

УДК 339.137.22

М'ячин В.Г.

кандидат технічних наук,
доцент кафедри економіки промисловості та організації виробництва
Українського державного хіміко-технологічного університету

ОЦІНКА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПРОМИСЛОВОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

У статті розглянуто можливість використання методу нечіткої логіки для оцінки конкурентоспроможності інноваційної продукції промислових підприємств. Запропоновано алгоритм нечітко-множинної оцінки конкурентоспроможності інноваційної продукції, розглянуто умови вибору вхідних і вихідних змінних, тип функції належності та наведено систему логічних правил. Використання методу нечіткої логіки для побудови моделі оцінки конкурентоспроможності інноваційної продукції дозволяє приймати обґрунтовані рішення щодо підвищення інноваційного потенціалу промислових підприємств.

Ключові слова: інноваційний потенціал, промислове підприємство, конкурентоспроможність продукції, інноваційна продукція, метод нечіткої логіки.

М'ячин В.Г. ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

В статье рассмотрена возможность использования метода нечеткой логики для оценки конкурентоспособности инновационной продукции промышленных предприятий. Предложен алгоритм нечетко-множественной оценки конкурентоспособности инновационной продукции, рассмотрены условия выбора входных и выходных переменных, тип функции принадлежности и приведена система логических правил. Использование метода нечеткой логики для построения модели оценки конкурентоспособности инновационной продукции позволяет принимать обоснованные решения по повышению инновационного потенциала промышленных предприятий.

Ключевые слова: инновационный потенциал, промышленное предприятие, конкурентоспособность продукции, инновационная продукция, метод нечеткой логики.

Myachin V.G. ASSESSMENT OF COMPETITIVENESS OF INDUSTRIAL INNOVATION PRODUCT BY FUZZY LOGIC

The article discusses the use of fuzzy logic method for assessing competitiveness of innovative products industry. The algorithm clearly set-evaluation of the competitiveness of innovative products, conditions the choice of input and output variables, the type of membership function and system are logical rules. Using fuzzy logic model for building competitiveness evaluation of innovative products can make informed decisions to improve the innovative potential of industrial enterprises.

Keywords: innovative potential, industrial enterprise, competitiveness, innovative products, the method of fuzzy logic.

Постановка проблеми. У сучасних економічних умовах функціонування та розвиток промислових підприємств залежить насамперед від їхнього інноваційного потенціалу та інноваційної активності. Одним із індикаторів випуску інноваційної продукції є її конкурентоспроможність. Досконало оцінка конкурентоспроможності інноваційної продукції сучасними методами сприяє розробці стратегії розвитку інноваційного потенціалу промислових підприємств.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанню формування та розвитку теорії конкурентних переваг присвячена значна кількість наукових розробок провідних вітчизняних закордонних економістів, зокрема: А. Сміта, Д. Рікардо, Д. Мілля, Дж. Робінсон, Дж. Кейнса, Й. Шумпетера, П. Хейне, Ф. Хейне, Ф. Хайека, М. Портера, Г. Азова, В. Гееця, С. Глаз'єва, П. Друкера, Б. Лісіна, І. Кокуріна, С. Кочеткова, Г. Осовської, В. Павлової, О. Паршиної, Р. Фатхутдінова, С. Хеймана, А. Юданова, Ю. Яковця та ін.

Мета статті полягає в удосконаленні методологічного підходу до оцінки конкурентоздатності промислової інноваційної продукції на основі теорії нечітких множин.

Виклад основного матеріалу дослідження. Механізм забезпечення оцінки інноваційного потенціалу промислових підприємств являє собою певний алгоритм, що включає процедури формування інформаційної бази, збору, обробки та використання інформації щодо діяльності промислових підприємств. Оцінка інноваційного потенціалу промислового підприємства базується на оцінці його складових, а саме: виробничої, фінансової, кадрової, наукової,

маркетингової, інформаційної та організаційно-управлінської [1].

Оцінка маркетингової складової, на нашу думку, повинна базуватися на таких показниках, як конкурентоспроможність інноваційної продукції, питома вага реалізованої інноваційної продукції, що є новою для ринку, питома вага реалізованої інноваційної продукції, що є новою для підприємства [1; 2]. Якщо останні два показники є такими, що розраховуються за даними статистичної звітності підприємства (форма «1-Інновація») [3], то перший показник – конкурентоспроможність інноваційної продукції – являє собою величину, що потребує комплексної оцінки.

Слід зауважити, що питання конкурентоспроможності інноваційної продукції актуалізовано у Законі України «Про інноваційну діяльність». За ст. 15 цього Закону однією з вимог, якій повинна відповідати інноваційна продукція, є її конкурентоздатність у порівнянні з іншою аналогічною продукцією, представленою на ринку, та наявність у неї суттєво вищих техніко-економічних показників [4].

Конкурентоспроможність продукції є комплексною величиною, яка залежить від зовнішніх та внутрішніх факторів підприємства-виробника [5–9]. Її розрахунок є досить складним завданням, тому існує багато методик оцінки конкурентоспроможності товарів. На думку Р. Фатхутдінова [5, с. 253], існує чотири методики оцінки конкурентоспроможності товарів: 1) методика оцінки конкурентоздатності однопараметричних машин і устаткування; 2) методика оцінки конкурентоздатності товару по системі 1111-5555; 3) методика експертної оцінки конкурентоздатності товару; 4) методика оцінки конкурент-

тоздатності товару за багатокутником і експертним методом. Ефективною методикою, на нашу думку, є метод розрахунку конкурентоспроможності товару за допомогою інтегрального показника конкурентоспроможності [10].

Таким чином, пропонувані методики базуються як на розрахунку показників конкурентоспроможності за допомогою формул, так і за допомогою оцінок, виставлених експертами у термінах «погано», «задовільно», «добре», «дуже добре», «відмінно» (лінгвістичні змінні). На нашу думку, найбільш ефективною є методика, яка при оцінці конкурентоспроможності продукції враховувала б як числові індикатори, що базуються на порівняльній характеристиці параметрів промислової продукції, так і лінгвістичні змінні, притаманні оцінкам членів експертної комісії.

Ми вважаємо, що найбільш актуальною методикою такої оцінки може бути методика, що базується на теорії нечітких множин. На жаль, наразі існують що поодинокі спроби оцінити якість промислової продукції методом нечіткої логіки. Серед відомих нам наукових праць можливо відзначити роботу К.А. Гафарової і Т.В. Пономаренко, присвячену оцінці конкурентоспроможності гірничої продукції [11], та роботу С.А. Назаревича [12], присвячену оцінці новизни та конкурентоспроможності продукції радіоелектронної промисловості.

Механізм нечіткого логічного висновку у загальному вигляді включає чотири етапи [15]: 1) фазифікація (введення нечіткості); 2) нечіткий висновок; 3) композиція; 4) дефазифікація (приведення до чіткості). Інтерпретація нечіткої моделі передбачає вибір та специфікацію вхідних та вихідних змінних відповідної системи нечіткого висновку. Оцінка конкурентоспроможності промислової продукції буде проводитися за допомогою FIS-структури нечіткого висновку (*Fuzzy Interference System*), яка є базовим поняттям *Fuzzy Logic Toolbox* пакету програм *MATLAB*.

Важливим етапом у побудові функцій належності є вибір типу функції належності. Однією з перших відомих нам наукових праць, де проводиться обґрунтування типу функцій належності, є робота О. Недосекіна (2003 р.). На його думку, у якості сім'ї функцій належності може виступати стандартний п'ятирівневий 01-класифікатор, де функції належності – трапецієподібні трикутні числа. Використання гладких функцій належності дзвонуватого типу автор вважає недоцільним у зв'язку із ускладненням їх побудови [13].

К.А. Гафарова та Т.В. Пономаренко використовують триангулярні функції належності для оцінки конкурентоспроможності гірничої продукції (2012 р.) без обґрунтування вибору типу функцій належності [11].

С.А. Назаревич для оцінки інноваційного, науково-технічного рівня та конкурентоспроможності нової продукції використовує трапецієподібні функції належності (2015 р.) [12].

Таким чином, для побудови нечітко-логічної моделі різні автори використовують різні типи функцій належності, але в усіх проаналізованих роботах автори не надають пояснення, чим саме обумовлений їхній вибір.

На даному етапі досліджень був зроблений вибір на користь трапецієподібних функцій належності. Вибір даного типу обумовлений великою кількістю їх переваг у порівнянні з обмеженою кількістю їх недоліків. Їхні переваги полягають у тому, що: 1) для їх побудови потрібен невеликий обсяг даних; 2) у рамках моделі є можливість побудови відобра-

ження «вхід → вихід» у вигляді гіперповерхні, що складається з лінійних ділянок; 3) простота дифікації модальних значень на підставі вимірюваних значень вхідних та вихідних величин системи.

Недоліками трапецієподібних функцій належності вважається те, що вони не є безперервно диференційованими. У той же час результати досліджень А. Пегата [14] дозволяють стверджувати, що моделі із функціями належності запропонованого виду все ж таки мають широкі адаптивні властивості.

Трапецієподібне нечітке число A , або, більш коротко, трапецієподібне число (рис. 1), на множині дійсних чисел R визначається наступним чином:

$$A = \mu_A(x) = \begin{cases} \frac{x - a_1}{b_1 - a_1} & \text{для } a_1 \leq x < b_1 \\ 1 & \text{для } b_1 \leq x < b_2 \\ \frac{x - a_2}{b_2 - a_2} & \text{для } b_2 \leq x < a_2 \\ 0 & \text{для решти } R. \end{cases} \quad (1)$$

За допомогою чотирьох значень a_1, a_2, b_1 та b_2 можливо побудувати трапецієподібне нечітке число (1). Воно може позначатися як

$$A = (a_1, a_2, b_1, b_2).$$

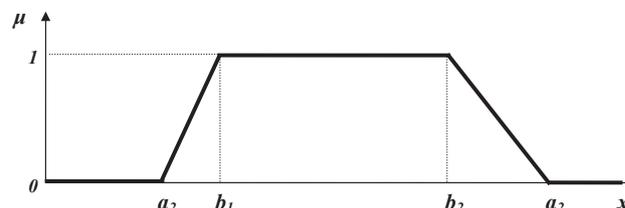


Рис. 1. Трапецієподібне нечітке число

Якщо $a_1 = a_2 = a_M$, трапецієподібне число перетворюється на триангулярне число, яке може бути позначене як (a_1, a_M, a_M, a_2) . Звідси випливає, що триангулярне число (a_1, a_M, a_2) може бути записано у формі трапецієподібного числа, тобто $(a_1, a_M, a_2) = (a_1, a_M, a_M, a_2)$.

Конкурентоспроможність промислової продукції у спрощеній моделі розглядається нами як сукупність таких вхідних змінних, як якість продукції (ЯП) та ціна продукції (ЦП). Показники якості, ціни та рівень конкурентоспроможності будемо оцінювати за 10-бальною шкалою.

Для розрахунку введені наступні вихідні дані:

x_1 – перша вхідна змінна «якість продукції». Її терм-множину, тобто множину значень, позначимо як $T_1 = (\text{«низька»}, \text{«середня»}, \text{«висока»})$ або у символічному вигляді $T_1 = (X_{1,1}, X_{1,2}, X_{1,3})$ із функціями належності термів (рис. 2);

Таблиця 1

Нечітка база правил для визначення вихідної змінної

Значення терму вхідної змінної «якість продукції»	Значення терму вхідної змінної «ціна продукції»	Значення терму вихідної змінної «конкурентоспроможність продукції»
висока	висока	низька
висока	середня	середня
висока	низька	висока
середня	висока	низька
середня	середня	низька
середня	низька	середня
низька	висока	низька
низька	середня	низька
низька	низька	середня

x_2 – друга вхідна змінна «ціна продукції». Її термножину, тобто множину значень, позначимо як $T_2 =$ («низька», «середня», «висока») або у символічному вигляді $T_1 = (X_{2,1}, X_{2,2}, X_{2,3})$ із функціями належності термів (рис. 3);

y – вихідна змінна «конкурентоспроможність продукції». В якості термножини вихідної змінної будемо використовувати множину $T_3 =$ («низька», «середня», «висока») або у символічному вигляді $T_3 = (Y_1, Y_2, Y_3)$ із функціями належності термів, представленими на рис. 4.

Наступним етапом побудови нечіткої моделі є побудова бази правил, які представлені у табл. 1.

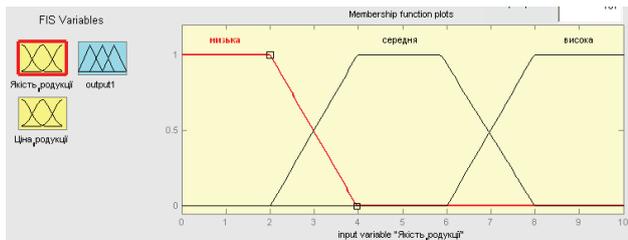


Рис. 2. Графік функцій належності для вхідної лінгвістичної змінної «якість продукції»

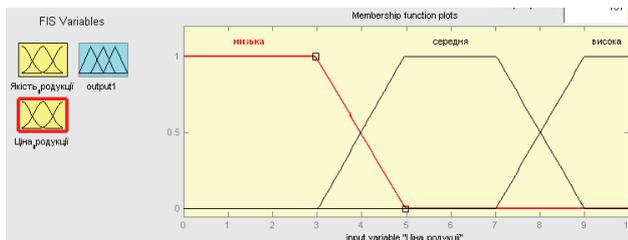


Рис. 3. Графік функцій належності для вхідної лінгвістичної змінної «ціна продукції»

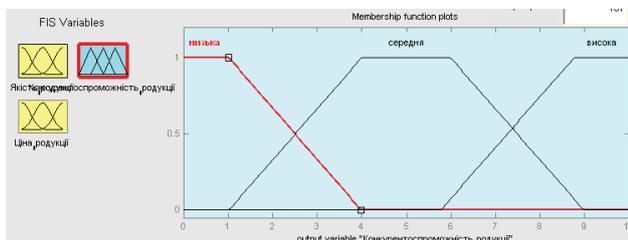


Рис. 4. Графік функцій належності для вихідної лінгвістичної змінної «конкурентоспроможність продукції»

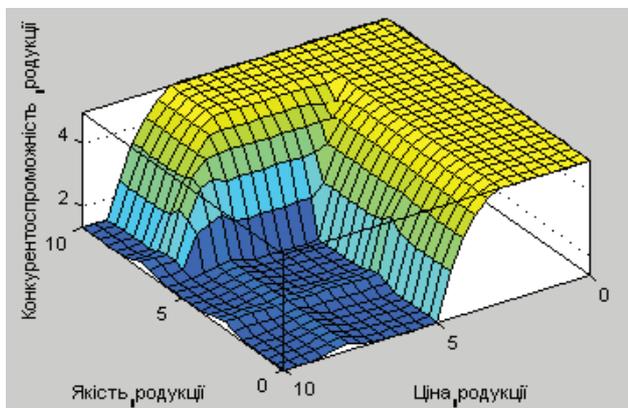


Рис. 5. Залежність конкурентоспроможності інноваційної промислової продукції від вхідних змінних «якість продукції» (ЯП) та «ціна продукції» (ЦП)

Побудована модель нечіткого висновку дозволяє задавати значення для вхідних змінних «якість продукції» та «ціна продукції» й оцінювати рівень її конкурентоспроможності. Візуалізацію моделі, побудованою за допомогою модуля *Surface Viewer*, представлено на рис. 5.

Таким чином, метод нечітких множин дозволяє виявити залежність конкурентоспроможності продукції від якості та ціни продукції. Поверхню відгуку на рис. 5 побудовано за логічними правилами та з урахуванням фазифікації вхідних та дефазифікації вихідних змінних.

Висновки. Метод нечітких множин є найбільш релевантним та перспективним для оцінки конкурентоспроможності промислової інноваційної продукції. Він дозволяє надавати кількісні характеристики якісним параметрам, і навпаки. Розроблено нечітко-логічну модель оцінки конкурентоспроможності промислової інноваційної продукції, яка враховує показники її якості та ціни.

Подальші розробки автора у цьому напрямку будуть присвячені удосконаленню процесу структуризації показників конкурентоспроможності інноваційної продукції промислових підприємств та удосконаленню моделі нечіткого висновку в аспекті підбору та обґрунтування функцій належності вхідних та вихідних змінних.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Mychin V.G. Definition of indicators for calculation innovative potential of enterprises / V.G. Mychin // Actual problems of modern economy development: Collection of scientific articles. – Torpe-Bowker, Melbourne, Australia, 2015. – P. 119–124.
2. М'ячин В.Г. Оцінка маркетингової складової інноваційного потенціалу машинобудівних підприємств методом нечіткої логіки / В.Г. М'ячин // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2015. – Вип. 7. – С. 419–425.
3. М'ячин В.Г. Джерела статистичної інформації, що використовуються для оцінки інноваційного потенціалу промислового підприємства / В.Г. М'ячин // Шляхи стабілізації фінансово-економічного стану країни : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 23–24 жовтня 2015 р.) ; ГО «Львівська економічна фундація». – Львів : ЛЕФ, 2015. – С. 42–44.
4. Про інноваційну діяльність : Закон України від 26 грудня 2002 р. № 40-IV // Відомості Верховної Ради України. – 2002. – № 36. – С. 226–228.
5. Фатхутдінов Р.А. Управління конкурентоздатністю організації : [підручник] / Р.А. Фатхутдінов, Г.В. Осовська. – К. : Кондор, 2009. – 470 с.
6. Паршина О.А. Управління конкурентоспроможністю продукції машинобудування: концепції, рішення, стратегії : [монографія] / О.А. Паршина. – Д. : НГУ, 2010. – 287 с.
7. Паршина О.А. Управління конкурентоспроможністю машинобудівної продукції : [монографія] / О.А. Паршина. – Дніпропетровськ : НГУ, 2008. – 280 с.
8. Parshina E.A. Synergetical approach to the management of product's competitiveness // Scientific Reportson Recourse Issues 2010. – Freiberg : Technische Universität Bergakademie Freiberg, Germany. – 2010. – Volume 1. – P. 398–404.
9. Павлова В.А. Про взаємозв'язок між корисністю та конкурентоспроможністю продукції за мікроекономічною теорією / В.А. Павлова, В.Г. М'ячин, Р.В. Губарев // Бюлетень Міжнародного Нобелівського економічного форуму. – 2010. – № 1(3). – Т. 1. – С. 248–255.
10. М'ячин В.Г. Дослідження конкурентоспроможності продукції на основі її інтегрального показника / В.Г. М'ячин, В.А. Павлова // Вісник Академії митної служби України. – 2003. – № 2(18). – С. 33–39.
11. Гафарова К.А. Нечётко-множественный подход к оценке конкурентоспособности горной продукции / К.А. Гафарова, Т.В. Пономаренко // Экономика и менеджмент. Записки Санкт-Петербургского горного института. – 2012. – Т. 196. – С. 160–164.

12. Назаревич С.А. Модели и методики мониторинга процессов оценки новизны и конкурентоспособности продукции : дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.02.22 / С.А. Назаревич. – СПб. : СПбГУАП, 2015. – 211 с.
13. Недосекин А.О. Методологические основы моделирования финансовой деятельности с использованием нечетко-множественных описаний : дис. ... докт. экон. наук : спец. 08.00.13 / А.О. Недосекин. – СПб. : СПбГУЭФ, 2003. – 280 с.
14. Перат А. Нечеткое моделирование и управление / А. Перат ; пер.с англ. ; 2-е изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 798 с.
15. Павлова В.А. Оценка инновационного потенциала машиностроительного предприятия методом нечётких множеств / В.А. Павлова, В.Г. Мячин, А.Г. Жукова // Бюлетень Міжнародного Нобелівського економічного форуму «Світова економіка XXI століття: цикли та кризи». – 2013. – № 1(6). – С. 257–266.

УДК 658.018

Нижник О.В.
аспірант

Хмельницького національного університету

ВИЗНАЧЕННЯ КОНКУРЕНТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ІНТЕГРАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ

У статті запропоновано визначення рівня конкурентного потенціалу підприємства здійснювати на основі оцінки: конкурентної спроможності підприємства, ступеня задоволення вимог ринку конкурентоздатною продукцією та рівня досяжності конкурентних результатів фінансово-господарської діяльності. Даний підхід є комплексним і включає визначення інтегральних показників наведених складових конкурентного потенціалу підприємства. Інтегральність та всебічність оцінки дозволять об'єктивно у порівнянні з підприємствами-конкурентами оцінити рівень конкурентного потенціалу для подальшого прийняття управлінських рішень щодо стратегічного розвитку підприємства.

Ключові слова: конкурентний потенціал підприємства, складові елементи, інтегральні показники, рівень потенціалу.

Нижник О.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНКУРЕНТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВИИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

В статье предложено осуществлять определение уровня конкурентного потенциала предприятия на основании оценки: конкурентной способности предприятия, степени удовлетворения потребностей рынка конкурентоспособной продукцией и уровня достижения конкурентных результатов финансово-хозяйственной деятельности. Данный подход является комплексным и включает определение интегральных показателей приведенных составляющих конкурентного потенциала предприятия. Интегральность и всесторонний характер оценки позволят объективно по сравнению с предприятиями-конкурентами оценить уровень конкурентного потенциала для дальнейшего принятия управленческих решений о стратегическом развитии предприятия.

Ключевые слова: конкурентный потенциал предприятия, составляющие элементы, интегральные показатели, уровень потенциала.

Nyzhnyk O.V. ENTERPRISES COMPETITIVE POTENTIAL ASSESSMENT, BASED ON THE INTEGRAL INDEXES

Proposed to determine the level of enterprise's competitive potential on the basis of evaluation: enterprise competitiveness, the degree of competitive products market's satisfaction and a level of competitive the financial and economic activity results reaching. This approach is comprehensive and includes the identification of integrated indicators listed components of the enterprises competitive potential. Comprehensiveness of assessment can objectively estimate the level of competitive potential for future management decisions on strategic development of the company compared to competing companies.

Keywords: competitive potential of enterprise, components, integrated indicators, the level of potential.

Постановка проблеми. Дослідження проблем формування, оцінки та використання конкурентного потенціалу є необхідною умовою успішного функціонування підприємства на сучасному ринку продукції. На разі вагомим значення набувають різні підходи авторів [1–4] до складових оцінки конкурентного потенціалу. Однак формування конкурентного потенціалу підприємства є процесом ідентифікації та створення спектра конкурентних можливостей, його конкурентного статусу, і визначення рівня конкурентного потенціалу на основі показників інтегральної оцінки дозволить усебічно й об'єктивно реагувати на різні ризики функціонування підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Досліджуючи питання формування, оцінки і підвищення конкурентного потенціалу, вчені надають більше переваг формуванню конкурентного статусу [5; 6]. Селезньова О.В. у своєму дослідженні орієнтується на системне управління конкурентним потенціалом підприємства [7]. Матвеев В.В. віддає перевагу стра-

тегічному управлінню конкурентним потенціалом підприємства [8].

Незважаючи на величезну кількість наукових підходів до оцінки конкурентного потенціалу підприємства, в економічній науці ще не знайдено єдиного підходу до визначення інтегральних показників його рівня.

Мета статті полягає у встановленні найбільш оптимального підходу до визначення рівня конкурентного потенціалу промислового підприємства, який би був інтегральним і враховував потенційні можливості підприємства з урахуванням умов забезпечення ринку конкурентною продукцією та стану фінансово-господарської діяльності підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження. За сучасних ринкових умов будь-яке підприємство за допомогою своїх потенційних можливостей має прагнути, з одного боку, до поліпшення результатів господарської діяльності, а з іншого – до максимального задоволення вимог ринку. Через те закономірним є визначення конкурентного потенціалу підприємства