

Тема 5: Индексы

1. Общие понятия об индексах
2. Классификация индексов
3. Индивидуальные индексы
4. Общие (сводные) индексы
5. Индексы средних величин
6. Индексный анализ территориальных различий

1. Общие понятия об индексах

«Индекс» в переводе с латинского — указатель или показатель.

Индексом называют показатель относительного изменения **данного уровня** исследуемого явления по сравнению с **другим** его уровнем, принятым за **базу** сравнения.

В качестве такой **базы** может быть использован уровень за какой-либо прошлый период времени (*динамический индекс*) или уровень того же явления по другой территории (*территориальный индекс*).

Индексы формируют важнейшие экономические показатели национальной экономики и ее отдельных отраслей.

Индексные показатели позволяют осуществить анализ результатов деятельности предприятий и организаций, выпускающих самую разнообразную продукцию или занимающихся различными видами деятельности.

С помощью индексов можно проследить роль отдельных факторов при формировании важнейших экономических показателей, выявить основные резервы производства.

Индексы широко используются в сопоставлении международных экономических показателей при определении уровня жизни, деловой активности, ценовой политики и т.д.

ИНДЕКС ПРОИЗВОДСТВА

	<i>I полугодие 2012г.</i>	<i>Июнь 2012г. в % к</i>	
	<i>в % к</i>	<i>маю</i>	<i>июню</i>
	<i>I полугодю 2011г.</i>	<i>2012г.</i>	<i>2011г.</i>
Индекс промышленного производства¹⁾	99,3	94,5	92,4
Добыча полезных ископаемых	99	98,9	99,6
в том числе:			
добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	99	99,5	100,2
добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических	96	79,6	79,9
Обрабатывающие производства	99,2	88,2	79,6
из них:			
производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	97,9	102	97,5
текстильное и швейное производство	102,3	87,7	95,6
производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	101,8	98,3	103,7
обработка древесины и производство изделий из дерева	106,8	94,9	93,5
целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность	94,7	94,5	94,9
производство кокса, нефтепродуктов	96,5	90,5	92,7
химическое производство	106,3	78,2	88,1
производство резиновых и пластмассовых изделий	103,9	122,7	106,2
производство прочих неметаллических минеральных продуктов	113,6	100,9	91,8

2. Классификация индексов

Индексы могут быть классифицированы по таким признакам:

- а) мера охвата элементов совокупности;
- б) база сравнения;
- в) вид объекта сравнения;
- г) вид соизмерителя;
- д) форма построения;
- ж) в зависимости от содержания и характера индексируемой величины;
- з) объект исследования;
- к) состав явления;
- л) период расчета.

Индексы



Индивидуальные	Общие(сводные)		Индексы средних величин
	Агрегатные	Средние	

3. Индивидуальные индексы (i)

Простейшим показателем, используемым в индексном анализе, является **индивидуальный индекс**, который характеризует изменение во времени экономических величин, относящихся к одному объекту.

Например:
$$i = \frac{y_1}{y_0},$$

где y_1 - данные текущего (отчетного) года

y_0 - данные базисного года

Отличие индекса от коэффициента роста:

* Коэффициент роста

* $K_p = y_t / y_{t-1} = 1,5$ раза

* Показывает
относительную скорость
изменения ряда
динамики

* Индекс

$$i = \frac{y_1}{y_0}$$

* Индекс применяется для
изучения сложных
показателей, которые
выражаются через более
простые в виде
мультипликативной или
факторной модели.

Наиболее распространенная модель товарооборота

$$Q = q * p$$

Где Q - товарооборот (выручка, доход);

q - физический объем продаж товара;

p - цена товара

Модель называется - мультипликативная
(перемножаются факторы) по одноименному товару.

**Для модели товарооборота можно с
составить индивидуальные индексы:**

$i_q = \frac{q_1}{q_0}$	$i_p = \frac{p_1}{p_0}$	$i_Q = \frac{Q_1}{Q_0} = \frac{q_1^* p_1}{q_0^* p_0}$
Индекс физического объема	Индекс цены	Индекс товарооборота
Индексная модель товарооборота $i_Q = i_q * i_p$		
Свойство: индексная модель повторяет исходную модель связи (т.е. м/д исходными показателями)		

4. Общие (сводные) индексы

- * Используются для измерения динамики сложного явления, которое **имеет составные части**.
- * Например измерение физического объема выпуска продукции предприятия, который состоит из объемов разноименной продукции(широкий ассортимент).
 - * - на предприятии химической промышленности;
 - * - пищевой промышленности
- * По методам расчета общие индексы делятся на
 - * - агрегатные
 - * - средние из индивидуальных (бывают: средние арифметические и средние гармонические)

Агрегатная форма общего индекса.

Агрегатные индексы являются основной формой общего индекса (от лат. aggrega — присоединяю). Свое название они получили потому, что характеризуют не отдельные единицы, а их группы (агрегаты).

Одной из первых попыток агрегировать в индексе различные единицы совокупности можно считать формулу индекса цен французского экономиста Дюто, предложенную в 1738 г.:

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

где $\sum p_1$ - сумма цен на отдельные товары в отчетном периоде;
 $\sum p_0$ - сумма цен на те же товары в базисном периоде.

*** Агрегатные индексы бывают:
количественные и качественные**

*** Количественный индекс - индекс физического объема продукции**

*** Индексируемой (изменяющейся в динамике) величиной будет количество продукции в натуральном выражении (q), а весом - цена базисного периода (p).**

*** Индекс Ласпейреса (1874г):**

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

* Индекс качественного показателя -
индекс цены.

* Индексируемой величиной будет цена товара (р), а весом - количество продукции в натуральном выражении (q) в текущем периоде.

* Индекс Пааше(1864г.):

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

Основные агрегатные индексы

Наименование индекса	по методу Ласпейреса (имеет постоянные веса)	по методу Пааше (имеет переменные веса)
----------------------	--	---

Количественные показатели

Общий индекс физического объема (по стоимости)	$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$	$I_q = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1}$
Общий индекс физического объема (по затратам)	$I_q = \frac{\sum q_1 z_0}{\sum q_0 z_0}$	$I_q = \frac{\sum q_1 z_1}{\sum q_0 z_1}$

Качественные показатели

Общий индекс цен	$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$	$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$
Общий индекс себестоимости	$I_z = \frac{\sum z_1 q_0}{\sum z_0 q_0}$	$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}$
Общий индекс трудоемкости	$I_t = \frac{\sum t_1 q_0}{\sum t_0 q_0}$	$I_t = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_1}$
Общий индекс производительности труда (I_t , I_w)	$I_z = \frac{\sum t_0 q_0}{\sum t_1 q_0}$ $I_w = \frac{\sum t_0 q_0}{\sum t_1 q_0}$	$I_w = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1}, \quad I_t = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1}$

Смешанные (стоимостные) показатели

Общий индекс стоимости продукции	$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$	$I_{pq} = I_p * I_q$ $I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} * \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$
Общий индекс затрат на производство продукции	$I_{zq} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0}$	$I_z * I_q = I_{zq}$ $I_{zq} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} * \frac{\sum z_0 q_1}{\sum z_0 q_0} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0}$
Агрегатный индекс общих расходов рабочего времени (I_{tq})	$I_{tq} = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_0}$	$I_{tq} = I_t * I_q$ $I_{tq} = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_1} * \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_0 q_0} = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_0}$

Обозначения

- Где q_1 - количество одноименных единиц продукции (объем продаж одноименного товара) в отчетном периоде;
 - q_0 — количество одноименных единиц продукции (объем продаж одноименного товара) в базисном периоде;
 - p_0 — цена одноименной единицы продукции (товара) в базисном периоде;
 -
-
- $q_1 p_0$ - стоимость выпуска одноименной продукции отчетного периода в ценах базисного периода (товарооборот одноименного товара отчетного периода в ценах базисного периода);
 - $q_0 p_0$ - стоимость выпуска одноименной продукции в базисном периоде (товарооборот одноименного товара в базисном периоде);
 - $\sum q_1 p_0$ - стоимость выпуска разноименной продукции отчетного периода в ценах базисного периода (товарооборот разноименного товара отчетного периода в ценах базисного периода);
 - $\sum q_0 p_0$ - стоимость выпуска разноименной продукции в базисном периоде (товарооборот разноименных товаров в базисном периоде);

Так как числитель и знаменатель формул Пааше и Ласпейреса представляют собой формулу товарооборота - Q

Можно вычислить абсолютный прирост итогового показателя

мультипликативной модели товарооборота:

$$\Delta Q = Q_1 - Q_0 = \sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0;$$

$$\Delta Q(q) = Q_0 \cdot (I_q - 1) = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0;$$

$$\Delta Q(p) = Q_0 \cdot I_q \cdot (I_p - 1) = \sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0$$

* Средние индексы

Индексы средних величин применяются при обобщении данных не по элементам, а по единицам совокупности.

Например: цена товара одного вида (элемента), продаваемого в разных торговых точках обобщается в виде средней (по предприятиям торговли) цены этого товара; себестоимость одного вида продукции обобщается в виде средней себестоимости данной продукции по совокупности производящих ее предприятий (т. е. по единицам совокупности).

* Вычисляется, как средняя величина из индивидуальных индексов.

* Средний должен быть тождественен агрегатному, так агрегатный является основной формулой индекса.

Существуют **две формы** средних индексов:
- среднеарифметическая и
- среднегармоническая.

Средний арифметический индекс применяется при индексации количественных показателей (например, физического объема продукции),

а средний гармонический — при индексации качественных показателей (например, цен).

Средний арифметический (взвешенный)
индекс физического объема продукции
вычисляется по формуле:

$$I_q = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}$$

Весами в формуле является товарооборот
продукции базисного периода.

Так как $i_q \times q_0 = q_1$, то формула этого индекса легко преобразуется в формулу .

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

5. Индексы средних величин

применяются при обобщении данных не по элементам, а по единицам совокупности.

Например:

- цена товара одного вида (элемента), продаваемого в разных торговых точках обобщается в виде средней (по предприятиям торговли) цены этого товара;
- себестоимость одного вида продукции обобщается в виде средней себестоимости данной продукции по совокупности производящих ее предприятий (т. е. по единицам совокупности).

Средняя цена товара может быть определена по формуле:

$$\bar{p} = \frac{\sum pq}{\sum q}$$

Данное выражение можно представить в виде мультипликативной модели:

$$\bar{p} = \sum p \cdot \frac{q}{\sum q} = \sum p \cdot d$$

где

$$d_i = \frac{q_i}{\sum q}$$

- доли (удельные веса) объемов продажи, которые характеризуют структуру продажи данного товара.

$$I_{\bar{p}} = \frac{\bar{p}_1}{p_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{\sum p_1 d_1}{\sum p_0 d_0}$$

Индексы средних величин образуют индексную систему, которая для качественных показателей состоит из трех элементов:

- * индексов переменного состава $I_x^{пс}$;
- * индексов фиксированного (постоянного) состава $I_x^{фс}$;
- * индексов структурных сдвигов $I_x^{сс}$,

где x — рассматриваемый признак (цена, себестоимость, производительность труда и т. п.).

1. Индекс переменного состава $I_{\ast}^{пс}$ показывает относительное изменение рассматриваемого среднего уровня признака в целом за счет двух факторов — изменения индексируемого признака и изменения в структуре совокупности:

$$I_{x}^{пс} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} \div \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}$$

где x_1, x_0 — средние признаки соответственно в текущем и базисном периодах; f_1, f_0 — веса признака в сопоставляемых периодах.

$$I_{\bar{p}} = \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{\sum p_1 d_1}{\sum p_0 d_0}$$

2. Индекс фиксированного состава $I_{\ast}^{\phi c}$ характеризует изменение среднего уровня за счет изменения только индексируемой величины (соизмерители неизменны) при той же структуре совокупности:

$$I_x^{\phi c} = \bar{x}_1 \div \bar{x}_0 = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} \div \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}$$

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum p_1 d_1}{\sum p_0 d_1}$$

3. Индекс структурных сдвигов $I_{\text{сз}}$ показывает изменение среднего уровня за счет изменений в структуре совокупности при неизменном значении признака:

$$I_{\text{сз}}^{\text{сз}} = \bar{x}_1 \div \bar{x}_0 = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} \div \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}$$

$$I_{\text{структуры}} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{\sum p_0 d_1}{\sum p_0 d_0}$$

Абсолютные изменения средней цены в целом и по факторам определяются формулами:

$$\Delta \bar{p} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} - \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0};$$

$$\Delta \bar{p}(p) = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} - \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1};$$

Очевидно, справедливо соотношение:

$$\Delta \bar{p}(d) = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} - \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}.$$

$$\Delta \bar{p} = \Delta \bar{p}(p) + \Delta \bar{p}(d)$$

6. Индексный анализ территориальных различий

Первый вариант расчета территориальных индексов заключается в том, что в качестве весов принимаются объемы проданных товаров i -го вида ($i = 1, 2, \dots, n$) по двум регионам, вместе взятым

$$Q_i = q_{ia} + q_{ib}$$

Территориальный индекс цен в этом случае рассчитывается по следующей формуле:

$$I_{pb/a} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{ib} Q_i}{\sum_{i=1}^n p_{ia} Q_i}$$

Второй возможный способ расчета территориальных индексов учитывает соотношение весов на каждой из сравниваемых территорий.

При этом способе, прежде всего, необходимо рассчитать средние цены каждого товара по двум территориям, вместе взятым

$$\overline{p}_i = \frac{p_{ia}q_{ia} + p_{ib}q_{ib}}{q_{ia} + q_{ib}}$$

Расчет территориального индекса базируется на сравнении уровней цен каждого региона со средними ценами

$$I_{pb/a} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{ib}q_{ib}}{\sum_{i=1}^n \overline{p}_i q_{ib}} \div \frac{\sum_{i=1}^n p_{ia}q_{ia}}{\sum_{i=1}^n \overline{p}_i q_{ia}}$$