
**МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ
ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ**

УДК 658. 012.34:658.51

DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2018-6-33>**Безпарточний М.Г.**доктор економічних наук,
професор кафедри економіки та маркетингу
Національного аерокосмічного університету
імені М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»**Bezpartochnyi Maksym**National Aerospace University N.E. Zhukovsky
"Kharkiv Aviation Institute"**Артьомова А.В.**кандидат технічних наук,
доцент кафедри економіки та маркетингу
факультету програмної інженерії та бізнесу
Національного аерокосмічного університету
імені М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»**Artyomova Alina**National Aerospace University N.E. Zhukovsky
"Kharkiv Aviation Institute"**МЕТОД РОЗРАХУНКУ ОПТИМАЛЬНОЇ НАДІЙНОСТІ ФАКТОРІВ
ОЦІНЮВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА****THE METHOD OF CALCULATING THE OPTIMAL RELIABILITY
OF FACTORS ASSESSING THE COMPETITIVENESS OF THE ENTERPRISE**

У сучасних умовах ринкової економіки виникає необхідність у застосуванні найбільш сучасних методик, які дали б змогу досягти максимальної ефективності в досягненні максимального прибутку підприємством. Одним з елементів такої методики є оцінювання конкурентоспроможності. Метою статті є теоретичне обґрунтування комплексного підходу до оцінювання конкурентоспроможності підприємства і розроблення рекомендацій щодо його вдосконалення. Для вирішення даної проблеми запропоновано процедуру визначення оптимальної кількості факторів оцінювання з урахуванням необхідного порядку їх інтегрування. Головна мета застосування оцінювання фактора – визначити відношення порядку, що встановлюється між факторами, за рівнем значущості. На цій основі визначається місце (або рейтинг) кожного фактора із заданої множини, що зазнає оцінювання.

Ключові слова: конкурентоспроможність, методики оцінювання факторів, комплексний підхід, багатокутник конкурентоспроможності, параметри, валідність, надійність.

В современных условиях рыночной экономики возникает необходимость в применении наиболее современных методик, которые позволили бы достичь максимальной эффективности в достижении предприятием наибольшей прибыли. Одним из элементов такой методики является оценивание конкурентоспособности. Целью статьи является теоретическое обоснование комплексного подхода к оцениванию конкурентоспособности предприятия и разработка рекомендаций по его совершенствованию за счет выполнения таких функций, как выбор необходимых факторов с учетом необходимого порядка их интегрирования. Для решения данной проблемы была предложена процедура определения оптимального количества факторов оценивания с учетом необходимого порядка их интегрирования. Главная цель применения оценивания фактора – определить отношение порядка, устанавливаемого между факторами, по уровню значимости. На этой основе определяется рейтинг каждого фактора из заданного множества, подвергнутого оцениванию.

Ключевые слова: конкурентоспособность, методики оценивания факторов, комплексный подход, многоугольник конкурентоспособности, параметры, валидность, надежность.

The purpose is the theoretical substantiation of the complex approach in assessing the competitiveness of the enterprise and the development of recommendations for its improvement through the implementation of such functions as selecting the necessary factors, taking into account the necessary order of their integration. The main purpose of the application of factor estimation is to determine the relation of the order established between the factors by the level of significance. On this basis, the place (or rating) of each factor from the given set that is being evaluated is determined. Summarizing the results of the analysis of works in the field of competitiveness of enterprises, it is concluded that at present there is no single common methodology for determining the optimal number of factors for assessing the competitiveness of the enterprise. Also, when assessing the competitiveness index of an enterprise, no one takes into account the necessity of adhering to the order of integration of the selected factors. The proposed methodology for assessing the competitiveness of the enterprise indicates the need to organize work on the selection of a greater number of output data, the processing of which does not guarantee sound conclusions about the competitiveness of the entire system. Estimation of the company's capabilities based on the factors allows to build a "hypothetical polygon of enterprise competitiveness". For each axis the level of values of each investigated factor is displayed, as a result – the larger the area, the higher the competitiveness of the enterprise. By depicting on a single polygon picture the level of the factors of competitiveness for different enterprises, it becomes possible to analyze their competitiveness by various factors. But as calculations have shown, when changing the order of evaluation of factors, as well as their number, the competitiveness indicator of the enterprise was different, which led to ambiguous conclusions. When calculating the competitiveness index, there is a problem of the accuracy of the obtained indicator. Were conducted research calculations of this indicator with different order of use and the number of selected factors. The result showed various final indicators of the competitiveness of the enterprise. To solve this problem, a procedure was proposed for determining the optimal number of evaluation factors, taking into account the necessary order of their integration. It is proposed to apply theoretical developments in the education system for the quality control of knowledge, on the process of calculating the optimal reliability of factors in assessing the competitiveness of the enterprise. Practical implications is determined by the fact that on the basis of the conducted researches the method of calculation of optimum reliability of factors of estimation of competitiveness of the enterprise is offered.

Keywords: competitiveness, methods of evaluating factors, an integrated approach, a polygon of competitiveness, parameters, validity, reliability.

Постановка проблеми. Характерною рисою розвитку світової економіки є гостра конкурентна боротьба на ринках збуту продукції, тому нині для підприємств виникає необхідність у застосуванні найбільш сучасних методик, які дали б змогу досягти максимальної ефективності під час отримання максимального прибутку. Одним з елементів такої методики є оцінювання конкурентоспроможності, спрямоване на виявлення чинників, що сприяють позитивній динаміці діяльності підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для досягнення і збереження конкурентоспроможності підприємству необхідна чітко налагоджена методика управління. Одним з елементів такої методики є оцінювання конкурентоспроможності, яке спрямоване на виявлення чинників, що сприяють позитивній динаміці діяльності підприємства.

Теоретичні і практичні питання оцінки конкурентоспроможності підприємства розглядалися в працях українських і зарубіжних учених. У публікаціях Р.Ф. Фатхутдінова [1] пропонується: окремо проводити аналіз ефективності діяльності організації виходячи з конкурентоспроможності кожного товару на кожному ринку; окремо розраховувати показник стійкості функціонування підприємства; прогно-

зувати комплексні показники мінімум на п'ять років. Запропонована методика з оцінки конкурентоспроможності підприємства свідчить про необхідність організації роботи з підбору більшої кількості вихідних даних, обробка яких не гарантує обґрунтованих висновків про конкурентоспроможність усієї системи.

Найбільш обґрунтований набір факторів наведено в роботах А.А. Томпсона-мол. та А.Дж. Стрікленд, Д. Кревенса і Є.П. Голубкова.

Є.П. Голубков пропонує для оцінки конкурентоспроможності підприємства використовувати 16 факторів результативності діяльності підприємства, які він деталізує і доповнює за рахунок факторів конкурентоспроможності продукції та ефективності маркетингової діяльності [2].

На думку французьких економістів А. Оллив'є і А. Дайан, ключових факторів конкурентоспроможності підприємства має бути вісім: концепція товару і послуги; якість; ціна товару з можливою націнкою; фінанси; послуги транспорту; обслуговування після продажу; зовнішня торгівля підприємства; передпродажна підготовка. І.М. Ліфіц також вважає, що конкурентоспроможність також складається з восьми, але абсолютно інших факторів: рівня якості; соціальної адресності; справжності;

безпеки; споживчої новизни; іміджу; інформативності; ціни споживання [3]. При цьому найбільш значущими виділяє тільки два фактори – якість і ціну.

Узагальнюючи результати аналізу робіт у сфері конкурентоспроможності підприємств, зроблено висновок, що нині немає єдиної загальноприйнятої методики визначення оптимальної кількості факторів оцінювання параметра конкурентоспроможності підприємства, Також під час оцінювання показника конкурентоспроможності підприємства ніхто не враховує необхідність дотримання порядку інтегрування вибраних факторів.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою дослідження є теоретичне обґрунтування комплексного підходу до оцінювання конкурентоспроможності підприємства і розроблення рекомендацій щодо його вдосконалення за рахунок виконання такої функції, як вибір необхідних чинників, з урахуванням необхідного порядку їх інтегрування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Оцінка можливостей підприємства за виділеними факторами дає змогу побудувати «гіпотетичний багатокутник конкурентоспроможності підприємства». На кожній осі відображається рівень значень кожного досліджуваного фактора, у результаті чим більше площа, тим вище конкурентоспроможність підприємства. У багатокутнику використовується певний масштаб вимірів, часто у вигляді бальних оцінок. Зображуючи на одному малюнку багатокутника рівні значень факторів конкурентоспроможності для різних підприємств, стає можливим проведення аналізу їхньої конкурентоспроможності за різними факторами. Але, як показали розрахунки, за зміни порядку оцінювання факторів, а також їхньої кількості показник конкурентоспроможності підприємства був різний, що призводило до неоднозначних висновків. Під час використання багатокутника конкурентоспроможності підприємства не враховувалася частка ринку, займаного досліджуваним підприємством. Частка ринку є важливим показ-

ником, величину якого необхідно визначати і прогнозувати. Цей показник є ключовим під час оцінки конкурентної позиції підприємства. У зв'язку із цим більш доцільним є використання для розрахунків конкурентоспроможності обсяг піраміди. Основу піраміди формують з n -ї кількості векторів-променів, що визначають внутрішню конкурентоспроможність підприємства, – величину, яку можна розрахувати так [4; 5]. На базі використання комплексних методів пропонується модель оцінювання конкурентоспроможності [6], де K_m – фактори, які використовуються під час розрахунку показника конкурентоспроможності підприємства. Кожна з оцінок може варіюватися в діапазоні від 0 (мінімальне значення) до 1 (максимальне значення). Відповідно до цієї моделі, конкурентоспроможність підприємства можна оцінити такою величиною:

$$K_n = \frac{3}{4} \cdot V_{ПІР} = \frac{1}{4} \cdot S_{ОСН} \cdot h, \quad (1)$$

де $3/4$ – множник, вибраний із нормувальних міркувань;

K_n – конкурентоспроможність підприємства;
 $V_{ПІР}$ – обсяг піраміди.

Для оцінки конкурентоспроможності підприємства пропонується використовувати класифікацію системи показників Е.Н. Ялуніна, представлену в табл. 1 [7; 8].

Площа основи піраміди ($S_{осн}$) розраховується за формулою:

$$S_{осн} = \frac{1}{2} \sin \alpha \cdot (K_1 \cdot K_2 + K_2 \cdot K_3 + \dots + K_m \cdot K_{m+1}). \quad (2)$$

Ідеальної конкурентоспроможності підприємство досягає, якщо значення всіх факторів будуть максимальними, що дорівнюють 1.

Під час розрахунку показника конкурентоспроможності виникає проблема точності отриманого показника. Були проведені дослідження розрахунків даного показника за різного порядку використання і кількості вибраних факторів. Результат показав різні підсумкові

Таблиця 1

Класифікація рівня конкурентоспроможності підприємств

Рівні конкурентоспроможності підприємства торгівлі	Значення інтегрального коефіцієнта конкурентоспроможності підприємства
Абсолютно конкурентоспроможне підприємство	1,0-0,99
Конкурентоспроможне підприємство в довгостроковому періоді	0,85-0,98
Конкурентоспроможне підприємство в середньостроковому періоді	0,75-0,84
Відносно конкурентоспроможне підприємство (короткостроковий період)	0,65-0,74
Неконкурентоспроможне підприємство	< 0,65

показники конкурентоспроможності підприємства. Для вирішення цієї проблеми запропоновано процедуру визначення оптимальної кількості факторів оцінювання з урахуванням необхідного порядку їх інтегрування.

Одним із напрямів удосконалення методики оцінювання конкурентоспроможності є створення методів, алгоритмів і систем автоматизованого проведення розрахунків. Пропонується застосувати теоретичні напрацювання в системі освіти для контролю якості знань, у процесі розрахунку оптимальної надійності чинників під час оцінювання конкурентоспроможності підприємства. Представлений склад підсистеми факторів, за допомогою якого проводиться оцінювання показника конкурентоспроможності (рис. 1).

За «змістом» можна виділити три види факторів:

- *гомогенні* – визначають значення одного параметра вимірювання фактора оцінювання;
- *гетерогенні* – включає в себе кілька гомогенних факторів (іноді говорять «шкал»); зміст гетерогенних факторів охоплює вимір декількох параметрів;
- *інтегративні ресурси*, у ході вимірювання яких кожен показник ресурсу визначається значеннями декількох параметрів оцінювання ресурсу.

Головна мета застосування оцінювання фактора – визначити відношення порядку, що встановлюється між факторами за рівнем значущості. На цій основі визначається місце (або

рейтинг) кожного фактора із заданої множини, що зазнає оцінювання. Для досягнення цього може бути проведено безліч вимірів, які сприятимуть досягненню цієї мети. Виникає одне з головних питань – питання вибору найкращої процедури оцінювання з практично необмеженої кількості всіх можливих варіантів. Кожне з них може відрізнятися від інших за кількістю факторів і іншими характеристиками. Як правило, вибір кожного фактора під час оцінювання конкурентоспроможності підприємства зводиться до визначення міри його надійності і валідності отриманих результатів.

Під час виділення факторів, за допомогою яких проводиться оцінювання показника конкурентоспроможності, необхідно виконати процедуру досліджень.

1. Визначити валідність фактора, яка залежить від вагомості значення; числа параметрів, що оцінюються; ступеня повноти і глибини вимірювання всіх параметрів; методу відбору параметрів у показнику із загальної бази параметрів; інтерпретації результатів параметрів; організації збору даних; підбору вибіркової сукупності параметрів і низки інших факторів.

Виділяють чотири основних види валідності фактора:

- *змістовна (очевидна)* – характеризується вимогами до складу показників, оцінюваних у факторі; всі аспекти показників, що відповідають його цілям, повинні знайти відображення у відповідних параметрах, і найбільш значущим параметрам, які вимірюються, має відпо-



Рис. 1. Склад підсистеми факторів

відати більша кількість показників. Перевіряється або за допомогою експертної оцінки, або корельованість оцінок, отриманих у результаті оцінювання параметрів, які отримані іншими методами. У разі позитивної кореляції можна говорити про лінійну залежність між показниками фактора. Негативна – свідчить про зворотний лінійний зв'язок. У разі нульової кореляції такого роду залежність відсутня. За $r_{xy} > 0,3$ параметри фактора вважаються валідними.

$$r_{xy} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{i1} \cdot \sum_{j=1}^k X_{ij})}{n} - \frac{\sum_{i=1}^n X_{i1} \cdot \sum_{j=1}^k X_{ij}}{n}}{\sqrt{\left(\frac{\sum_{i=1}^n X_{i1}^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^n X_{i1}}{n} \right)^2 \right) \cdot \left(\frac{\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^k X_{ij} \right)^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k X_{ij}}{n} \right)^2 \right)}}, \quad (3)$$

де n – кількість перевірених факторів;

k – кількість параметрів у факторі;

X_{i1} – бали, отримані під час оцінювання першого параметра фактора, що перевіряється;

$\sum_{j=1}^k X_{ij}$ – бали, отримані під час проходження всього оцінювання фактора;

$\sum_{i=1}^n X_{ij}$ – сума балів, отримана по кожному параметру фактора;

$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k X_{ij}$ – результат проходження оцінювання всіх перевірених факторів;

– *емпірична (прогностична, або факторіальна)* – суть її полягає у здатності фактора служити індикатором строго певних особливостей. Визначає диференціюючу здатність оцінювання (ДС). За $ДС > 0,15$ здатність фактора вважається дійсною.

$$ДС = ДГ_B - ДГ_H = \left(\frac{\sum_{j=1}^k X_{ij}}{k} \right)_{\max} - \left(\frac{\sum_{j=1}^k X_{ij}}{k} \right)_{\min}, \quad (4)$$

де $ДГ_B$ ($ДГ_H$) – максимальний (мінімальний) результат, який досягли фактори, що пройшли оцінювання;

– *конструктивна (концептуальна)* – це валідність фактора по відношенню до якісного концепту. Вона виражає ступінь обґрунтованості

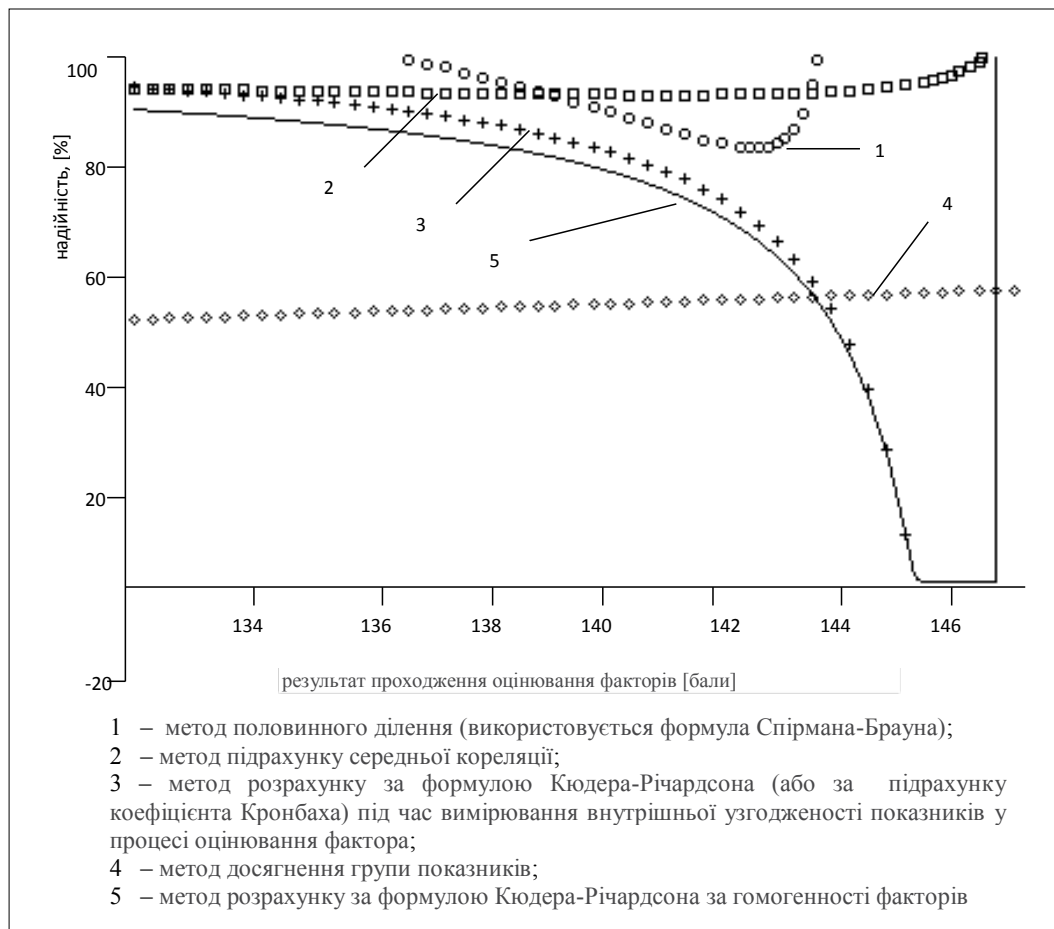


Рис. 2. Залежність розрахунків надійності різними способами від результату оцінювання всіх факторів

індивідуальних відмінностей, які виявляються під час проведення оцінювання фактора. Визначається співвіднесенням з іншими показниками для того ж самого фактора, що використовує множинні показники;

– конкурентна (дискримінативна) – визначається за кореляцією виконання даного оцінювання з результатами інших оцінок, які доказово призначені для вимірювання того ж самого фактора. За $\delta = 0,5$ параметр фактора вважається дійсним.

$$\delta = \frac{n^2 - \sum_{i=1}^n f_i^2}{n^2 - \frac{n^2}{k+1}}, \quad (3)$$

де f_i – число факторів, які пройшли оцінювання з i -результатом.

2. Визначити *надійність* факторів, які оцінують показник конкурентоспроможності.

Існують різні методи визначення кількісної оцінки, що визначається коефіцієнтом надійності. Область допустимих значень цього коефіцієнта перебувати в інтервалі [0; 1].

Всі розрахункові формули коефіцієнта надійності були приведені до такого виду, щоб можна було розглянути залежність надійності

(r_H) від результату оцінювання всіх факторів показника конкурентоспроможності ($\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k x_{ij}$).

Результати розрахунків наведено на рис. 2.

Висновки з даного дослідження. Для методів 1 і 2 оцінка явно завищена і нижче 0,8 не приймає значення. Метод оцінки досягнення групи недосконалий, тому що за великої кількості параметрів неможливо розрахувати точне значення для кожної підгрупи факторів, які перевіряються. Під час розрахунку методом 3 виникає ситуація, коли коефіцієнт надійності приймає негативне значення, що суперечить поставленій умові про область допустимих значень. У літературі найпоширенішим способом визначення надійності є розрахунок за *формулою Кюдера-Річардсона*, але її застосування вимагає врахування певних обмежень, у зв'язку з чим вона доречна лише в рідкісних випадках рівності дисперсій більшості факторів оцінювання. Такої рівності практично не буває та й не повинно бути за невеликого числа факторів гомогенного оцінювання. Фактично це означало б підбір показників одного рівня вагомості. Таким чином, можна виділити оптимальний спосіб розрахунку надійності – метод підрахунку за *формулою Кюдера-Річардсона* за гомогенних факторів.

Список використаних джерел:

1. Артёмова А.В. Виробнича функція та її роль в аналізі діяльності автоматизованого підприємства. Вісн. Харк. нац. технічного ун-ту сільського господарства ім. Петра Василенка. Серія «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». 2007. Т. 2. Вип. 57. С. 189–94.
2. Електронний підручник по статистиці. Москва: StatSoft, 2001. URL: <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>.
3. Вартанян В.М., Артемова А.В. Метод расчета оптимальной надежности испытаний при выпуске качественной продукции. Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. 2010. Вып. 45. С. 279–291.
4. Бабак И.Н. Метод планирования затрат на ресурсы проектов на основе прогнозирования изменения их стоимости. Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. 2010. Вып. 46. С. 250–258.
5. Системное управление качеством продукции и процессов производства / О.Е. Федорович, Ю.А. Лещенко, С.Т. Шуфани. Системи обробки інформації. 2010. Вип. 6(87). С. 253–256.
6. Кротюк І.Г. Виробничі функції в задачах оперативного управління виробництвом. Нові технології. 2005. № 4(10). С. 106–110.
7. Монахов А.В. Математические методы анализа экономики. СПб.: Питер, 2002. 176 с.
8. Экономико-математическое моделирование / Л.Д. Шапиро, Г.В. Виноградов, Я.М. Лотош. Томск: Том. ун-т, 1986. 247 с.
9. Безпарточний М.Г. Кластерна модель забезпечення конкурентоспроможності суб'єктів господарювання у контексті регіонального функціонування. Экономические инновации. Локальные экономические системы в экономическом, социальном и экологическом пространстве. 2007. Вып. 30. С. 24–32.