

МОДЕЛЬ ОЦІНКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

Ткачук Л.О., здобувач ступеня магістра

Науковий керівник: Жукова О.Ю.

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Україна, Миколаїв

leontii.tkachuk@gmail.com

Анотація. Доповідь присвячена методиці побудови моделі оцінки конкурентоспроможності підприємства з використанням нечіткої логіки.

Ключові слова: конкуренція, конкурентоспроможність, нечітка логіка, теорія нечітких множин, терм-множина, функція належності, лінгвістична оцінка.

Вступна частина. Конкуренція є одним з істотних і необхідних інструментів механізму ринку. На різних ринках і в окремо взятих ринкових ситуаціях існують різні конфігурації конкуренції. В умовах конкуренції ми можемо спостерігати змагання фірм і компаній на ринку виробництва та реалізації товарів і послуг за споживача, свою частину ринку, прибуток. В загальному метою діяльності господарської та комерційної діяльності організації є отримання у результаті своєї діяльності прибутку. Наразі свою діяльність підприємства України здійснюють в умовах постійно зростаючих конкуренції і невизначеності, нестабільності економіки, що вмотивовує їх шукати нові підходи до формування стратегій їх розвитку. Це стосується питань управління його діяльністю, тобто необхідності розробки нових підходів до визначення його цільової функції, обґрунтування економічних передумов досягнення оптимальних резервів прибутку, які, чи не в першу чергу, забезпечуватимуться конкурентоспроможністю підприємства на ринку і, в свою чергу, визначатимуть перспективи його подальшого розвитку [1]. Тобто, для будь-якого підприємства однією з найважливіших цілей є збереження або розширення займаних позицій на ринку або його сегменті, стабільний прибуток або ж його зростання [2]. Маючи на меті максимізацію прибутку, для підприємства важливим є забезпечення високої конкурентоспроможності. Контроль за конкурентами і моніторинг власної позиції на ринку дозволяє виявити і задовольнити запити споживачів раніше та в більшій мірі, ніж інші підприємства. Знаючи сильні та слабкі сторони як свого підприємства, так і підприємств-конкурентів можна оцінити їх потенціал і цілі, справжню стратегію. Це допоможе сконцентруватися на такому напрямку діяльності, де конкуренти слабкіші. Таким чином, визначення конкурентоспроможності має стати невід'ємним елементом маркетингової діяльності будь-якого господарюючого суб'єкта. Крім того, вивчення конкурентоспроможності підприємства необхідно при виборі підприємства-партнера для організації спільного випуску продукції; залучення коштів інвестора; складанні програми виходу підприємства на нові ринки збуту; прийнятті рішення про зміну асортименту, розробці та виробництві нових виробів та модернізації виробів, що виготовляються, розширенні виробничих потужностей та ін.

Ціль цієї роботи – вдосконалення методики оцінювання конкурентоспроможності підприємства на основі нечіткої логіки.

Основна частина. Рівень конкурентоспроможності характеризує стан підприємства, що визначає перспективи його подальшого розвитку, можливість досягнення стратегічних цілей та завдань. Ефективність функціонування підприємства, зокрема його здатність відповідати високим вимогам ринку, якість задоволення споживчого попиту та ресурсний потенціал є основними факторами, що визначають конкурентоспроможність. Варто зазначити, що конкурентоспроможність підприємства не тотожна конкурентоспроможності кожного окремого товару, а полягає у спроможності підприємства до адекватної модернізації та переорієнтації виробництва відповідно до життєвого циклу товару, це його вміння конкурувати на ринку, враховуючи потреби споживачів та інтереси його власників [3].

Існують різні підходи щодо оцінки конкурентоспроможності підприємства. Вирізняють, наприклад, кількісні та якісні методи оцінки конкурентоспроможності підприємства. На практиці методи є взаємопов'язаними, одночасно використовуючи декілька підходів. Ключовими методами оцінювання конкурентоспроможності підприємства є методи, в основі яких лежить життєвий цикл товару, частка ринку, теорія ефективної конкуренції, конкурентна перевага, оцінка конкурентоспроможності продукції тощо [4]. З поміж інших класифікацій методів оцінювання конкурентоспроможності підприємства, на нашу думку, варто відзначити й таку [3]: 1) за величиною комплексного показника конкурентоспроможності товарів на підставі середніх відносних величин, які характеризують окремі параметри товарів; 2) за величиною комплексного чи інтегрального показника на основі поєднання показника конкурентоспроможності товарів і показників ефективності організаційно-економічного механізму управління підприємством; 3) за інтуїтивними характеристиками конкурентного статусу на підставі складання матриць; 4) за допомогою теорії нечітких множин.

В умовах зростаючих обсягів інформації, ускладнення самого явища конкуренції, великої кількості чинників, які підлягають вивченню, різноманітних зв'язків між економічними суб'єктами для управління конкурентоспроможністю підприємства, на нашу думку, в пошуку найефективнішого методу оцінювання конкурентоспроможності варто звернути увагу на методи, засновані на нечітко-логічному підході та методи інтелектуального аналізу даних. За основу в розробці методики оцінювання конкурентоспроможності підприємства ми візьмемо доробки, які висвітлені в працях С.В. Беляєвої, Т.Л. Зубко, А.В. Кваско, С.А. Дrajниці, Г.Ю. Чернишової, А.О. Азарової, О.В. Житкевич, М.М. Шаркаді [3, 5, 6, 7, 8].

На нашу думку, методичний підхід до оцінювання рівня конкурентоспроможності підприємства, заснований на теорії нечіткої логіки дозволяє реалізувати наступні переваги: 1) відійти від нормативних значень показників, які часто є обов'язковими при використанні інших підходів; 2) інтегрувати кількісну і якісну вихідну інформацію; 3) оцінювати рівень конкурентоспроможності підприємства та рівні її складових за окремими групами показників (сферами діяльності підприємства); 4) класифікувати рівень конкурентоспроможності підприємства у вигляді «Низький»-«Високий», що є більш прийнятним для суб'єкта управління.

При формуванні інформаційної бази діагностики конкурентоспроможності підприємства варто дотримуватись таких вимог: 1) виключити дублювання інформації; 2) перевіряти достовірність, повноту та несуперечність даних; 3) подавати інформацію у єдиному та зручному для сприйняття форматі; 4) постійно оновлювати інформацію; 5) надавати необхідну інформацію підрозділам та керівникам, що здійснюють планування для можливого подальшого коригування планових показників.

Методичний підхід до оцінювання рівня конкурентоспроможності підприємства складатиметься з наступних етапів: 1) обґрунтування сукупності показників конкурентоспроможності підприємства з урахуванням специфіки діяльності, мети підприємства, ступеня детальності дослідження; 2) формування інформаційної бази для обчислення економічних показників: статистичне спостереження для збору даних, методики розрахунку показників, експертне опитування для класифікації показників; 3) розрахунку показників конкурентоспроможності підприємства; 4) розрахунку рівня складових і їх лінгвістична оцінка; 5) розрахунку показника рівня конкурентоспроможності підприємства та його лінгвістична оцінка.

Кількісною характеристикою мети економічної системи є множина показників (індикаторів), які характеризують всі основні сторони діяльності підприємства. Для оцінювання рівня конкурентоспроможності підприємства обґрунтовується множина індикаторів, що задовольняють таким вимогам: 1) є вірогідними даними, тобто відповідають реальному стану; 2) відображають первинну мету економічної системи на основі доступної, але вичерпної інформації; 3) є відносно незалежними один від одного; 4) є проранжованими стосовно чутливості до зміни чинників та управлінських рішень; 5) є співставними в просторі та часі; 6) характеризуються відомими алгоритмами розрахунку.

Загальна оцінка рівня конкурентоспроможності підприємства складається з оцінок трьох складових: підсистеми надходжень, виробничої підсистеми, збутової підсистеми. Кожна складова характеризується певною системою показників [3]. Підсистема надходжень y_1 : коефіцієнт забезпеченості матеріальними ресурсами; рейтинг постачальника; найбільш впливові види ресурсів (кількісна оцінка впливу); економічно-доцільний розмір замовлення. Виробнича підсистема y_2 : коефіцієнт механізації (автоматизації) праці; показник фондоозброєності; показник механоозброєності; коефіцієнт придатності основних фондів; коефіцієнт використання календарного фонду часу; коефіцієнт використання виробничих потужностей; відносний показник виробничих витрат; продуктивність праці; коефіцієнт плинності кадрів; рівень оплати праці порівняно з конкурентами; коефіцієнт оборотності активів; коефіцієнт рентабельності реалізації. Збутова підсистема y_3 : рівень якості; частка ринку; інтегральний показник конкурентоспроможності товарів. Представлений набір показників є одним з можливих варіантів і може формуватися експертом індивідуально для кожного окремого підприємства із врахуванням його специфіки.

x_m – значення показників, які характеризують діяльність підприємства, де $m = \overline{1;M}$, M – загальна кількість показників; J – кількість складових конкурентоспроможності підприємства, $J = 3$; y_j – рівень окремої складової конкурентоспроможності, де $j = \overline{1;3}$; P – показник рівня конкурентоспроможності підприємства (кількісне вираження), рівень конкурентоспроможності підприємства – R (якісна оцінка). Припускається, що система показників X достатня для достовірного аналізу (для класифікації і зіставлення рівнів конкурентоспроможності). При цьому, для кожної складової визначаємо підмножину показників $X_j = \{x_1, x_2, \dots, x_{N_j}\}$, N_j – їх кількість.

Сформулюємо алгоритм оцінювання рівня конкурентоспроможності підприємства на основі нечітких описів. Для цього будемо лінгвістичну змінну «Рівень конкурентоспроможності підприємства» або R та її терм-множину значень, яка складається з п'яти компонентів – нечітких підмножин виду R_i , $i = \overline{1;5}$: 1) R_1 – нечітка підмножина станів «критично низької конкурентоспроможності»; 2) R_2 – нечітка підмножина станів «незадовільної конкурентоспроможності»; 3) R_3 – нечітка підмножина станів «посередньої конкурентоспроможності»; 4) R_4 – нечітка підмножина станів «достатньої конкурентоспроможності»; 5) R_5 – нечітка підмножина станів «абсолютної конкурентоспроможності». В загальному можна стверджувати, що терм-множина лінгвістичної змінної «Рівень конкурентоспроможності підприємства» матиме значення: Дуже низький рівень (ДН), Низький рівень (Н), Середній рівень (С), Високий рівень (В), Дуже високий рівень (ДВ). Очевидною є відповідність рівня показника рівню конкурентоспроможності підприємства. В іншому випадку при менш детальній оцінці можна розглядати терм-множину, яка складається з наступних значень показника: Низький рівень (Н), Середній рівень (С), Високий рівень (В). Рішення щодо терм-множин досліджуваного показника приймає суб'єкт управління.

Для визначення функцій належності, які за нашими міркуваннями матимуть вигляд трапецій, сформулюємо відповідний алгоритм. Передбачається, що значення кількісного показника рівня конкурентоспроможності підприємства – P , може приймати значення з відрізка $[0; 1]$: $P \in [0; 1]$. Тобто, як носій лінгвістичної змінної ми визначаємо відрізок дійсної осі $[0,1]$. Будь-які скінченновимірні відрізки дійсної осі можуть бути зведені до відрізка $[0,1]$ шляхом простого лінійного перетворення, тому виділений відрізок одиничної довжини носить універсальний характер і називається носієм виду $[0,1]$ або 01-носієм. Кожній підмножині R_i , $i = \overline{1;5}$ відповідатиме функція належності: $\mu_i(P)$, $i = \overline{1;5}$, де P – кількісний показник рівня конкурентоспроможності підприємства. Для побудови функції належності μ нечітких підмножин R_i задамо п'ять нечітких T - чисел α : $\alpha_1 = (0,0; 0,0; 0,15; 0,25)$; $\alpha_2 =$

$(0,15; 0,25; 0,35; 0,45); \alpha_3 = (0,35; 0,45; 0,55; 0,65); \alpha_4 = (0,55; 0,65; 0,75; 0,85); \alpha_5 = (0,75; 0,85; 1,0; 1,0)$.

Комплексний показник функціонально або алгоритмічно пов'язаний з набором початкових показників. В нашому випадку: для j -ої складової конкурентоспроможності: $y_j = g_j(x_1, x_2, \dots, x_{N_j})$; в загальному, де V загальна кількість показників для даного «виходу»: $P = \varphi(x_1, x_2, \dots, x_V)$. Вид залежності невідомий і підлягає встановленню. Завдання комплексного аналізу може бути сформульоване таким чином: визначити процедури g, φ (функції або алгоритми), які пов'язують підмножини X_j, X з комплексними показниками y, P . Далі, в міру набуття кількісних значень P і на підставі функцій μ конструюється твердження «Рівень конкурентоспроможності». Таке твердження надає певні ваги кожній з гіпотез належності поточного стану підприємства до однієї з нечітких підмножин R . Правила розпізнавання комплексного показника конкурентоспроможності P визначаються на основі стандартного п'ятирівневого 01-класификатора.

Для лінгвістичної оцінки рівні конкурентоспроможності спочатку потрібно класифікувати значення показників $x_v, v = \overline{1; V}$. Нехай $D(x_v)$ – область визначення параметра x_v , нескінченна множина точок осі дійсних чисел. Визначимо лінгвістичну змінну «Рівень показника x_v » з введенням п'яти нечітких підмножин множини $D(x_v)$: B_1 – нечітка підмножина «дуже низький рівень показника x_v »; B_2 – нечітка підмножина «низький рівень показника x_v »; B_3 – нечітка підмножина «середній рівень показника x_v »; B_4 – нечітка підмножина «високий рівень показника x_v »; B_5 – нечітка підмножина «дуже високий рівень показника x_v ».

Завдання опису підмножин B – це завдання формування відповідних функцій належності $\mu(x_v), m = \overline{1; V}$. При визначенні функцій належності μ (відповідних їм T -чисел) мають враховуватися: а) специфіка даного підприємства; б) специфіка досліджуваного інтервалу часу; в) галузеві особливості підприємства. При побудові функцій належності μ можуть бути взяті за основу середні значення для даної галузі, нормативні значення, експертні оцінки. В якості множини функцій належності може виступати стандартний п'ятирівневий 01-класификатор, де функції належності – трапецієвидні числа

Кожному v -му показнику на «вході» відносно певного «виходу» можна зіставити оцінку p_v значимості цього показника для розпізнавання цього «виходу». Побудова системи ваг w_v повинна проводитися по кожному окремому підприємству з урахуванням його специфічних особливостей.

Систему оцінок значимостей W доцільно пронормувати таким чином:

$$\forall W \sum_{v=1}^V p_v = 1 \quad (1)$$

Якщо показники можуть бути проранжовані за спаданням значимості для аналізу, для оцінки значимостей може бути використана шкала Фішберна:

$$p_v = \frac{2(V-v+1)}{(V+1)V}, v = \overline{1; V} \quad (2)$$

яка відповідає принципу максимуму наявної інформаційної невизначеності про значення w_v .

Коли за кожним показником на вибраному підрівні ієрархії відомі лінгвістичні оцінки, а також визначена система ваг, показник підрівня характеризується своєю лінгвістичною оцінкою, яка визначається функцією належності на 01-носієві:

$$\mu(x) = \sum_{v=1}^V \mu_v(x) \cdot p_v, \quad (3)$$

Показник рівня конкурентоспроможності підприємства обчислюється за формулою:

$$P = \sum_{j=1}^J p_j \sum_{i=1}^5 \alpha_i \mu_{ji}(y_j) \quad (4)$$

Значення P розпізнається на основі стандартного п'ятирівневого класифікатора і формулюється логічний висновок щодо його оцінки R .

Висновки. Методика оцінки рівня конкурентоспроможності, яка ґрунтується на використанні теорії нечітких множин, дозволяє одночасно використовувати різні види інформації: детерміновану, статистичну, лінгвістичну, інтервальну, що важко дається в рамках інших методик. В результаті суб'єкт управління отримує дані про рівень комплексного показника конкурентоспроможності, його лінгвістичну оцінку у вигляді твердження «високий рівень-низький рівень», оцінки окремих складових конкурентоспроможності, які стануть основою для прийняття ефективних рішень в процесі розробки стратегій підвищення конкурентоспроможності.

REFERENCES

- [1] Пеняк Ю.С., Беляєва Л.А., Абрамова О. С. Пеняк Ю. С. Інформаційне забезпечення суб'єкта господарювання в сучасній системі управління конкурентоспроможністю. Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики. 2019. Т.2, № 29. С. 197-203.
- [2] Бугай В. З., Сидоренко В. О. Основні напрями підвищення конкурентоспроможності підприємства. *Modern Economics*. 2019. № 14(2019). С. 33-38.
- [3] Беляєва С.В., Зубко Т.Л. Методика визначення конкурентоспроможності підприємства (теоретичний аспект). Інноваційна економіка. 2013. № 6 [44]. С. 7-81.
- [4] Кваско А.В. Аналіз методів оцінки конкурентоспроможності підприємства. Наукові записки. 2017. № 1 (54). С. 111-118.
- [5] Дражниця С.А. Використання методу нечіткої логіки у визначенні конкурентних можливостей підприємства. Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. 2011. № 2. С. 57-65.
- [6] Чернышова, Г.Ю. Методика оценки конкурентоспособности промышленного предприятия с использованием моделей искусственного интеллекта. Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2009. № 4 (28). С. 178-180.
- [7] Azarova A., Zhytkevych O. Mathematical methods of identification of ukrainian enterprises competitiveness level by fuzzy logic using. Економічний часопис-XXI. 2013. № 9-10(2). С. 59-692.
- [8] Шаркаді М.М. Модель оцінки конкурентоспроможності підприємств деревообробної промисловості з використанням нечітких множин. Науковий вісник Ужгородського університету. 2015. Вип. 2 (46). С. 253-256.

Tkachuk LO, Master's Degree

Model of competitiveness assessment of enterprise using Fuzzy Logic

Abstract. The report is devoted to the methodology of constructing the model of competitiveness of the enterprise using fuzzy logic.

Keywords: competition, competitiveness, fuzzy logic, fuzzy set theory, term-set, membership function, linguistic evaluation.

Ткачук Л.А., соискатель степени магистра

Модель оценки конкурентоспособности предприятия с использованием нечеткой логики

Аннотация. Доклад посвящен методике построения модели оценки конкурентоспособности предприятия с использованием нечеткой логики.

Ключевые слова: конкуренция, конкурентоспособность, нечеткая логика, теория нечетких множеств, терм-множество, функция принадлежности, лингвистическая оценка.