

А.Е. ВОРОНКОВА, *д.е.н., професор,*
зав.кафедрою « Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності
 К.В. КОКУРА,
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля,
м. Луганськ

**ОЦІНЮВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА НА
 ЗОВНІШНЬОМУ РИНКУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ
 ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ**

Процес підвищення конкурентоспроможності на зовнішньому ринку залежить від впровадження промисловим підприємством конкурентних переваг за основними функціональними областями його діяльності. При цьому наявність джерел формування конкурентних переваг, а також ефективність їх реалізації зумовлюється впливом чинників зовнішнього середовища як національного, так і зовнішнього. Підхід до оцінювання конкурентоспроможності промислового підприємства на зовнішньому ринку повинен ґрунтуватися на розумінні значущості стану внутрішнього та зовнішнього середовища.

Проблемам визначення конкурентоспроможності підприємства вже присвячені дослідження багатьох вітчизняних та закордонних науковців: І. Ансоффа, Г.Л. Багієва, А.Е. Воронкової, І.О. Піддубного, Л.І. Піддубної, Ю.Б. Іванова, І.Ю. Сіваченко, Р.А. Фатхутдінова, Т.Г. Філософова, Л.С. Шевченко [1-10]. Незважаючи на значний внесок більшості науковців, до теперішнього часу не було розроблено ефективного підходу до оцінювання конкурентоспроможності підприємства на зовнішньому ринку.

Метою статті є розробка економіко-математичної моделі оцінювання конкурентоспроможності промислового підприємства на зовнішньому ринку.

Для побудови економіко-математичної моделі оцінювання конкурентоспроможності промислового підприємства необхідно ввести певні позначення та обмеження. Так, на ринку країни-реципієнта продукцію пропонує n виробників, ціна та обсяг продажів якої визначаються ринком та будуть позначатися як p_k і

S_k ($k = 1, 2, \dots, n$), відповідно.

Кожне промислове підприємство-учасник даного ринку описується своєю функцією витрат $C_k(S_k)$, що спадає, яка представляє собою вартість випуску продукції в обсязі S_k . Поведінка виробників на ринку спрямована на отримання максимального прибутку $p_k S_k - C_k(S_k)$ за умови його невід'ємності $p_k S_k - C_k(S_k) \geq 0$. Величина

$p_k^* = \frac{C_k(S_k)}{S_k}$ – це ціна відтинання при заданих витратах $C_k(S_k)$.

Якщо запропонована даним ринком ціна p_k менше ціни відтинання, то підприємство не може бути учасником ринку. Якщо ціни на даному ринку визначаються не згідно із законом попиту та пропозиції, а встановлюються штучно державними органами (ціна p), то умова участі промислового підприємства на ринку країни-реципієнта визначається граничними витратами зі співвідношення $C_k(S_k) \leq p_k S_k$.

Кількість споживачів на ринку країни-реципієнта не фіксована, а їх поведінка описується функцією попиту $D(p_1, p_2, \dots, p_n) = (S_1, S_2, \dots, S_n)$, яка встановлює зв'язок між обсягами споживання продукції k -го виробника S_k і ціною p_k на дану промислову продукцію. Поведінка споживачів описується функцією переваги, окремою для кожного споживача, що надає розподіл ймовірностей

$$(q_1(p_1, p_2, \dots, p_n), q_2(p_1, p_2, \dots, p_n), \dots, q_n(p_1, p_2, \dots, p_n)), \sum_{k=1}^n q_k(p_1, p_2, \dots, p_n) = 1,$$

де $q_k(p_1, p_2, \dots, p_n)$ – імовірність придбання продукції k -го виробника залежно від розподілу цін (p_1, p_2, \dots, p_n) .

Обсяги випусків продукції S_1, S_2, \dots, S_n та відповідні їм ціни p_1, p_2, \dots, p_n називаються

© А.Е. Воронкова, К.В. Кокура, 2011

рівноважними [11], якщо вони є розв'язанням такої оптимізаційної задачі

$$\begin{cases} p_k S_k - C_k(S_k) \rightarrow \max, k = 1, 2, \dots, n \\ D(p_1, p_2, \dots, p_n) = (S_1, S_2, \dots, S_n); \\ p_k S_k - C_k(S_k) \geq 0, S_k \geq 0, k = 1, 2, \dots, n \end{cases} \quad (1)$$

Позначимо через S сумарну потребу (сумарний попит) ринку країни-реципієнта в промисловій продукції. Тоді в рівноважному стані ринку повинно виконуватися співвідношення $S = S_1 + S_2 + \dots + S_n$, яке є умовою балансу ринку, де S_1, S_2, \dots, S_n – розв'язання оптимізаційної задачі (1).

Для будь-якого вектора (a_1, a_2, \dots, a_n) символом $\|a\|$ будемо позначати довжину даного вектора, тобто $\|a\| = (a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2)^{1/2}$. Рівноважний стан ринку (S_1, S_2, \dots, S_n) , (p_1, p_2, \dots, p_n) будемо називати стійким, якщо для кожного $\varepsilon > 0$ та кожного вектора попиту $(S'_1, S'_2, \dots, S'_n)$ такого, що $\|S - S'\| \leq \varepsilon$, існує рівноважний стан та відповідаючи даному рівноважному стану ціни $(p'_1, p'_2, \dots, p'_n)$ задовольняють співвідношенню $\|p - p'\| \leq \delta$ для деякого $\delta > 0$. Іншою мовою, це означає, що невеликі коливання попиту не виводять ринок країни-реципієнту із стану рівноваги та спричиняють малі коливання цін.

Величина сумарної потреби ринку S не є константою, і залежно від припущень стосовно поведінки S можна розглядати різні стани ринку: рівноважний (статичний) ринок та перехідний (стабільний і нестабільний) ринок.

1. Рівноважний (статичний) ринок. Сумарна потреба такого стану ринку країни-реципієнту є відомою константою та рівноважні параметри S_k і p_k ($k = 1, 2, \dots, n$) такі, що виконується умова балансу $S = S_1 + S_2 + \dots + S_n$. Функції витрат виробництва $C_k(S_k)$ як параметр, що визначається міжнародними чинниками, наприклад, станом зовнішнього ринку сировини або комплектуючих, на яких дане промислове підприємство є споживачем, можуть бути функціями часу $C_k(S_k) = C_k(S_k, t)$ будь-якої природи.

2. Стабільний ринок (перехідний стан

ринку). Сумарний попит на ринку країни-реципієнта є функцією часу $S = S(t)$ (випадковою), при цьому зміни попиту продиктовані лише поведінкою споживачів (тимчасова неплатоспроможність деяких споживачів, поява нових споживачів на ринку тощо). Тому рівноважні обсяги виробництва S_k і ціни p_k ($k = 1, 2, \dots, n$) в кожний момент часу, також є функціями часу. Оскільки обсяги випуску $S_k = S_k(t)$ не можуть бути випадковими функціями за своєю природою, умова балансу ринку потребує іншого трактування. Відносно витрат виробництва $C_k(S_k)$, ($k = 1, 2, \dots, n$) виконуються припущення рівноважного (статичного) ринку.

3. Нестабільний ринок (перехідний стан ринку). На відміну від стабільного ринку, зміни попиту диктуються поведінкою виробників (введення на ринок нових видів продукції деякими виробниками, вихід з ринку деяких видів продукції тощо). Дане припущення призводить до того, що умова балансу принципово не може бути виконана, оскільки нова продукція на ринку може не мати попиту (принаймні, протягом деякого часу), а попит на стару продукцію не може бути задоволений взагалі, бо дана продукція знята з виробництва.

Аналіз станів, у яких може перебувати ринок промислової продукції країни-реципієнта, показує, що модель оцінювання конкурентоспроможності промислового підприємства повинна враховувати особливості можливих станів ринку. Вважається [12, 13], що одним із вирішальних чинників забезпечення конкурентоспроможності як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку є частка ринку, що належить промислового підприємству. Зрозуміло, частка ринку $\delta_k = S_k/S$, за допомогою функцій переваг споживачів і відповідних функцій попиту відображає відношення до даного промислового підприємства з боку споживачів на певному зовнішньому ринку і, тим самим, відображає конкурентоспроможність даного промислового підприємства. Однак, за допомогою даної характеристики неможливо порівняти конкурентоспроможність двох окремих промислових підприємств на зовнішньому ринку, бо менша частка ринку ще не означає меншу конкурентоспроможність. Пропонується в якості рівня конкурентоспроможності розглядати таке вираження:

$$R_k = \frac{p_k S_k}{C_k(S_k)}, \quad (2.17)$$

де p_k і S_k – рівноважні ціна та обсяг продажів.

Оскільки $S_k = \delta_k S$, то даний показник виражається через частку ринку

$$R_k = \frac{\delta_k p_k S}{C_k(S_k)}$$

і, як наслідок, при такому визначенні рівень конкурентоспроможності є пропорційним частці ринку країни-реципієнта, яка належить промислового підприємству. Якщо в галузі існує встановлена ціна p та всі виробники-конкуренти мають рівні витрати $C_k(S_k)$, що не залежать від обсягу реалізації S_k , тобто $C_k(S_k) = C$, то рівень конкурентоспроможності промислового підприємства повністю визначається часткою ринку δ_k .

Оцінювання конкурентоспроможності підприємства на рівноважному (статичному) ринку країни-реципієнту. Згідно із умовами задачі (1) має виконуватися співвідношення $p_k S_k - C_k(S_k) \geq 0$, з якого витікає, що $R_k \geq 1$.

Позначимо через S_k^* величини, що представляють максимальний обсяг попиту на рин-

ку країни-реципієнту, який k -те промислове підприємство спроможним задовольнити. Тоді зрозуміло, що повинна виконуватися нерівність $S_k^* \geq S_k$. Зобразимо функцію $C_k(S_k)$ у вигляді суми постійних (не залежних від обсягу випуску S_k) витрат C_k , витрат $V_k(S_k)$, що залежать від обсягу випуску S_k та витрат $W_k(S_k^* - S_k)$, які являють собою витрати на утримування виробничих потужностей, які не використовуються промисловим підприємством:

$$C_k(S_k) = C_k + W_k(S_k^* - S_k) + V_k(S_k) \quad (2)$$

Функція $V_k(S_k)$ є такою, що монотонно зростає та в простішому випадку може розглядатися як лінійна $V_k(S_k) = V_k \cdot S_k$. Функція $W_k(S_k^* - S_k)$ є такою, що монотонно зростає від аргументу $S_k^* - S_k$, при цьому при $S_k^* \leq S_k$ витрати $W_k(S_k^* - S_k) = 0$. Виходячи із зазначеного, отримуємо

$$R_k = \frac{p_k S_k}{C_k + W_k(S_k^* - S_k) + V_k(S_k)} \leq \frac{p_k S_k}{C_k + V_k(S_k)}$$

Іншими словами, промислове підприємство максимізує свою конкурентоспроможність на рівноважному (статичному) ринку, якщо всі його виробничі потужності використовуються повністю для випуску необхідного обсягу продукції.

Звідси отримуємо вираження для максимального значення показника конкурентоспроможності промислового підприємства

$$R_{k \max} = \frac{p_k S_k}{C_k + V_k(S_k)}$$

Враховуючи те, що ціна та частка ринку промислового підприємства при перебуванні ринку країни-реципієнта у стані рівноваги не можуть бути змінені, то підвищення конкурентоспроможності промислового підприємства може бути досягнуто шляхом впровадження конкурентних переваг, що спрямовані на зміни структури його витрат.

Оцінювання конкурентоспроможності промислового підприємства на стабільному ринку. У реальних умовах попит S на ринку країни-реципієнта з часом змінюється, як на-

слідок, змінюється рівноважний обсяг виробництва S_k та рівноважна ціна. Тому вираження рівня конкурентоспроможності промислового підприємства потребує коректування.

Для опису стабільного стану ринку країни-реципієнта і, відповідно, конкурентоспроможності промислового підприємства на такому ринку, необхідно уточнити, в першу чергу, в якому сенсі можна розуміти збалансованість даного ринку. Зрозуміло, що у випадку, коли сумарний попит на ринку S^t є випадковою функцією часу, а обсяги виробництв в даний момент часу S_k^t ($k = 1, 2, \dots, n$) за своєю природою є детермінованими, то збалансованість даного ринку можлива лише у значенні середньої збалансованості, тобто як властивості вигляду

$$S_1^t + S_2^t + \dots + S_n^t = MS^t$$

Крім того, зміни середнього сумарного попиту в часі спричиняють зміни обсягів виробництв S_k^t ($k = 1, 2, \dots, n$) підприємств-конкурентів, які не можуть виникати миттєво

вслід за змінами MS^t . Це означає, що про збалансованість даного ринку можна вести мову лише як про збалансованість за певний відрізок часу T , наприклад такий, протягом якого повинні бути виконані всі угоди, укладені на

$$\int_0^T (S_1^t + S_2^t + \dots + S_n^t) dt = \int_0^T MS^t dt. \quad (3)$$

Знайдемо рівень конкурентоспроможності промислового підприємства R_k^t для моменту часу t відповідно

$$R_k^t = \frac{P_k^t S_k^t}{C_k^t(S_k^t)},$$

де S_k^t відповідає співвідношенню

$$R_k^T = \frac{1}{T} \int_0^T \frac{P_k^t S_k^t}{C_k^t(S_k^t)} dt, \text{ при } \int_0^T S_k^t dt = \int_0^T \hat{S}_k^t dt.$$

Задача максимізації величини R_k^T формулюється як задача пошуку такої програми

$$S_k^t \leq S_k^*, t \in T \text{ и } \int_0^T S_k^t dt = \int_0^T \hat{S}_k^t dt \quad (4)$$

і максимізує R_k^T .

Умови, покладені на S_k^t , включають у себе величину S_k^* максимального обсягу попиту, який промислове підприємство здатне задовольнити на ринку країни-реципієнта. Оскільки функція витрат згідно із (2) може бути представлена у вигляді

$$C_k^t(S_k^t) = C_k + W_k(S_k^* - S_k^t) + V_k(S_k^t),$$

$S_k^t, C_k^t(S_k^t) \geq 0$ і функція $W_k(S_k^* - S_k^t)$ моно-

ринку в певний початковий момент. Таким чином, під збалансованістю ринку країни-реципієнта слід розуміти виконання співвідношення

$$\int_0^T S_k^t dt = \int_0^T \hat{S}_k^t dt.$$

На відміну від рівноважного (статичного) ринку, в даному випадку необхідно розглядати не R_k^t , а середній рівень конкурентоспроможності, що характеризує конкурентоспроможність промислового підприємства на інтервалі часу T , тобто величину:

випуску продукції S_k^t , $t \in T$, яка відповідає умовам

тонно зростає від аргументу S_k^* при кожному значенні S_k^t , то R_k^T є монотонно низхідною функцією від S_k^* . Як наслідок, величина S_k^* , яка доставляє максимум рівню конкурентоспроможності промислового підприємства R_k^T повинна набувати таке мінімальне значення, при якому можливим є виконання умов (4). Отже, S_k^* має задовольняти нерівності

$$S_k^* \geq \min_{S_k^t \in G} \max_{t \in T} S_k^t, \text{ где } G = \left\{ S_k^t : \int_0^T S_k^t dt = \int_0^T \hat{S}_k^t dt \right\}.$$

Для підприємств машинобудівної галузі, що здійснюють діяльність «під замовлення» і не мають складу нереалізованої готової продукції, умова балансу ринку в формі (4) можуть бути дотримані лише якщо $S_k^t = \hat{S}_k^t$. Це впливає із того, що нерівність $S_k^t > \hat{S}_k^t$ для певного $t \in T$ неможливо і тому, якщо $S_k^t < \hat{S}_k^t$ для пе-

$$\text{вного } t \in T, \text{ то і } \int_0^T S_k^t dt < \int_0^T \hat{S}_k^t dt.$$

Тому величина S_k^* визначається як $S_k^* = \max_{t \in T} \hat{S}_k^t$, а максимальне значення рівня конкурентоспроможності промислового підприємства в даному випадку дорівнює:

$$R_{k\max}^T = \frac{1}{T} \int_0^T \frac{P_k^t \hat{S}_k^t}{C_k + W_k (S_k^* - \hat{S}_k^t) + V_k (\hat{S}_k^t)} dt, \quad S_k^* = \max_{t \in T} \hat{S}_k^t.$$

Аналогічно до рівноважного (статичного) ринку, основним способом підвищення конкурентоспроможності промислового підприємства є зменшення змінних та постійних витрат.

Нестабільний стан ринку країни-реципієнта потребує уточнення розуміння конкурентоспроможності промислового підприємства. Будь-яка продукція, що знаходиться на ринку країни-реципієнта, з часом втрачає привабливість для споживача. Отже, промислове підприємство змушене випускати на ринок нову продукцію, споживчі властивості якої ще не були перевірені ринком. Тому відбувається значний перерозподіл часток ринку, що займають підприємства-конкуренти і цін, що призводить даний ринок в нестабільний стан до встановлення нової рівноваги. У перехідному процесі промислове підприємство може втратити на певний час свій прибуток, втратити частку ринку, поки нова продукція не знайде свого стійкого споживача. У зв'язку із цим, визначення рівня конкурентоспроможності промислового підприємства в перехідний період не є можливим. Однак, в даному випадку можна порівнювати значення показника конкурентоспроможності промислового підприємства в попередній до нестабільного періоду стабільний період T (або в кінці даного періоду) з показником конкурентоспроможності в наступному за перехідним стабільному періоду T_1 (або на початку даного періоду). Більш точно, промислове підприємство можна назвати конкурентоспроможним на ринку країни-реципієнту, якщо $R_k^T \leq R_k^{T_1}$.

Особливості станів ринку країни-реципієнта обумовили визначення модифікацій економіко-математичної моделі оцінювання конкурентоспроможності, які представлено в табл. 1.

Згідно із базовою моделлю, конкурентоспроможність промислового підприємства на

зовнішньому ринку визначається конкурентними перевагами, спрямованими на зниження витрат, покращення якості продукції, що дозволяє підвищити ціну реалізації продукції, а також розширення частки ринку. В умовах рівноважного ринку підприємства максимально використовують виробничі потужності та реалізують виготовлену продукцію в повному обсязі. Так, конкурентоспроможність промислового підприємства, що є учасником рівноважного ринку країни-реципієнта, визначається його часткою. Конкурентоспроможність промислового підприємства на стабільному ринку країни-реципієнта залежить від конкурентних переваг, спрямованих на зниження витрат, покращення якості продукції, що дозволяє підвищити ціну реалізації продукції, а також розширення частки ринку. При цьому для розрахунку показника конкурентоспроможності підприємства використовують усереднені показники за певний період. Конкурентоспроможність промислового підприємства в умовах нестабільного ринку країни-реципієнта залежить від конкурентних переваг, спрямованих, у першу чергу, на утримання частки ринку, а також підвищення ціни реалізації нової продукції. При цьому оцінювати конкурентоспроможність підприємства та проводити порівняльний аналіз можна лише у наступному за нестабільним стабільному періоді.

Виходячи із особливостей стану ринку країни-реципієнта, економіко-математична модель оцінювання конкурентоспроможності підприємства може бути представлена у певних модифікаціях. Запропоновані модифікації формалізованої моделі дозволяють урахувати зміни, що відбуваються при кожному стані ринку країни-реципієнта та визначити рівень конкурентоспроможності підприємства на ньому.

Таблиця 1

Модифікації економіко-математичної моделі оцінювання конкурентоспроможності промислового підприємства в залежності від стану ринку країни-реципієнта

Стан ринку країни-реципієнта	Модифікації економіко-математичної моделі	Умовні позначення
Базова модель	$R_k = \frac{p_k \delta_k S}{C_k(S_k)},$ $C_k(S_k) = C_k + W_k(S_k^* - S_k) + V_k(S_k),$ $R_k = \frac{p_k \delta_k S}{C_k + W_k(S_k^* - S_k) + V_k(S_k)} \leq \frac{p_k \delta_k S}{C_k + V_k(S_k)}$	R_k – рівень конкурентоспроможності k -го підприємства; p_k – ціна продукції k -го підприємства на ринку країни-реципієнта; S – ємність ринку країни-реципієнта (за попитом); δ_k – частка ринку k -го підприємства на ринку країни-реципієнта, $\delta_k = S_k/S$; $C_k(S_k)$ – функція витрат k -го підприємства на ринку країни-реципієнта; S_k – обсяг продажів k -го підприємства на ринку країни-реципієнта;
Рівноважний ринок	$R_k = \frac{p_k \delta_k S}{C_k(S_k)},$ $S_k^* = S_k, W_k(S_k^* - S_k) = 0,$ якщо $p_k = C_k(S_k)$, то $R_k = \delta_k S$	C_k – сума постійних (не залежать від S_k) витрат k -го підприємства на ринку країни-реципієнта; $W_k(S_k^* - S_k)$ – сума витрат на утримання виробничих потужностей, які не використовуються k -м підприємством; $V_k(S_k)$ – сума змінних (залежать від S_k) витрат k -го підприємства на ринку країни-реципієнта; S_k^* – максимально можливий обсяг продажів k -го підприємства на ринку країни-реципієнта; $S_k^* \geq S_k$;
Стабільний ринок	$R_k^T = \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_k^t \delta_k^t S^t}{C_k^t(S_k^t)} dt, \int_0^T S_k^t dt = \int_0^T \hat{S}_k^t dt,$ $R_{k \max}^T = \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_k^t \hat{S}_k^t}{C_k + W_k(S_k^* - \hat{S}_k^t) + V_k(\hat{S}_k^t)} dt, S_k^* = \max_{t \in T} \hat{S}_k^t$	R_k^T – середній рівень конкурентоспроможності, що характеризує підприємство в інтервалі часу T ; S^t – сумарний попит на продукцію на ринку країни-реципієнта в момент часу t ; S_k^t – обсяги виробництва k -го підприємства в даний момент часу; \hat{S}_k^t – попит на продукцію k -го підприємства на ринку країни-реципієнта в момент часу t ;
Нестабільний ринок	$R_k^T \leq R_k^{T_1}$	R_k^T – рівень конкурентоспроможності підприємства в попередній до нестабільного стабільний стан ринку країни-реципієнта; $R_k^{T_1}$ – рівень конкурентоспроможності підприємства в наступному за нестабільним стабільному стані ринку країни-реципієнта T_1

Література

1. Ансофф И. Стратегическое управление: Пер. с англ. / Науч.ред. и авт. предисл. Л.И. Евенко. – М.: Экономика, 1989. – 516 с.
2. Багиев Г.Л., Моисеева Н.К., Никифорова С.В. Международный маркетинг. – СПб.: Питер, 2001. – 536 с.
3. Воронкова А. Э. Стратегическое управление конкурентоспособным потенциалом предприятия: диагностика и организация: Монография. – Луганск: ВНУ ім. В. Даля, 2004. – 320 с.
4. Піддубний І.О. Управління міжнародною конкурентоспроможністю підприємства. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2006. – 270 с.
5. Піддубна Л.І. Конкурентоспроможність економічних систем: теорія, механізм регулювання та управління: Монографія. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2007. – 368 с.
6. Теоретичні основи конкурентної стратегії підприємства: Монографія/ Ю. Б. Иванов, О. М. Тищенко – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2006. – 384 с.
7. Управління міжнародною конкурентоспроможністю підприємства (організації)/ За ред. І.Ю. Сіваченко – К.: ЦУЛ, 2003. – 186 с.
8. Фатхутдинов Р.А. Стратегическая конкурентоспособность. – М.: Экономика, 2005. – 504 с.
9. Философова Т.Г. Конкуренция и конкурентоспособность. – М.: «ЮНИТИ», 2007. – 271 с.
10. Шевченко Л.С. Конкурентное управление. – Харьков: Эспада, 2004. – 520 с.
11. Нуреев Р.М. Курс микроэкономики. / Р.М. Нуреев. — М. : Издательство НОРМА, 2001. — 572 с.
12. Маркетинговый анализ: Рынок. Фирма. Товар. Продвижение. / Березин И.С. — М. : Вершина, 2007. — 640 с.
13. Матанцев А.Н. Анализ рынка: Настольная книга маркетолога./ А.Н. Матанцев. — М. : Альфа-Пресс, 2007. — 552 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2011