Индексный метод в статистике

Тема 8

Вопросы:

1. **Индексы и их классификация.**
2. **Индивидуальные индексы.**
3. **Агрегатные индексы.**
4. **Средние индексы.**
5. **Индексы постоянного, переменного состава и структурных сдвигов.**
6. **Цепные и базисные индексы**

1. Индексы и их классификация

Статистический индекс – это относительная величина, показывающая, во сколько раз уровень изучаемого явления в данных условиях отличается от уровня того же явления в других условиях

Статистический индекс используется для сравнения сложных совокупностей и отдельных их единиц

Основным элементом индексного отношения является индексируемая величина.

Под индексируемой величиной понимается значение признака статистической совокупности, которая является объектом изучения.

С помощью индексов решаются три главные задачи:

1. **Индексы позволяют определять изменение сложных явлений, т.е. исследуют сложные совокупности.**

2. С помощью индексов можно определить влияние отдельных факторов на изменение динамики сложного явления (например, влияние уровня цен и изменения количества проданных товаров на объем товарооборота).

3. **Индексы являются показателями сравнений не только с прошлым периодом (во времени), но и с другой территорией (сравнение в пространстве), а также с нормативами, планами, прогнозами**

Индексы классифицируются по трем признакам:

1) по характеру изучаемых объектов;

2) по степени охвата единиц совокупности;

3) по методам расчета общих индексов

По характеру изучаемых объектов

***Индексы количественных показателей*:**

- **индексы физического объема продукции;**
- **индексы розничного товарооборота;**
- **индексы национального дохода и др.**

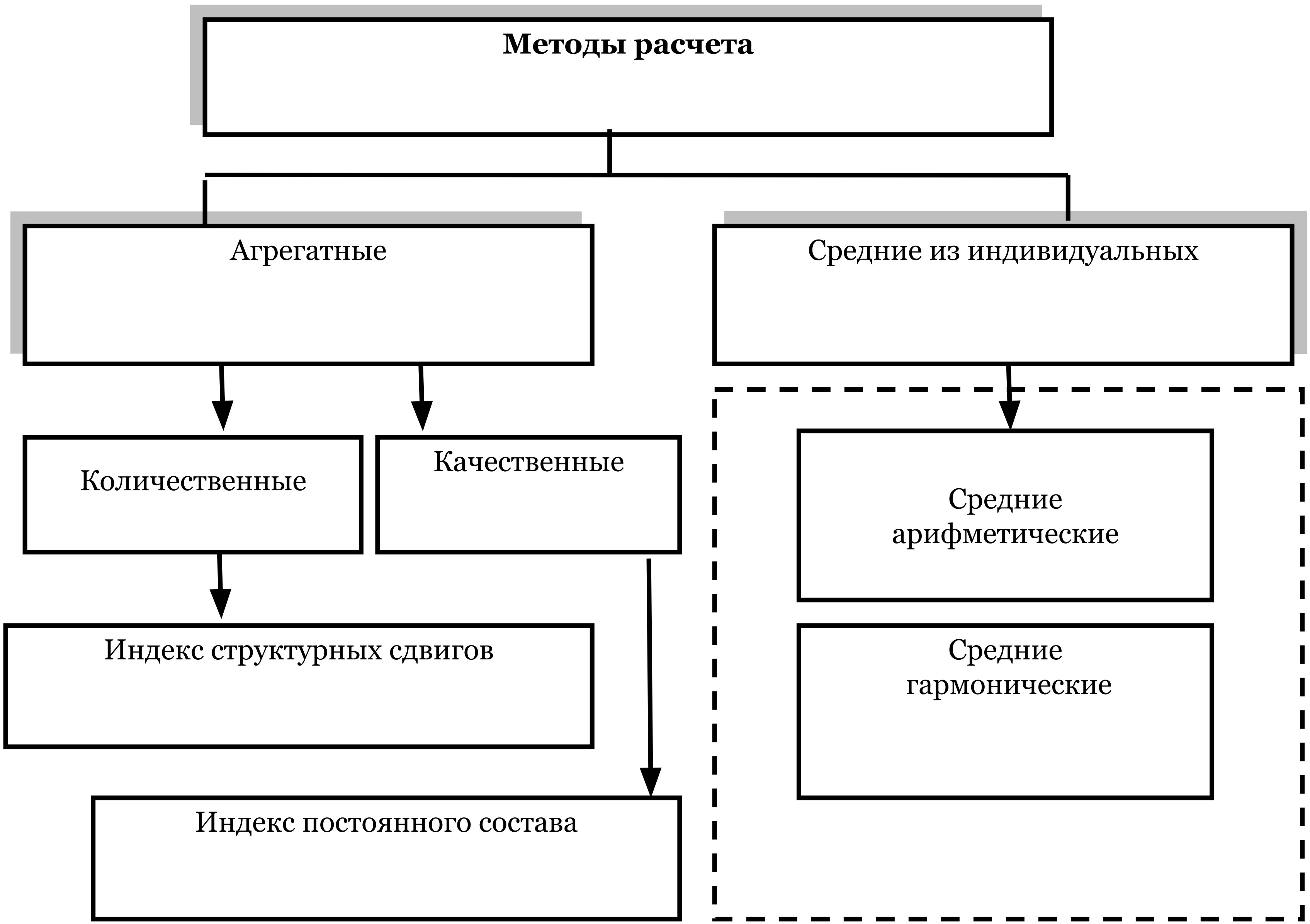
***Индексы качественных показателей*:**

- **индексы курса валют;**
- **индексы цен, себестоимости, производительности труда;**
- **индексы средней заработной платы;**
- **индексы урожайности**

По степени охвата единиц совокупности индексы делятся на два класса: *индивидуальные и общие*

Индивидуальные индексы **характеризуют изменение отдельных единиц совокупности.** ***Общий индекс*** **отражает изменение всех элементов сложного явления.**

Если индексы охватывают не все элементы сложного явления, а лишь часть, то их называют *групповыми или субиндексами* (индексы продукции по отдельным отраслям промышленности).


Методы расчета
Агрегатные
Средние из индивидуальных
Количественные
Качественные
Средние арифметические
Индекс структурных сдвигов
Средние гармонические
Индекс постоянного состава

Обозначения в теме:

i - индивидуальный индекс;
I - общий индекс:
q - количество (объем) какого-либо продукта в натуральном выражении;
p - цена единицы продукции;
c - себестоимость единицы продукции;
t - затраты времени на производство единицы продукции (трудоемкость);
pq - общая стоимость произведённой продукции данного вида или товарооборот, выручка.

Подстрочные знаки индексов:
1 - для сравнимых (текущих) периодов;
0 - для периодов, с которыми производится сравнение (базисных).

2. Индивидуальные индексы

<u>Индивидуальные индексы</u> **характеризуют соотношение уровней только одного элемента совокупности (например, рост или падение цен).**

Индивидуальный индекс физического объёма продукции i_q **рассчитывается по формуле:**

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} \quad \text{или} \quad i_q = \frac{\sum q_1}{\sum q_0}, \qquad (8.1)$$

где q_1, q_0 - количество продукции соответственно в отчетном и базисном периоде в натуральном выражении.

Индекс физического объема продукции показывает, во сколько раз изменился физический объем продукции или на сколько процентов составляет его рост (снижение) в отчетном периоде по сравнению с базисным.

Индивидуальный индекс цен ip рассчитывается по формуле:

$$i_p = \frac{p_1}{p_0} \quad \textbf{или} \quad i_p = \frac{\sum p_1}{\sum p_0}, \qquad (8.2)$$

где p1, p0 – цена единицы продукции соответственно в отчетном и базисном периоде.

Индивидуальный индекс себестоимости продукции ic рассчитывается по формуле:

$$i_c = \frac{c_1}{c_0} \quad \text{или} \quad i_c = \frac{\sum c_1}{\sum c_0}. \qquad (8.3)$$

Индивидуальный индекс товарооборота

(стоимости товарооборота) ipq рассчитывается по формуле:

$$i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0} \quad \text{или} \quad i_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}. \qquad (8.4)$$

Одной из важнейших особенностей индивидуальных индексов

является следующее утверждение:

какое соотношение между показателями индексируемых величин,

такое соотношение и между индексами этих показателей:

$$i_{pq} = i_p \cdot i_q \quad . \qquad (8.5)$$

Товарооборот в отчетном периоде (по сравнению с базисным) в фактических ценах увеличился на 9 %, цены снизились на 3 %. Определить индекс физического объема товарооборота.

***Решение.* Из соотношения индексов имеем:**

$$i_q = i_{pq} : i_p = 1{,}09 : 0{,}97 = 1{,}1236 \quad \textit{или} \quad 112{,}4\ \%$$

Физический объем товарооборота увеличился на 12,4 %.

Одной из важнейших особенностей индивидуальных индексов

является следующее утверждение:

какое соотношение между показателями индексируемых величин,

такое соотношение и между индексами этих показателей:

$$i_{pq} = i_p \cdot i_q \quad . \qquad (8.5)$$

3. Агрегатные индексы

Агрегатный индекс – это основная и наиболее распространенная форма индекса.
Его числитель и знаменатель представляют собой набор – «агрегат» (от латинского – складываемый, суммируемый) несоизмеримых и неподдающихся суммированию элементов – сумму произведений двух величин, одна из которых **меняется** (**индексируется**), а другая остается **неизменной** в числителе и знаменателе индекса (**соизмеритель или вес индекса**).

Агрегатные индексы выполняют синтетическую и аналитическую функции.

<u>Синтетическая функция</u> характеризуется тем, что в одном индексе обобщаются непосредственно несоизмеримые явления.

<u>Аналитическая функция</u> следует из взаимосвязи индексов.

Агрегатные индексы количественных показателей

В агрегатных индексах количественных показателей в качестве индексируемой величины используется количественный показатель, а весом индекса (соизмерителем) выбирается качественный показатель. При этом количественный показатель в числителе и знаменателе индекса принимается на разных уровнях (индексируется), а вес индекса – на одном неизменном временном уровне.

Общий индекс физического объема продукции (реализованной продукции) определяют по формуле:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_i}{\sum q_0 p_i}, \qquad (8.6)$$

где q_1, q_0 – объем продукции каждого вида изделий соответственно отчетного и базисного периодов (индексируемый показатель);

p_i – цена отдельных видов продукции в i-м периоде (вес индекса).

Если соизмеритель индекса принимается на уровне базисного периода, то исчисляют индекс Ласпейреса:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}. \qquad (8.7)$$

В числителе данного индекса – условная стоимость произведенной в отчетном периоде продукции в ценах базисного периода.

В знаменателе – фактическая стоимость продукции базисного периода.

Абсолютное изменение физического объема продукции можно определить следующим образом:

$$\Delta_{pq}^{q} = \sum q_1 p_0 - q_0 p_0 \ . \qquad (8.8)$$

Экономически эта разность показывает, на сколько денежных единиц изменилась стоимость продукции в результате роста или снижения ее физического объема, то есть количества проданных товаров.

Индексы качественных показателей

В агрегатных индексах качественных показателей индексируемой величиной является качественный показатель, а весом индекса (соизмерителем) выбирается количественный показатель. При этом качественный показатель в числителе и знаменателе индекса принимается на разных уровнях (индексируется), а вес индекса – на одном неизменном временном уровне.

К индексам качественных показателей относятся индексы цен, себестоимости, трудоемкости продукции, производительности труда и т.п.

Поскольку индекс характеризует изменение цен, то индексируемой величиной является цена, а весом – количество товаров одного из периодов.

Сводный индекс цен определяют по формуле:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_i}{\sum p_0 q_i}, \qquad (8.9)$$

где p_1, p_0 – цена отдельных видов продукции соответственно в отчетном и базисном периодах (индексируемый показатель);

q_i – объем реализованной продукции в *i*-м периоде (вес индекса).

Данный индекс характеризует, как изменились цены в среднем на различные виды продукции в анализируемой совокупности.

Формула агрегатного индекса цен Ласпейреса представляет собой следующее соотношение:

, (8.10)

где $\sum p_1 q_0$ - условная стоимость товаров, которые реализованы в базисном периоде по отчетным ценам;

$\sum p_0 q_0$ - фактическая стоимость продукции базисного периода.

Индекс Ласпейреса показывает, на сколько изменились цены в отчетном периоде по сравнению с базисным, но по той продукции, которая была реализована в базисном периоде.

В 1874 году немецкий экономист **Г.Пааше** впервые предложил агрегатный индекс цен **с отчетными весами.**

Формула **агрегатного индекса цен Пааше** выглядит следующим образом:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}, \qquad (8.11)$$

где $\sum p_1 q_1$ **- фактическая стоимость продукции отчетного периода;**

$\sum p_0 q_1$ **- условная стоимость товаров, которые реализованы в отчетном периоде по базисным ценам.**

Индекс цен Пааше показывает, во сколько раз возрос или уменьшился в среднем уровень цен на массу товара, реализованную в отчетном периоде, или на сколько процентов составляет его рост или снижение в отчетном периоде по сравнению с базисным периодом.

Индекс цен Пааше характеризует, на сколько товары в отчетном периоде стали дороже либо дешевле, чем в базисном.

При таком методе, рассчитав индекс цен, можно определить экономический эффект от изменения цен:

$$\sum \Delta^{p} pq = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 \qquad (8.12)$$

Данная разность определяет **абсолютную экономию (перерасход) денежных средств** в результате изменения цен на товары

Товары	Количество проданных товаров, тыс.		Цена за единицу товара, руб.		Индивидуальные индексы цен
	январь q_0	февраль q_1	январь p_0	февраль p_1	
А, кг	200	240	980	1000	1,020
Б, л	60	50	1450	1500	1,035
В, шт.	800	650	400	420	1,050

Рассчитать агрегатные индексы цен Пааше, Ласпейреса. Исчислить перерасход средств покупателей от повышения цен.

Агрегатный индекс цен Пааше:

$$I_p^n = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{1000 \cdot 240 + 1500 \cdot 50 + 420 \cdot 650}{980 \cdot 240 + 1450 \cdot 50 + 400 \cdot 650} = \frac{588000}{567700} = 1{,}036$$

Индекс показывает, что в феврале по сравнению с январём цены на рынке возросли в среднем на 3,6%.

Из-за повышения цен покупатели перерасходовали средств:

$$\sum \Delta^p pq = 588000 - 567700 = 20300 \textit{тыс.руб.} = 20{,}3 \textit{млн.руб}$$

Агрегатный индекс цен Ласпейреса

$$I_p^{л} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{1000 \cdot 200 + 1500 \cdot 60 + 420 \cdot 800}{980 \cdot 200 + 1450 \cdot 60 + 400 \cdot 800} = \frac{626000}{603000} = 1{,}038.$$

Индекс показывает, что цены в феврале по сравнению с январём (не на все продукты, а только на январскую группу) повысились в среднем на 3,8%.

Условный (т.е. только на январскую группу) перерасход средств покупателей от повышения цен составил:

$$\sum \Delta^p pq = \sum p_1 q_0 - \sum p_0 q_0 = 626000 - 603000 = 23000 \, тыс.руб. = 23 \, млн.руб.$$

Вид изделия	Базисный период		Отчетный период	
	цена за 1 кг, *руб.*, p_0	объем продажи, *т* q_0	цена за 1 кг, *руб.* p_1	объем продажи, *т* q_1
А	2,6	14,1	1,2	210
Б	5,5	52	1,6	173
В	1,5	31	0,7	116

Рассчитать индивидуальные и сводные индексы цен и физического объема, а также сводный индекс товарооборота. Определить абсолютную экономию (перерасход) за счет изменения цен.

Для изделия А индивидуальный индекс цен составит:

А: $$i_p = \frac{p_1}{p_0} = \frac{1{,}2}{2{,}6} = 0{,}461 \quad \text{или} \quad 46{,}1\,\%.$$

Это означает, что цена снизилась на 53,9 % (100 – 46,1).

Индивидуальный индекс физического объема изделия А:

А: $$i_q = \frac{q_1}{q_0} = \frac{210}{141} = 1{,}49 \quad \text{или} \quad 149\,\%.$$

Прирост физического объема составил 49 % (149 – 100).

Индекс стоимости товарооборота изделия А:

А: $$i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0} = \frac{1{,}2 \cdot 210}{2{,}6 \cdot 141} = \frac{252}{366{,}6} = 0{,}687 \text{ или } 68{,}7\%,$$

т.е. стоимость товарооборота снизилась на 31,3 %
(100 – 68,7).

Для оценки среднего изменения цен по всему ассортименту исчислим сводный (агрегатный) индекс цен:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{1{,}2 \cdot 210 + 1{,}6 \cdot 173 + 0{,}7 \cdot 116}{2{,}6 \cdot 210 + 5{,}5 \cdot 173 + 1{,}5 \cdot 116} = \frac{610}{1671} = 0{,}365$$

или 36,5 %, т.е. цена в среднем снизилась на 63,5 %.

Размер экономии покупателей от снижения цен составил:

$$\Delta^p_{pq} = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 = 610 - 1671 = 106100 \text{ тыс. руб.}$$

Индекс физического объема реализации для рассматриваемого ассортимента:

$$I_q = \frac{\sum q_1 \, p_0}{\sum q_0 \, p_0} = \frac{10 \cdot 2{,}6 + 173 \cdot 5{,}5 + 116 \cdot 1{,}5}{141 \cdot 2{,}6 + 52 \cdot 5{,}5 + 31 \cdot 1{,}5} = \frac{1671}{699} = 2{,}391$$

или 239,1 %, т.е. физический объем реализации возрос в 2,391 раза или на 139,1 %.

Индекс стоимости товарооборота составит:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{610}{699} = 0{,}873 \quad \text{или} \quad 87{,}3\%.$$

Это означает, что в результате изменения цен на отдельные виды товаров и изменения объемов продаж стоимость товарооборота уменьшилась на 12,7 % или на

699 – 610 = 89 тыс. руб.

Американский экономист И. Фишер предложил «идеальный» индекс цен, так называемую идеальную форму индекса цен, который рассчитывается как средняя геометрическая из двух агрегатных индексов цен Ласпейреса и Пааше:

$$I_p^{\varphi} = \sqrt{I_p^{л} \cdot I_p^{п}} = \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \cdot \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}}. \qquad (8.13)$$

При синтезировании общего индекса цен вместо фактического количества товаров (в отчетном или базисном периоде) в качестве соизмерителей индексируемых величин могут применяться средние величины реализации товаров за два периода или более.

При таком способе расчета формула общего индекса преобразуется и имеет вид:

$$I_p = \frac{\sum p_1 \bar{q}}{\sum p_0 \bar{q}}, \qquad (8.14)$$

где $\bar{q}$ **- среднее значение количества товаров, реализованных за анализируемый период.**

<table>
<tr><th rowspan="2">Название формул индексов</th><th colspan="2">Формулы индексов</th></tr>
<tr><th>индекс физического объема</th><th>индекс цен</th></tr>
<tr><td>Индекс Ласпейреса (по базисным весам)</td><td>$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$</td><td>$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$</td></tr>
<tr><td>Индекс Пааше (по отчетным весам)</td><td>$I_q = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1}$</td><td>$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$</td></tr>
<tr><td>Индекс Фишера</td><td>$I_q = \sqrt{\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \cdot \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1}}$</td><td>$I_p = \sqrt{\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \cdot \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}}$</td></tr>
<tr><td>Индекс Лоу (по средним весам)</td><td>$I_q = \frac{\sum q_1 \overline{p}}{\sum q_0 \overline{p}}$</td><td>$I_p = \frac{\sum p_1 \overline{q}}{\sum p_0 \overline{q}}$</td></tr>
</table>

Индекс себестоимости характеризует среднее изменение себестоимости единицы продукции отчетного периода по сопоставимому с базисным периодом кругу продукции. Индекс себестоимости Пааше имеет вид:

$$I_c = \frac{\sum c_1 q_1}{\sum c_0 q_1} \qquad (8.16)$$

где $\sum c_1 q_1$ - затраты на производство продукции отчетного периода;

$\sum c_0 q_1$ - затраты на производство продукции отчетного периода, если бы себестоимость оставалась на уровне базисного.

Индекс себестоимости Ласпейреса имеет вид:

$$I_c = \frac{\sum c_1 q_0}{\sum c_0 q_0} \qquad (8.17)$$

где $\sum c_1 q_0$ - затраты на производство продукции базисного периода, если бы себестоимость оставалась на уровне отчетного;

$\sum c_0 q_0$ - затраты на производство продукции базисного периода.

Индекс товарооборота определяется отношением стоимости продукции отчетного периода к стоимости продукции базисного периода:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}. \qquad (8.18)$$

Этот индекс показывает, во сколько раз возросла (или уменьшилась) стоимость продукции отчетного периода по сравнению с базисным или сколько процентов составляет рост (снижение) стоимости продукции. Если из индекса товарооборота вычесть 100%, то разность (I_{pq}–100) покажет, на сколько процентов изменилась стоимость продукции по сравнению с базисным периодом

С помощью агрегатных индексов можно рассчитать абсолютный прирост результативного показателя по факторам:

$$\sum \Delta pq = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 \quad (8.19)$$

Разность показывает, на сколько денежных единиц изменилась стоимость продукции в текущем периоде по сравнению с базисным.

Значение индекса товарооборота зависит от двух факторов: изменения количества продукции (объема) и цен.

Встречаются и другие формулы расчета индексов. Так, итальянский ученый Р. Карли (1764 г.) вычислил общий индекс цен как среднюю арифметическую величину из частных индексов по формуле:

$$I_p = \frac{\sum \frac{p_1}{p_0}}{n} = \frac{\sum i_p}{n}. \qquad \textbf{(8.15)}$$

Рассчитать агрегатные индексы

Продукция, ед.изм. $i_q = \frac{q_1}{q_0}$	**Выработано продукции, тыс.**		**Цена за единицу, тыс. руб.**		
	q_o	q_1	p_o	p_1	
А, т	**500**	**500**	**15**	**16**	**1,00**
Б, т	**200**	**240**	**10**	**11**	**1,20**
В, т	**600**	**420**	**25**	**30**	**0,70**

Для определения изменения выпуска всей продукции рассчитаем общий индекс физического объема продукции:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{500 \cdot 15 + 240 \cdot 10 + 420 \cdot 25}{500 \cdot 15 + 200 \cdot 10 + 600 \cdot 25} = \frac{20400}{24500} = 0{,}833$$ **или 83,3% .**

Физический объем всей продукции в отчетном периоде составляет 83,3% от его уровня в базисном периоде, он снизился за это время на 16,7% (0,833·100-100).

Абсолютное снижение стоимости продукции в неизменных ценах, тыс. руб.:

$$\sum \Delta^q pq = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 = 20400 - 24500 = -4{,}100$$

,

т.е. –4,1 млн. руб.

Изменение общего объема продукции в фактических ценах (с учетом изменения цен) :

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{500 \cdot 16 + 240 \cdot 11 + 420 \cdot 30}{24500} = \frac{23240}{24500} = 0{,}949$$ **или 94,9%.**

Общий выпуск снизился на 5,1% (94,9 - 100).

4. Средние индексы

Приведем пример построения **среднеарифметического индекса физического объема продукции**.

Агрегатная форма индекса физического объема с весами базисного периода (формула Ласпейреса) имеет вид:

$$I_q^{л} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$$

Здесь **реальная величина – знаменатель формулы.**

Чаще бывают известны индивидуальные индексы i_q, а неизвестны количества произведённой продукции в натуральных единицах.

Преобразования формулы индивидуального индекса физического объема продукции позволят определить величину физического объема отчетного периода:

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} \Rightarrow q_1 = i_q \cdot q_0$$

Подставив в формулу агрегатного индекса найденное значение q_1, получим формулу среднеарифметического индекса:

$$I_q = \frac{\sum i_q \cdot q_0 \cdot p_0}{\sum q_0 p_0} \quad (8.16$$

Вес – стоимость товарооборота отдельных видов продукции в базисном периоде.

Построение **среднегармонического индекса** представим на базе агрегатной формы индекса цен Пааше:

$$I_q^n = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1} \Rightarrow i_q = \frac{q_1}{q_0} \Rightarrow q_0 = \frac{q_1}{i_q} \Rightarrow I_q^n = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{q_1 p_1}{i_q}} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{1}{i_q} * q_1 p_1}$$

Среднегармоническая форма индекса физического объема продукции имеет вид:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{q_1 p_1}{i_q}}. \qquad (8.17)$$

Продукты	Индивид. индексы $i_q = \frac{q_1}{q_0}$	Продано продукции, млн. руб. $q_0 p_0$
А	**1,1**	**300**
Б	**0,90**	**250**
В	**0,75**	**400**

Среднегармонический индекс цен имеет вид:

$$I = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}} \tag{8.18}$$

Среднеарифметический индекс цен имеет вид:

$$I_p = \frac{\sum i_p \cdot p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} \tag{8.19}$$

Расчет общего индекса физического объема продукции проведем по формуле среднеарифметической:

$$I_q = \frac{\sum i_q p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{1{,}1 \cdot 300 + 0{,}9 \cdot 250 + 0{,}75 \cdot 400}{300 + 250 + 400} = \frac{855}{950} = 0{,}9$$

Ответ: физический объем продукции в среднем снизился на 10%.

Рассчитать общее изменение цен

Данные о продаже товаров

Товар	Продано, млн. руб. p_1q_1	Изме-нение цен, %
А	186	+3
Б	214	+6
Итого	400	-

Рассчитаем общее изменение цен по формуле среднегармонической:

$$I_p^{п} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}} = \frac{186 + 214}{\frac{186}{1,03} + \frac{214}{1,06}} = \frac{400}{382,47} = 1,046$$

или 104,6%.

Вывод: цены повысились в среднем на 4,6% .

5. Индексы постоянного, переменного состава и структурных сдвигов

На изменение среднего значения показателя могут оказывать воздействие одновременно два фактора: изменение значений усредняемого показателя и изменение структуры явления. Требуется определить степень влияния этих двух факторов.

Если в числителе и знаменателе сводного индекса веса берутся (фиксируются) на уровне одного и того же периода, то он называется <u>индексом фиксированного состава</u> и определяется по формуле:

$$I_{ф.с.} = \frac{\sum X_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum X_0 f_1}{\sum f_1} = \frac{\sum X_1 f_1}{\sum X_0 f_1}. \qquad (8.20)$$

Индекс переменного состава представляет собой соотношение средних уровней изучаемого явления.

Если индекс постоянного (фиксированного) состава показывает среднее изменение лишь одной индексируемой величины, то индекс переменного состава характеризует общее изменение средней как в результате изменения индивидуальных значений индексируемой величины, так и в результате изменения структуры совокупности (весов).

Индекс переменного состава определяют по формуле:

$$I_{n.c.} = \frac{\sum X_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum X_0 f_0}{\sum f_0} = \bar{X}_1 : \bar{X}_0 . \qquad (8.21)$$

Для отражения влияния изменений в структуре изучаемой совокупности на динамику изучаемого явления вычисляется индекс структуры (структурных сдвигов) по формуле:

$$I_{с.с.} = \frac{\sum X_0 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum X_0 f_0}{\sum f_0}. \qquad (8.22)$$

Взаимосвязь между индексами

$$I_{п.с.} = I_{ф.с.} \times I_{с.с.}. \qquad (8.23)$$

При изучении товарооборота используют:

- индекс цен фиксированного состава

$$I_{ф.с.} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}; \qquad (8.24)$$

- индекс переменного состава

$$I_{п.с.} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = \overline{p}_1 : \overline{p}_0; \qquad (8.25)$$

- индекс структурных сдвигов

$$I_{с.с.} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}. \qquad (8.26)$$

рассчитать влияние структурных сдвигов на изменение средней себестоимости двух однотипных изделий.

Изделие	Себестоимость, руб.		Произведено, тыс. шт.	
	базисный период c_o	отчетный период c_1	базисный период q_o	отчетный период q_1
1	2,3	2,1	91,5	137,8
2	1,9	2,1	170,3	101,6

Рассчитаем индекс себестоимости переменного состава:

$$I_{c_{n.c.}} = \frac{\sum c_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum c_0 q_0}{\sum q_0} = \bar{c}_1 : \bar{c}_0 = \frac{289{,}38 + 213{,}36}{239{,}4} : \frac{210{,}45 + 323{,}57}{261{,}8} = \frac{502{,}74}{239{,}4} : \frac{534{,}02}{261{,}8} = 1,$$

или 102,9%.

Под влиянием изменения индивидуальных себестоимостей и структурных сдвигов в производстве данных изделий средняя себестоимость увеличилась на 2,9 %.

Индекс себестоимости фиксированного состава:

$$I_{ф.с.} = \frac{\sum c_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum c_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum c_1 q_1}{\sum c_0 q_1} = \frac{502{,}74}{316{,}94 + 193{,}04} = \frac{502{,}74}{509{,}98} = 0{,}986$$

или 98,6%.

Под влиянием изменения индивидуальных себестоимостей средняя себестоимость снизилась на 1,4 %.

Этот, казалось бы, противоречивый результат получился из-за структурных сдвигов.

Индекс структуры

$$I_{с.с.} = I_{п.с.} : I_{ф.с.} = 1{,}02 : 0{,}986 = 1{,}044 \quad или \quad 104{,}4\%.$$

Это значит, что вследствие изменения структуры произведенной продукции себестоимость увеличилась на 4,4 %.

6. Цепные и базисные индексы

Цепные индексы представляют собой сравнения текущих уровней с предшествующими или непрерывно меняющейся базой сравнения.

Базисные индексы имеют постоянную базу сравнения, в качестве которой принимаются данные какого-то одного периода (при анализе динамики), определенной территории (при территориальных сравнениях).

1. Отношение базисного индекса отчетного периода к базисному индексу предшествующего периода дает цепной индекс отчетного периода:

$$i_{p3/2} = i_{p3/0} : i_{p2/0} = i_{p3/2} = \frac{p_3}{p_0} : \frac{p_2}{p_0} = \frac{p_3}{p_2}.$$

2. Произведение последовательных цепных индивидуальных индексов равно базисному индексу, рассчитанному за последний период времени:

$$i_{p3/0} = i_{p1/0} \cdot i_{p2/1} \cdot i_{p3/2} = \frac{p_1}{p_0} \cdot \frac{p_2}{p_1} \cdot \frac{p_3}{p_2} = \frac{p_3}{p_0}.$$

Контрольные вопросы к теме 7

1. Что называется индексом в статистике?

2. Какие свойства индексов вам известны?

3. По каким признакам классифицируются индексы?

4. Какие виды индексов по содержанию изучаемых величин существуют?

5. Какие виды индексов по степени охвата элементов совокупности существуют?

6. Какие виды индексов по методам расчета вам известны?

7. Какие функции выполняют агрегатные индексы?

8. Что представляет собой индекс потребительских цен (ИПЦ) и какую роль он играет в экономике?

9. Каким образом могут быть рассчитаны агрегатные индексы цен Пааше, Ласпейреса, Фишера и Лоу?

10. Что называется индексом себестоимости продукции?

11. Что представляет собой средний гармонический индекс цен?

12. Что представляет собой средний арифметический индекс физического объема продукции?

13. Что представляют собой индексы постоянного, переменного состава и структурных сдвигов?

14. Чем характеризуются базисные и цепные индексы?

Спасибо за внимание