

УДК 658.5:519

Хотомлянский А.Л.¹, Черната Т.Н.²

МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Предложен алгоритм построения мультипликативных моделей на основе матричной формы представления показателей производственно-хозяйственной деятельности (ПХД) предприятия.

Одним из методов экономического анализа деятельности предприятия является индексный метод, основанный на использовании мультипликативных моделей, в которых результирующий показатель представляется в виде произведения определяющих его факторов [1].

Примером мультипликативной модели может служить зависимость между рентабельностью основных производственных фондов и рядом факторов – рентабельностью оборотных средств, коэффициентом закрепления оборотных средств, фондоотдачей основных фондов:

$$\frac{\Pi}{\text{ОФ}} = \frac{\Pi}{\text{ОС}} \cdot \frac{\text{ОС}}{\text{РП}} \cdot \frac{\text{РП}}{\text{ОФ}}, \quad (1)$$

где Π – прибыль предприятия;

ОФ – основные производственные фонды;

ОС – оборотные средства;

РП – реализованная продукция.

Как правило, мультипликативные модели строятся на основе логики взаимосвязи между показателями ПХД предприятия, которая не всегда обеспечивает реализацию принципов системности и комплексности экономического анализа.

Целью статьи является разработка алгоритма построения мультипликативных моделей на основе матричной формы представления показателей ПХД, обеспечивающего системность и комплексность, а также глубину экономического анализа при различных сочетаниях результирующих и факторных признаков.

При матричной форме абсолютные показатели деятельности предприятия в одинаковой последовательности заносятся в квадратную матрицу: слева направо в верхней строке и сверху вниз в левом крайнем столбце. Все элементы матрицы, находящиеся на пересечении соответствующих столбцов и строк, являются качественными либо структурными показателями деятельности предприятия и отражают степень эффективности использования отдельных видов ресурсов либо рационального их размещения. Матричная модель показателей ПХД предприятия приведена в табл. 1.

Размерность матрицы определяется количеством абсолютных показателей деятельности предприятия n , включенных в матричную модель. Так, при $n = 6$ (табл. 1) размерность матрицы будет равна 36, при $n = 8$ – 64, при $n = 10$ – 100 и т.д.

Матрица показателей ПХД предприятия симметрична относительно главной диагонали - каждому показателю под главной диагональю соответствует обратный ему показатель над главной диагональю матрицы. Например, показателям фондоотдачи (РП/ОФ), выработки (РП/Ч), оборачиваемости оборотных средств (РП/ОС) под главной диагональю соответствуют показатели фондоемкости (ОФ/РП), трудоемкости (Ч/ РП) и закрепления оборотных средств (ОС/ РП) над главной диагональю матрицы.

¹ПГТУ, канд. техн. наук, проф.

²ПГТУ, канд. экон. наук, доц.

Таблица 1 – Матрица показателей ПХД предприятия

Показатель	РП	П	ОФ	ОС	Ч	С
РП	1	П/РП	ОФ/РП	ОС/РП	Ч/РП	С/РП
П	РП/П	1	ОФ/П	ОС/П	Ч/П	С/П
ОФ	РП/ОФ	П/ОФ	1	ОС/ОФ	Ч/ОФ	С/ОФ
ОС	РП/ОС	П/ОС	ОФ/ОС	1	Ч/ОС	С/ОС
Ч	РП/Ч	П/Ч	ОФ/Ч	ОС/Ч	1	С/Ч
С	РП/С	П/С	ОФ/С	ОС/С	Ч/С	1

РП – объем реализации; П – прибыль; ОФ – среднегодовая стоимость основных производственных фондов; ОС – оборотные средства; Ч – среднесписочная численность промышленно-производственного персонала; С – себестоимость реализованной продукции.

Основой для индексного анализа показателей деятельности предприятия является матрица, полученная отношением матриц показателей отчетного и базисного периодов.

Высокая степень информативности матричных моделей позволяет строить для одного и того же результативного показателя множество мультипликативных моделей. Выбор результативного показателя, а также состава и количества факторных признаков является прерогативой аналитика [2].

Разрядность мультипликативной модели определяется количеством включенных в нее факторов. Минимальное количество факторов в модели равно двум (двухфакторные модели), а максимальное – n-1. Так, при n = 6 максимальная разрядность модели будет пятифакторной.

Для одного и того же результативного показателя может быть построен ряд модификаций мультипликативных моделей одной разрядности. Так, для результативного показателя П/РП (рентабельность продаж) и n = 6 может быть построено четыре двухфакторных модели:

$$\frac{П}{РП} = \frac{П}{ОФ} \cdot \frac{ОФ}{РП} \quad (2)$$

$$\frac{П}{РП} = \frac{П}{ОС} \cdot \frac{ОС}{РП} \quad (3)$$

$$\frac{П}{РП} = \frac{П}{Ч} \cdot \frac{Ч}{РП} \quad (4)$$

$$\frac{П}{РП} = \frac{П}{С} \cdot \frac{С}{РП} \quad (5)$$

В целях более детального анализа результативного показателя могут быть построены 12 модификаций трехфакторных моделей, 24 модификации четырехфакторных моделей и 24 модификации пятифакторных моделей.

Число модификаций моделей одной разрядности зависит от размерности матрицы.

При построении мультипликативных моделей в составе факторных признаков не допускается одновременное наличие прямых и обратных, а также дублирующих факторов. Их влияние на результативный показатель должно определяться на основе использования различных модификаций мультипликативных моделей. При этом количественное влияние одного и того же факторного признака на изменение одного и того же результативного показателя, установленное с использованием различных модификаций мультипликативных моделей, будет одинаковым.

Числитель первого факторного признака должен соответствовать числителю результативного показателя, а знаменатель последнего (замыкающего) факторного признака – знаменателю результативного показателя. Иными словами, результативный показатель и

замыкающий факторный признак должны находиться либо над, либо под главной диагональю матрицы. В противном случае, факторные признаки необходимо трансформировать в обратные показатели.

Покажем последовательность построения одной из модификаций пятифакторной мультипликативной модели рентабельности продаж (П/РП), используя матрицу показателей, приведенную в табл. 1.

На первом шаге модель будет иметь вид:

$$\frac{П}{РП} = \frac{П}{\dots} \cdot \frac{\dots}{РП} \quad (6)$$

По столбцу П выбирается интересующий факторный признак, например, фондорентабельность $\frac{П}{ОФ}$, после чего модель примет вид:

$$\frac{П}{РП} = \frac{П}{ОФ} \cdot \frac{ОФ}{\dots} \cdot \frac{\dots}{РП} \quad (7)$$

На следующем шаге по столбцу ОФ выбирается факторный признак, например, $ОФ/Ч$, после чего модель примет вид:

$$\frac{П}{РП} = \frac{П}{ОФ} \cdot \frac{ОФ}{Ч} \cdot \frac{Ч}{\dots} \cdot \frac{\dots}{РП} \quad (8)$$

Переходя к столбцам матрицы Ч, ОС и С, получим мультипликативную модель в завершённом виде:

$$\frac{П}{РП} = \frac{П}{ОФ} \cdot \frac{ОФ}{Ч} \cdot \frac{Ч}{ОС} \cdot \frac{ОС}{С} \cdot \frac{С}{РП} \quad (9)$$

Аналогично строятся другие модификации пятифакторных моделей, например:

$$\frac{П}{РП} = \frac{П}{ОС} \cdot \frac{ОС}{ОФ} \cdot \frac{ОФ}{С} \cdot \frac{С}{Ч} \cdot \frac{Ч}{РП} \quad (10)$$

$$\frac{П}{РП} = \frac{П}{Ч} \cdot \frac{Ч}{ОФ} \cdot \frac{ОФ}{С} \cdot \frac{С}{ОС} \cdot \frac{ОС}{РП} \quad (11)$$

$$\frac{П}{РП} = \frac{П}{С} \cdot \frac{С}{ОС} \cdot \frac{ОС}{ОФ} \cdot \frac{ОФ}{Ч} \cdot \frac{Ч}{РП} \quad (12)$$

Если в процессе индексного анализа интерес представляет определенный набор факторных признаков, то модель может быть сформирована на основе изложенной выше процедуры либо на основе корректировки (сжатия) одной или нескольких модификаций моделей более высокой разрядности. Так, если аналитиком в качестве факторных признаков результативного показателя П/РП выбраны только показатели фондорентабельности (П/ОФ) и фодовооруженности (ОФ/Ч), то корректируя (сжимая) модели (9) и (12), получим соответственно двухфакторную и трехфакторную модели в виде:

$$\frac{\Pi}{РП} = \frac{\Pi}{ОФ} \cdot \frac{ОФ}{РП} \quad (13)$$

$$\frac{\Pi}{РП} = \frac{\Pi}{ОФ} \cdot \frac{ОФ}{Ч} \cdot \frac{Ч}{РП} \quad (14)$$

Переход к моделям более высокой разрядности (расширение модели) осуществляется путем дополнительного ввода связующих факторов. Так, переход от двухфакторной модели (13) к трехфакторной осуществляется путем введения одного связующего фактора:

$$\frac{\Pi}{РП} = \frac{\Pi}{X_1} \cdot \frac{X_1}{ОФ} \cdot \frac{ОФ}{РП}, \quad (15)$$

а переход к четырехфакторной модели – путем введения двух связующих факторов:

$$\frac{\Pi}{РП} = \frac{\Pi}{X_1} \cdot \frac{X_1}{X_2} \cdot \frac{X_2}{ОФ} \cdot \frac{ОФ}{РП} \quad (16)$$

где X_1 и X_2 – соответственно один или два из отсутствующих в исходной модели показателей (например, ОС, Ч или С).

При этом связующие факторы, используемые для расширения мультипликативных моделей, содержатся в матрице показателей ПХД предприятия.

Выводы

Предложенный алгоритм построения индексных мультипликативных моделей на основе матричной формы представления показателей ПХД предприятия обеспечивает реализацию принципов системности и комплексности экономического анализа. Используя предложенный алгоритм, представляется возможным выполнять более глубокий и разносторонний анализ на основе различных сочетаний результативных и факторных признаков.

Изложенные методы могут быть использованы также при построении мультипликативных моделей показателей финансового состояния предприятия.

Перечень ссылок

1. *Савицкая Г.В.* Анализ хозяйственной деятельности предприятия. / *Г.В. Савицкая.* – Минск: ООО «Новое знание», 2000. – 688 с.
2. *Хотомлянский А.Л.* Факторный индексный анализ показателей деятельности предприятия с использованием матричной модели / *А.Л. Хотомлянский, Т.Н. Черната* // Экономика Украины. – № 3. – 2002. – С. 84 – 87.

Рецензент: Л.С. Омельченко
канд. экон. наук, проф., ПГТУ

Статья поступила 18.01.2008