

УДК 658.212

*М.А. ПРЯЛІН, В.І. ГУЦАЛОВА, А.В. ФІЛІМОНОВА, В.С. ПІДПАЛА*

## **ВИЗНАЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗУ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВ З ВИГОТОВЛЕННЯ МЕТАЛЕВИХ ТРУБ**

**ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпропетровськ**

За результатами аналізу статистичних даних підприємств з виготовлення металевих труб отримані математичні моделі зміни за часом критеріїв фінансової стійкості виробництва, які дозволяють здійснювати прогноз зазначених показників.

Стабільний розвиток економіки будь-якої країни забезпечується наявністю конкурентоспроможної продукції. Пошук таких виробників стає провідним завданням для забезпечення економічного успіху держави. Металургійний комплекс є базовою галуззю національної економіки України, що дає змогу виконати важливі народногосподарські плани. Саме ця галузь донедавна забезпечувала 50 відсотків валютних надходжень в Ук-

раїну, задоволення потреби всіх галузей народного господарства України в металопродукції як основному конструкційному матеріалі, зайнятість населення. Тому досить актуальною в наш час постає проблема модернізації та реструктуризації цієї галузі економіки, що відповідно збільшить конкурентоспроможність металургійної продукції на зовнішньому ринку.

Щорічно продукцію національного товарови-

робника витісняють імпортовані товари, що негативно впливає на зовнішньоторгівельне сальдо нашої держави, на надходження в держбюджет України. Все це обумовлює необхідність негайного розв'язання проблемних питань конкурентоспроможності продукції. Серед металургійних підприємств Дніпропетровської області підприємства ІНТЕРПАЙП НІКО-ТЬЮБ і ІНТЕРПАЙП НМТЗ займають провідне місце. Аналіз розподілу продукції в ринках збуту показує, що питома вага продажу по Україні та країнам СНД поступово зменшується, тоді як частка труб, реалізованих в країні далекого зарубіжжя, збільшується. Це підтверджується даними, наведеними в табл. 1.

Для забезпечення конкурентоспроможності продукції підприємств виробник повинен обов'язково знати вимоги потенційних покупців і оцінки споживачів. Це обумовлює необхідність визначення істотних споживчих властивостей, за якими оцінюється принципова можливість реалізувати продукцію на відповідному ринку. На думку М.О. Єрмолова для визначення конкурентоспроможності продукції необхідно знати:

- конкретні вимоги потенційних покупців (споживачів) до пропонованої на ринку послуги (товару);
- можливі розміри і динаміку попиту на послугу (продукцію);
- розрахунковий рівень ринкової ціни послуги (товару);
- очікуваний рівень конкуренції на ринку відповідних послуг (товарів);
- основні параметри продукції головних конкурентів;
- найбільш перспективні ринки для відповідного товару (послуги) та етапи закріплення на них;
- термін окупності сукупних витрат, пов'язаних з проектуванням, виробництвом і просуванням на ринок нового товару (послуги).

Для кількісного вимірювання конкурентоспроможності конкретного об'єкта, необхідна інформація, яка характеризує корисний ефект за нормативний термін його служби та сукупні витрати впродовж життєвого циклу. Під корисним ефектом розуміють інтегральний показник, що розраховується на підставі окремих об'єктивних показників якості об'єкта. Ці показники повинні задовольняти ту або іншу потребу споживача. Корис-

ний ефект передбачають вимірювати в натуральних, грошових одиницях або в умовних балах. Велике значення для забезпечення конкурентоспроможності підприємства мають коефіцієнти фінансової стійкості. До них відносять такі показники [1]:

1. Коефіцієнт автономії  $K_{AB}$ . Він показує, яку частину у загальних вкладеннях у підприємство складає власний капітал:

$$K_{AB} = \frac{BK}{B}, \quad (1)$$

де  $BK$  – власний капітал;  $B$  – підсумок балансу.

Цей показник характеризує фінансову незалежність підприємства від зовнішніх джерел фінансування його діяльності і повинен бути не менше 0,5. Подібна величина коефіцієнта автономії  $K_{AB}$  характеризує забезпеченість позикових коштів власними. Тобто, реалізувавши майно, сформоване із власних джерел, підприємство зможе погасити свої зобов'язання. При розрахунках цього коефіцієнта, необхідно приймати до уваги галузеву приналежність підприємства, наявність довгострокових позикових коштів.

2. Коефіцієнт забезпеченості власними оборотними коштами  $K_{ЗВ}$  характеризує частку активів, які фінансуються за рахунок власних оборотних коштів. Цей показник повинен бути більшим за 0,1.

$$K_{ЗВ} = \frac{OK}{OA}, \quad (2)$$

де  $OK$  – власні оборотні кошти;  $OA$  – матеріальні оборотні активи.

3. Коефіцієнт маневреності  $K_M$ , який характеризує ступінь мобільності використання власного капіталу. Він визначається за формулою:

$$K_M = \frac{OK}{BK}, \quad (3)$$

де  $OK$  – власні оборотні кошти;  $BK$  – власний капітал.

Коефіцієнт маневреності показує частку власних коштів в оборотних активах. Чітких рекомендацій з величини цього коефіцієнта немає. Вва-

Таблиця 1

Розподіл продукції по ринках збуту

Країни збуту		Питома вага, %			
		2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.
Україна:	НІКО-ТЬЮБ	32	29	27	27
	НМТЗ	27	27	32	29
СНД:	НІКО-ТЬЮБ	57	55	58	51
	НМТЗ	58	51	57	55
Далеке зарубіжжя:	НІКО-ТЬЮБ	11	16	15	22
	НМТЗ	15	22	16	16

жається, що його значення повинно бути не менше 0,2. Це дозволяє забезпечити достатню гнучкість у використанні власного капіталу. Для оцінювання коефіцієнта маневреності  $K_M$  необхідно порівняти його значення з рівнем минулих періодів, середньогалузевим значенням або рівнем у найближчих конкурентів.

4. Коефіцієнт покриття  $K_{\Pi}$  розраховують за формулою:

$$K_{\Pi} = \frac{OA}{ПЗ}, \quad (4)$$

де  $OA$  — оборотні активи;  $ПЗ$  — поточні зобов'язання.

Цей показник повинен бути більшим за 1. Він характеризує частину поточних зобов'язань підприємства, яку воно може погасити за умовою реалізації всіх своїх оборотних активів. Цей коефіцієнт також визначає обсяг оборотних коштів, які приходяться на кожну гривню поточних зобов'язань.

Основою стабільної діяльності організацій являється їх фінансова стійкість, або такий стан фінансів, який гарантує організаціям постійну платоспроможність. Для підприємств Інтерпайп НІКОТБЮБ та Інтерпайп НМТЗ динаміка зміни показників (1)–(4) наведена в табл. 2.

Тенденцію змін величини показників фінансової стійкості підприємств (1)–(4) можна проаналізувати за допомогою отриманих результатів з застосуванням методів математичного моделювання. В математичних моделях відображаються тільки найбільш вагомні закономірності досліджуваного явища чи процесу. Однак, спрощення математичної моделі в порівнянні з реальним об'єктом не повинно бути довільним і грубим. Математична модель повинна відображати реальну структуру моделюючого об'єкта. При моделюванні процесів зміни за часом показників фінансової стійкості підприємства (1)–(4) використовуємо кореляційні залежності. На відміну від функціональних кореляційних моделі, характеризують залежність між параметрами лише при наявності одночасної дії випадкових чинників і визначають загальну тенденцію їх взаємозв'язку. Найбільш простою є кореляційна модель залежності між двома параметрами у вигляді лінійної залежності:

$$y = a_0 + a_1 x_1, \quad (5)$$

де  $a_0, a_1$  — статистичні коефіцієнти.

Як факт наявності зв'язку між двома параметрами, так і характер зв'язку визначається в результаті якісного аналізу. Він дозволяє розкрити суть явища, що вивчається. Висновок про характер зв'язку отримують в результаті зіставлення даних і нанесення їх на графік. При підтвердженні можливості використовується лінійна залежність визначаємо числові значення статистичних коефіцієнтів  $a_0, a_1$ , в результаті чого забезпечується можливість підбору єдиної прямої. Ця пряма буде найкращим чином відповідати наявним фактичним даним.

В якості критерію, у відповідності з яким визначається найкраща лінійна залежність, прийнято брати мінімум суми квадратів відхилень фактичних значень в порівнянні з їх розрахунковими значеннями (метод найменших квадратів). Квадрати відхилення беруться тому що відхилення у першому ступені можуть бути позитивними і негативними, а їх сума може бути мінімальною чи рівнятися нулю для багатьох прямих. Мінімуму квадратів відхилення може відповідати тільки єдина залежність. В точці мінімуму функції перша похідна дорівнює нулю. Тому, для розрахунку статистичних коефіцієнтів  $a_0, a_1$ , необхідно прирівняти до нуля часні похідні досліджуваної функції (5) за  $a_0, a_1$ . Після математичних перетворень отримуємо систему двох рівнянь з двома невідомими:

$$\begin{cases} \sum y = n a_0 + a_1 \sum x; \\ \sum xy = a_0 \sum x + a_1 \sum x^2, \end{cases}$$

де  $n$  — кількість фактичних точок.

Рішення цієї системи рівнянь дозволяє визначити:

$$a_0 = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum xy \sum x}{n \sum x^2 - (\sum x)^2};$$

$$a_1 = \frac{n \sum xy - \sum xy \sum x}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}.$$

Після розрахунків числових значень  $a_0$ , та  $a_1$  необхідно вирішити питання про надійність оцінок, які можуть бути отримані за допомогою підібраних формул. Характеристикою можливості викорис-

Таблиця 2

Динаміка зростання коефіцієнтів фінансової стійкості підприємств за 2005–2009 рр.

Показники	Роки				
	2005	2006	2007	2008	2009
Коефіцієнт автономії $K_{ABT}$	0,328	0,257	0,402	0,798	0,990
Коефіцієнт забезпеченості власними оборотними засобами $K_{ЗВ}$	0,354	0,302	0,499	0,605	0,799
Коефіцієнт маневреності $K_M$	0,226	0,281	0,198	0,218	0,299
Коефіцієнт покриття $K_{\Pi}$	0,424	0,329	0,457	0,576	0,776

тання кореляційної залежності являються чисельні значення коефіцієнта кореляції  $r$ , який визначається за формулою:

$$r = \sqrt{\frac{D-D'}{D}},$$

де  $D, D'$  – дисперсії.

Величину дисперсій  $D, D'$  розраховують за формулами:

$$D = \frac{\sum (y - y_{cp})^2}{n};$$

$$D' = \frac{\sum (y - y_p)^2}{n},$$

де  $y, y_p$  – відповідно фактичні та розрахункові значення функцій для певної точки;  $y_{cp}$  – середні значення функцій для низки точок:

$$y_i = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

де  $y_i$  – величина функції в  $i$ -й точці.

За результатами здійсненого нами дослідження виявлена загальна тенденція зміни за часом величини коефіцієнтів фінансової стійкості  $K_{AB}, K_{ЗВ}, K_M, K_{П}$ , розрахованих за формулами (1)–(4) за матеріалами підприємств ІНТЕРПАЙП НІКОТЬЮБ та ІНТЕРПАЙП НМТЗ і наведеними в табл. 2. Цю тенденцію відображають отримані шляхом обробки на ЕОМ статистичного матеріалу математичні моделі у вигляді лінійних кореляційних залежностей. Зміна за часом  $t$  коефіцієнта автономії підприємства  $K_{AB}$  визначається залежністю:

$$K_{AB} = -0,0045 + 0,1865t. \quad (6)$$

Коефіцієнт кореляції  $r$  дорівнює 0,95, що характеризує дуже високу щільність зв'язку. Згідно з рекомендаціями [2] підтверджена надійність отриманого результату з імовірністю 0,99. Тенденція зміни за часом  $t$  коефіцієнта забезпеченості власними оборотними коштами  $K_{ЗВ}$  характеризується залежністю:

$$K_{ЗВ} = 0,1539 + 0,1193t. \quad (7)$$

Коефіцієнт кореляції  $r$  дорівнює 0,99, що характеризує дуже високу щільність зв'язку. Надійність обраного результату підтверджується з імовірністю 0,99 [2]. Зміна за часом  $t$  величини коефіцієнта маневреності  $K_M$  може бути визначена за допомогою кореляційної залежності:

$$K_M = 0,2195 + 0,0083t. \quad (8)$$

Коефіцієнт кореляції  $r$  дорівнює 0,99, що характеризує дуже високу щільність зв'язку та згідно з [2] підтверджує з імовірністю 0,99 надійність кореляційного зв'язку. Коефіцієнт покриття  $K_{П}$  змінюється за часом  $t$  згідно з кореляційною залежністю:

$$K_{П} = 0,2271 + 0,0951t. \quad (9)$$

Коефіцієнт кореляції  $r$  дорівнює 0,94. Це характеризує дуже високу щільність кореляційного зв'язку і згідно з [2] з імовірністю 0,99 характеризує його достовірність.

Отримані нами за результатами господарської діяльності ІНТЕРПАЙП НІКОТЬЮБ та ІНТЕРПАЙП НМТЗ математичні моделі (6)–(9) дозволяють здійснювати прогнозування величини важливих показників фінансової стійкості підприємств на майбутні періоди часу. Це характеризує в певному ступені їх конкурентоспроможність. В результаті з'являється можливість більш обґрунтовано приймати рішення з виробничої діяльності зазначених підприємств та визначати їх рейтинг на ринку випуску трубної продукції. Аналогічні математичні моделі можуть бути отримані для інших підприємств металургійного комплексу України.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Єрмолов М.О. Чому необхідно оцінювати конкурентоспроможність фірми // Як продати ваш товар на зовнішньому ринку / Ред. Б.А. Савінова. – М.: Мисль, 1990. – С.228-237.
2. Льюис К.Д. Методи прогнозування економічних показателів: пер. с англ. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 133 с.

Надійшла до редакції 17.04.2012