

## ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

В основе финансового анализа лежат выявление, оценка и прогнозирование результативных показателей. Функционирование любой социально-экономической системы осуществляется в условиях взаимодействия факторов внутреннего и внешнего процесса. Фактор-причина, движущая сила какого-либо процесса или явления определяющая, характер или одну из основных черт. Все факторы, воздействующие на систему и определяющие ее поведение, находятся во взаимосвязи и взаимообусловленности.

Среди многих форм закономерных связей явлений важную роль играет причинная, сущность которой состоит в порождении одного явления другим. Такие связи называются детерминированными, или причинно следственными.

Количественная характеристика взаимосвязанных явлений осуществляется с помощью признаков. Признаки, характеризующие причину, называются факторными (независимыми, экзогенными); признаки, характеризующие следствие, называются результативными (зависимыми, эндогенными). Совокупность факторных и результативных признаков, связанных одной причинно-следственной связью, называется факторной системой.

Модель факторной системы – это математическая формула, выражающая реальные связи между анализируемыми явлениями; в наиболее общем виде она может быть представлена так:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad (1)$$

где  $y$  – результирующий признак;  $x_i$  – факторные признаки.

Существуют два типа связей, которые подвергаются исследованию в процессе факторного анализа: функциональные и стохастические.

Связь называется функциональной, или жестко детерминированной, если каждому значению факторного признака соответствует вполне определенное полученное значение результативного признака.

Связь называется стохастической (вероятностной), если каждому значению факторного признака соответствует множество значений результативного признака, т.е. определенное статистическое распределение. При изучении связи в финансовом анализе решается несколько задач:

установление факта наличия или отсутствия связи между анализируемыми показателями:

измерение тесноты связи;

установление неслучайного характера, выявления связей и др.

В зависимости от вида анализа эти задачи решаются с помощью различных приемов: жестко детерминированные связи – балансовый метод, прием цепных подстановок и др.; стохастические связи – корреляционный анализ, ковариационный анализ и др.

Жестко-детерминированные модели факторного анализа.

Существуют следующие виды моделей детерминированного анализа:

– аддитивная модель, т. е. модель, в которую факторы входят в виде алгебраической суммы; в качестве примера можно привести известную модель товарного баланса:

$$P = Z_n + П - Z_k - В, \quad (2)$$

где  $P$  – реализация;  $Z_n$  – запасы на начало периода;  $П$  – поступление товаров;  $Z_k$  – запасы на конец периода;  $В$  – прочее выбытие товаров;

– мультипликативная модель, т. е. модель, в которую факторы входят в виде произведения; в качестве примера можно привести простейшую двухфакторную модель:

$$P = Ч \cdot ПТ, \quad (3)$$

где  $P$  – реализация;  $Ч$  – численность;  $ПТ$  – производительность труда;

– кратная модель, т. е. модель, представляющая собой отношение факторов:

$$\Phi_b = \frac{ОС}{Ч}, \quad (4)$$

где  $\Phi_b$  – фондовооруженность;  $ОС$  – стоимость основных средств;  $Ч$  – численность персонала.

Стохастическое моделирование является в определенной степени дополнением и углублением детерминированного факторного анализа. Эти модели используются по трем основным причинам:

необходимо учесть влияние факторов, по которым нельзя построить жестко-детерминированную факторную модель;

необходимо изучить влияние факторов, которые не поддаются объединению в одной и той же жестко детерминированной модели;

необходимо изучить влияние сложных факторов, которые не могут быть выражены одним количественным показателем.

Построение стохастической модели проводится в несколько этапов:

качественный анализ (постановка цели анализа, выбор периода и др.);

предварительный анализ моделируемой совокупности (проверка однородности совокупности и др.);

построение стохастической модели (уточнение перечня факторов, расчет оценок параметров уравнений регрессии и др.);

оценка адекватности модели (проверка статистической существенности уравнения в целом и его отдельных параметров и др.);

экономическая интерпретация и практическое использование модели (оценка практических свойств модели и др.).

Рассмотрим методику финансового анализа, основанную на систематизированном анализе финансовой отчетности и использующую в качестве критериев сравнения комплексную динамическую модель финансовой устойчивости предприятия, которая обеспечивает взаимосвязку различных аналитических коэффициентов, сформированных как отношение двух показателей [1].

Динамический норматив финансового состояния представляет собой совокупность показателей, упорядоченных по темпам роста таким образом, что поддержание этого порядка в реальной деятельности предприятия обеспечивает получение лучших финансовых результатов

Количество показателей, используемых в финансово-оперативных коэффициентах, определяют число строк и столбцов матрицы.

Матрица  $A$  нормативных соотношений показателей по темпам роста представляет собой динамический норматив финансового состояния предприятия, где:

$a_{ij}$  = элемент матрицы предпочтений, находящийся на пересечении  $i$ -ой строки и  $j$ -го столбца;

$a_{ij} = 1$ , если  $i$ -й показатель должен расти быстрее  $j$ -го;

$a_{ij} = -1$ , если  $i$ -й показатель должен расти медленнее  $j$ -го;

$a_{ij} = 0$ , если нормативное соотношение между  $i$ -м и  $j$ -м показателями не выявлено.

Динамический норматив (ДН) должен выступать в качестве ориентира при выборе режима работы предприятия. Фактическое упорядочение показателей по темпам их роста будут отражать результаты принятых и реализованных решений. При линейном динамическом нормативе фактическое упорядочение показателей должно совпадать с нормативным. И чем ближе фактическое упорядочение показателей к нормативно установленному, тем больше выполняется нормативных соотношений, зафиксированных в динамическом нормативе.

Финансово-экономическая устойчивость предприятия определяется оценкой близости фактического и нормативно установленного в динамическом нормативе темпа роста показателей [2].

Методика расчета оценки устойчивости, изменчивости и стабильности для нелинейного динамического норматива заключается следующим:

Рассчитываются темпы роста показателей за анализируемый период времени:

$$T(\Pi_i) = \frac{\Pi_i^0}{\Pi_i^1}, \quad (5)$$

где  $\Pi_i^0, \Pi_i^1$  – абсолютные значения  $i$ -го показателя в базисном и отчетном периодах, соответственно;  $T(\Pi)$  – темп роста  $i$ -го показателя в отчетном периоде.

Строится матрица  $E = \{e_{ij}\}_{n \times n}$  эталонных соотношений между темпами роста показателей (ДН):

$$f_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } T(\Pi_i) > T(\Pi_j); \\ -1, & \text{если } T(\Pi_i) < T(\Pi_j); \\ 0, & \text{если } T(\Pi_i) = T(\Pi_j), \end{cases} \quad (6)$$

где  $n$  – число показателей в ДН;  $e_{ij}$  – элемент матрицы эталонных соотношений между темпами роста показателей;  $i, j$  – номера показателей (показатели в ДН нумеруются в произвольном порядке);  $\Pi_i, \Pi_j$  – показатели, имеющие  $i$ -й и  $j$ -й номера, соответственно;  $T(\Pi_i) > T(\Pi_j)$  и  $T(\Pi_i) < T(\Pi_j)$  – эталонные соотношения между темпами роста показателей.

Строится матрица фактических соотношений темпов роста показателей  $F = \{f_{ij}\}_{n \times n}$ :

$$f_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } T(\Pi_i) > T(\Pi_j); \\ -1, & \text{если } T(\Pi_i) < T(\Pi_j); \\ 0, & \text{если } T(\Pi_i) = T(\Pi_j). \end{cases} \quad (7)$$

где  $n$  – число показателей в динамическом нормативе;  $f_{ij}$  – элемент матрицы фактических соотношений между темпами роста показателей;  $i, j$  – номера показателей (показатели нумеруются также, как в динамическом нормативе);  $T(\Pi_i), T(\Pi_j)$  – фактические темпы роста  $i$ -го и  $j$ -го показателей соответственно.

Строится матрица совпадений фактических и эталонных соотношений темпов роста показателей  $B = \{b_{ij}\}_{n \times n}$ :

$$b_{ij} = \quad (8)$$

$$= \begin{cases} 1, & \text{если } e_{ji} = 1 \text{ одновременно с } f_{ij} \geq 0; \\ & \text{или} \\ -1 & \text{если } e_{ij} = -1 \text{ одновременно с } f_{ij} \leq 0; \\ 0, & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

где  $n$  – число показателей в ДН;  $i, j$  – номера показателей (показатели нумеруются также, как в ДН);  $b_{ij}$  – элемент матрицы совпадений фактического и эталонного соотношений темпов роста показателей;  $e_{ij}$  – элемент матрицы эталонных соотношений между темпами роста показателей;  $f_{ij}$  – элемент матрицы фактических соотношений между темпами роста показателей.

Рассчитывается оценка близости фактических и эталонных соотношений показателей по темпам их роста:

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |e_{ij}|}, \quad (9)$$

где  $Y$  – оценка финансово-экономической устойчивости предприятия;  $n$  – число показателей в ДН;  $i, j$  – номера показателей в ДН;  $b_{ij}$  – элемент матрицы совпадений фактического и эталонного соотношений темпов роста показателей;  $e_{ij}$  – элемент матрицы эталонных соотношений между темпами роста показателей.

Рассчитывается оценка изменчивости режима деятельности предприятия для нелинейного динамического норматива:

Рассчитывается оценка изменчивости режима деятельности предприятия для нелинейного динамического норматива:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n d_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |d_{ij}|}, \quad (10)$$

где  $Y$  – оценка финансово-экономической устойчивости предприятия;  $n$  – число показателей в ДН;  $i, j$  – номера показателей в ДН;  $d_{ij}$  – элементы матрицы изменчивости динамики показателей.

Оценка изменчивости режима деятельности предприятия характеризует переход от одного уровня реализации зафиксированных в динамическом нормативе целей предприятия – к другому и выражает связь между приростом оценки устойчивости, порожденным изменениями в структуре движения показателей и величиной самих структурных изменений. Эта оценка меняется в диапазоне от  $-1$  до  $1$ . Неизменность реализации выбранного режима деятельности предприятия, когда все выполненные в предыдущем периоде соотношения выполняются и в данном периоде, соответствует  $I = 1$ . Низшая оценка  $I = -1$  получается в случае, когда все изменения в структуре движения показателей носят негативный характер (уменьшают оценку устойчивости). Оценка  $I = 0$  получается в случае, если число инверсий (перестановок) показателей, обеспечивающих улучшение режима деятельности, совпадает с числом инверсий, ухудшающих режим деятельности, или в случае неизменности реализуемого режима деятельности предприятия.

Динамический норматив дает возможность обосновать и оценить варианты хозяйственных

решений с точки зрения того, как они повлияют на финансовое положение предприятия путем расчета плановых (прогнозных) оценок финансовой устойчивости, изменчивости и стабильности предприятия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Погостинская Н.Н., Погостинский Ю.А.* Системный анализ финансовой отчетности. Учеб. пособие. СПб., 1999.
2. *Экономико-математические методы и прикладные модели / Под ред. Федосеева. М., 2002.*
3. *Шеремет А.Д.* и др. Методика финансового анализа. М.: ИНФРА-М, 2001.

#### Резюме

Өндірістің қаржылық жағдайына динамикалық модельдердің негізі қолдалынып, қаржылық талдаудың әдістемесі қарастырылған.

#### Summary

Methods of financial analysis are considered based on the use of dynamic model the enterprise's financial capacity.

УДК 336; 336,6

*Жезказганский университет  
им. О. А. Байконурова*

*Поступила 15.05.07г.*