

Индексы

- 1. Общее понятие индексов в статистике.
Классификация индексов.**
- 2. Индивидуальные и общие индексы.**
- 3. Агрегатный индекс как основная
форма общего индекса**
- 4. Средние индексы.**
- 5. Индексный анализ средних величин:
индексы постоянного, переменного
составов и структурных сдвигов**

Основная литература

1. Статистика: учебник для бакалавров / под ред. И.И. Елисеевой. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2015. – 558 с.
2. Статистика: учебное пособие / коллектив авторов; под ред. В.Н. Салина, Е.П. Шпаковской. – 3-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2016. – 504 с.
3. Статистика: учебное пособие / коллектив авторов; под ред. М.Г. Назарова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: КНОРУС, 2016. – 504 с.
4. Статистика: Учебник [Электронный ресурс] / И.И. Сергеева, Т.А. Чекулина, С.А. Тимофеева. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с.- (Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=450376>).

Дополнительная литература

1. Общая теория статистики: Учебник [Электронный ресурс] / В.Н. Ендропова, М.В. Малафеева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Магистр, 2015. - 608 с. – (Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=474554>).-
2. Общая теория статистики: Учебное пособие [Электронный ресурс] / С.Н. Лысенко, И.А. Дмитриева. - Изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 219 с. – (Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=397795>).
3. Социально-экономическая статистика: учебник для бакалавров/под ред. М.Р. Ефимовой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2012. – 591 с. –

Вопрос 1

Общее понятие индексов в статистике. Классификация индексов.



Слово **index** в переводе с латинского означает «указатель», «показатель», «список».



**Индексы – относительные
показатели, которые выражают
соотношение величин какого-
либо явления во времени,
пространстве или по сравнению
с любым эталоном.**



Основной элемент индексного соотношения – **индексируемая величина**, которая представляет собой значение признака статистической совокупности, изменение которой является объектом изучения.

С помощью индексов решаются следующие **основные задачи:**

- характеризуется *общее изменение сложных социально-экономических явлений и отдельных его элементов* (изучается развитие национальной экономики в целом и ее отдельных отраслей, определяется уровень жизни населения и т.д.);
- выясняется роль *отдельных факторов* в формировании важнейших экономических показателей;
- индексы являются *показателями сравнений* не только с прошлым периодом (сравнение во времени), но и с другой территорией – сравнение в пространстве, а также с планами, нормативами, прогнозами и т. д.;
- используются в международных сопоставлениях макроэкономических показателей, то есть *производится пересчет значений показателей из фактических цен в сопоставимые*.

Условные обозначения, используемые в теории индексного метода

i – индивидуальный индекс;

I – общий (агрегатный) индекс;

p – цена за единицу продукции;

q – количество продукции одного вида в натуральном выражении;

pq – товарооборот, стоимость продукции,

z – себестоимость единицы продукции;

zq – полная себестоимость (весь объем);

T – общие затраты времени на производство продукции или общая численность работников;

$w=q:T$ – производство продукции данного вида в единицу времени, т.е. производительность труда (выработка);

$t=T:q$ – затраты рабочего времени на единицу продукции, т.е. трудоемкость единицы продукции.

Знак внизу справа означает период:

0 – предшествующий или базисный, 1 – отчетный.

Классификация индексов

1. По степени охвата единиц совокупности:

- индивидуальные;
- общие (сводные).

2. По базе сравнения:

- динамические (цепные и базисные);
- индексы выполнения плана;
- территориальные.

3. По виду весов:

- индексы с постоянными весами;
- индексы с переменными весами.

4. По форме построения:

- агрегатные;
- средние взвешенные.

5. По составу явления:

- индексы постоянного состава;
- индексы переменного состава.

6. По содержанию изучаемых величин:

- индексы качественных показателей;
- индексы количественных показателей.



Вопрос 2

**Индивидуальные и общие
индексы.**

**Индивидуальные индексы
служат для характеристики
соотношения уровней только
одного элемента сложного
явления.**

Индивидуальные индексы по существу являются относительными величинами динамики, выполнения плана или сравнения, и индексами их можно назвать только в широком смысле.

Расчеты индивидуальных индексов просты по своей сущности и выполняются путем вычисления отношения двух индексируемых величин.

Индекс, как относительный показатель, выражается в виде коэффициентов, когда база сравнения принимается за единицу, и в процентах, когда база для сравнения принимается за 100.

Основные формулы расчета индивидуальных индексов

Индивидуальный индекс цен

$$i_p = \frac{p_1}{p_0}$$

Индивидуальный индекс физического объема (количества) продукции

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

Индивидуальный индекс стоимости продукции

$$i_q = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0}$$

Основные формулы расчета индивидуальных индексов

Индивидуальный индекс себестоимости продукции

$$i_z = \frac{z_1}{z_0}$$

Индивидуальный индекс затрат на производство продукции

$$i_{zq} = \frac{z_1 q_1}{z_0 q_0}$$

Индивидуальный индекс трудоемкости

$$i_t = \frac{t_1}{t_0} = \frac{T_1}{q_1} \div \frac{T_0}{q_0}$$

Основные формулы расчета индивидуальных индексов

*Индивидуальный индекс количества продукции,
произведенной в единицу времени*

$$i_w = \frac{w_1}{w_0} = \frac{q_1}{T_1} \div \frac{q_0}{T_0}$$

*Индивидуальный индекс производительности труда
(по трудоемкости)**

$$i_{1/t} = \frac{t_0}{t_1} = \frac{q_1}{T_1} \div \frac{q_0}{T_0}$$

* Индекс получен исходя из соотношения

$$t = \frac{1}{w}$$

Взаимосвязь индивидуальных индексов

$$i_{pq} = i_p \times i_q$$

$$i_{zq} = i_z \times i_q$$

$$i_w = \frac{1}{i_t} = \frac{t_0}{t_1}$$

Пример. Условные данные о ценах и реализации продукции за два периода:

Товар	Ед.изм.	III квартал		IV квартал	
		Цена за 1 ед., руб.	Количество	Цена за 1 ед., руб.	Количество
Молоко	л	49	7500	52	6800
Яйцо	шт.	57	1690	63	1830
Картофель	кг	20	14750	17	10050

При определении по данным таблицы статистических индексов III квартал принимается за базисный период, в котором цена единицы товара обозначается p_0 , а количество – q_0 .

IV квартал принимается за текущий или отчетный период, в котором цена единицы товара обозначается p_1 , количество – q_1 .

Общие, или сводные, индексы характеризуют обобщающие результаты совместного изменения всех элементов сложного явления, которые непосредственно несоизмеримы.

Вычисление общих индексов и составляет особый прием исследования, который называется *индексным методом*.

Общие (сводные) индексы состоят из двух частей: *индексируемой величины* и *соизмерителя*, который называется «**ВЕСОМ**».

В зависимости от цели исследования и наличия исходных данных используют различную форму построения общих индексов: *агрегатную* и *средневзвешенную*.

Свойства общих индексов:

- а) *синтетические свойства общих индексов* проявляются в том, что индексы выражают и обобщают относительные изменения сложных явлений, отдельные части и элементы которых непосредственно несоизмеримы;
- б) *аналитические свойства общих индексов* следуют из взаимосвязи индексов и состоят в том, что с помощью индексного метода определяется влияние факторов на изменение изучаемого показателя.

Вопрос 3

Агрегатный индекс как основная форма общего индекса

Исходной формой выражения сводного индекса является агрегатная форма.

Агрегатный индекс – сложный относительный показатель, который характеризует среднее изменение социально-экономического явления, состоящего из несоизмеримых элементов.

Свое название агрегатные индексы получили от латинского слова «aggrega», что означает «присоединяй».

Числитель и знаменатель агрегатного индекса представляют собой набор или «агрегат» – сумму произведения двух величин, одна из которых меняется (индексируется), а другая остается неизменной в числителе и знаменателе (вес индекса).

Коэффициенты соизмерения (веса индекса) необходимы для перехода от натуральных измерителей разнородных единиц статистической совокупности к однородным показателям и обеспечивают количественную сравнимость. Поэтому их показатели-сомножители, связанные с индексируемыми величинами, принято называть весами индексов, а умножение на них – взвешиванием. Это необходимо для того, чтобы на величине индекса сказывалось лишь влияние фактора, который определяет изменение индексируемой величины.

При выборе веса индекса принято руководствоваться следующим правилом:
если строится индекс количественного показателя,
то веса берутся за базисный период;
при построении индекса качественного показателя
используются веса отчетного периода.

Агрегатный индекс стоимости продукции

Стоимость продукции представляет собой произведение количества продукции в натуральном выражении (q) на цену единицы продукции (p).

Агрегатный индекс стоимости продукции или товарооборота в фактических ценах представляет собой отношение стоимости продукции текущего периода к стоимости базисного периода. Он может быть рассчитан по формуле:

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

где

$\sum p_1 q_1$ – фактическая стоимость продукции отчетного периода;

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

Данный индекс показывает, во сколько раз возросла (уменьшилась) стоимость продукции отчетного периода по сравнению с базисным либо сколько процентов составляет рост (снижение) стоимости продукции. Его значение зависит от двух факторов: изменения цены и количества продукции.

Агрегатный индекс стоимости продукции

Поскольку числитель и знаменатель агрегатных индексов имеют экономический смысл, в статистическом анализе нередко используются их разности. Так, например, разность числителя и знаменателя индекса товарооборота

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

характеризует абсолютный прирост (уменьшение) товарооборота в отчетном периоде по сравнению с базисным одновременно за счет:

изменения физического объема продаж;

изменения цен.

Измерить влияние каждого из этих двух факторов можно через разность числителя и знаменателя соответствующих аналитических индексов: индекса физического объема и индекса цен.

Агрегатный индекс физического объема продукции

Если продукцию сравниваемых периодов оценивать по одним и тем же, например базисным, ценам, то такой индекс отразит изменение только одного фактора – индексируемого показателя q и будет называться агрегатным индексом физического объема продукции.

Он представляет собой отношение условной стоимости произведенных в текущем периоде товаров в ценах базисного периода к фактической стоимости товаров, произведенных в базисном периоде, – *индекс Ласпейреса*:

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

Или – это отношение фактической стоимости товаров, произведенных в отчетном периоде, к условной стоимости товаров, произведенных в базисном периоде, в ценах отчетного периода – *индекс Пааше*:

$$I_q^{\text{П}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0}$$

где

$\sum p_0 q_1$ – условная стоимость товаров, реализованных в отчетном периоде по базисным ценам;

$\sum p_1 q_0$ – условная стоимость товаров, реализованных в базисном периоде по отчетным ценам.

Агрегатный индекс физического объема продукции

Абсолютное изменение общей стоимости продукции за счет изменения физического объема продукции можно определить следующим образом:

$$\Delta pq(q)^L = \sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0$$

$$\Delta pq(q)^P = \sum p_1 q_1 - \sum p_1 q_0$$

Агрегатный индекс цен

Индекс цен Ласпейреса:

$$I_p^{\text{Л}} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$$

Индекс характеризует влияние изменения цен на стоимость количества продукции, произведенной в базисном периоде.

Разность числителя и знаменателя

$$\Delta p q(p)^{\text{Л}} = \sum p_1 q_0 - \sum p_0 q_0$$

показывает, на сколько денежных единиц продукция в базисном периоде стала дороже (дешевле) из-за изменения цен на них в отчетном периоде.

Агрегатный индекс цен

Индекс цен Пааше:

$$I_p^{\text{П}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

Индекс отражает влияние изменения цен на стоимость продукции, произведенной в отчетном периоде (во сколько раз возросла (уменьшилась) стоимость продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным периодом в результате изменения цен).

Разность числителя и знаменателя

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

показывает, на сколько денежных единиц изменилась стоимость продукции в результате роста (снижения) цен или на сколько денежных единиц товары в отчетном периоде стали дороже (дешевле), чем в базисном периоде.

Агрегатный индекс цен

Американский экономист И. Фишер предложил «идеальный» индекс, названный его именем, представляющий среднюю геометрическую из произведения двух агрегатных индексов цен Ласпейреса и Пааше.

Индекс цен Фишера:

$$I_p^{\Phi} = \sqrt{I_p^{\text{Л}} \times I_p^{\text{П}}}$$

Идеальность формулы Фишера заключается в том, что индекс обратим во времени, т.е. не зависит от выбора базы сравнения. Недостаток же формулы в том, что она лишена конкретного экономического содержания (разность между числителем и знаменателем не показывает никакой реальной экономии или потерь вследствие изменения цен).

Пример. Имеются следующие данные о ценах и объемах реализации товаров:

Товар	Ед.изм	Базисный период		Текущий период	
		Цена за 1 ед.	Количество	Цена за 1 ед.	Количество
А	т	20	7500	25	9500
Б	шт.	30	2000	29	2500

Вопрос 4

Средние индексы.

Средние индексы – средние взвешенные величины из индивидуальных индексов; являясь производными от агрегатных индексов, рассчитываются по формулам среднего арифметического и среднего гармонического показателей.

Средний гармонический индекс цен
применяется в тех случаях, когда неизвестны
отдельные значения p_1 и q_1 , но дано их
произведение $p_1 q_1$ и индивидуальные индексы
цен $i_p = p_1/p_o$, а сводный индекс должен быть
исчислен с отчетными весами. Индивидуальные
индексы должны быть взвешены таким образом,
чтобы средний гармонический индекс совпал с
агрегатным.

Средний гармонический индекс цен

$$I^{\Pi}_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}},$$

$$\text{т.к. } i_p = \frac{p_1}{p_0}, \text{ то } p_0 = \frac{p_1}{i_p}$$

Средний арифметический индекс цен
получается в том случае, если из
индивидуального индекса цен выразить
цену отчетного периода , а затем
подставить ее в числитель агрегатного
индекса цен. Данный индекс тождествен
агрегатному индексу Ласпейреса.

Средний арифметический индекс цен

$$I^{\text{л}}_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum i_p p_0 q_0}{\sum p_0 q_0}$$

Средний арифметический индекс физического объема продукции

$$I^{\pi}_q = \frac{\sum i_q p_0 q_0}{\sum p_0 q_0}$$

Средний гармонический индекс физического объема продукции

$$I^{\pi}_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_q}}$$

Пример. Потребление товаров и услуг населением района характеризуется следующими показателями:

Виды товаров и услуг	Стоимость товаров и услуг в I квартале в текущих ценах, млн руб.	Стоимость товаров и услуг в II квартале в текущих ценах, млн руб.	Изменения во II квартале по сравнению с I кварталом, %	
			цен	объема продаж
Продовольственные товары	207	216	+20	-10
Непродовольственные товары	332	345	+15	-20
Платные услуги	105	126	+50	Без изменений

Вопрос 5

**Индексный анализ средних
величин: индексы
постоянного, переменного
составов и структурных
сдвигов**

Индекс переменного состава

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

Индекс постоянного состава

$$I_{\text{пост}} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} \div \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}$$

Или

$$I_{\text{пост}} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_1}$$

Индекс структурных сдвигов

$$I_{стр} = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} \div \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}$$

Индексы переменного, постоянного состава и структурных сдвигов увязываются в следующую систему:

$$I_{\text{перем}} = I_{\text{пост}} * I_{\text{стр}}$$

$$I_{\text{норм}} = \frac{\sum x_1 d_1}{\sum x_0 d_0}$$

$$I_{\text{ном}} = \frac{\sum x_1 d_1}{\sum x_0 d_1}$$

$$I_{\text{ср}} = \frac{\sum x_0 d_1}{\sum x_0 d_0}$$