

**Интегральный метод  
факторного анализа:  
сущность, преимущества и  
недостатки**

Под факторным анализом  
понимается методика  
комплексного и системного  
изучения и измерения  
взаимодействия факторов на  
величину результативных  
показателей

# Этапы факторного анализа

- 1 этап. Отбор факторов.
- 2 этап. Классификация и систематизация факторов.
- 3 этап. Моделирование взаимосвязей между результативным и факторными показателями.
- 4 этап. Расчет влияния факторов и оценка роли каждого из них в изменении величины результативного показателя.
- 5 этап. Практическое использование факторной модели (подсчет резервов прироста результативного показателя).

*Детерминированный факторный анализ* представляет собой методику исследования влияния факторов, связь которых с результативным показателем носит функциональный характер, т.е. результативный показатель может быть представлен в виде произведения, частного или алгебраической суммы факторов.

# Основные задачи факторного анализа:

- 1. Отбор факторов, которые определяют исследуемые результативные показатели;
- 2. Классификация и систематизация их с целью обеспечения возможностей системного подхода;
- 3. Определение формы зависимости между факторами и результативным показателем;
- 4. Моделирование взаимосвязей между результативным и факторными показателями;
- 5. Расчет влияния факторов и оценка роли каждого из них в изменении величины результативного показателя;
- 6. Работа с факторной моделью (практическое ее использование для управления экономическими процессами).

# Основные свойства детерминированного подхода к анализу:

- построение детерминированной модели путем логического анализа;
- наличие полной (жесткой) связи между показателями;
- невозможность разделения результатов влияния одновременно действующих факторов, которые не поддаются объединению в одной модели;
- изучение взаимосвязей в краткосрочном периоде.

Выбор способа моделирования зависит от объекта исследования, поставленной цели, а также от профессиональных знаний и навыков исследователя.

В детерминированном анализе выделяют следующие типы наиболее часто встречающихся факторных моделей:

- аддитивная модель
- мультипликативная модель
- кратная модель
- смешанная модель

## *1.Аддитивная модель:*

$$Y = \sum X_i = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n$$

Используется в тех случаях, когда результирующий показатель представляет собой алгебраическую сумму нескольких факторных показателей. *В качестве примера можно привести* модель товарного баланса:

$$P = Z_n + \Pi - Z_k - B,$$

где P - реализация;  $Z_n$  - запасы на начало периода;  $\Pi$  - поступление товаров;  $Z_k$  - запасы на конец периода; B - прочее выбытие товаров.



## *2. Мультипликативная модель*

т. е. модель, в которую факторы входят в виде произведения; примером может служить простейшая двухфакторная модель:

$$P = Ч * Пт,$$

где Р - реализация; Ч - численность;

Пт - производительность труда;

### *3. Кратная модель:*

$$Y = X1/X2$$

Применяются тогда, когда результирующий показатель получают делением одного факторного показателя на величину другого.

*Например:*  $\Phiв = Ос/Ч,$

где  $\Phiв$  - фондовооруженность;

$Ос$  - стоимость основных средств;

$Ч$  - численность;

## 4. Смешанная (комбинированная) модель -

это сочетание в различных комбинациях предыдущих моделей:

$$Y = a+b/c; Y = A/b+c; Y = a*b/c; Y = (a+b)c \text{ и т.д.}$$

*Например:*

$$Rm = P/Oc + Об,$$

где  $P$  - реализация;

$Rm$  - рентабельность;

$Oc$  - стоимость основных средств;

$Об$  - стоимость оборотных средств.

в детерминированном факторном анализе используют следующие основные способы:

- способ цепных подстановок;
- способ абсолютных разниц;
- способ относительных (процентных) разниц;
- интегральный метод и др.

- *Интегральный метод* позволяет достигнуть полного разложения результативного показателя по факторам и носит универсальный характер – применяется для измерения влияния факторов в мультипликативных, кратных и смешанных моделях.
- Использование этого способа позволяет получить более точные результаты по сравнению с остальными выше названными способами, поскольку дополнительный прирост результативного показателя от взаимодействия факторов присоединяется не к последнему фактору, а делится поровну между ними.

*Рассмотрим алгоритмы расчетов влияния факторов для различных моделей, приводимые в специальной литературе:*

**Мультипликативная модель вида  $f = x * y$ :**

$$\Delta f(x) = \Delta x * y_0 + \frac{1}{2} \Delta x * \Delta y, \text{ или } \Delta f(x) = \frac{1}{2} \Delta x (y_0 + y_1);$$

$$\Delta f(y) = \Delta y * x_0 + \frac{1}{2} \Delta x * \Delta y, \text{ или } \Delta f(y) = \frac{1}{2} \Delta y (x_0 + x_1);$$

где  $x_0, y_0$  – базисные (плановые) значения факторов, оказывающих влияние на результативный показатель;

$x_1, y_1$  - фактические значения факторов;

$\Delta x = x_1 - x_0, \Delta y = y_1 - y_0$  - абсолютные изменения (отклонения) факторов  $x, y$  соответственно.

## Мультипликативная модель вида

$$f = x * y * z:$$

$$\Delta f(x) = \frac{1}{2} \Delta x (y_0 * z_1 + y_1 * z_0) + \frac{1}{3} \Delta x * \Delta y * \Delta z;$$

$$\Delta f(y) = \frac{1}{2} \Delta y (x_0 * z_1 + x_1 * z_0) + \frac{1}{3} \Delta x * \Delta y * \Delta z;$$

$$\Delta f(z) = \frac{1}{2} \Delta z (x_0 * y_1 + x_1 * y_0) + \frac{1}{3} \Delta x * \Delta y * \Delta z;$$

**Кратная модель вида  $f = x/y$ :**

$$\Delta f(x) = \Delta x / \Delta y * \ln |y_1 / y_0|;$$

$$\Delta f(y) = \Delta f - \Delta f(x) = (f_1 - f_0) - \Delta f(x);$$



**Смешанная модель вида  $f = x/(y+z)$ :**

$$\Delta f(x) = \Delta x / (\Delta y + \Delta z) * \ln |(y_1 + z_1) / (y_0 + z_0)|;$$

$$\Delta f(y) = (\Delta f - \Delta f(x)) \Delta y / (\Delta y + \Delta z);$$

$$\Delta f(z) = (\Delta f - \Delta f(x)) \Delta z / (\Delta y + \Delta z).$$

# Пример применения интегрального способа для факторного анализа

*Порядок применения интегрального способа рассмотрим на следующем примере.*

Проанализировать влияние на валовый объем производства количества работников и их выработки интегральным способом. Исходные данные представлены в таблице.

Показатель	Условное обозначение	Базисное значение (0)	Фактическое значение (1)	Изменение (+,-)	
				Абсолютное	Относительное, %
Объем валовой продукции, тыс. руб.	ВП	2920	3400	+480	16,40
Среднесписочная численность персонала, чел.	ЧР	20	25	+5	25,00
Среднегодовая выработка продукции одним работником, тыс. руб.	ГВ	146	136	-10	-6,85

## Решение

Зависимость объема производства продукции от данных факторов можно описать с помощью двухфакторной мультипликативной модели:

$$\text{ВП} = \text{ЧР} * \text{ГВ}.$$

*Алгоритм расчета влияния факторов  
интегральным способом таков:*

$\Delta \text{ВП}(\text{ЧР}) = \Delta \text{ЧР} * \text{ГВ}_0 + \frac{1}{2} \Delta \text{ЧР} * \Delta \text{ГВ} = 5 * 146 + 0,5 * 5 * (-10)$   
= 705 тыс. руб. - влияние изменения численности  
персонала на объем производства;

$\Delta \text{ВП}(\text{ГВ}) = \Delta \text{ГВ} * \text{ЧР}_0 + \frac{1}{2} \Delta \text{ЧР} * \Delta(-10) =$   
 $-10 * 20 + 0,5 * 5 * (-10) = -225$  тыс. руб. - влияние  
изменения среднегодовой выработки продукции одним  
работником на объем производства;

$\Delta \text{ВП} = \Delta \text{ВП}(\text{ЧР}) + \Delta \text{ВП}(\text{ГВ}) = 705 + (-225) = 480$  тыс.  
руб. - суммарное влияние двух факторов.

## Необходимые условия интегрального метода:

- 1) непрерывная дифференцируемость функции, где в качестве аргумента применяется экономический показатель;
- 2) функция между начальными и конечными точками периода изменяется по прямой;
- 3) постоянство соотношения скоростей изменения факторов.

## **Направления практического использования интегрального метода в решении задач факторного анализа:**

- 1) задачи, когда не имеется данных об изменении факторов внутри анализируемого периода или от них можно абстрагироваться (расчеты, связанные с анализом выполнения плана или динамики показателей, если сравнение производится с предшествующим периодом) – статический тип задач;
- 2) задачи, когда имеется информация об изменениях факторов внутри анализируемого периода (расчеты, связанные с анализом временных рядов экономических показателей) – динамический тип задач.

## **Преимущества интегрального метода:**

- 1) устранил неоднозначность оценки влияния факторов;
- 2) позволил получить более точный результат;
- 3) соблюдается положение о независимости факторов;
- 4) дает подход к решению задач разного вида независимо от количества элементов, входящих в модель факторной системы, и формы связи между ними.



## **Недостатки интегрального метода:**

- Достаточно сложен вывод подынтегральных выражений
- Для расчетов используются готовые формулы.