

## 6. МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ ЕКОНОМІКИ ПІДПРИЄМСТВА

Янковой А.Г.

д.э.н., профессор

Одесский национальный экономический университет (Украина)

### МЕТОДЫ УСЛОЖНЕНИЯ ФАКТОРНОЙ ДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ МОДЕЛИ РЕЗУЛЬТАТИВНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОКАЗАТЕЛЯ

При исследовании влияния отдельных факторов на изменение результативного экономического показателя  $Y$  обычно используются разнообразные модели связи, среди которых выделяются детерминированные мультипликативные модели вида  $Y = X_1 \times X_2 \times \dots \times X_m$ , где  $X_j$  – факторы, определяющие вклад в абсолютный прирост  $\Delta Y$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ).

Например, в простейшем двухфакторном случае ( $Y = X_1 \times X_2$ ) валовую прибыль предприятия  $Y_B$  можно представить как произведение физического объема товарной продукции ( $X_1 = Q$ ) и ее прибыли ёмкости ( $X_2 = Y_B/Q$ ). При этом правая часть построенной модели должна тождественно равняться её левой части:  $Q \times (Y_B/Q) = Y_B$ .

Исходная факторная система взаимосвязанных показателей может быть искусственно усложнена самим исследователем, если правую часть модели умножить на дробь, равную единице. Данный подход позволяет перейти от двухфакторной модели к трёхфакторной, от трёхфакторной модели к четырёхфакторной и т.д. Этот переход может быть реализован двумя способами, которые будут проиллюстрированы на предыдущем примере двухфакторной модели валовой прибыли  $Y_B$ .

**Первый способ.** В модель вводится новый экономический показатель. Пусть им будет средняя годовая стоимость основных производственных фондов (ОПФ) предприятия  $F$ . Очевидно, что умножение правой части модели  $Y_B = Q \times (Y_B/Q)$  на дробь  $F/F = 1$  не меняет приведенного выше тождества. При этом новый сомножитель  $F/F$  в правой части может взаимодействовать как с первым фактором исходной модели  $Q$ , так и со вторым –  $Y_B/Q$ . Рассмотрим оба случая:

1)  $Y_B = Q \times (F/F) \times (Y_B/Q) = F \times (Q/F) \times (Y_B/Q)$  и получаем трехфакторную модель валовой прибыли  $Y_B = X_1 \times X_2 \times X_3$ . В ней  $X_1 = F$ ,  $X_2 = Q/F$  – фондоотдача, образованная путём перестановки числителей первых двух сомножителей  $Q$  и  $F$ ,  $X_3 = Y_B/Q$  – прибылиёмкость товарной продукции. Правая часть построенной модели тождественно равна её левой части:  $F \times (Q/F) \times (Y_B/Q) = Y_B$ .

2)  $Y_B = Q \times (Y_B/Q) \times (F/F) = Q \times (F/Q) \times (Y_B/F)$  и получаем ещё одну трехфакторную модель валовой прибыли  $Y_B = X_1 \times X_2 \times X_3$ . В ней  $X_1 = Q$ ,  $X_2 = F/Q$  – фондоёмкость товарной продукции, образованная путём перестановки числителей последних двух сомножителей  $Y_B$  и  $F$ ,  $X_3 = Y_B/F$  – рентабельность ОПФ. Легко показать, что правая часть построенной модели тождественно равна её левой части:  $Q \times (F/Q) \times (Y_B/F) = Y_B$ .

Таким образом, первый способ (умножение правой части модели на дробь  $X/X$  и её взаимодействие с двумя исходными факторами) даёт возможность получить две новые трёхфакторные модели. Очевидно, что если исходная модель трёхфакторная, то в результате образуются три новые четырёхфакторные модели и т.д. Вводя в исходную модель другие экономические показатели, и действуя аналогично, получают новые дополнительные модели более высоких порядков.

**Второй способ.** В модель вводится новый структурный показатель, связанный с объёмным фактором (в данном примере с  $Q$ ). Он выглядит как отношение  $Q'/Q$  (где  $Q'$  – реализованная продукция предприятия) и называется коэффициентом реализации. Но для того, чтобы правая часть исходной двухфакторной модели не изменилась, умножение происходит на дробь  $Q'Q/QQ' = 1$ . Новая трёхфакторная модель валовой прибыли  $Y_B = X_1 \times X_2 \times X_3$  имеет следующий вид:  $Y_B = Q \times (Y_B/Q) \times (Q'Q/QQ') = Q \times (Q'/Q) \times (Y_B/Q) \times (Q/Q') = Q \times (Q'/Q) \times (Y_B/Q')$ .

В ней  $X_1 = Q$ ,  $X_2 = Q'/Q$  – коэффициент реализации, образованный путём перестановки данного сомножителя на вторую позицию в правой части,  $X_3 = Y_B/Q'$  – прибылеёмкость реализованной продукции. Правая часть построенной модели снова тождественно равна её левой части:  $Q \times (Q'/Q) \times (Y_B/Q') = Y_B$ .

Оба указанных способа усложнения модели позволяют детализировать финансово-экономический анализ результативного признака  $Y$ . Данный процесс обычно ограничен только отсутствием информации о дополнительных экономических показателях предприятия. В табл. приведены некоторые наиболее популярные двух- и трёхфакторные модели прибыли предприятия.

При конструировании аналогичных моделей результативных качественных признаков, которые представлены в виде относительных величин  $X_1/X_2$ , например, рентабельности реализованной продукции, производительности труда, фондоотдачи и т.п., ситуация несколько усложняется. Мы рекомендуем в данной ситуации поступать следующим образом:

- представлять изучаемый качественный показатель в виде произведения двух сомножителей  $X_1 \times (1/X_2)$ ;

- по изложенным выше правилам строить детерминированную модель абсолютного экономического показателя  $X_1$ , в которой не фигурировал бы в роли фактора правой части объёмный признак  $X_2$ ;

- правую и левую части полученной модели абсолютного объёмного экономического показателя  $X_1$  умножать на величину  $1/X_2$ .

Пусть необходимо построить двухфакторную модель рентабельности реализованной продукции. Действуя по предложенной схеме, получим:

- 1) рентабельность реализованной продукции  $Y/Q$  представим в виде  $Y \times (1/Q)$ , где  $Y$  – прибыль от реализации,  $Q$  – стоимость реализованной продукции;
- 2) по изложенным выше правилам построим двухфакторные детерминированные модели объёмного экономического показателя  $Y$ , например,  $Y = F \times (Y/F)$  или  $Y = T \times (Y/T)$ , где  $F$  – средняя годовая стоимость ОПФ,  $T$  – затраты труда (численность работников) предприятия. В этих моделях в роли фактора правой части не фигурирует объёмный признак  $Q$ ;

## Мультипликативные модели прибыли предприятия (Y)

Число факторов в модели	Формула	Обозначения
два	1. $Y = Q \times (Y/Q)$	$Q$ – товарная продукция; $Y/Q$ – прибылеёмкость товарной продукции
	2. $Y = F \times (Y/F)$	$F$ – средняя годовая стоимость ОПФ; $Y/F$ – рентабельность ОПФ
	3. $Y = T \times (Y/T)$	$T$ – затраты труда (численность работников); $Y/T$ – рентабельность общих трудовых затрат
три	1. $Y = F \times (Q/F) \times (Y/Q)$	$Q/F$ – фондоотдача
	2. $Y = T \times (Q/T) \times (Y/Q)$	$Q/T$ – производительность труда (выработка)
	3. $Y = T \times (F/T) \times (Y/F)$	$F/T$ – фондовооружённость труда
	4. $Y = Q \times (F/Q) \times (Y/F)$	$F/Q$ – фондоемкость продукции
	5. $Y = Q \times (T/Q) \times (Y/T)$	$T/Q$ – трудоёмкость товарной продукции
	6. $Y = F \times (T/F) \times (Y/T)$	$T/F$ – величина, обратная к фондовооружённости труда
	7. $Y = Q \times (Q'/Q) \times (Y/Q')$	$Q'$ – реализованная продукция; $Q'/Q$ – коэффициент реализации продукции; $Y/Q'$ – прибылеёмкость реализованной продукции
	8. $Y = F \times (F'/F) \times (Y/F')$	$F'$ – средняя годовая стоимость активной части ОПФ; $F'/F$ – удельный вес активной части ОПФ; $Y/F'$ – рентабельность активной части ОПФ
	9. $Y = T \times (T'/T) \times (Y/T')$	$T'$ – численность рабочих; $T'/T$ – удельный вес рабочих в численности работников; $Y/T'$ – рентабельность трудовых затрат рабочих

- 3) умножение обеих частей полученных моделей на величину  $1/Q$  даёт:  $Y/Q = (F/Q) \times (Y/F)$  и  $Y/Q = (T/Q) \times (Y/T)$ , где  $F/Q$  – фондоемкость реализованной продукции,  $Y/F$  – рентабельность ОПФ,  $T/Q$  – трудоёмкость реализованной продукции,  $Y/T$  – рентабельность затрат труда.

## Литература

1. Янковий О. Г. Порівняльний аналіз методів факторного економічного аналізу на базі мультиплікативних моделей / О. Г. Янковий // Статистична оцінка соціально-економічного розвитку : зб. наук. пр. за матер. Всеукраїнської наук.-практ. конф., 20 трав. 2011 р. – Хмельницький, 2011. – С.18-23.
2. Янковий О. Г. Детерміновані моделі факторного економічного аналізу / Методологія статистичного забезпечення розвитку регіону : монографія // За заг. ред. А. З. Підгорного. – Одеса : Атлант, 2012. – С. 125-143.