

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ПРОСТОРОВО – КЛАСТЕРНИЙ БІЗНЕС

658.155.2

РОЗРОБКА ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА НА ЗОВНІШНЬОМУ РИНКУ

Кокура К.В., к.е.н.

*Східноукраїнський національний університет імені В.Даля
м. Луганськ*

Обґрунтовано необхідність розробки економіко-математичної моделі оцінювання конкурентоспроможності підприємства на зовнішньому ринку. Досліджено стани зовнішнього ринку та описано її особливості щодо підвищення конкурентоспроможності підприємства. Охарактеризовано вплив чинників зовнішнього середовища на рівень конкурентоспроможності підприємства та стан зовнішнього ринку в цілому. Розроблено економіко-математичну модель оцінювання конкурентоспроможності підприємства на зовнішньому ринку. Надано модифікації економіко-математичної моделі оцінювання конкурентоспроможності підприємства залежно від стану зовнішнього ринку.

Ключові слова: конкурентоспроможність підприємства, зовнішній ринок, економіко-математичне моделювання, частка ринку, ціноутворення.

The necessity of economic development and mathematical model of competitiveness evaluation on the international market is described. The state of the external market and its characteristics to improve the competitiveness of enterprises are explained. The influence of environmental factors on the competitiveness level of companies and the state of the market are defended. The economic-mathematical model of evaluation of competitiveness on the international market is worked out. The modification of economic and mathematical model of enterprise competitiveness evaluation depending on the external market is presented.

Key words: competitiveness of enterprises, foreign markets, economic-mathematical modeling, market share, pricing.

Актуальність проблеми. В умовах жорсткої конкурентної бороть-

би, специфічного економічного, політико-правового поля, відмітного соціокультурного фону на зовнішніх ринках проблема підвищення конкурентоспроможності підприємств-суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності набуває першорядного значення. Процес підвищення конкурентоспроможності підприємств на зовнішніх ринках є складним і багатограним та вимагає проведення комплексних досліджень, спрямованих, перш за все, на розроблення нового аналітичного інструментарію оцінювання конкурентоспроможності підприємства. Значення оцінювання як основної складової процесу підвищення конкурентоспроможності підприємства на зовнішньому ринку зумовлено необхідністю отримання кількісної оцінки діяльності підприємства, яка дозволяє робити висновки про стан і динаміку змін. Введення числових характеристик оцінювання конкурентоспроможності підприємства на зовнішньому ринку доцільно здійснювати на основі формалізованої моделі, яка враховує як стан зовнішнього ринку, так і внутрішні характеристики підприємства.

Аналіз останніх наукових досліджень. Проблемам визначення конкурентоспроможності підприємства вже присвячені дослідження багатьох вітчизняні та закордонні науковці: І. Ансофф, А.Е. Воронкова, І.О. Піддубний, Ю.Б. Іванов, Р.А. Фатхутдінова, Т.Г. Філософова, Л.С. Шевченко [1-7]. Проте питання розроблення аналітичного інструментарію оцінювання конкурентоспроможності підприємств на зовнішньому ринку потребують поглибленого теоретичного обґрунтування.

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

Викладення основного матеріалу дослідження. Для побудови економіко-математичної моделі оцінювання конкурентоспроможності підприємства необхідно ввести певні позначення та обмеження. Так, на зовнішньому ринку 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 підприємство-учасник даного ринку описується своєю функцією витрат $C_k(S_k)$, що неспадає, 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. Кількість споживачів на ринку 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 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 рівноважними, якщо вони є розв'язанням такої оптимізаційної задачі

$$p_k S_k - C_k(S_k) \rightarrow \max, \quad k = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

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

Позначимо через S сумарну потребу (сумарний попит) ринку в пропродукції. 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 $\delta > 0$. 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 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 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 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 виробництв 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 виробництв $C_k(S_k)$, ($k = 1, 2, \dots, n$) виконуються припущення рівноважного (статичного) ринку.

3. Нестабільний ринок (перехідний стан ринку). На відміну від стабільного ринку, зміни попиту диктуються поведінкою виробників. Дане припущення призводить до того, що умова балансу принципово не може бути виконана, оскільки нова продукція на ринку може не мати попиту, а попит на стару продукцію не може бути задоволений взагалі, бо дана продукція знята з виробництва.

Одним із вирішальних чинників забезпечення конкурентоспроможності як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку є частка ринку, що належить підприємству. Зрозуміло, частка ринку $\delta_k = S_k/S$, за допомогою функцій переваг споживачів і відповідних функцій попиту відображує відношення до даного підприємства з боку споживачів на певному зовнішньому ринку і, тим самим, відображає конкурентоспроможність даного підприємства. Пропонується в якості рівня конкурентоспроможності розглядати таке вираження:

$$R_k = \frac{p_k S_k}{C_k(S_k)} \quad (2)$$

де p_k і S_k – рівноважні ціна та обсяг продажів.

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

ку $R_k = \frac{\delta_k p_k S}{C_k(S_k)}$ і, як наслідок, при такому визначенні рівень конкурентоспроможності є пропорційним частці ринку, яка належить 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 підприємства повністю визначається часткою ринку δ_k .

Оцінювання конкурентоспроможності підприємства на рівноважному (статичному) ринку. 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 ринку, який k -те 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 підприємством:

$$C_k(S_k) = C_k + W_k(S_k^* - S_k) + V_k(S_k) \quad (3)$$

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, 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 підприємства

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

Для опису стабільного стану ринку і, відповідно, конкурентоспроможності підприємства на такому ринку, необхідно уточнити, в першу чергу, в якому сенсі можна розуміти збалансованість даного рин-

ку. 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

$$S_1^t + S_2^t + \dots + S_n^t = \mathbf{M}S^t.$$

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 $\mathbf{M}S^t$. 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 ринку в певний початковий момент. Таким чином, під збалансованістю ринку слід розуміти виконання співвідношення

$$\int_0^T (S_1^t + S_2^t + \dots + S_n^t) dt = \int_0^T \mathbf{M}S^t dt \quad (4)$$

Знайдемо рівень конкурентоспроможності 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 $\int_0^T S_k^t dt = \int_0^T \hat{S}_k^t dt$. На відміну від рівноважного (статичного) ринку, в даному випадку необхідно розглядати не R_k^t , а середній рівень конкурентоспроможності, що характеризує конкурентоспроможність підприємства на інтервалі часу T , тобто величину:

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

Задача максимізації величини R_k^T формулюється як задача пошуку такої програми випуску продукції S_k^t , $t \in T$, яка відповідає умовам

$$S_k^t \leq S_k^*, \quad t \in T \text{ и } \int_0^T S_k^t dt = \int_0^T \hat{S}_k^t dt \quad (5)$$

і максимізує R_k^T .

Умови, покладені на S_k^t , включають у себе величину S_k^* максимального обсягу попиту, який підприємство здатне задовольнити на ринку. 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 $W_k(S_k^* - S_k^t)$ монотонно 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 підприємства R_k^T повинна набувати таке мінімальне значення, при якому можливим є виконання умов (5). 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, що здійснюють діяльність «під замовлення», умова балансу ринку в формі (4) можуть бути дотримані лише якщо $S_k^t = \hat{S}_k^t$. Це випливає 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 певного $t \in T$, 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 підприємства в даному випадку дорівнює:

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

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

Згідно із запропонованою моделлю, конкурентоспроможність 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 підприємства, що є учасником рівноважного ринку, визначається його часткою.

Таблиця 1. Модифікації економіко-математичної моделі оцінювання конкурентоспроможності підприємства в залежності від стану зовнішнього ринку

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

Конкурентоспроможність підприємства на стабільному зовнішньому ринку 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 підприємства в умовах нестабільного ринку 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.

Висновок. Виходячи із особливостей стану зовнішнього ринку, економіко-математична модель оцінювання конкурентоспроможності підприємства представлена у певних модифікаціях. Запропоновані модифікації економіко-математичної моделі дозволяють урахувати зміни, що відбуваються при кожному стані зовнішнього ринку, визначити рівень конкурентоспроможності підприємства та провести порівняльний аналіз. За результатами оцінювання встановлюється рівень конкурентоспроможності підприємства, визначається його місце на зовнішньому ринку, ухвалюються стратегічні напрями діяльності підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Ансофф И. Стратегическое управление / И. Ансофф; пер. с англ. Л.И. Евенко. — М. : Экономика, 1989. — 516 с
2. Воронкова А.Э. Стратегическое управление конкурентоспособным потенциалом предприятия: диагностика и организация: [монография] / А.Э. Воронкова. — Луганск : ВНУ ім. В.Даля, 2004. — 320 с.
3. Піддубний І.О. Управління міжнародною конкурентоспроможністю підприємства: [навч. посіб.] / І.О. Піддубний, А.І. Піддубна. — Х. : ІНЖЕК, 2006. — 270 с.
4. Теоретичні основи конкурентної стратегії підприємства: [монографія] / Ю.Б. Іванов, О.М. Тищенко – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2006. – 384 с.
5. Фатхутдінов Р.А. Управління конкурентоспроможністю організації: [підруч.] / Р.А. Фатхутдінов, Г.В. Осовська. — К. : Кондор, 2009. — 470 с.
6. Философова Т.Г. Конкуренция и конкурентоспособность: [учеб. пособ.] / Т.Г. Философова. — М. : ЮНИТИ, 2007. — 271 с.
7. Шевченко Л.С. Конкурентное управление / Л.С. Шевченко. — Харьков : Эспада, 2004. — 520 с.
8. Маркетинговый анализ: Рынок. Фирма. Товар. Продвижение. / И.С. Березин — М. : Вершина, 2007. — 640 с.