeкcи бувaють: а) базисні (якщо при обчисленні індексів за кілька періодів часу база порівняння залишається постійною), б) ланцюгові (якщо база порівняння постійно змінюється).

***5. По виду вагів:***

* + прості (незважені);
	+ зважені індекси, а серед них: а) індекси з постійними (незмінними вагами), б) індекси зі змінними вагами (по мірі необхідності з плином часу переглядаються).

***6. За складом явища*** мoжна виділити дві гpyппи індeкcів:

* пocтійного (фіксованого) cкладу;
* змінного складу.

Розподіл індeкcів нa ці дві гpyпи використовуцється для aнaлізу дінaміки cpeдніx пoкaзників.

Оскільки індексний метод аналізу можна використовувати при аналізі будь-яких соціально-економічних явищ і процесів, то, крім загальноприйнятих і найбільш поширених індексів, які будуть розглянуті далі, можна самостійно побудувати індекси для вивчення будь-яких явищ і процесів, використовуючи загальні правила до їх створення.

Серед ***загальних правил побудови індексів*** необхідно виділити наступні.

1. Ознака за звітний період відноситься до ознаки за базисний період. Винятки становлять окремі показники, які мають між собою обернено пропорційну залежність.

2. Якщо досліджувана ознака первинна, то ознака (ознака-вага), що впливає на неї, береться на незмінному рівні базисного періоду. Якщо досліджувана ознака вторинна, то ознака (ознака-вага), що впливає на нього, береться на незмінному рівні звітного періоду.

Щоб розрізняти, до якого періоду належать індексовані величини, прийнято біля символу внизу ставити знаки: «1» – для порівнюваних (звітних) періодів і «0» – для тих періодів, з якими проводиться порівняння (базисних).

Якщо розраховується індекс для кількох періодів, то за існуючими правилами позначення, біля кожної індексованої величини, віднесеної до того чи іншого періоду, ставиться відповідний знак.

Наприклад, дані про кількість виробленої продукції за 5 років слід позначити як q1, q2, q3, q4, q5 і відповідно до цього розраховувати пропоновані індекси.

Способи побудови індексів залежать від змісту досліджуваного явища, методології розрахунку вихідних статистичних показників і мети дослідження.

У кожному індексі ***виділяють 3 елементи:***

* + індексований показник – це показник, співвідношення рівнів якого характеризує індекс;
	+ порівнюваний рівень – це той рівень, який порівнюють з іншим;
	+ базисний рівень – це той рівень, з яким проводиться порівняння.

Для розрахунку індексу необхідно знайти відношення порівнюваного рівня до базисного і виразити його у вигляді коефіцієнта, якщо база порівняння прирівнюється до одиниці, або у відсотках, якщо база порівняння приймається за 100%. Зазвичай розрахунки індексів проводяться у формі коефіцієнтів з точністю до третього знаку після коми, тобто до 0,001, у формі відсотків – до десятих часток відсотка, тобто до 0,1%.

**3. Індивідуальні індекси**

**Індивідуальні (елементарні) індекси** – індекси, які характеризують зміну ознаки в окремих одиницях статистичної сукупності (індивідуальні індекси цін, обсягу продажів, собівартості, продуктивності праці, ліжкового фонду та інші). Індивідуальні індекси представляють собою відносні величини динаміки, планового завдання, виконання плану, порівняння, координації.

Індивідуальні індекси в загальному вигляді представляють собою величину динаміки.

Основною умовою розрахунку індивідуальних індексів є ***сумісність чисельника і знаменника*** співвідношення, яке представляє собою індекс.

Розраховується індивідуальний індекс шляхом ділення величини показника (ознаки) за звітний період на величину цього ж показника (ознаки) за базисний період.

Наприклад,

 або 

В даному випадку, символи «р» та «q» відповідають початковими літерами англійських слів «price» – ціна і «quantitу» – кількість. Це найбільш поширені індекси, що розраховуються в економіці, але за таким же принципом розраховуються індивідуальні індекси для будь-яких соціально-економічних явищ і процесів.

Відповідно до формули індивідуального індексу визначають абсолютну зміну рівня досліджуваної ознаки в натуральному вираженні як різниця між чисельником і знаменником індексу:

$$∆\_{p}= p\_{1}-p\_{0}$$

Приклад. Якщо нам необхідно за допомогою індексного методу проаналізувати зміну ціни на послугу яка в 2015 році становила 100 грн., а в 2016 році склала 125 грн., то ми проведемо наступні розрахунки:

$$i\_{p}=\frac{125}{100}=1.25$$

$$∆\_{p}=125-100=25 грн.$$

Висновок: в 2016 році ціна на послугу зросла на одну чверть (25%), що в абсолютному вираженні склало 25 грн. і склала 125 грн.

**4. Агрегатна форма індексів**

**Зведений індекс** – індекс, що розраховується для сукупності явищ. Досліджувані за допомогою цього індексу явища можуть бути складними, мають неоднорідний характер елементів з яких вони складаються, схильні до впливу відразу декількох ознак-факторів. Тому, даний вид індексу є ефективним інструментом для узагальнюючого аналізу соціально-економічних явищ. Ці індекси виражають зведені (узагальнюючі) результати спільної зміни ознаки у всіх одиниць, які формують статистичну сукупність.

Зведений індекс може бути груповим і загальним. Розглянемо кожен з них більш детально.

***Зведений груповий індекс*** – індекс, що розраховується не для всієї досліджуваної сукупності, а лише для частини її однорідних елементів, об'єднаних в групу. Може розраховуватися за формулами агрегатного, середнього арифметичного, середнього гармонійного індексу.

***Зведений загальний індекс*** – індекс, що розраховується для всієї множини явищ, що складається з неоднорідних елементів. Якщо розраховувалися групові індекси, то загальний індекс розраховується як середній з групових, як правило, у формі середньої арифметичної зваженої.

В цілому, зведений індекс показує, як в середньому змінився показник в сукупності елементів.

Основою побудови зведених індексів є ***агрегування***, узагальнення інформації.

**Агрегатний індекс** – це співвідношення двох агрегатів, конкретних за змістом і часом. Агрегат є добутком пов’язаних величин. Одна з цих величин ***індексуюча*** – в чисельнику і знаменнику вона в різних періодах, інша є ***вагою або порівнянням*** індексованої величини і фіксується на одному і тому ж рівні як в базовому, так і в поточному періоді.

Для розрахунку індексів використовують дві рівноправні індексні системи:

– базисно-зважену (Ласпереса);

– поточно-зважену (Пааше).

Формули індексів ми розглянемо на найбільш поширених індексах товарообігу – як результату діяльності підприємства, ціни та обсягів реалізації, як основних факторів, які впливають на товарообіг. Але при цьому враховуємо, що за ідентичним принципом будуть будуватися агрегатні (і інші види індексів) для вивчення будь-яких соціально-економічних явищ і процесів.

Отже, розрізняють такі форми розрахунку агрегатних індексів.

Індекси цін:

*Индекси цін:* ;

; .

*Індекси фізичного об’єму:*

; ;

.

Відносна зміна агрегату в цілому оцінюється зведеним *індексом вартості товарів* (товарообігу).

.

**5. Середньозважені індекси**

Для розрахунку зведених індексів в агрегатній формі, необхідні дані про кількість товарів в натуральному виразі за видами. На практиці такий кількісний облік часто не ведеться. Наприклад, у роздрібній торговельній мережі облік ведеться у вартісному виразі, тобто p1q1 і індивідуальний індекс цін , але немає значень q1.

У цих умовах індекс цін Пааше : не може бути розрахований. Однак, його можна розрахувати наступним чином. З формули індивідуального індексу цін  визначаємо .

Підставляємо значення р0 в формулу індексу Пааше і отримуємо **середній гармонійний індекс цін:**

= = 

Аналогічним чином можна розрахувати індекс цін Ласпереса:



З формули індивідуального індексу цін визначаємо Р1 = ip \* P0, підставляємо його в формулу  і отримуємо **середній арифметичний індекс цін:**

  *.*

Середній арифметичний індекс можна розрахувати і для індексу фізичного обсягу в базисних цінах:

.

Замінивши q1 на його значення q1 = iq \* q0, отримане з індивідуального індексу фізичного об’єму  і підставивши його в формулу отримаємо **середній арифметичний індекс обсягу товарів**:

 = 

Індекс фізичного обсягу в звітних цінах , , і підставивши його в формулу  отримаємо **середній гармонійний індекс фізичного обсягу товарів:**



Як бачимо, значення середньозважених індексів такі ж, як і відповідних їм агрегатних індексів.

При побудові середньозважених індексів вартісні ваги можна замінити відповідними величинами структури «d», сума яких d=1. В цьому випадку середньозважені індекси будуть виглядати наступним чином:

 ; 

**6. Взаємозв'язки індексів**

Розглянуті зведені індекси узагальнюють динаміку складних сукупностей. Не менш важливою в статистичному аналізі є друга функція індексів – ***аналітична,*** яка спирається на взаємозв'язок індексів. Практично кожен індекс є складовою певної ***індексної системи***, а його зв'язки з іншими індексами цієї системи відображають зв'язки між відповідними показниками.

Наприклад, товарообіг залежить від фізичного обсягу проданого товару «q» і цін «р». Відповідно до цього, індекс товарообігу можна представити як добуток індексів обсягу та цін:

Іpq = Іq \* Ір

Аналогічно грошові витрати на виробництво можна представити як функцію фізичного обсягу виробництва «q» і собівартості «с», а значить:

Іqс = Іq \* Іс

Таким чином, в будь-якій системі індекс добутку пов'язаних величин дорівнює добутку індексів цих величин. В рамках такої індексної системи на основі двох індексів можна визначити третій.

Наприклад, якщо грошові витрати на виробництво зросли на 9,2%, а фізичний обсяг виробленої продукції – на 5%, то собівартість одиниці продукції зросла на 4%.

Іqс = Іq \* Іс

звідки Іс = Іqс: Іq = 1,092: 1,05 = 1,04

Показники-співмножники індексної системи є факторами показника-результату, і їх динаміка визначає динаміку останнього. Таким чином, в межах індексної системи можна визначити роль кожного окремого фактора і оцінити його вплив на динаміку результату. Для цього необхідно, щоб індекси-співмножники були різнозважені: ваги одного з них фіксуються на рівні базисного періоду, іншого – на рівні поточного. Через різнозваженість індексів оцінки впливу факторів непорівнянні, але при цьому забезпечується взаємозв'язок індексної системи. В рамках індексної системи можна визначити також абсолютний і відносний вплив факторів на кінцевий результат. Розглянемо це питання для найбільш поширеної індексної системи.

Ірq= Іqлас \* Ірпа

Абсолютна зміна визначається як різниця між чисельником і знаменником відповідно індексу індексної системи. Наприклад:

– абсолютний приріст всього товарообігу:

Δрq = р1q1 – р0qq0;

– абсолютний приріст всередині товарообігу за рахунок зміни цін:

∆рqр = р1q1 – р0q1 ;

– абсолютний приріст товарообігу за рахунок зміни фізичного обсягу проданих товарів:

∆рqq  = q1р0 – q0р0 ;

Між абсолютними приростами існує залежність:

∆рq = ∆ рqq + ∆ рqр

Якщо абсолютний вплив факторів однонаправлений, можна визначити питому вагу кожного фактора, якщо ні – такі розрахунки не мають сенсу.

Відносна зміна кінцевого результату всього і за рахунок факторів обчислюється таким чином:

∆рq = Ірq – 1;

∆рqq  = Іqлас  – 1;

∆рqр = Іqлас ( Ірnа – 1) ;

∆рq = ∆рqq + ∆рqр.

**7. Індекси середніх величин**

Поряд зі зведеними, агрегатними індексами в статистичній практиці використовуються індекси середніх величин. Як відомо, рівень середньої залежить від значень ознаки «хі» і структури сукупності «dі».



де fі – частота; dі – питома вага іої складової сукупності.

Вплив кожного з цих чинників оцінюється за допомогою системи індексів середніх величин: змінного і фіксованого складу і структурних зрушень.

**Індексом змінного складу** називають індекс середньої величини, що відображає її зміни за рахунок змін, як значень ознаки «хі» так і змін в структурі сукупності «dі»:



**Індекс фіксованого складу** має постійні ваги, тобто усуває вплив на динаміку структурних зрушень і показує, як в середньому змінилися значення ознаки при незмінній, фіксованій структурі:



**Індекс структурних зрушень** навпаки фіксує значення ознаки на постійному рівні і показує, як змінилася середня за рахунок структурних зрушень:



Формули індексів Іх і Іd різнозважені: в Іх ваги фіксуються на рівні поточного періоду; в Іd – значення ознаки «хі» – на рівні базисного періоду, що забезпечує об'єднання цих індексів в систему:

І = Іі Х Іd

**8. Територіальні індекси**

Територіальний індекс використовується, як інструмент порівняння соціально-економічних показників в просторі (по окремих країнах, регіонах, об'єктах). Особливістю цих індексів є рівноправність порівнюваних об'єктів.

Жоден з них не може претендувати на роль бази порівняння. Наприклад:

 або 

де А, В – порівнювані об'єкти;

х – індексована величина;

f - ваги (співвимірник) індексованої величини.

При фіксованих значеннях ваг індекси ІA і ІB обернено пропорційні. Так, використовуючи світові ціни можна привести до порівнюваного вигляду об’єми експорту окремих країн, регіонів, підприємств. Якщо, скажімо, експорт об'єкта А перевищує експорт об'єкта В на 15%, тобто І=1,15, то експорт об'єкта В менше експорту об'єкта А на 13% І  = 1: 1,15= 0,87.

Вибір бази порівняння підпорядковується меті дослідження.

Значно більш складним є вибір варіанта зважування. Якщо товарна структура експорту по об'єктах відрізняється, то для забезпечення однозначності висновку, застосовують загальні для обох об'єктів ваги (наприклад, сумарний обсяг продукції, продаж або інше).

Загальною для обох об'єктів може бути середня або стандартна структура.

Територіальний індекс є різновидом індексів середніх величин, в яких середні рівні порівнюються за окремими територіями, об'єктами і т.

***Територіальний індекс змінного складу*** по об'єктах А, В обчислюється за формулою:



і показує, у скільки разів середній рівень ознаки об'єкта А більше або менше, ніж об'єкта В.

***Територіальний індекс фіксованого складу:***

,

де:  – частота;  – питома вага стандартної структури сукупності.

Замість стандартної структури сукупності може використовуватись середня структура.

Територіальний індекс фіксованого складу *Іх*показує співвідношення середніх значень ознаки при фіксованій структурі сукупності.

Виконаємо розрахунок територіальних індексів середньої очікуваної тривалості життя населення двох країн за даними, наведеними в таблиці:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категорії населення за статтю | Середня очікувана тривалість життя, років | Структура населення за статевою ознакою, % |
| країна *А*,*ха* | країна *Б*,*хб* | країна *A*,*da* | країна *Б* ,*dб* | стандартна*dst* |
| чоловіки | 72 | 62 | 46 | 52 | 49 |
| жінки | 78 | 65 | 54 | 48 | 51 |
| всього | - | - | 100 | 100 | 100 |

Територіальний індекс змінного складу:

 .

Таким чином, середня очікувана тривалість життя населення країни *А* на 18,6% більше, ніж в країні *Б.*

Індекс фіксованого складу за стандартною структурою становить:



Тобто, за умови стандартної структури населення в обох країнах середня очікувана тривалість життя в країні *А* перевищує рівень країни *Б* на 18,1%.

**ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ**

**Завдання 1.**

Розрахунок зведених взаємозалежних індексів за трьома видами послуг:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид послуги | Продано за період,од. | Цена за 1 од.,грош. од. | Товарообіг, грош. од. |
| базисн.*q0* | поточний*q1* | базисн.*p0* | поточний*p1* | *p0q0* | *p1q1* | *p0q1* |
| 1 | 150 | 95 | 0,46 | 0,48 | 69 | 45,6 | 43,7 |
| 2 | 120 | 11 | 0,55 | 0,58 | 66 | 63,8 | 60,5 |
| 3 | 70 | 125 | 0,60 | 0,66 | 42 | 82,5 | 75,0 |
| Всього: | - | - | х | х | 177,0 | 191,9 | 179,2 |

Індекс товарообігу показує, що вартість реалізованих послуг в цілому збільшилась на 8,4%.



Згідно з індексом цін , обсяги продаж за рахунок зростання цін на послуги всіх видів зросли в середньому на 7,1%.

Індекс фізичного обсягу  показує, що обсяг реалізованих послуг збільшився в середньому на 1,2% за рахунок збільшення кількості проданих послуг.

Множення співзалежних індексів підтверджує результати розрахунку



Абсолютний приріст вартості реалізованих послуг становить в цілому:

 грош.од.;

в тому числі:

– за рахунок підвищення цін:

 грош.од.;

– за рахунок збільшення обсягів продажів:

 грош.од.

Перевірка:

14,9 = 12,7 + 2,2

14,9 = 14,9

**Завдання 2.**

Розрахувати середньозважений індекс цін і середньозважений індекс кількості реалізованих послуг на медичному ринку за даними, наведеними в таблиці:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ринок | Обсяг реалізації, млн. грош. од. | Темпи приросту,% | *ір* | *iq* |
| Базисний період p0q0 | Поточний період р1q1 | Цін на послуги | Кількості послуг |
| Стомат. | 80 | 190 | +90 | +35 | 1,9 | 1,35 |
| Терапевт. | 40 | 120 | +150 | +20 | 2,5 | 1,2 |
| Разом | 120 | 310 | Х | х | х | Х |

Середньозважений індекс цін становить:

.

Тобто, в цілому по ринку, ціни на послуги в поточному періоді в порівнянні з базисним періодом зросли в середньому в 2,09 рази.

Середньозважений індекс кількості реалізованих послуг:

 .

Тобто, кількість реалізованих послуг зросла в 1,3 рази або на 30%.

**Завдання 3.**

Визначимо індекс середнього розміру страхового тарифу при страхуванні різних видів.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид страхування | Страховий тариф, % | Страхова сума, тис. умовн.грош.од. | Сума страхового відшкодування,тис. умовн. грош. од. |
| базисн. період *х0* | бігучий період *х1* | базиснийперіод | бігучий період  | *Х0* | *Х1* | *Х0* |
| 1 | 2,5 | 3,0 | 520 | 750 | 13,0 | 22,5 | 18,75 |
| 2 | 5,0 | 6,0 | 380 | 850 | 19,0 | 51,0 | 42,50 |
| Всього: | - | - | 900 | 1600 | 32,0 | 73,5 | 61,25 |

Індекс змінного складу:



Результат показує, що середній страховий тариф в поточному періоді в порівнянні з базисним збільшився на 27,8%.

Індекс фіксованого складу:



Результат показує, що за рахунок підвищення страхового тарифу по кожній групі середній страховий тариф збільшився на 21,1%.

Індекс структурних зрушень:

,

Він показує, що середній страховий тариф збільшився на 5,6% за рахунок зміни в складі об'єктів страхування, а саме – збільшення частки страхової суми за другим видом страхування з більш високою страховою ставкою.

**ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Для дослідження і аналізу різних явищ і процесів в біостатистиці використовується значна кількість різноманітних показників. Статистичний відносний показник, що характеризує співвідношення соціально-економічних явищ у часі, у просторі або в порівнянні з будь-якими стандартами - це: |
|  | А | Величина динаміки |
|  | В | Екстенсивний показник |
|  | \*С | Індекс |
|  | D | Інтенсивний показник |
|  | Е | Показник співвідношення |
| 2. | Одним з видів статистичних відносних показників є індекси. Як називається процес визначення величини індексу і застосування його на практиці? |
|  | А | Агрегування |
|  | \*В | Індексація |
|  | С | Кореляція |
|  | D | Порівняння |
|  | Е | Стандартизація |
| 3. | Індексний метод грунтується на відносних показниках, що виражають відношення рівня даного явища до його рівня, взятого в якості бази порівняння. Як називається ознака, зміна величини якої визначається за допомогою індексного методу? |
|  | А | Абсолютний приріст |
|  | В | База порівняння |
|  | С | Ваги |
|  | \*D | Індексована ознака |
|  | Е | Рівень змін |
| 4. | Існує досить велика кількість різних індексів. Їх різноманіття визначається тим, що кожен з них має суттєві переваги перед іншими і не менш істотні недоліки. Які види індексів виділяють в залежності від об'єкта дослідження? |
|  | \*А | Індекси об'ємних величин і якісних показників |
|  | В | Індекси об'ємних і кількісних величин |
|  | С | Ланцюгові і базисні індекси |
|  | D | Прості і зважені індекси |
|  | Е | Територіальні та динамічні індекси |
| 5. | Існує досить велика кількість різних індексів. Їх різноманіття визначається тим, що кожен з них має суттєві переваги перед іншими і не менш істотні недоліки. Який вид індексів є основною формою індексів і будується як агрегат шляхом зважування індексованого показника за допомогою постійної величини іншого, взаємозалежного з ним показника? |
|  | \*А | Агрегатні |
|  | В | Динамічні |
|  | С | Індивідуальні |
|  | D | Середні |
|  | Е | Теритиориальні |
| 6. | У загальному вигляді всі індекси можуть бути представлені як співвідношення, в якому індексована ознака, порівнюється з ознакою, прийнятою в якості бази для порівняння. Як називається показник, що відображає порівняння величин одного досліджуваного соціального процесу, що має місце в різних періодах часу? |
|  | А | Агрегатний індекс |
|  | \*В | Динамічний індекс |
|  | С | Індивідуальний індекс |
|  | D | Середньозважений індекс |
|  | Е | Територіальний індекс |
| 7. | Існує досить велика кількість різних індексів. Їх різноманіття визначається тим, що кожен з них має суттєві переваги перед іншими і не менш істотні недоліки. Який вид індексів дає порівняльну характеристику окремих елементів явища або процесу? |
|  | А | Агрегатний індекс |
|  | В | Динамічний індекс |
|  | \*С | Індивідуальний індекс |
|  | D | Середньозважений індекс |
|  | Е | Територіальний індекс |
| 8. | Незважаючи на велику різноманітність індексів методологія їх побудови досить уніфікована для того, щоб забезпечити можливість для застосування в різних сферах. При побудові індексів яке умовне позначення використовується для відображення величини базисного періоду? |
|  | \*А | 0 |
|  | В | 1 |
|  | С | Б. |
|  | D | Баз. |
|  | Е | Осн. |
| 9. | Індексний метод грунтується на відносних показниках, що виражають відношення рівня даного явища до його рівня, взятого в якості бази порівняння. Рівень ознаки, який порівнюють з іншим при побудові індексу – це: |
|  | А | Базисний рівень |
|  | В | Індексований показник |
|  | С | Норма |
|  | \*D | Порівнюваний рівень |
|  | Е | Умова порівняння |
| 10. | Способи побудови індексів залежать від змісту досліджуваного явища, методології розрахунку вихідних статистичних показників і мети дослідження. Для розрахунку якого індексу використовується ця формула: :  |
|  | А | Агрегатного індексу товарообігу |
|  | В | Агрегатного індексу ціни |
|  | С | Індивідуального індексу обсягу |
|  | \*D | Індивідуального індексу ціни |
|  | Е | Порівняльного індексу ціни |
| 11. | Існує досить велика кількість різних індексів. Їх різноманіття визначається тим, що кожен з них має суттєві переваги перед іншими і не менш істотні недоліки. Індекс, що розраховується не для всієї досліджуваної сукупності, а лише для частини її однорідних елементів, об'єднаних в групу – це: |
|  | А | Агрегатний індекс |
|  | \*В | Зведений груповий індекс |
|  | С | Зведений загальний індекс |
|  | D | Зведений індекс |
|  | Е | Індивідуальний індекс |
| 12. | Способи побудови індексів залежать від змісту досліджуваного явища, методології розрахунку вихідних статистичних показників і мети дослідження. За якою з формул розраховується агрегатний індекс ціни? |
|  | А |  |
|  | В | $$∆\_{p}= p\_{1}-p\_{0}$$ |
|  | \*С |  |
|  | D |  |
|  | Е |  |
| 13. | Способи побудови індексів залежать від змісту досліджуваного явища, методології розрахунку вихідних статистичних показників і мети дослідження. За якою з формул розраховується індекс вартості товару (товарообігу)? |
|  | А |  |
|  | В | $$∆\_{p}= p\_{1}-p\_{0}$$ |
|  | С |  |
|  | D |  |
|  | \*Е |  |
| 14. | Одним з найпоширеніших видів індексів є зведені індекси в агрегатній формі, для розрахунку яких необхідні дані про кількість товарів в натуральному виразі за видами. В якому випадку використовуються середньозважені індекси? |
|  | А | Для вивчення структури послуг |
|  | В | Для перевірки агрегатних індексів |
|  | \*С | Якщо немає даних про кількість ознаки в натуральному вираженні за видами |
|  | D | Якщо необхідно розрахувати індекси середніх величин |
|  | Е | Якщо потрібно виміряти вплив багатьох факторів |
| 15. | Способи побудови індексів залежать від змісту досліджуваного явища, методології розрахунку вихідних статистичних показників і цілей дослідження. Якою формулою відображається взаємозв'язок індексів в рамках індексної системи? |
|  | А | $$∆\_{p}= p\_{1}-p\_{0}$$ |
|  | В | Δрq = р1q1 – р0qq0 |
|  | С | ∆рqр = р1q1 – р0q1 |
|  | \*D | Іpq = Іq \* Ір |
|  | Е |  |
| 16. | Способи побудови індексів залежать від змісту досліджуваного явища, методології розрахунку вихідних статистичних показників і мети дослідження. Для розрахунку якого індексу використовується представлена формула?  |
|  | А | Агрегатного індексу товарообігу |
|  | \*В | Індексу змінного складу |
|  | С | Індексу структурних зрушень |
|  | D | Індивідуального індексу ціни |
|  | Е | Територіального індексу фіксованого складу |
| 17. | Територіальний індекс використовується, як інструмент порівняння соціально-економічних показників в просторі. Що є особливістю територіальних індексів? |
|  | А | Ваги завжди будуть виражатися в грошовому вимірі |
|  | В | За їх допомоги можна визначити депресивні території |
|  | С | Індекси вимірюються лише у відсотках |
|  | \*D | Рівноправність порівнюваних об'єктів |
|  | Е | У них завжди буде використовуватися стандартна структура |
| 18. | Способи побудови індексів залежать від змісту досліджуваного явища, методології розрахунку вихідних статистичних показників і мети дослідження. Для розрахунку якого індексу використовується представлена формула?  |
|  | А | Індексу структурних зрушень |
|  | В | Індексу товарообігу |
|  | С | Індексу якості |
|  | D | Територіального індексу змінного складу |
|  | \*Е | Територіального індексу фіксованого складу |
| 19. | Індекс – статистичний відносний показник, що характеризує співвідношення соціально-економічних явищ у часі, у просторі або в порівнянні з стандартами. Що означає значення агрегатного індексу цін на рівні 1,15? |
|  | А | Обсяг реалізації збільшився на 15% |
|  | В | Обсяг реалізації збільшився на 115% |
|  | \*С | Приріст виручки за рахунок збільшення цін склав 15% |
|  | D | Ціни на послуги зросли на 15% |
|  | Е | Ціни на послуги зросли на 115% |
| 20. | Індивідуальні (елементарні) індекси – індекси, які характеризують зміну ознаки у окремих одиниць статистичної сукупності. Що є основною умовою розрахунку індивідуальних індексів? |
|  | А | Використання змінних ваг |
|  | В | Ділення індeкcів для aнaлізу дінaміки cеpeдніx пoкaзників |
|  | С | Наявність інформації про явище в динаміці |
|  | D | Правильність вибору ваг |
|  | \*Е | Порвнянність з чисельника і знаменника співвідношення |

**КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ**

1. Сутність і значення індексного методу аналізу.

2. Для чого використовується індексний метод аналізу?

3. Сутність індексу.

4. Сутність процесу індексування.

5. Ваги в індексному методі, їх застосування та особливості визначення.

6. Види індексів і їх коротка характеристика.

7. Загальні правила побудови індексів.

8. Індивідуальні індекси: побудова, розрахунок, аналіз результатів.

9. Зведені індекси та їх види.

10. Агрегатні індекси: побудова, розрахунок, аналіз результатів.

11. Середньозважені індекси: побудова, розрахунок, аналіз результатів.

12. Індекси середніх величин: побудова, розрахунок, аналіз результатів.

13. Територіальні індекси: побудова, розрахунок, аналіз результатів.

14. Взаємозв'язок індексів.

**ЗМІСТ**

|  |  |
| --- | --- |
| Методика проведення заняття………………………................................. | 3 |
| Основний теоретичний матеріал для підготовки до заняття ….………. | 5 |
| 1. Сутність індексів та індексного методу аналізу в статистичних дослідженнях …………………….…………..…… | 5 |
| 2. Види індексів і їх класифікація. Загальні правила побудови індексів ……………………………………………………………. | 7 |
| 3. Індивідуальні індекси …………………………………………. | 9 |
| 4. Агрегатна форма індексів …………………………………….. | 10 |
| 5. Середньозважені індекси ……………………………………... | 12 |
| 6. Взаємозв'язки індексів ………………………………………… | 13 |
| 7. Індекси середніх величин ……………………………………... | 14 |
| 8. Територіальні індекси …………………………………………. | 15 |
| Практичні завдання ….…………………………………………………… | 17 |
| Тестові завдання .………………………………………………………….. | 20 |
| Контрольні питання ...…………………………………………………….. | 25 |

*Навчальне видання*

**СОЦІАЛЬНА МЕДИЦИНА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ**

**ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я**

**(БІОСТАТИСТИКА)**

Методичні розробки для викладачів

до проведення практичного заняття на тему:

***«Індекси та індексний метод в статистичних дослідженнях»***

для підготовки студентів денної форми навчання

по спеціальності: 7.12010001 «Лікувальна справа», 7.12010002, «Педіатрія», 7.12010003 «Медико-профілактична справа», 7.12010005 «Стоматологія».

|  |  |
| --- | --- |
| Укладачі: | ***Чухно Інна Анатоліївна*** |
|  | ***Огнєв Віктор Андрійович***  |
|  |  |
|  |  |

Відповідальний за випуск *В. А. Огнєв*

Формат А5. Ризографія. Ум. друк. арк. 1,63.

Тираж 100 прим. Зам. № 17-33432.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Редакційно-видавничий відділ

ХНМУ, пр. Леніна, 4, м. Харків, 61022

izdatknmu@mail.ru, izdat@knmu.kharkov.ua

Свідоцтво про внесення суб’єкта видавничої справи до Державного реєстру видавництв, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції серії
ДК № 3242 від 18.07.2008 р.