Тема 5. Экономический факторный анализ

Тема 5. Экономический факторный анализ

- 1. Понятие экономического факторного анализа: его виды
- 2. Типы факторных систем и их преобразования
- 3. Методы количественной оценки влияния факторов на результат
- 4. Стохастическое моделирование

Тема 5. Экономический факторный анализ

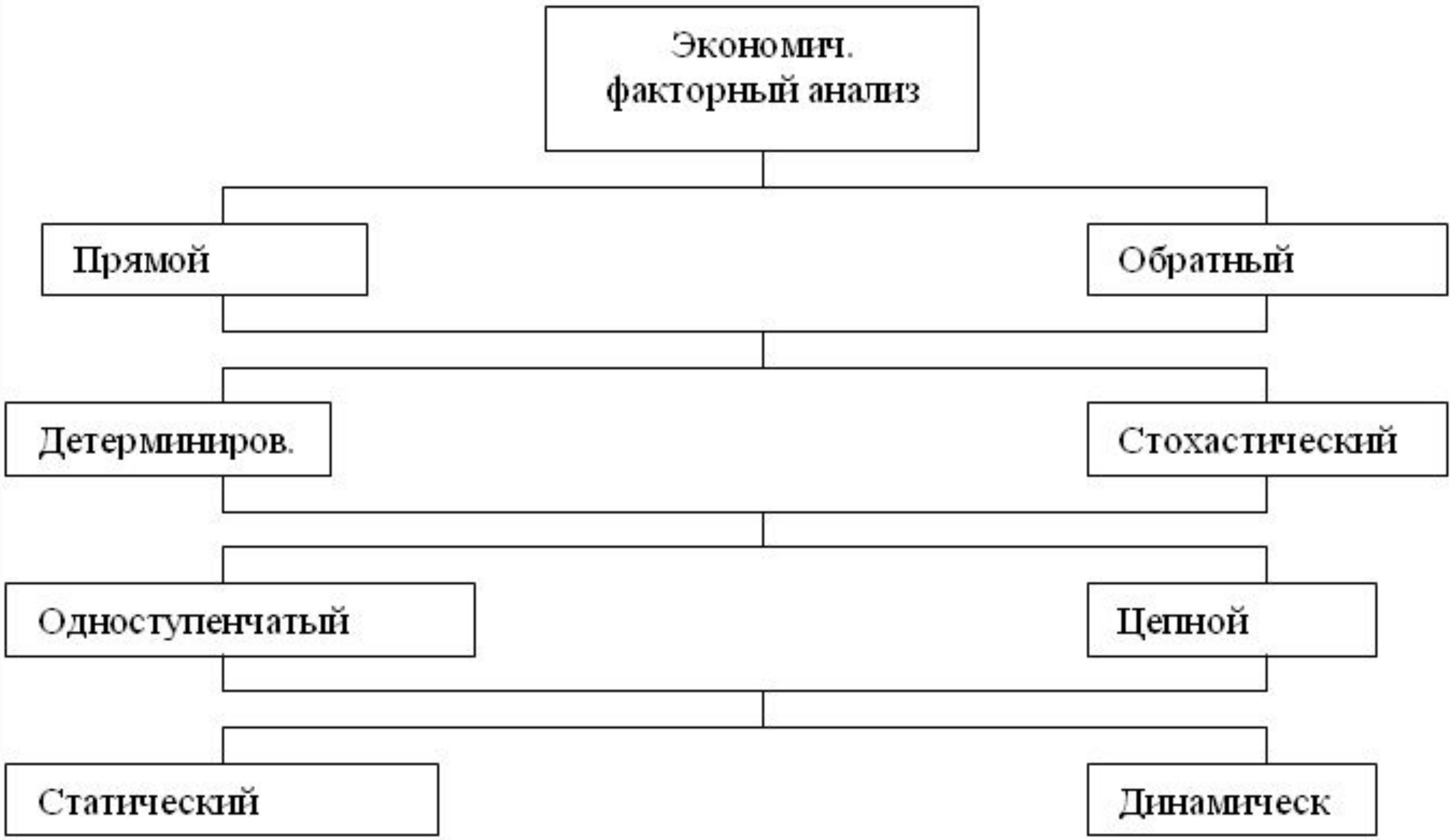
Фактор – это показатель, от которого зависит другой показатель – результативный.

Факторная система – совокупность фактора и результата, связанная причинно-следственной связью.

Модель факторной системы (факторная модель) – это формула, выражающая взаимосвязь между результатом и фактором.

- Экономический факторный анализ – это раскрытие набора прямых факторов, влияющих на результат, и измерение влияния этих факторов на величину результата.
- Качественный факторный анализ – это определение факторов и взаимосвязи с результатом. Качественный анализ заканчивается построением факторной модели.
- Количественный факторный анализ – это оценка влияния каждого фактора на изменение результата.

Виды факторного анализа



Экономический факторный анализ

Виды анализа

Прямой – Обратный

Детерминированный – Стохастический

Одноступенчатый – Цепной

Статический - Динамический

Виды факторного анализа

- Прямой анализ – оценка влияния каждого фактора.
- Обратный анализ (синтез) – оценка влияния комплекса факторов.
- Детерминированный факторный анализ применяется при функциональной связи результата и фактора. Функциональная связь – связь, когда определенному значению фактора соответствует одно определенное значение результата.
- Стохастический факторный анализ применяется, если связь результата и факторов вероятностная (т.е. определенному значению факторов соответствует целая совокупность значений результата).
- Одноступенчатый анализ – анализ влияния факторов первого уровня.
- Цепной анализ – анализ влияния факторов более низкого уровня.

Виды факторного анализа

- Статический анализ– это исследование зависимости результата от факторов без учета влияния времени.
- Динамический анализ - исследование зависимости результата от факторов с учетом влияния времени.

Детерминированный факторный анализ

- ДФА представляет собой методику исследования влияния факторов, которые имееют с результативным показателем функциональную связь (результат есть функция от этих факторов).

Типы детерминированных факторных систем

1. Аддитивные модели $$y = \sum_{i=1}^{n} X_i$$

2. Мультипликативные модели $$y = \prod_{i=1}^{n} x_i = x_1 \cdot x_2 \ldots \cdot x_n$$

3. Кратные модели $$y = \frac{x_1}{x_2}$$

4. Смешанные модели $$y = x_1 \times x_2 + x_3$$

Требования, которые необходимо выполнять при моделировании детерминированных факторных систем

- 1. Факторы, включаемые в модель, должны реально существовать, а не быть абстрактными величинами или явлениями.
- 2. Факторы должны быть не только элементами формулы, но и находится в причинно-следственной связи с изучаемым явлением.
- 3.Все факторы дожны быть количественно измеримы.
- 4.Факторная модель должна обеспечивать возможность измерения влияния отдельных факторов (сумма изменений результативного показателя за счет отдельных факторов должна равняться общему изменению результативного показателя).

Преобразование детерминированных факторных систем

- Преобразование факторных систем относится только к кратным моделям.
- Почему только кратные модели?
- Чтобы в качестве факторов выступали показатели не в виде абсолютных величин, а в виде относительных величин.
- Относительные величины обеспечивают сравнимость данных.

Методы преобразования факторных систем

- 1. Метод удлинения факторных систем
- 2. Метод расширения факторных систем
- 3. Метод сокращения факторных систем

- В результате пребразования получается модель с новым набором факторов, имеющих экономический смысл, экономическую интерпретацию.

Метод удлинения факторных систем

$$y = \frac{a}{b} = \frac{a_1 + a_2}{b} = \frac{a_1}{b} + \frac{a_2}{b}$$

Метод удлинения факторных систем. Пример

$$З_{на1ТП} = \frac{З}{ТП} = \frac{МЗ + ЗПСВ + АМ + ПР}{ТП} =$$

$$\frac{МЗ}{ТП} + \frac{ЗПСВ}{ТП} + \frac{АМ}{ТП} + \frac{ПР}{ТП} =$$

$$МЕ + ЗПЕ + АМЕ + ДПР$$

Метод расширения факторных систем

$$y = \frac{a}{b} = \frac{a \times k \times m \times n}{b \times k \times m \times n} =$$

$$\frac{a}{k} \times \frac{k}{m} \times \frac{m}{n} \times \frac{n}{b}$$

Метод расширения факторных систем. Пример

$$ПТ = \frac{ВП}{Ч} \times \frac{ОС}{ОС} = \frac{ВП}{ОС} \times \frac{ОС}{Ч} =$$

$$ФО \times ФВ$$

Метод сокращения факторных систем

$$y = \frac{a}{b} = \frac{a/c}{b/c} = \frac{\;\frac{a}{c}\;}{\;\frac{b}{c}\;}$$

Метод сокращения факторных систем. Пример

$$ФО = \frac{ВП}{ОС} = \frac{ВП/Ч}{ОС/Ч} = \frac{ПТ}{ФВ}$$

Методы количественной оценки влияния факторов на результат

- Sic! В учебниках написано: « **Метод индексов применяется для двухфакторных мультипликативных моделей с одним количественным и одним качественным признаком». - It is wrong.**
- Метод индексов применяют и для анализа средних величин, где оба фактора качественные, относительные, и для трехфакторных моделей, например, модель финансового результата.
- Метод цепных подстановок. Факторы последовательно заменяются с базисного уровня на отчетный. Разности двух соседних значений характеризуют влияние каждого фактора
- Метод взвешенных конечных разностей. Величина влияния каждого фактора определяется по всем возможным вариантам подстановки и находится среднее значение.

Метод индексов

$$B = \sum_{i=1}^{n} Q_i \times P_i,$$

$$\mathrm{I}_B = \frac{\sum_{i=1}^{n} Q_{i1} \times P_{i1}}{\sum_{i=1}^{n} Q_{i0} \times P_{i0}} \quad \mathrm{I}_Q = \frac{\sum_{i=1}^{n} Q_{i1} \times P_{i0}}{\sum_{i=1}^{n} Q_{i0} \times P_{i0}} \quad \mathrm{I}_P = \frac{\sum_{i=1}^{n} Q_{i1} \times P_{i1}}{\sum_{i=1}^{n} Q_{i1} \times P_{i0}}$$

$$\mathrm{I}_B = \mathrm{I}_Q \times \mathrm{I}_P$$

Метод индексов для средних величин

$$\overline{З} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Ч_i \times З_i}{\sum_{i=1}^{n} Ч_i}$$

$$\mathrm{I}_{\overline{З}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Ч_{i1} \times З_{i1}}{\sum_{i=1}^{n} Ч_{i1}} : \frac{\sum_{i=1}^{n} Ч_{i0} \times З_{i0}}{\sum_{i=1}^{n} Ч_{i0}}$$

Индексный метод

- «+» метода: простота и точное разложение (без остатков).
- «-» метода: результат факторного разложения зависит от очередности факторов.

Метод индексов

- Метод индексов имеет 2 задачи, 2 стороны:
- 1.Аналитическую- с помощью метода индексов общее изменение результативного показателя разлагается на изменения за счет отдельных факторов.
- 2. Синтетическую – с помощью метода индексов обобщается изменение по совокупности непосредственно не поддающихся обобщению элементов.

Метод индексов

- Метод индексов, т. о. сочетает в себе анализ и синтез:
- анализ относится к признакам,
- синтез относится к элементам совокупности!
- **Анализируя, разлагая, одно, мы в тоже время синтезируем другое!**
- **В этом –сущность, главное достоинство метода индексов!**

Метод цепных подстановок

- Суть метода цепных подстановок заключается в последовательной замене значений факторов с базисного уровня на отчетный. Разности двух соседних значений результативного показателя характеризуют влияние каждого фактора .
- Число вспомогательных значений результативного показателя на единицу меньше числа факторов.

Метод цепных подстановок

$$y = f(a, b, c, d)$$

$$y_o = f(a_o, b_o, c_o, d_o) - \textit{базисное значение}$$

$$y_a = f(a_1, b_0, c_0, d_0) - \textit{промежуточное значение}\ 1$$

$$y_a - y_0 = \Delta y_a$$

Метод цепных подстановок

$$y_b = f(a_1, b_1, c_0, d_0) - \text{промежуточное значение } 2$$

$$y_b - y_a = \Delta y_b$$

$$y_c = f(a_1, b_1, c_1, d_0) - \text{промежуточное значение } 3$$

$$y_c - y_b = \Delta y_c$$

$$y_1 = f(a_1, b_1, c_1, d_1) - \text{фактическое отчетное значение}$$

$$y_1 - y_c = \Delta y_d$$

Метод цепных подстановок

$$y_1 - y_0 = \Delta y_a + \Delta y_b + \Delta y_c + \Delta y_d$$

Метод цепных подстановок

- Плюсы метода:
  1. Простота расчетов
  2. Точное разложение
  3. Метод универсальный
- Минусы метода: разложение зависит от последовательности (очередности) замены факторов :

а) определение правильной экономически обоснованной последовательности факторов (сначала количественные факторы, затем – качественные).

б) поиск метода, не зависящего от последовательности факторов.

Алгоритм проведения факторного анализа методом цепных подстановок

- 1. Составить детерминированную факторную модель результативного показателя.
- Правильность составленной модели проверяем через единицы измерения.
- Кратные модели необходимо преобразовывать.

Алгоритм проведения факторного анализа методом цепных подстановок

- 2. Классификация факторов на: количественные и качественные; первичные и вторичные; абсолютные и относительные; изменяющиеся в процессе первыми и изменяющиеся в процессе вторыми,- для того, чтобы определить очередность изучения влияния факторов на изменение результативного показателя.

Алгоритм проведения факторного анализа методом цепных подстановок

- 3. Рассчитать изменение результативного показателя за счет изменения первичного фактора.
- Правило 1.При измерении влияния первичного фактора вторичный фактор (фактор,до которого еще не дошла очередь) фиксируется на уровне базисного периода.

Алгоритм проведения факторного анализа методом цепных подстановок

- 4. Рассчитать изменение результативного показателя за счет изменения вторичного фактора.
- Правило 2. При изучении влияния вторичного (третичного и т.д.) фактора первичный фактор(или фактор, влияние которого изучалось ранее,) фиксируется на уровне отчетного (текущего) периода.

Алгоритм проведения факторного анализа методом цепных подстановок

- 5. Провести проверку:
- общее изменение результативного показателя равно алгебраической сумме изменений результативного показателя за счет изменений факторов.

Прием абсолютных разностей

- Используют для мультипликативных и мультипликативно-аддитивных моделей.
- Простота расчетов.
- Для мультипликативных моделей применяют правило «махания рук».

Прием абсолютных разниц

$$y = a \times b \times c \times d$$

$$\Delta y_a = (a_1 - a_0) \times b_0 \times c_0 \times d_0$$

$$\Delta y_b = a_1 \times (b_1 - b_0) \times c_0 \times d_0$$

$$\Delta y_c = a_1 \times b_1 \times (c_1 - c_0) \times d_0$$

$$\Delta y_d = a_1 \times b_1 \times c_1 \times (d_1 - d_0)$$

Прием абсолютных разностей

- Правило «махания рук» :
- фактор, стоящий справа от фактора, влияние которого изучается, фиксируется на базисном уровне , а фактор, стоящий слева от фактора, влияние которого изучается, фиксируется на отчетном уровне.

Метод взвешенных конечных разностей

Метод взвешенных конечных разностей

- «+» метода:

1. Не зависит от последовательности факторов
2. Точное разложение
3. Универсальный метод.

- «-» метода:

1. Трудоемкий метод.

Интегральный метод факторного анализа

«+» метода:

- более точный по сравнению с цепными подстановками (поскольку дополнительный прирост результативного показателя от взаимодействия факторов присоединяется не к последнему фактору, а делится поровну между ними);
- результат не зависит от порядка расположения факторов;
- универсальный.

Формулы для расчета интегральным методом

$$f = x \times y$$

$$\Delta f_{(X)} = \Delta x \times y_0 + \frac{1}{2} \Delta x \times \Delta y$$

$$\Delta f_{(Y)} = \Delta y \times x_0 + \frac{1}{2} \Delta x \times \Delta y$$

Формулы для расчета интегральным методом

$$f = xyz$$

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

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

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

Кратная модель

$$f = \frac{x}{y}$$

$$\Delta f_{(X)} = \frac{\Delta x}{\Delta y} \times \ln\left|\frac{y_1}{y_0}\right|$$

$$\Delta f_{(Y)} = \Delta f_{общ} - \Delta fx$$

Модель кратно-аддитивная

$$f = \frac{x}{y + z} \qquad \Delta f_{общ} = f_1 - f_0$$

$$\Delta f_{(X)} = \frac{\Delta x}{\Delta y + \Delta z} \cdot \ln\left|\frac{y_1 + z_1}{y_0 + z_0}\right|$$

$$\Delta f_{(Y)} = \frac{\Delta f_{общ} - \Delta f_{(X)}}{\Delta y + \Delta z} \cdot \Delta y$$

$$\Delta f_{(Z)} = \frac{\Delta f_{общ} - \Delta f_{(X)}}{\Delta y + \Delta z} \cdot \Delta z$$

Логарифмический метод

Используется только в мультипликативных и кратных моделях.

«+» метода:

- результат не зависит от порядка (месторасположения) факторов, как и в интегральном.
- по сравнению с интегральным – более точный (с помощью логарифмирования результат совместного влияния факторов распределяется пропорционально доли изолированного влияния каждого фактора на уровень результативного показателя

Логарифмический метод

$$\Delta f_{(X)} = \Delta f_{общ.} \cdot \frac{\lg\left(\frac{x_1}{x_0}\right)}{\lg\left(\frac{f_1}{f_0}\right)}$$

$$f = x \times y$$

$$\Delta f_{(y)} = \Delta f_{общ.} \cdot \frac{\lg\left(\frac{y_1}{y_0}\right)}{\lg\left(\frac{f_1}{f_0}\right)}$$

Стохастическое моделирование

- Применяется, если связь результата и факторов вероятностная (т.е. определенному значению факторов соответствует целая совокупность значений результата).
- Факторы должны быть не только элементами формулы, но и находиться в причинно-следственной связи с результатом (это требование называется «познавательная ценность модели»).
- Все факторы должны быть количественно измерены и иметь источники информации.

- Признаки-факторы не должны дублировать друг друга, т.е. быть коллинеарными.
- Признаки-факторы не должны быть составными частями результативного признака.

Стохастическое моделирование

$$\hat{y} = a + b_1 \times x_1 + b_2 \times x_2 + \ldots + b_k \times x_k$$

Применение результатов стохастического моделирования в анализе

- 1. Для оценки эффективности использования производственного потенциала организации

$$y_i - \hat{y}_i = U_i,$$

если $U_i \rangle 0$, *то использование производственного потенциала выше, чем в среднем по совокупности.*

- где У - рентабельность продаж, руб./руб.;
- Х1-материалоотдача.руб./руб.;
- Х2 -фондоотдача, руб./руб.;
- Х3_ производительность труда, руб./чел.;
- Х4- продолжительность оборота оборотных средств, дней;
- Х5 - удельный вес продукции высшей категории качества.

$$\tilde{y} = 0{,}49 + 3{,}68x_1 + 0{,}09x_2 + 1{,}02x_3 + 0{,}12x_4 + 0{,}052x_5$$

Применение результатов стохастического моделирования в анализе

- 2. Для прогнозирования

$$\hat{y}' = a + b_1 \times x_1' + b_2 \times x_2' + ... + b_k \times x_k',$$

где $x_1', x_2', ..., x_k'$ – *прогнозные значения факторов.*

Применение результатов стохастического моделирования в анализе

- 3. Для выбора объектов наилучших с точки зрения вложения инвестиций

3. Выбор объектов наилучших с точки зрения вложения инвестиций

$$\left(y_i-\bar{y}\right)=\left(\hat{y}_i-\bar{y}\right)+\left(y_i-\hat{y}_i\right),$$

3. Выбор объектов наилучших с точки зрения вложения инвестиций

- Отклонение, обусловленное размером производственного потенциала

$$(\hat{y}_i - \overline{y})$$

3. Выбор объектов наилучших с точки зрения вложения инвестиций

- Отклонение, обусловленное эффективностью использования производственного потенциала

$$(y_i - \hat{y}_i)$$

3. Выбор объектов наилучших с точки зрения вложения инвестиций

- Объектом вложения инвестиций является объект, у которого

$$(\hat{y}_i - \bar{y}_i) < 0, \ a$$

$$(y_i - \hat{y}_i) > 0$$

Применение результатов стохастического моделирования в анализе

- 4. Для расчета резервов

$$\Delta y = b_k \times \Delta x_k$$