

ОСНОВЫ ИНДЕКСНОГО АНАЛИЗА

**1. ПОНЯТИЕ ИНДЕКСА. ВИДЫ
ИНДЕКСОВ.**

**2. СИСТЕМЫ ПРОСТЫХ И
АНАЛИТИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ**

**3. ИНДЕКСНЫЙ АНАЛИЗ
ВЗВЕШЕННОЙ СРЕДНЕЙ**

1. ПОНЯТИЕ ИНДЕКСА. ВИДЫ ИНДЕКСОВ.

- Этимологически INDEX означает «ПОКАЗАТЕЛЬ». Обычно этот термин в статистике используется для некоторой обобщенной характеристики **изменений**.
- **Сфера применения** индексов безгранична:
- Индексы позволяют измерить изменение **сложных** явлений, а не только сравнить два числа;
- Индексы позволяют выявить **роль отдельных факторов** в общем изменении.
- Индексы являются показателями сравнений не только с прошлым годом (**сравнение во времени**), но и с другими территориями (**сравнение в пространстве**), а также с нормативами.

- **ИНДЕКС** – показатель сравнений двух состояний одного и того же явления (простого или сложного, состоящего из соизмеримых или несоизмеримых элементов).
- Каждый индекс включает 2 вида данных:
- оцениваемые данные, которые принято называть **ОТЧЕТНЫМИ** и обозначать значком «1»;
- те данные, которые используются в качестве базы сравнения – **БАЗИСНЫЕ**, обозначаемые значком «0».

- Индекс чаще выражается как
- $$\frac{\text{ОТЧЕТНЫЕ данные}}{\text{ОТНОШЕНИЕ} = \frac{\text{ОТЧЕТНЫЕ данные}}{\text{БАЗИСНЫЕ данные}}}$$
- $$\frac{\text{ОТЧЕТНЫЕ данные}}{\text{БАЗИСНЫЕ данные}}$$
- Но может быть выражен и в разностной форме, как разность между числителем и знаменателем отношения.

- Индекс как отношение может быть выражен
- в виде **КОЭФФИЦИЕНТОВ** (когда базисный уровень принят за ЕДИНИЦУ);
- в виде **ПРОЦЕНТОВ** (когда базисный уровень принят за 100).
-
- Если ИНДЕКС *больше* 1 (100%) - уровень изучаемого явления **растет**;
- Если ИНДЕКС *меньше* 1 (100%) – уровень изучаемого явления **снижается**.

КЛАССИФИКАЦИЯ ИНДЕКСОВ

В зависимости от		От МАСШТАБОВ	
БАЗЫ СРАВНЕНИЯ		ОБОБЩЕНИЯ (по степени охвата элементов)	
ЦЕПНЫЕ	БАЗИСНЫЕ	ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ (совокупности)	ОБЩИЕ (СВОДНЫЕ) (I)
		(i) $i_{1/0}$	(I) $I_{1/0}$

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ИНДЕКСЫ

- **Индивидуальные** индексы дают сравнительную оценку *отдельных* элементов той или иной совокупности (или *отдельной* единицы совокупности):
 - $i q_{1/0} = q_1 / q_0$
 - $i q_{1/0} = 0,95$ (95%)
 - $i q_{1/0} = 1,2$ (120%)

ОБЩИЕ ИНДЕКСЫ

- **Общие (сводные) индексы** характеризуют изменение совокупности *в целом* по какому-либо признаку:
- $I_q_{1/0} = \Sigma q_1 / \Sigma q_0$
- $I_{БП}_{1/0} = \Sigma БП_1 / \Sigma БП_0$
- $I_{ВДС}_{1/0} = \Sigma ВДС_1 / \Sigma ВДС_0$

Цепные и базисные

- В зависимости от **базы сравнений** различают:
- ***цепные***
- ***базисные индексы.***
- Когда рассматривается изменение какого-либо явления за ряд промежутков времени, могут быть 2 вида сравнений:
- с предыдущим уровнем:
- $i_q 99/98 \quad i_q 98/97 \quad i_q 97/96 \dots =$ ЦЕПНЫЕ
ИНДЕКСЫ
- с постоянной базой сравнения:
- $i_q 99/96 \quad i_q 98/96 \quad i_q 97/96 \dots =$ БАЗИСНЫЕ
ИНДЕКСЫ

ВИДЫ СВОДНЫХ ИНДЕКСОВ

- В зависимости от цели сравнений сводные (общие) индексы делятся на:
- **простые**
- **аналитические**
- **ПРОСТЫЕ** индексы рассчитывают для анализа состояния какого-либо признака в целом по совокупности в отчетном периоде по сравнению с базисным.

ПРОСТЫЕ ИНДЕКСЫ

- ПРОСТЫЕ индексы
- ПЕРВИЧНЫХ признаков
рассчитываются как соотношение двух СУММ за отчетный и базисный период соответственно:
- $I_P = \Sigma P_1 / \Sigma P_0$ $I_\Phi = \Sigma \Phi_1 / \Sigma \Phi_0$
- ВТОРИЧНЫХ признаков – как соотношение двух СРЕДНИХ величин:
- $I_{P_{1/0}} = P_{CP1} / P_{CP0} = \Sigma P_1 : \Sigma \Phi_1 / \Sigma P_0 : \Sigma \Phi_0$

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ

- АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ имеют целью
- обеспечение анализа несоизмеримых явлений;
- выявление роли отдельных факторов в развитии явления.
- При построении аналитических индексов в расчет принимается не только признак, изменение которого изучается, но и связанный с ним. Последний позволяет обеспечить соизмерение различных признаков и учитывается на ПОСТОЯННОМ УРОВНЕ.

- Признак, изменение которого изучается, называется «ИНДЕКСИРУЕМЫЙ».
- Признак, учитываемый на постоянном уровне, называется «ПРИЗНАК-ВЕС».

- Сохранение признака-веса на постоянном уровне обусловлено тем, что он не должен искажать изучаемое изменение индексируемого признака.

- Например,

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_{\text{пост.}}}{\sum z_0 q_{\text{пост.}}}$$

Правило выбора периода вЕСОВ

- На каком уровне- отчетном или базисном- должен быть учтен признак-вес?
- Если индексируется ПЕРВИЧНЫЙ признак, то признак-вес учитывается на БАЗИСНОМ УРОВНЕ;
- Если индексируется ВТОРИЧНЫЙ признак, то признак-все берется на ОТЧЕТНОМ уровне.

Пример применения правила

- $$I q = \frac{\sum q_1 z_0}{\sum q_0 z_0}$$
- $$I z = \frac{\sum q_1 z_1}{\sum q_1 z_0}$$

- Соблюдение этого правила является условием построения системы аналитических индексов. Однако, в ряде случаев допускаются отклонения от этого правила (ИПЦ).

Пример применения правила

- $$I_q = \frac{\sum q_1 z_0}{\sum q_0 z_0}$$
- $$I_z = \frac{\sum q_1 z_1}{\sum q_1 z_0}$$

- Соблюдение этого правила является условием построения системы аналитических индексов. Однако, в ряде случаев допускаются отклонения от этого правила (ИПЦ).

Виды аналитических индексов

- В зависимости от методологии расчета аналитические индексы подразделяются на
- АГРЕГАТНЫЕ и
- СРЕДНИЕ ИЗ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ.

Агрегатная форма индекса - основная,
средние из индивидуальных -
производная.

2. СИСТЕМЫ ПРОСТЫХ И АНАЛИТИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ

- Существует следующее правило взаимосвязи между разными индексами:
- **ИНДЕКСЫ** связаны между собой **ТАК ЖЕ**, как и **ПРИЗНАКИ**, по которым они рассчитываются.
- $q * p = w$
- $i q * i p = i w$
- $I q * I p = I w$

- Таким образом, системе признаков соответствует система индексов.
- Существуют системы простых и аналитических индексов.

ПРИМЕР. Изучается изменение прибыли на предприятиях с разным уровнем рентабельности ОФ.

№	Размер прибыли		Стоимость ОФ		Рентабельность ОФ =	
	Баз	Тек	Баз	Тек	Баз	Тек
период	П ₀	П ₁	Ф ₀	Ф ₁	Р ₀	Р ₁
1						
2						
3						
ИТОГО	$\Sigma П_0$	$\Sigma П_1$	$\Sigma Ф_0$	$\Sigma Ф_1$	X	X

- $\Pi = \Phi * P$

- Построить систему сводных по совокупности предприятий индексов прибыли, стоимости фондов и рентабельности.

- $\Sigma \Pi_1$ $\Sigma \Phi_1$

- $I \Pi = \frac{\Sigma \Pi_1}{\Sigma \Pi_0}$ $I \Phi = \frac{\Sigma \Phi_1}{\Sigma \Phi_0}$

- $\Sigma \Pi_0$ $\Sigma \Phi_0$

- $I R_{1/0} = R_1 / R_0 = \Sigma \Pi_1 : \Sigma \Phi_1 / \Sigma \Pi_0 : \Sigma \Phi_0$

- $I \Pi = I \Phi * I R$

Система аналитических индексов

- Допустим, необходимо определить как на изменение прибыли предприятий повлияли изменение стоимости ОФ и изменение рентабельности ОФ.
- Охарактеризуем это влияние при помощи аналитических индексов:
-

- $\Sigma \Pi_1 \quad \Sigma \Phi_1 P_1$
- $I \Pi = \frac{\Sigma \Pi_1}{\Sigma \Pi_0} = \frac{\Sigma \Phi_1 P_1}{\Sigma \Phi_0 P_0}$
- $\Sigma \Pi_0 \quad \Sigma \Phi_0 P_0$
- $\Delta \Pi = \Sigma \Phi_1 P_1 - \Sigma \Phi_0 P_0$

Влияние 1-го фактора

- $\Sigma \Phi_1 P_0$
- $I \Pi (\Phi) = \frac{\Sigma \Phi_1 P_0}{\Sigma \Phi_0 P_0}$
- $\Sigma \Phi_0 P_0$
- $\Delta \Pi (\Phi) = \Sigma \Phi_1 P_0 - \Sigma \Phi_0 P_0$

Влияние 2-го фактора

- $\Sigma \Phi_1 P_1$
- $I \Pi (P) = \frac{\Sigma \Phi_1 P_1}{\Sigma \Phi_1 P_0}$
- $\Sigma \Phi_1 P_0$
- $\Delta \Pi (P) = \Sigma \Phi_1 P_1 - \Sigma \Phi_1 P_0$

- Все эти индексы увязываются в систему:

- $I_P = I_P(\Phi) * I_P(P)$

- $\Delta P = \Delta P(\Phi) + \Delta P(P)$

3. ИНДЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ВЗВЕШЕННОЙ СРЕДНЕЙ

- Рассмотрим как используются аналитические индексы при анализе изменения вторичных признаков.
- ПРИМЕР: Необходимо охарактеризовать изменение средней заработной платы одного работника в отчетном периоде по сравнению с базисным.
 - $ФОТ = I * T$

- Формула средней заработной платы

- $I_{\text{ср.}} = \Sigma \text{ФОТ} / \Sigma T$

- $I_{\text{ср.}} = I_{\text{ср.}_1} / I_{\text{ср.}_0} = \frac{\Sigma T_1 I_1}{\Sigma T_1} : \frac{\Sigma T_0 I_0}{\Sigma T_0}$

$I_{\text{ср.}}$ – индекс переменного состава, характеризующий изменение вторичного признака

- На изменение данного вторичного признака влияют 2 фактора:
- изменение заработной платы 1 работника – I_{cp} ;
- изменение структуры совокупности (изменение доли работников с разным уровнем оплаты труда) - $T / \Sigma T$.

- Для характеристики влияния названных факторов определяются индексы
 - постоянного состава
 - структурных сдвигов.

Индекс постоянного состава

- Влияние 1-го фактора оценивает индекс постоянного состава, или индекс собственно заработной платы: $I I \text{ ср. (I)}$.

- $$I I \text{ ср. (I)} = \frac{\sum T_1 I_1}{\sum T_1} : \frac{\sum T_1 I_0}{\sum T_1} = \frac{\sum T_1 I_1}{\sum T_1 I_0}$$

Индекс структурных сдвигов

- Влияние 2-го фактора измеряется при помощи индекса структурных сдвигов:

- $I_{\text{ср.}} (T / \Sigma T)$.

- $$I_{\text{ср.}}(T / \Sigma T) = \frac{\Sigma T_1 I_0}{\Sigma T_1} : \frac{\Sigma T_0 I_0}{\Sigma T_0}$$

- Затем все индексы увязываются в систему:
- $I I_{\text{ср.}} = I I_{\text{ср}} (I) * I I_{\text{ср}} (T/\Sigma T)$
- Таким образом, индекс переменного состава равен произведению индекса постоянного состава и индекса структурных сдвигов

Пример расчета индекса средней заработной платы

№ предпр	Средняя з/п 1 работника		Численность работников		Удельный вес	
	Баз I_0	Отч I_1	Баз T_0	Отч T_1	работников ΣT_0	работников ΣT_1
1	100	150	150	200	60	67
2	80	85	100	100	40	33
ИТОГО	X	X	250	300	100	100

Индивидуальные индексы заработной платы

- На отдельно взятом предприятии зарплата изменилась:
- №1 $il = I_1/I_0 = 150/100 = 1.5$ (150%)
- №2 $il = I_1/I_0 = 85/80 = 1.0625$ (106.25%)

В целом, на двух предприятиях

- $$I_{\text{ср.}} = I_{\text{ср.}_1} / I_{\text{ср.}_0} = \frac{\sum T_1 I_1}{\sum T_1} : \frac{\sum T_0 I_0}{\sum T_0}$$
- $$I_{\text{ср.}} = 38500/300 : 23000/250 =$$
- $$= 128,33 : 92,0 = 1,395 (+39,5\%)$$
- В среднем зарплата 1 работника выросла на 39,5% в отчетном периоде по сравнению с базисным

Индекс собственно заработной платы

- Влияние изменения заработной платы на отдельном предприятии на среднюю ЗП

- $$I I \text{ ср.}(I) = \frac{\sum T_1 I_1}{\sum T_1} : \frac{\sum T_1 I_0}{\sum T_1} = \frac{\sum T_1 I_1}{\sum T_1 I_0} =$$
- $$= 38500/2800=1,375 (+37,5\%)$$

Индекс удельного веса работников с разным уровнем

оплаты труда

$$\bullet \text{ II ср.}(T / \Sigma T) = \frac{\Sigma T_{10}}{\Sigma T_1} : \frac{\Sigma T_{00}}{\Sigma T_0} =$$

$$= 93,33 : 92,0 = 1,0145 (+1,45\%)-$$

дополнительно на 1,5% выросла средняя заработная плата за счет благоприятных структурных сдвигов: увеличения доли работников 1 предприятия с 60% в базисном периода до 67% в отчетном, где наблюдается более высокая заработная плата.