

Поняття про статистичні індекси та завдання індексного методу  
аналізу. Види індексів

- Частина сукупностей, що вивчає статистика, складається з елементів, які можна підсумувати. Проте здебільшого сукупності складаються з елементів, котрі безпосередньо не можна підсумувати.
- Практична потреба, яка полягає в тому, щоб порівняти непорівнянне, обумовила виникнення відповідної теорії побудови індексів, за допомогою яких непорівнянні явища шляхом їх агрегування з певними співвимірниками перетворюються у порівнянні.
- **Статистичний індекс** – це узагальнюючий показник, який виражає співвідношення величин складного економічного явища, що складається з елементів безпосередньо несумірних.
- За своєю суттю статистичний індекс – це відносна величина, що характеризує зміну рівня будь-якого суспільного явища в часі, просторі чи порівняно з планом, нормою, стандартом. Так як і відносні величини, одержані в результаті порівняння однойменних величин, індекси можуть бути виражені у вигляді коефіцієнта або у процентах.

*Назва індексу відбиває соціально-економічний зміст показника, а числове значення – інтенсивність змін або ступінь відхилення. За допомогою індексного методу вирішують такі завдання:*

- одержують порівняльну характеристику зміни явища у часі, де індекси виступають як показники динаміки;
- характеризують виконання норми, затвердженого стандарту чи плану. Отже індекси є засобом оперативного висвітлення виробничого процесу;
- оцінюють роль окремих факторів, що формують складне явище;
- дають порівняльну характеристику зміни явищ у просторі. У цьому разі індекси забезпечують територіальні порівняння.
- У статистиці розрізняють декілька видів індексів. В основу їх класифікації покладено різні ознаки: характер об'єктів дослідження; ступінь охоплення одиниць сукупності; метод обчислення; база і характер порівняння тощо.

- **За характером досліджуваних об'єктів розрізняють:**
  - Індекси об'ємних показників – це індекси фізичного обсягу продукції, товарообігу, споживання окремих продуктів тощо.
  - Індекси якісних показників – це індекси цін, собівартості продукції, продуктивності праці, врожайності тощо.
- **За ступенем охоплення одиниць сукупності індекси поділяють на:**
  - Індивідуальні індекси – дають порівняльну характеристику співвідношення рівнів показників окремих елементів складного явища.
  - Загальні індекси – характеризують зміну складного явища, тобто є співвідношенням рівнів показника, до складу якого входять різномірні елементи.
- **Залежно від методології обчислення загальні індекси поділяють на:**
  - Агрегатні – основна форма економічних індексів.
  - Середні з індивідуальних – похідні індекси.
- **Залежно від бази порівняння розрізняють:**
  - Ланцюгові індекси – одержують шляхом порівняння абсолютних даних кожного періоду з даними попереднього періоду.
  - Базисні індекси – обчислюють порівнянням абсолютних даних кожного періоду з даними якого-небудь одного періоду, взятого за базу порівняння.
- **За характером порівнянь індекси поділяють на:**
- Динамічні індекси – характеризують співвідношення явищ у часі.
- Територіальні індекси – визначають ступінь відхилення значень показника у просторі.
- Міжгрупові індекси – характеризують відхилення від певного стандарту.
- **Особливу групу становлять індекси середніх величин – характеризують зміни середнього рівня якісних ознак. До цієї групи входять:**
  - Індекси змінного складу.
  - Індекси постійного складу.
  - Індекси структурних зрушень.

- Методика розрахунку індексу залежить від мети дослідження, статистичної природи дослідження, ступеня агрегованості інформації.
- Мета дослідження визначає функцію, яку виконує індекс у конкретному аналізі. Розрізняють дві функції індексів:
  - **синтетичну**, пов'язану з побудовою узагальнюючих характеристик динаміки чи просторових порівнянь;
  - **аналітичну**, спрямовану на вивчення закономірностей динаміки, функціональних взаємозв'язків, структурних зрушень.
- Синтетична і аналітична функції індексів взаємопов'язані, і часто один і той самий індекс виконує обидві функції.

# Методологічні основи побудови індивідуальних і загальних індексів. Агрегатні індекси

- Будь-який індекс в статистиці – це співвідношення двох однойменних показників. Показник, з яким здійснюється порівняння називають базисним.
- У разі застосування індексного методу аналізу слід дотримуватись відповідних умовних позначень, які прийняті в теорії і практиці статистики. Показники базисного періоду мають у формулах порядковий знак “0”, а поточного – “1”. Показники плану, стандарту, територій, об’єктів можуть позначатися підпорядковими знаками у вигляді їх скорочених назв або окремих літер.
- В статистиці прийняти такі основні умовні позначення показників:
- $q$  – кількість проданого товару (чи обсяг виготовленої продукції) в натуральному вираженні;
- $p$  – ціна одиниці товару чи продукції;
- $z$  – собівартість одиниці продукції;
- $t$  – затрати робочого часу на виробництво одиниці продукції даного виду, тобто її трудомісткість.
- Виходячи з цих позначень, а також змісту ряду економічних показників, можна написати, що:
- $pq$  – загальна вартість проданого товару, тобто товарообіг, або вартість виготовленої продукції;
- $zq$  – загальні затрати на виробництво продукції;
- $tq$  – загальні затрати роботи часу на виробництво продукції.
- Символи  $p$  та  $q$  не випадкові, це початкові літери англійських слів price(ціна) та quantity (кількість).
- Індивідуальні індекси позначають символом “ $i$ ”, а загальні – відповідно “ $I$ ”.

- Показник, зміна якого характеризується індексом, називається **індексованою величиною**. Відповідно до умовних позначень індексована величина вказується біля позначення індексу у вигляді підрядкового знаку.
- Агрегатний індекс являє собою відношення сум добутків індексованих величин та їх співвимірників.
- **Співвимірник (або вага)** – ознака, яку застосовують як постійну величину. Суми добутків індексованих величин та їх співвимірників утворюють з'єднання, або агрегати (від латинського “aggrego” – приєдную). В агрегатних індексах суми в чисельнику і знаменнику відрізняються тільки індексованими величинами, а співвимірники (ваги) незмінні.
- При побудові індексів якісної ознаки ваги фіксують на рівні звітного періоду, об'ємної ознаки – на рівні базисного періоду.
- Індексовані величини у формулі зазвичай пишуть на першому місці після знаку суми ( $\Sigma$ ), а співвимірник (вагу) на другому.

- Загальний індекс фізичного обсягу товарообігу

$$I_g = \frac{\sum q_1 * p_0}{\sum q_0 * p_0}$$

Цей індекс показує, як змінився обсяг проданих товарів у звітному періоді порівняно з базисним. Чисельник індексу  $\sum q_1 p_0$  - це вартість проданих товарів (товарообіг) звітного періоду у цінах базисного періоду, а знаменник  $\sum q_0 p_0$  - вартість проданих товарів базисного періоду. За такою ж формулою визначається індекс фізичного обсягу виготовленої продукції.

- Загальний індекс цін

$$I_p = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_1}$$

Цей індекс характеризує зміну цін декількох видів товарів у звітному періоді порівняно з базисним. Різниця між чисельником і знаменником показує реальну економію у разі зниження цін, або додаткові витрати, якщо ціни зростуть.

- Загальний індекс товарообігу у фактичних цінах

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_0}$$

Цей індекс характеризує зміну товарообігу під впливом зміни цін на товари і зміни кількості проданих товарів.

Для вивчення динаміки собівартості (z), фізичного обсягу продукції (q) та витрат на виробництво (zq) використовують такі формули:

$$I_z = \frac{\sum z_1 * q_1}{\sum z_0 * q_1} - \text{індекс собівартості продукції};$$

$$I_q = \frac{\sum q_1 * z_0}{\sum q_0 * z_0} - \text{індекс фізичного обсягу продукції};$$

$$I_{zq} = \frac{\sum z_1 * q_1}{\sum z_0 * q_0} - \text{індекс затрат на виробництво}.$$

- Важливе місце в статистичному аналізі займають показники продуктивності праці. В статистиці застосовують прямі показники продуктивності праці – виробництво продукції за одиницю робочого часу (виробіток), та обернені – затрати робочого часу на виготовлення одиниці продукції (трудомісткість). Для останнього показника індивідуальний індекс обчислюють за формулою:

$$i_{nn} = \frac{t_0}{t_1},$$

тобто зміна продуктивності праці при виготовленні окремих видів продукції визначається як відношення трудомісткості продукції базисного періоду до трудомісткості звітного (поточного) періоду. Тоді загальний індекс продуктивності праці за агрегатною формулою має вигляд:

$$I_{nn} = \frac{\sum t_0 * q_1}{\sum t_1 * q_1}.$$

# Середньозважені індекси

- Загальний індекс в агрегатній формі потребує наявності абсолютних значень індексованих величин і співвимірників (ваг). Якщо такі показники відсутні в звітності загальні індекси обчислюють як середні з індивідуальних індексів окремих елементів.
- Агрегатний індекс перетворюють у середній з індивідуальних індексів підставляючи у знаменнику або знаменник агрегатного індексу замість індексованого показника його вираз, який виводиться з формули відповідного індивідуального індексу. Якщо таку заміну роблять у чисельнику, то агрегатний індекс перетвориться у середній гармонічний.
- В практиці індексних розрахунків бувають випадки, коли відсутні абсолютні значення індексованих ознак і показників-сумірників, а є тільки їх відносні величини, які показують зміну зазначених показників у звітному періоді в порівнянні з базисним (або планом), тобто індивідуальні індекси.
- В таких випадках загальну зміну індексованої ознаки визначають як середню з індивідуальних індексів, і такий індекс має назву середнього індексу.
- Перетворення агрегатного індексу в середній із індивідуальних індексів проводиться так:
  - - в чисельнику або в знаменнику агрегатного індексу індексований показник змінюється його виразом через відповідний індивідуальний
  - індекс. Якщо таку заміну зробити в чисельнику, то агрегатний індекс перетвориться в середньоарифметичний зважений, якщо ж у знаменнику, то у середньогармонічний зважений.
- Як правило, середньоарифметичний зважений індекс використовується тоді, коли індексована величина кількісна, а середньогармонічний зважений індекс – коли індексована величина якісна.

# Перетворення агрегатного індексу у середній арифметичний розглянемо на прикладі індексу фізичного обсягу товарообігу.

З формули індивідуального індексу фізичного обсягу  $i_q = \frac{q_1}{q_0}$  випливає, що  $q_1 = i_q * q_0$ . Підставивши у чисельник агрегатного індексу фізичного обсягу замість  $q_1$  величину  $i_q q_0$ , дістанемо **середній арифметичний індекс** фізичного

обсягу : 
$$I_q = \frac{\sum i_q * q_0 * p_0}{\sum q_0 * p_0}$$

Щоб перетворити агрегатний індекс цін у середній гармонічний, треба в знаменнику агрегатного індексу замінити  $p_0$  на  $(p_1 : i_p)$ , що витікає з формули

індивідуального індексу ціни  $i_p = \frac{p_1}{p_0}$ , а чисельник залишити без змін.

Формула середнього агрегатного індексу цін матиме такий вигляд:

$$I_p = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum \frac{p_1 * q_1}{i_p}}$$

Порядок перетворення агрегатного індексу в середній арифметичний і середній гармонічний є однаковим для всіх інших агрегатних індексів (собівартості, фізичного обсягу продукції, продуктивності праці).

# Система взаємозалежних індексів і визначення впливу окремих факторів

- Зв'язок соціально-економічних явищ і процесів знаходить своє відображення у взаємозв'язку відповідних показників. Ряд економічних показників можна подати як добуток кількох інших. Співмножники в подібних випадках виступають як факторні показники, від величини яких залежить результат.
- Індексний метод широко використовують для аналізу ролі окремих факторів у динаміці складного економічного явища, зміна якого зумовлена дією кількох факторів.

Двофакторні індекси поєднуються так:

Індекс товарообороту:

$$\frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_0} = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_1} * \frac{\sum p_0 * q_1}{\sum p_0 * q_0}, \text{ або } I_{pq} = I_p * I_q.$$

Індекс загальних витрат:

$$\frac{\sum z_1 * q_1}{\sum z_0 * q_0} = \frac{\sum z_1 * q_1}{\sum z_0 * q_1} * \frac{\sum z_0 * q_1}{\sum z_0 * q_0}, \text{ або } I_{zq} = I_z * I_q.$$

Індекс продуктивності праці (за трудовими затратами)

$$\frac{\sum t_0 * q_1}{\sum t_1 * q_1} = \frac{\sum q_1 * t_0}{\sum q_0 * t_0} * \frac{\sum t_1 * q_1}{\sum t_0 * q_0}, \text{ або } I_t = I_q : I_{tq}.$$

Абсолютні прирости за рахунок окремих факторів обчислюють як різницю між чисельником і знаменником відповідних факторних індексів.

Розкладання абсолютного приросту за факторами покажемо на прикладі загального індексу товарообігу ( $I_{pq}$ ).

**Загальний абсолютний приріст товарообігу у фактичних цінах:**

$$\Delta pq = \sum p_1 * q_1 - \sum p_0 * q_0 ;$$

**За рахунок зростання цін:**

$$\Delta p = \sum p_1 * q_1 - \sum p_0 * q_1 ;$$

**За рахунок збільшення кількості проданих товарів:**

$$\Delta q = \sum p_0 * q_1 - \sum p_0 * q_0 ;$$

**Для перевірки:**

$$\Delta pq = \Delta p + \Delta q .$$

# Індекси з постійними і змінними вагами

- При вивченні динаміки діяльності підприємств виникає необхідність визначити індекси більше, ніж за два періоди. У таких випадках індекси можна розраховувати як на постійній, та і на змінній базах порівняння.
- Якщо зміну явища характеризують порівняно з першим показником, то обчислені індекси є **базисними індексами**.
- Якщо характеризують послідовну зміну досліджуваного явища період за періодом, тобто кожен наступний період порівнюють з попереднім, то такі індекси називаються **ланцюговими**.
- Якщо індексовану величину позначити через "а", то формули індивідуальних індексів матимуть вигляд:

**Ланцюгові індекси:** 
$$i_1 = \frac{a_1}{a_0}; i_2 = \frac{a_2}{a_1}; i_3 = \frac{a_3}{a_2}; \dots; i_n = \frac{a_n}{a_{n-1}}.$$

**Базисні індекси:** 
$$i_1 = \frac{a_1}{a_0}; i_2 = \frac{a_2}{a_0}; i_3 = \frac{a_3}{a_0}; \dots; i_n = \frac{a_n}{a_0}.$$

Між ланцюговими та базисними індексами існує певний зв'язок, що дозволяє здійснити перехід від одного виду індексу до іншого. Так, послідовне перемноження ланцюгових індексів дає базисний індекс відповідного періоду. У загальному вигляді це можна записати так:

$$\frac{a_1}{a_0} * \frac{a_2}{a_1} * \frac{a_3}{a_2} * \dots * \frac{a_n}{a_{n-1}} = \frac{a_n}{a_0}, \text{ тобто}$$

$$i_{a_1} * i_{a_2} * i_{a_3} * \dots * i_{a_{n-1}} * i_{a_n} = i_{a_n}.$$

І навпаки за співвідношенням базисних індексів можна обчислити відповідні ланцюгові індекси.

При побудові індексних рядів загальних індексів постійною або змінною може бути не лише база порівняння, а й співвимірники (ваги) індексів.

- базисні індекси з постійними вагами:

$$I_{p_1} = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_1}; \quad I_{p_2} = \frac{\sum p_2 * q_1}{\sum p_0 * q_1}; \quad \dots; \quad I_{p_n} = \frac{\sum p_n * q_1}{\sum p_0 * q_1};$$

- базисні індекси зі змінними вагами:

$$I_{p_1} = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_1}; \quad I_{p_2} = \frac{\sum p_2 * q_2}{\sum p_0 * q_2}; \quad \dots; \quad I_{p_n} = \frac{\sum p_n * q_n}{\sum p_0 * q_n};$$

- ланцюгові з постійними вагами:

$$I_{p_1} = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_1}; \quad I_{p_2} = \frac{\sum p_2 * q_1}{\sum p_1 * q_1}; \quad \dots; \quad I_{p_n} = \frac{\sum p_n * q_1}{\sum p_{n-1} * q_1};$$

- ланцюгові зі змінними вагами:

$$I_{p_1} = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_1}; \quad I_{p_2} = \frac{\sum p_2 * q_2}{\sum p_1 * q_2}; \quad \dots; \quad I_{p_n} = \frac{\sum p_n * q_n}{\sum p_{n-1} * q_n};$$

Теоретично будь-який ряд можна використати для аналізу динаміки.

# Територіальні індекси – це узагальнюючі показники, тобто відносні величини, що дають порівняльну характеристику в розрізі територій і об'єктів.

- Загальні принципи побудови територіальних індексів подібні до принципів побудови динамічних індексів. Проте територіальні індекси дещо специфічні при виборі бази порівняння.
- Порівняння показників можна здійснювати або по двох територіях (об'єктах), або по колу територій (об'єктів). У першому випадку базою може бути показник будь-якої з територій, а в другому – база порівняння повинна бути економічно обґрунтованою.
- Наприклад, якщо порівнюється продуктивність праці робітників по колу однотипних підприємств із приблизно однаковими техніко-економічними умовами виробництва, то цілком очевидно, що за базу порівняння слід узяти підприємство, яке має найвищий рівень продуктивності праці.
- При побудові територіальних індексів інтенсивних показників вагами можуть бути:
  - екстенсивний показник, що відноситься до території, на якій інтенсивний показник є більш динамічним;
  - середня величина екстенсивного показника по сукупності одиниць порівнювальних територій;
  - екстенсивний показник, прийнятий за стандарт.
- При побудові територіальних індексів для екстенсивних показників як вимірники можуть виступати середній рівень інтенсивного показника:
  - по території, по якій здійснюється порівняння;
  - встановлений для території, прийнятої за стандарт.
- Стандартні показники найчастіше використовують як вагу та співвимірники при побудові територіальних індексів.

# Індекси Пааше, Ласпейреса, Фішера

Розрізняють номінальний та реальний ВВП. Номінальний ВВП вимірюється в цінах поточного року, включає інфляційну зміну цін і тому не може використовуватися для визначення реальної динаміки виробництва.

$$GDP_{Ht} = \sum_{i=1}^n P_{it} Q_{it}, \quad (3.17)$$

де  $GDP_{Ht}$  — номінальний ВВП в поточному році  $t$ ;

$P_{it}$  — ціна  $i$  — го товару або послуги в поточному році  $t$ ;

$Q_{it}$  — обсяг виробництва  $i$  — го товару або послуги в поточному році  $t$ .

$$\text{Для всієї економіки: } GDP_{Ht} = P_t \cdot Q_t. \quad (3.18)$$

Отже, номінальний ВВП залежить від двох факторів:

- динаміки цін;
- динаміки виробництва товарів і послуг.

Тому номінальний ВВП в періоді  $t$  можна визначити за формулою:

$$GDP_{Ht} = GDP_{H(t-1)} \cdot IP_t \cdot IQ_t, \quad (3.19)$$

де  $IP_t$  — індекс зміни цін в періоді  $t$ ;

$IQ_t$  — індекс зміни реального ВВП в періоді  $t$ .

Реальний ВВП вимірюється в цінах базового року, тобто в незмінних цінах року, обраного за базовий, абстрагується від динаміки цін і може використовуватися для обчислення темпів зміни виробництва.

$GDP_{pt} = \sum_{i=1}^n P_{i_0} Q_{i_t},$	(3.20)
--	--------

де  $GDP_{pt}$  — реальний ВВП в році  $t$ ;

$P_{i_0}$  — ціна  $i$  — го товару або послуги в базовому році;

$Q_{it}$  — обсяг виробництва  $i$  — го товару або послуги в поточному році  $t$ .

Для всієї економіки: $GDP_{pt} = P_0 \cdot Q_t.$	(3.21)
--	--------

Отже, реальний ВВП залежить тільки від динаміки виробництва товарів і послуг.

Відношення номінального ВВП до реального показує як змінився ВВП виключно за рахунок зміни цін. Це відношення називають індексом цін, або дефлятором ВВП, або індексом Пааше:

$IP_t = \text{Дефлятор ВВП}_t = \frac{GDP_{It}}{GDP_{pt}} = \frac{P_t \cdot Q_t}{P_0 \cdot Q_t},$	(3.22)
---	--------

де  $IP_t$  — індекс цін.

Звідси: $GDP_{pt} = \frac{GDP_{It}}{IP_t}.$	(3.23)
Тоді: $\Delta GDP_{pt} = GDP_{pt} - GDP_{p,(t-1)} = \frac{GDP_{It}}{IP_t} - \frac{GDP_{I(t-1)}}{IP_{t-1}}.$	(3.24)

Якщо треба визначити номінальний ВВП у періоді  $t$ , то з наведених вище співвідношень знаходимо:

$GDP_{It} = GDP_{pt} \cdot IP_t;$	(3.25)
або $GDP_{It} = (GDP_{p(t-1)} + \Delta GDP_{pt}) \cdot IP_t;$	(3.26)

- В залежності від значення індексу цін відбуваються процеси інфлювання (збільшення) або дефлювання (зменшення) номінального ВВП. Так, якщо  $IP < 1$ , то номінальний ВВП інфлюється — корегується у бік збільшення. Якщо  $IP > 1$ , то номінальний ВВП дефлюється — корегується у бік зменшення.
- Ці процеси можна пояснити інакше. За умов поступового зростання цін протягом певного періоду — для років, що передували базовому, ціни були нижчими порівняно з роками після базового. Тому для попередніх років показник номінального ВВП треба скорегувати на вищі ціни базового року — інфлювати, а для наступних, після базового, років показник номінального ВВП треба скорегувати на порівняно нижчі ціни базового року — дефлювати.
- З наведеної формули індекса Пааше видно, що на цей індекс впливають структурні зрушення у поточному виробництві товарів і послуг ( $Q_{it}$ ), які компенсують підвищення цін на окремі товари і послуги. Тому дефлятор ВВП недооцінює зростання цін в цілому по економіці. Отже, підкреслимо, що індекс Пааше розраховується для набору товарів і послуг, що змінюється.

Для фіксованого, незмінного набору споживчих товарів і послуг розраховується індекс споживчих цін (IPC) або індекс Ласпейреса.

$$IPC_t = \frac{\sum_{i=1}^n P_{it} \cdot Q_{i0}}{\sum_{i=1}^n P_{i0} \cdot Q_{i0}} = \frac{P_t \cdot Q_0}{P_0 \cdot Q_0},$$

де  $Q_{i0}$  — обсяг виробництва  $i$  — го товару і послуг в базовому році.

Індекс Ласпейреса побудовано так, що ціна фіксованого кошика споживчих товарів у базовому році дорівнює 100%. Тому значення індексу показує динаміку цін товарів і послуг у поточному періоді в порівнянні з попереднім.

Існує три основних відмінності між індексами Пааше і Ласпейреса:

- Дефлятор ВВП відображає динаміку цін всіх вироблених товарів і послуг, а індекс Ласпейреса — тільки споживчих товарів і послуг, що входять до фіксованого набору.
- В дефляторі ВВП враховується зміна цін тільки на товари, які вироблені в даній країні. Оскільки в ВВП включається чистий експорт, то імпорт не входить до складу ВВП і не відображується в індексі Пааше. Але в індексі Ласпейреса зміна цін на імпорт враховується.
- Найбільш суттєва розбіжність полягає у тому, що індекс Ласпейреса розраховується для фіксованого набору товарів і послуг, а індекс Пааше враховує зміну структури ВВП.

Обидва індекса призначені для вимірювання вартості життя. На практиці відмінності між ними не дуже значні, оба відображають однакову тенденцію в динаміці цін. Коли ціни на різні товари змінюються не однаково, індекс Ласпейреса характеризує більш суттєве зростання вартості життя, ніж індекс Пааше. Це пояснюється тим, що індекс Ласпейреса (розрахований для фіксованого кошика) не може враховувати заміну дорогих товарів на дешевші. А індекс Пааше відображує можливість взаємного заміщення товарів.

Існує також індекс Фішера, який визначається як середня геометрична значень індексів Ласпейреса і Пааше:

$IP_{\phi} = \sqrt{IP \cdot IPC} = \sqrt{\frac{\sum_i P_{it} \cdot Q_{it}}{\sum_i P_{i0} \cdot Q_{it}} \cdot \frac{\sum_i P_{it} \cdot Q_{i0}}{\sum_i P_{i0} \cdot Q_{i0}}}$	(3.29)
--	--------

Для визначення ступеня конкуренції на товарному ринку використовується ряд індексів:  
 індекс Харфіндала — Хіршмана (HHI);  
 коефіцієнт ринкової концентрації (CR);  
 ступінь (рівень) монополізації ринку (MR);  
 індекс монополізації ринку (IMR).

$HHI = \sum_{i=1}^n q_i^2,$	(3.32)
$\sum_{i=1}^n q_i^2 = 1.$	(3.33)

$de_i$  — порядковий номер суб'єкта господарювання;

$n$  — кількість суб'єктів господарювання, які випускають конкуруючу продукцію;

$q_i$  — частка  $i$ -го підприємства у випуску цієї продукції (в частках одиниці).

Нормальним, що свідчить про наявність конкуренції на ринку певного товару, вважається HHI в межах до 0,3. Це відповідає ситуації, коли на ринку даного товару одночасно виступають не менше 4-х товаровиробників.

Коефіцієнт ринкової концентрації (CR) розраховується за формулою:

$CR = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{Q} \cdot 100\%$	(3.34)
---	--------

$de_i$  — порядковий номер суб'єкта ринку;

$n$  — кількість суб'єктів господарювання на ринку даного товару;

$Q_i$  — обсяг реалізації певного товару  $i$ -м суб'єктом ринку;

$Q$  — загальний обсяг реалізації даного товару всіма суб'єктами ринку.

# Задача

Складові індексні моделі	Базисний період	Поточний період	Абсолютна змінна	Відносна змінна, індекс
Дохід(виручка) від реалізації продукції (товарів, робіт послуг)	4519287	3795526	-723761	0,84
Середньорічна вартість основних виробничих фондів	666745	704476	37731	1,057
Фондовіддача	3547,32	1428,32	-2119	0,403

Обчислюємо індивідуальні і агрегатні індекси:

- індивідуальний індекс середньорічна вартість основних виробничих фондів:

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} = \frac{704476}{666745} = 1,057;$$

- агрегатний індекс середньорічна вартість основних виробничих фондів:

$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{3547,32 * 704476}{3547,32 * 666745} = 1,057.$$

- агрегатний індекс середньорічна вартість основних виробничих фондів:

$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{3547,32 * 704476}{3547,32 * 666745} = 1,057.$$

Середньорічна вартість основних виробничих фондів у поточному році збільшилась на 1,057% в порівнянні з базовим.

- індивідуальний індекс фондівдачі:

$$i_p = \frac{p_1}{p_0} = \frac{1428,32}{3547,32} = 0,403$$

- агрегатний індекс фондівдачі:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{1428,32 * 704476}{3547,3 * 704476} = \frac{44861,34}{34532} = 0,43$$

Рівень фондівдачі збільшився на 0,43% в поточному році в порівнянні з базовим.

- індивідуальний індекс доходу(виручки) від реалізації продукції( товарів, послуг) :

$$i_{pq} = \frac{3795526}{4519287} = 0,84$$

- агрегатний індекс доходу(виручки) від реалізації продукції( товарів, послуг):

$$I_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0} = \frac{1428,32 * 704476}{3547,32 * 666745} = 0,43$$

Перевіримо співвідношення на справедливість:

$$i_{pq} = i_p * i_q = 0,403 * 1,057 = 0,426$$

Отже, під впливом середньорічної вартості основних виробничих фондів та доходу (виручки) від реалізації продукції (товарів, робіт послуг) фондівіддача збільшилась на 0,426%.

Вплив зміни екстенсивного чинника (кількісного) на результативний показник:

$$\Delta q = p_0 q - p_0 q = p_0 (q_1 - q_0) = 3547,32 * (704476 - 666745) = 133843930,9$$

Вплив зміни екстенсивного чинника (кількісного) на результативний показник:

$$\Delta q = p_0 q_1 - p_0 q_0 = p_0 (q_1 - q_0) = 3547,32 * (704476 - 666745) = 133843930,9$$

Вплив зміни інтенсивного чинника (якісного) на результативний показник:

$$\Delta p = p_1 q_1 - p_0 q_1 = q_1 (p_1 - p_0) = 704476 * (1428,32 - 3547,32) = -1492784644$$

Обчислимо загальний абсолютний приріст:

$$\Delta p q = 3795526 - 4519287 = 0,84$$

Зробимо перевірку:

$$\Delta p q = \Delta p + \Delta q = 133843930,9 + (-1492784644) = -1358940713$$

# ВИСНОВОК

- Отже, дохід(виручка) від реалізації продукції( товарів, послуг) залежить від середньорічної вартості основних виробничих фондів та фондівіддачі. Виявлено, що при збільшенні середньорічної вартості основних виробничих фондів у 1,057 разів та збільшенні рівня виробітку працівників на 0,43%, що становить -2119 грн., дохід(виручка) від реалізації продукції( товарів, послуг) збільшився на -723761 грн., тобто на 0,84% порівняно з попереднім роком.

Таблиця 8.6 – Вихідні дані по підприємству

Вид продукції	Випуск продукції в травні, млн. гр. од.	Зміна фізичного обсягу продукції в червні порівняно з травнем, %
А	30	+15,0
Б	10	-20,0
В	25	+10,0

Визначити індивідуальні і загальний індекс фізичного обсягу продукції.

*Розв'язання*

Індивідуальні індекси визначимо за формулою:

$$i_q = \frac{I_p}{100\%} = \frac{I_{np} + 100\%}{100\%}.$$

Отже:

$$i_{q_A} = \frac{15 + 100\%}{100\%} = 1,15,$$

$$i_{q_B} = \frac{-20 + 100\%}{100\%} = 0,8,$$

$$i_{q_C} = \frac{10 + 100\%}{100\%} = 1,1.$$

Загальний індекс фізичного обсягу:

$$I_q = \frac{\sum q_1 P_0}{\sum q_0 P_0} = \frac{\sum i_q q_0 P_0}{\sum q_0 P_0} = \frac{30 \cdot 1,15 + 10 \cdot 0,8 + 25 \cdot 1,1}{30 + 10 + 25} = \frac{70}{65} = 1,077.$$

Є такі дані про роботу підприємства.

Продукція підприємства у базовому періоді склала 117 млн. гр. од. У звітному періоді в порівнянні з базисним кількість робітників знизилась на 2%, а продуктивність праці виросла на 6,9%. Визначити приріст продукції у звітному періоді порівняно з базовим в цілому, в тому числі за рахунок зміни кількості робітників та продуктивності праці.

### Розв'язання

Позначимо кількість робітників – Ч, продуктивність праці – ПП, обсяг продукції – ОП

$$\text{Тоді: } i_q = \frac{100 - 2}{100} = 0,98, \quad i_m = \frac{100 + 6,9}{100} = 1,069.$$

Зміна обсягу продукції (млн. гр. од.):

– в цілому:

$$\begin{aligned} \Delta ОП &= Ч_1 ПП_1 - Ч_0 ПП_0 = Ч_0 \cdot i_q \cdot ПП_0 \cdot i_m - Ч_0 ПП_0 = 117 \cdot 0,98 \cdot 1,069 - 117 = \\ &= 122,6 - 117 = 5,6; \end{aligned}$$

– за рахунок зміни кількості робітників:

$$\begin{aligned} \Delta ОП_q &= Ч_1 ПП_0 - Ч_0 ПП_0 = Ч_0 \cdot i_q \cdot ПП_0 - Ч_0 ПП_0 = 117 \cdot 0,98 - 117 = 114,7 - 117 = \\ &= -2,3; \end{aligned}$$

– за рахунок зміни продуктивності праці:

$$\begin{aligned} \Delta ОП_m &= Ч_1 ПП_1 - Ч_1 ПП_0 = Ч_0 \cdot i_q \cdot ПП_0 \cdot i_m - Ч_0 \cdot i_q \cdot ПП_0 = 117 \cdot 0,98 \cdot 1,069 - \\ &- 117 \cdot 0,98 = 122,6 - 114,7 = 7,9. \end{aligned}$$

Перевірка:

$$\Delta ОП = \Delta ОП_{пп} + \Delta ОП_q = 7,9 + (-2,3) = 5,6 \text{ млн. гр. од.}$$

**Приклад 2.** Відомі дані по магазинах, що мають різне місце розташування

Місце розташування магазину	Обсяг товарообороту (виручки від продажу товарів), тис. грн.		Темпи приросту, %	
	базисний період	останній період	кількості продавців	товарообороту у розрахунку на 1 продавця
В центрі міста	500	520,05	+3,7	+0,3
На околиці	120	120,23	+1,1	-0,9
Разом	620	640,28	-	-

Обчислити середньозважені індекси кількісного показника (числа продавців) та якісного показника (продуктивності їх праці).

1. Середньозважений індекс числа продавців

$$I_q = \frac{\sum i_q \cdot TO_0}{\sum TO_0} = \frac{1,037 \cdot 500 + 1,011 \cdot 120}{500 + 120}$$

2. Середньозважений індекс виробітку на 1 продавця

$$I_b = \frac{\sum TO_1}{\sum \frac{TO_1}{i_b}} = \frac{520,05 + 120,23}{\frac{520,05}{1,003} + \frac{120,23}{0,991}} = 1,0007$$

Отже, в цілому по магазинах міста чисельність продавців зросла на 3,2%, а продуктивність їх праці лишилася майже без змін, точніше, зросла на 0,07%.