

# Индексный метод

# Сущность индексного метода

- **Индекс** — это обобщающий относительный показатель, характеризующий изменение уровня общественного явления во времени, по сравнению с программой развития, планом, прогнозом или его соотношению в пространстве.
- **Индексный метод** основан на относительных показателях динамики, пространственных сравнений, выполнения плана, выражающих отношение фактического уровня анализируемого показателя в отчетном периоде к его уровню в базисном периоде (или к плановому или по другому объекту).

# **Классификация индексов по следующим признакам:**

## ***1. В зависимости от объекта исследования:***

- индексы объемных (количественных) показателей (индексы физического объема: товарооборота,)
- индексы качественных показателей ( себестоимости, заработной платы)

## ***2. По степени охвата элементов совокупности:***

- индивидуальные индексы )
- общие индексы

## ***3. В зависимости от методологии исчисления общие индексы подразделяются***

- агрегатные
- средние (являются производными от агрегатных)

## ***4. В зависимости от базы сравнения различают:***

- базисные
- цепные (если база сравнения постоянно меняется)

**Индексный метод применяется для**  
**решения следующих задач:**

- для изучения изменения явлений во времени;
- для проведения пространственных сравнений;
- для характеристики степени выполнения плана;
- для характеристики степени влияния структурных изменений.

# Различают два основных вида индексов:

- **простые (частные, индивидуальные)**-называется индекс, который применяется для определения степени изменения отдельного элемента сложного общественного явления.

$$I_p = P_1 / P_0$$

- **аналитические (общие, агрегатные)**- называется относительный показатель, характеризующий изменение сложного явления, состоящего из элементов, не поддающихся непосредственному суммированию.

$$I_p = \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_1}$$

ИЛИ

$$I_p = \frac{\sum P_1 Q_0}{\sum P_0 Q_0}$$

**Аналитический индекс состоит из двух элементов:**

**индексируемый признак  $P$**  , то есть тот признак, изменение которого подвергается изучению;

**весовой признак  $Q$**  .

| Виды продукции | Количество (штук) |          | Цена за 1 штуку (рублей) |          | Стоимость продукции (рублей) |            |            |
|----------------|-------------------|----------|--------------------------|----------|------------------------------|------------|------------|
|                | M0                | M1       | Z0                       | Z1       | M0Z1                         | M1Z0       | M1Z1       |
| А              | 10                | 13       | 5                        | 5        | 50                           | 65         | 65         |
| Б              | 15                | 12       | 3                        | 2        | 45                           | 36         | 24         |
| В              | 20                | 22       | 1                        | 2        | 20                           | 22         | 44         |
| <b>Итого</b>   | <b>-</b>          | <b>-</b> | <b>-</b>                 | <b>-</b> | <b>115</b>                   | <b>123</b> | <b>133</b> |

На основе данных, приведенных в таблице, рассчитаем общий индекс объема продукции:

$$\frac{\sum M_1 Z_1}{\sum M_0 Z_0} = \frac{133}{115} = 1.156 = 115.6\%$$

Вначале найдем индекс изменения количества продукции:

$$\frac{\sum M_1 Z_0}{\sum M_0 Z_0} = \frac{123}{115} = 1.07 = 107\%$$

Затем определим индекс изменения цен на продукцию:

$$\frac{\sum M_1 Z_1}{\sum M_1 Z_0} = \frac{133}{123} = 1.08 = 108\%$$

**В каждом индексе выделяют 3 элемента:**

**индексируемый показатель** — это показатель, соотношение уровней которого характеризует индекс

**сравниваемый уровень** — это тот уровень, который сравнивают с другим.

**базисный уровень** — это тот уровень, с которым производится сравнение.

**Для удобства построения индексов используется специальная символика:**

- **$i$**  — символ индексируемого показателя — индекс, характеризующий изменение уровня элемента явления.
- **$I$**  — с подстрочным индексируемым показателем — для группы элементов или всей совокупности в целом.
- **$q$**  — количество проданных товаров или произведенной продукции в натуральном выражении
- **$p$**  — цена за единицу товара
- **$z$**  — себестоимость единицы продукции
- **$w$**  — производительность труда
- **$T$**  — отработанное время или численность работников
- **$l$**  — средняя заработная плата одного работника
- **$0$**  — базисный период
- **$1$**  — отчетный период

## Индивидуальный индекс цен

$$I_p = \frac{\sum p_1 \cdot q}{\sum p_0 \cdot q}$$

где  $p_1$  – цена отчетного периода;  
 $p_0$  – цена базисного периода.

## Индивидуальный индекс физического объема товарооборота

$$i_q = \frac{q_1}{q_0},$$

где  $q_1$  – количество проданного товара в отчетном периоде;  
 $q_0$  – количество проданного товара в базисном периоде.

## Индивидуальный индекс товарооборота

$$i_{pq} = \frac{p_1 \cdot q_1}{p_0 \cdot q_0} = i_p \cdot i_q.$$



# Пример 2

## Исходные данные

| Товары                     | Базисный период |                        | Отчетный период  |                        |
|----------------------------|-----------------|------------------------|------------------|------------------------|
|                            | Продано<br>т.шт | Цена за 1 шт.<br>т.руб | Про-дано<br>т.шт | Цена за 1 шт.<br>т.руб |
| А                          | 1               | 2                      | 3                | 4                      |
|                            | $q_0$           | $p_0$                  | $q_1$            | $p_1$                  |
| Телевизоры                 | 400             | 3                      | 360              | 3,3                    |
| Видео-<br>магнито-<br>фоны | 200             | 2                      | 250              | 1,8                    |
| Итого                      | x               | x                      | x                | x                      |

## Расчеты индивидуального индекса:

• Индивидуальный индекс физического объема товарооборота.

• По телевизорам:  $i_q = \frac{360}{400} = 0.9$  или 90%

и рассчитываем  $\Delta q = q_1 - q_0 = 360 - 400 = -40$  тыс.шт,

В отчетном периоде по сравнению с базисным было продано телевизоров на 40 тыс.штук, или на 10% меньше, чем в базисном году.

• По видеомагнитофонам:  $i_q = \frac{250}{200} = 1,25$

рассчитываем  $\Delta q = 250 - 200 = 50$  тыс.шт,

Количество проданных видеомагнитофонов возросло на 50 тыс. штук или на 25%.

• Рассчитаем индивидуальные индексы цен:

1. По телевизорам  $i_p = 3.3 / 3.0 = 1.1$  или 110%

и  $\Delta p = p_1 - p_0 = 3.3 - 3.0 = +0.3$  тыс.руб, т.е. цена телевизора

увеличилась на 0,3 тыс.руб или на 10% ( $110 - 100$ ).

2. По видеомагнитофонам:

или 90% и  $\Delta p = 1.8 - 2.0 = -0.2$

тыс.руб т.е. цена

видеомагнитофона снизилась на 0,2 тыс.руб или на 10%.

• Рассчитаем индекс товарооборота:  $i_{pq} = \frac{1188}{1200} = 0.99$

•  $\Delta pq = 1188 - 1200 = -12$

или 99%

и млн.руб, то есть товарооборот по телевизорам стал меньше  $i_{pq} = \frac{450}{400} = 1.125$  млн.руб, или на 1%

(99  $\Delta pq = 450 - 400 = +50$

• По видеомагнитофонам: или 112.5%

и млн.руб, то есть товарооборот по видеомагнитофонам увеличился на 50 млн.руб. или на 12.5% ( $112.5 - 100$ %).

- Индекс товарооборота равен произведению индекса физического объема товарооборота на индекс цен, то есть **Проверим взаимосвязь**

**исчисленных индивидуальных**

**индексов:**  $i_{pq} = i_q * i_p$

- По телевизорам:  $0,99 = 0,9 * 1,1$
- По видеомагнитофонам:  $1,125 = 1,25 * 0,9$

## Расчетные данные

| Товары             | Товарооборот млн.руб |                 |  | Индивидуальные индексы  |                         |                                    |
|--------------------|----------------------|-----------------|--|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|
|                    | Базисный период      | Отчетный период | Отчетный период по ценам базисного периода | Физ. объема т-ооборота  | Цен                     | Товаро-оборота                     |
| А                  | 5=1*2                | 6=3*4           | 7=3*2                                      | 8=3:1                   | 9=4:2                   | 10=6:5                             |
|                    | $q_0 * p_0$          | $q_1 * p_1$     | $q_1 * p_0$                                | $i_q = \frac{q_1}{q_0}$ | $i_p = \frac{p_1}{p_0}$ | $i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0}$ |
| Телевизоры         | 1200                 | 1188            | 1080                                       | 0,9                     | 1,1                     | 0,99                               |
| Видео-магнито-фоны | 400                  | 450             | 500  | 1,250                   | 0,9                     | 1,125                              |
| Итого              | 1600                 | 1638            | 1580                                       | 0,9875                  | 1,037                   | 1,024                              |

# Идея построения аналитического индекса цен

Общий индекс цен показывает, как в среднем меняются цены по всем рассматриваемым товарным группам.

Так как цены, относящиеся к различным товарам, непосредственно суммировать нельзя, то нужно выбрать некий показатель, чтобы действие суммирования имело смысл.

Таким показателем является *товарооборот* или *выручка*

• На величину товарооборота влияют 2 фактора:

- уровень цен;
- количество проданных товаров.

Так как нас интересует только изменение цен, то влияние второго фактора необходимо устранить. Для этого количество проданных товаров фиксируется на постоянном уровне.

$$I_p = \frac{\sum p_1 \cdot q}{\sum p_0 \cdot q}$$

**Общий индекс  
физического объема  
товарооборота**

$$I_q = \frac{\sum q_1 \cdot P_0}{\sum q_0 \cdot P_0}$$

Данный индекс показывает, как изменяется общая выручка в связи с изменением количества проданных товаров

**Общий индекс стоимости  
товарооборота:**

$$I_{pq} = \frac{\sum P_1 \cdot q_1}{\sum P_0 \cdot q_0}$$

**Эти индексы представляют собой**

**систему:**

$$I_{pq} = I_p \cdot I_q$$

**Или**

$$I_{pq} = I_q \cdot I_p$$

# агрегатный индекс физического объема товарооборота

- Агрегатный индекс физического объема товарооборота должен показать изменение количества проданных разнородных товаров, поэтому в числителе его берется отчетное количество товаров ( $q_1$ ), а в знаменателе — базисное ( $q_0$ ), т.е. индексируемый показатель изменяется, а взвешивание производится в одних и тех же ценах  $I_q = \frac{\sum q_1 * p_0}{\sum q_0 * p_0}(p_0)$ :

- Разность между числителем и знаменателем индекса покажет абсолютное изменение товарооборота за счет изменения физического оборота:  $\Delta \sum p q^q = \sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0$



# Возможны два варианта:

1. Количество проданных товаров фиксируется на уровне отчетного периода:

$$I_{p}^{\Pi} = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_1},$$

где  $I_{p}^{\Pi}$  - индекс Пааше

2. Количество проданных товаров фиксируется на уровне базисного периода:

$$I_{p}^{\text{Л}} = \frac{\sum p_1 \cdot q_0}{\sum p_0 \cdot q_0},$$

где  $I_{p}^{\text{Л}}$  - индекс цен Ласпейреса

Для получения единого результата используется индекс Фишера

$$I_{p}^{\Phi} = \sqrt{I_{p}^{\Pi} \cdot I_{p}^{\text{Л}}}$$

- Рассчитаем агрегатный индекс физического объема товарооборота по данным нашего

при 
$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = 0.9875$$

$$\Delta \sum pq = 1580 - 1600 = -20$$

- или 98,75% и \_\_\_\_\_ млн.руб., то есть количество проданных магазином товаров в среднем стало меньше на 1,25% (98,75 — 100%), что привело к уменьшению товарооборота на \_\_\_\_\_ млн.руб.

$$I_p = 1638 / 1580 = 1.037$$

- Рассчитаем индекс цен :

$$1638 - 1580 = +58$$

или 103.7%

руб, то есть в среднем цены на товары возрасли на 3,7%, что привело к росту товарооборота на 58 млн.руб.

- Агрегатный индекс товарооборота исчисляется по формуле:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{1638}{1600} = 1.024$$

или 102.4%. Разность между числителем и знаменателем этого индекса характеризует абсолютное изменение товарооборота за счет двух факторов:  $1638 - 1600 = +38$  млн.руб, то есть товарооборот в отчетном периоде по сравнению с базисным увеличился на 38 млн.руб. или на 2,4%.

Абсолютные показатели изменения товарооборота за счет следующих факторов:

$$\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = (\sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0) + (\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1)$$

- Проверим взаимосвязь показателей, исчисленных по данным нашего примера:
- 1. агрегатных индексов:  $1,024 = 0,975 * 1,037$
- 2. абсолютных изменений:  $+38 \text{ млн.руб} = -20 + 58 \text{ млн.руб.}$

| Исходные данные  |                 |                     |                 |                     | Расчетные данные     |                 |  |                         |                         |                                    |
|------------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|----------------------|-----------------|--|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Товары           | Базисный период |                     | Отчетный период |                     | Товарооборот млн.руб |                 |  | Индивидуальные индексы  |                         |                                    |
|                  | Продано т.шт    | Цена за 1 шт. т.руб | Продано т.шт    | Цена за 1 шт. т.руб | Базисный период      | Отчетный период | Отчетный период по ценам базисного периода | Физ. объема т-ооборота  | Цен                     | Товаро-оборота                     |
| А                | 1               | 2                   | 3               | 4                   | 5=1*2                | 6=3*4           | 7=3*2                                      | 8=3:1                   | 9=4:2                   | 10=6:5                             |
|                  | $q_0$           | $p_0$               | $q_1$           | $p_1$               | $q_0 * p_0$          | $q_1 * p_1$     | $q_1 * p_0$                                | $i_q = \frac{q_1}{q_0}$ | $i_p = \frac{p_1}{p_0}$ | $i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0}$ |
| Телевизоры       | 400             | 3                   | 360             | 3,3                 | 1200                 | 1188            | 1080                                       | 0,9                     | 1,1                     | 0,99                               |
| Видеомагнитофоны | 200             | 2                   | 250             | 1,8                 | 400                  | 450             | 500  | 1,250                   | 0,9                     | 1,125                              |
| Итого            | x               | x                   | x               | x                   | 1600                 | 1638            | 1580                                       | 0,9875                  | 1,037                   | 1,024                              |

# Алгоритм решения задач ИНДЕКСНЫМ МЕТОДОМ:

$$Y=ab$$

$Y$  – значение результирующего показателя

$a$  – количественный фактор,  $b$  – качественный фактор .

- Индекс изменения обобщающего показателя:

$$\frac{I_y}{I_y} = \frac{Y_1}{Y_0} = \frac{a_1 b_1}{a_0 b_0}$$

- При определении влияния количественного фактора  $a$  качественный фактор берется на базовом уровне  $b_0$ :

$$\frac{I_{y(a)}}{I_{y(a)}} = \frac{a_1 b_0}{a_0 b_0}$$

- При определении влияния качественного фактора  $b$  количественный фактор  $a$  берется на отчетном уровне  $a_1$ :

$$\frac{I_{y(b)}}{I_{y(b)}} = \frac{a_1 b_1}{a_1 b_0}$$

- Для проверки используется равенство:

$$\frac{I_y}{I_y} = \frac{I_{y(a)}}{I_{y(a)}} * \frac{I_{y(b)}}{I_{y(b)}}$$

# Заключение

*Ознакомившись с основными принципами и понятиями такого подхода оценки экономического состояния объекта, как метод индексный, можно совершать расчеты влияния факторов на общий результат. Это позволит правильно выявить элементы системы, которые при своем изменении оказали влияние на всю систему. Это поможет аналитику спрогнозировать развитие объекта в будущем и разработать план улучшения каждого фактора, влияющего на общий результат.*

# Список литературы

- 1. Ефимова Ф.Р. , Петрова Е.В., Румянцев В.Н. Общая теория статистики.- М., Инфра-М, 2000.
- 2. Виноградова Н.М., Евдокимов В.Т., Хитарова Е.М., Яковлева Н.И. Общая теория статистики. - М., Статистика, 2005.
- 3. Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования - М., Статистика, 2006
- 4. Торвей Р. Индексы потребительских цен. Методологическое руководство. Пер. с англ. - М., Финансы и статистика, 2003.
- 5. Экономическая статистика: Учебник/ Под ред. Ю. Н. Иванова.- М.: ИНФРА-М, 2007.
- 6. Башет К.В. Статистика коммерческой деятельности: - М.: Финансы и статистика, 2002.
- 7. Шмойлова Р.А. Теория статистики - 2-е издание переработанное и дополненное. - М.: ФИНАНСЫ И СТАТИСТИКА, 2004.
- 8. Ефимова М.Р., Ганченко О.И., Петрова Е.В. Практикум по общей теории статистики: учебное пособие - 2-е издание, переработанное и дополненное - М.: ФИНАНСЫ И СТАТИСТИКА, 2004.
- 9. Сизова Т.М. Статистика: Учебное пособие. - СПб.: СПб ГУИТМО, 2005. - 80 с.