

## ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ КЛАСТЕРА НА ОСНОВІ ПОКАЗНИКІВ ЇХ ДІЯЛЬНОСТІ

*Визначено необхідність забезпечення ефективної діяльності підприємств у складі кластерного об'єднання. Розглянуто завдання прогнозування показників ефективності діяльності підприємств кластера. Запропоновано застосування економіко-математичних моделей для оцінювання ефективності функціонування підприємств кластера на основі показників їх діяльності.*

**Ключові слова:** кластер підприємств, цільова функція, метод кусково-лінійної апроксимації.

Основна мета створення кластерних об'єднань підприємств – забезпечення результативності та конкурентоспроможності у коротко- та довгостроковій перспективі. Для досягнення цього потрібно сформуванню стійку систему функціонування, що складається з усіх учасників кластерного об'єднання підприємств і організацій. Головним результатом діяльності такої системи є синергетичний ефект, який забезпечує стабільність і перспективи розвитку кластера.

Таким чином, для досягнення результату необхідно забезпечити ефективну діяльність кожного учасника об'єднання.

Проблеми забезпечення ефективної діяльності та визначення результативності діяльності кожного учасника кластерного об'єднання підприємств і кластера загалом, зокрема харчової промисловості, розглядаються у низці наукових праць вітчизняних та зарубіжних вчених і дослідників, серед яких Г. А. Власкін, М. П. Войнаренко, Е. Б. Ленчук, О. В. Коротунова, Л. О. Кримська, М. Портер та ін. Однак у публікаціях не розкривається взаємозв'язок між фактичними результатами господарсько-фінансової діяльності та їх впливом на майбутні показники ефективності функціонування як окремих підприємств у складі кластера, так і кластерного об'єднання загалом.

Мета статті – обґрунтування прогнозу ефективності функціонування підприємств кластера на основі показників їх діяльності.

Кластерний підхід – це насамперед нова управлінська технологія, яка дає змогу підвищити конкурентоспроможність як окремого регіону чи галузі, так і держави в цілому [1].

В економічну літературу поняття “кластер” увів М. Портер: кластер – це системно-організована група економічно взаємопов'язаних фірм, постачальників, суміжних галузей і організацій, які утворюються у певних районах і країнах з метою отримання конкурентних переваг [2].

За визначенням основоположника кластерного підходу в Україні М. П. Войнаренка, кластер – це “територіально-галузеве добровільне об'єднання підприємств, які тісно співпрацюють з науковими установами та органами місцевої влади з метою підвищення конкурентоспроможності власної продукції та економічного зростання регіону” [3].

Особливо перспективним напрямом розвитку в сучасних умовах є інтеграція підприємств через застосування кластерних технологій. На практиці вітчизняні підприємства харчової промисловості демонструють різну ефективність. Деякі з них пристосувалися до нових економічних умов і посіли стійкі позиції на ринку, а інші опинилися в кризовому стані, перед загрозою банкрутства навіть за значного асортименту продукції. Тому при відборі підприємств у склад кластерних об'єднань підприємств, зокрема в харчовій промисловості, велике значення мають показники ефективності діяльності [4].

Розглянемо завдання прогнозування ефективності діяльності підприємства із зазначенням сильних і слабких сторін кожного показника за їх впливом на величину значення цільової функції (цільова функція – математичний аналог сукупності досліджуваних реальних показників якості). Це завдання, у свою чергу, поділяється на:

- визначення ступеня важливості кожного досліджуваного показника та сумарного значення всіх показників;

– побудову кусково-лінійної функції на підставі аналізу попередніх років діяльності підприємства.

Розглянемо один зі способів визначення належності кожного з отриманих параметрів ступеня важливості показника до умовного інтервального показника часових рядів (рис. 1).

Ступінь належності  $\mu$  є функцією ступеня важливості  $f(x_i)$  і визначає асиметрію  $As$ :

$$\mu = f(x_i), \tag{1}$$

де  $\mu$  – ступінь належності;  $x_i$  – показник.

Асиметрія  $As$  є показником, який характеризує зсув найефективніших показників роботи підприємства відносно середнього показника ефективності:

$$As = \frac{M_3}{\sigma^3}, \tag{2}$$

де  $\sigma$  – середнє квадратичне відхилення розподіленого показника щодо очікування  $m_1$ ;  $M_3$  – центральний момент третього порядку.

Середнє квадратичне відхилення розподіленого показника щодо очікування  $m_1$  визначається за формулою:

$$\sigma = \sqrt{D}, \tag{3}$$

де  $D$  – дисперсія  $x_i$ , що розраховується за формулою:

$$D = m_2 - m_1^2. \tag{4}$$

Центральний момент третього порядку  $M_3$  розраховується за формулою:

$$M_3 = m_3 - 3m_1 \cdot m_2 + 2m_1^3, \tag{5}$$

де  $m_1$  – очікуване значення розподіленого показника;  $m_2$  – очікуване значення розподіленого показника квадрата;  $m_3$  – очікуване значення розподіленого показника куба.

Очікувані значення  $m_1$ ,  $m_2$  і  $m_3$  розраховуються за формулами:

$$m_1 = \sum_{i=1}^n P_i x_i; \tag{6}$$

$$m_2 = \sum_{i=1}^n P_i x_i^2; \tag{7}$$

$$m_3 = \sum_{i=1}^n P_i x_i^3, \tag{8}$$

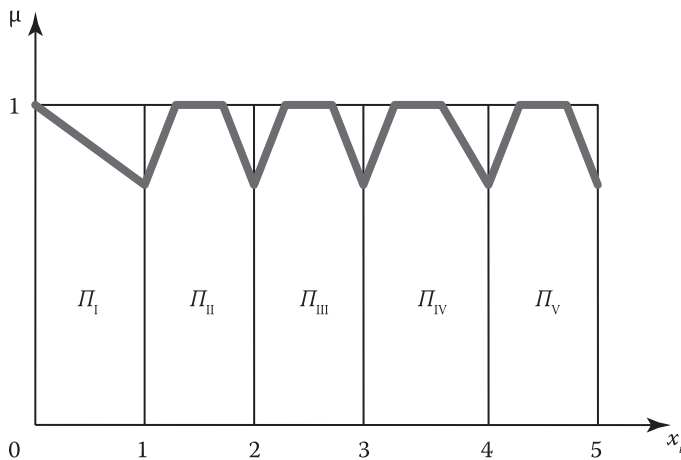


Рис. 1. Визначення належності кожного з отриманих параметрів ступеня важливості показника

Складено автором.

де  $P_i$  – частота показника  $x_i$ , що визначається за формулою:

$$P_i = \frac{K_{x_i}}{\sum_{i=1}^n K_{x_i}}, \quad (9)$$

де  $K_{x_i}$  – кількість показників  $x_i$ ;  $\sum K_{x_i}$  – сукупність показників.

Кількість показників  $x_i$  розраховується за формулою:

$$K_{x_i} = \sum_{j=1}^5 (\mu_{x_i} \in P_j), \quad (10)$$

де  $\mu_{x_i}$  – ступінь належності;  $P_j$  – повнота розподілу параметрів.

Перша інтервальна площина ( $P_I$ ) обчислює значення параметра, який умовно назовемо  $z_1$  – незначне значення показника.

Друга інтервальна площина ( $P_{II}$ ) відповідає параметру зі значенням показника  $z_2$  (нижче середнього).

Третя інтервальна площина ( $P_{III}$ ) визначає значення параметра  $z_3$ , який умовно назовемо середнє значення показника.

Четверта  $z_4$  ( $P_{IV}$ ) і п'ята  $z_5$  ( $P_V$ ) інтервальні площини відповідають хорошему та відмінному значенням показника, що у статистичних розрахунках називають абсолютно корельованою парою величин, у якій перший параметр власне і є самим показником, а другий – узагальненою цільовою функцією.

Визначимо межу кожної інтервальної площини методом інтервальної математики. Для цього розглянемо кожний параметр з позиції впливу на вихідну характеристику моделі та визначимо значення цього параметра – додатне (+) або від'ємне (–) на прикладі статистичних даних для підприємства ПАТ “Вільнянський маслозавод” (таблиця).

Параметр “Матеріальні витрати” отримав від'ємне значення, тому що в них “заморожуються” обігові кошти і вони є статтею (центром) витрат.

Параметри “Витрати на оплату праці” та “Відрахування на соціальні заходи” мають додатні значення, оскільки є соціальними факторами і впливають на позитивний імідж підприємства та рівень податків до бюджету країни.

Параметр “Амортизація” отримав додатне значення, адже сприяє відновленню основних фондів і впливає на збільшення продуктивності праці.

Параметри “Інші операційні витрати”, “Адміністративні витрати” та “Витрати на збут” мають від'ємні значення, тому що впливають на структуру собівартості продукції, а від збільшення собівартості продукції знижується фінансовий результат діяльності підприємства і попит на пропонований вид продукції.

Таблиця

Статистичні дані підприємства ПАТ “Вільнянський маслозавод”, тис. грн

Рік	Матеріальні витрати	Витрати на оплату праці	Відрахування на соціальні заходи	Амортизація	Інші операційні витрати	Адміністративні витрати	Витрати на збут	Прибуток	Збиток
2005	1 648,4	244,9	92,8	38,9	325,6	161,7	0	0	517,6
2006	4 755,4	501,2	188,9	60,6	2 014,6	213,3	10,4	0	724,0
2007	10 125,7	883,0	327,3	100,0	581,9	141,9	0	0	119,9
2008	18 628,0	1 523,0	567,0	131,0	3 630,0	540,0	0	1 331	0
2009	21 326,0	1 823,0	685,0	194,0	2 250,0	751,0	0	0	1 814,0
2010	21 759,0	1 903,0	707,0	212,0	3 697,0	524,0	0	1 112	0

Джерело: Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.smida.gov.ua>.

Параметр “Прибуток” отримав додатне значення, оскільки характеризує позитивний фінансовий результат.

Параметр “Збиток” отримав від’ємне значення у зв’язку з тим, що характеризує негативний фінансовий результат.

Побудуємо кусково-лінійну функцію у розрізі часових рядів (рис. 2).

Розглянемо конкретний приклад знаходження окремих показників, необхідних для подальшого прогнозування. Вирахуємо значення відстані  $b_3$  на рис. 2 за даними таблиці:

$$b_3(8 \div 7) = a \cdot \operatorname{tg} \alpha.$$

Оскільки  $a = 1$ , то  $b = \operatorname{tg} \alpha$ .

Обґрунтуємо багатофакторний прогноз методом кусково-лінійної апроксимації [6].

1. Маємо:

$$S = \sum_{i=2}^n \alpha_i, \tag{11}$$

де  $S$  – сума кутів нахилу прямих в інтервалах кусково-лінійної апроксимації;  $\alpha_i$  – кут ступеня нахилу прямої діаграми наступного року аналізу щодо попередніх;  $n$  – число років.

Знаходимо:

$$a) S = \sum_{i=2}^n (P_{i+1} - P_i) = \sum_{i=1}^n \Delta P_i, \tag{12}$$

де  $\Delta P_i = b \cdot \operatorname{tg} b$ ,  $b = \operatorname{tg} \alpha$ ;

$$б) \alpha_i = \operatorname{arctg} b = \operatorname{arctg} (\Delta P_i);$$

$$в) S = \sum_{i=2}^n \alpha_i.$$

2. Обчислимо середнє значення кута:

$$\alpha_{\text{ср}} = \frac{S}{n-1}. \tag{13}$$

$$3. b_{\text{прогноз.}} = \operatorname{tg} \alpha_{\text{ср}}.$$

4. Прогнозування за 2011 р. (на підставі даних за 2005–2010 рр.):

$$P_{n+1} = p_n + b_{\text{прогноз.}} \tag{14}$$

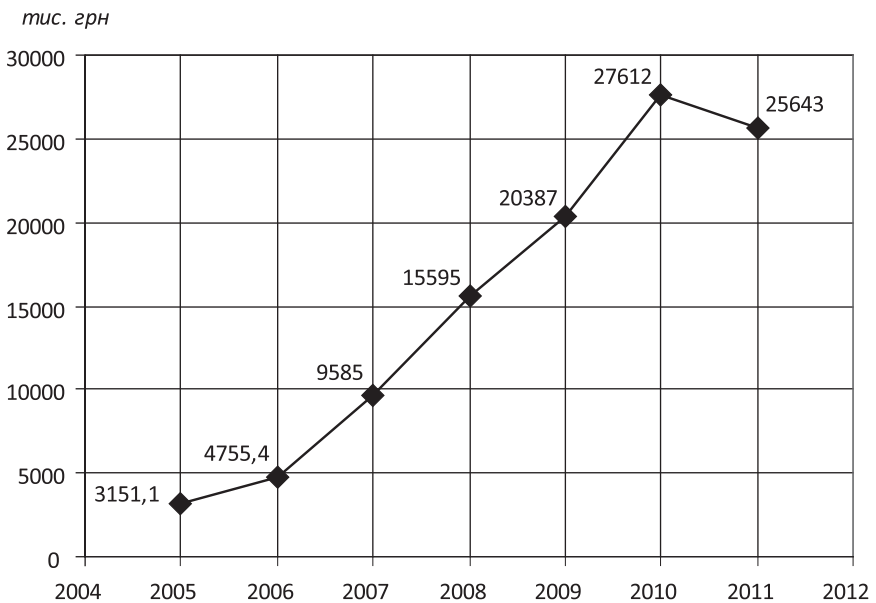


Рис. 2. Прогнозування показників ефективності діяльності підприємств кластера на підставі часових рядів

Складено автором.

## 5. Прогнозування за найкращим і найгіршим показниками:

$$\alpha_{\max} = \alpha_3 - \text{найкращий показник};$$

$$\alpha_{\min} = \alpha_5 - \text{найгірший показник};$$

$$\alpha_{\text{cp}} = \frac{\alpha_{\max} - \alpha_{\min}}{2}.$$

Таким чином, формалізацію показника якості варто розглядати як моделювання показника ефективної діяльності підприємств кластера із застосуванням методу функціонала. Найбільше значення цільової функції для конкретного підприємства визначається за даними фінансово-економічної діяльності упродовж аналізованого періоду за допомогою аналізу часових рядів.

Прогнозування фінансових результатів діяльності обґрунтовується методом кусково-лінійної апроксимації з урахуванням можливості використання цільової функції. Функціонал може використовуватися для порівняльного оцінювання навіть одного показника для різних тимчасових інтервалів, а тим більше для порівняльної характеристики якості роботи абсолютної різних підприємств з приблизно однаковими фінансово-економічними показниками  $x_i \in X$ .

**Використані джерела**

1. *Ленчук Е. Б.* Кластерный подход в стратегии инновационного развития зарубежных стран / *Е. Б. Ленчук, Г. А. Власкин* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://institutiones.com/strategies/1928-klasternyj-podxod-v-strategii-innovacionnogo-razvitiya-zarubezhnyx-stran.html>.
2. *Портер М.* Конкуренция / *М. Портер*; пер. с англ. – М.: Вильямс, 2005. – 608 с.
3. *Войнаренко М. П.* Механізми адаптації кластерних моделей до політико-економічних реалій України / *М. П. Войнаренко* // Світовий та вітчизняний досвід запровадження нових виробничих систем (кластерів) для забезпечення економічного розвитку територій: матеріали конф. 1–2 листоп. 2001 р. – К.: Спілка економістів України, 2001. – С. 25–33.
4. *Коротунова О. В.* Технічний прогрес і ефективність виробництва / *О. В. Коротунова, Л. О. Кримська, Т. В. Пуліна* // Вісник НТУ “ХПІ” (темат. вип.): зб. наук. пр. – 2011. – № 1 (8). – С. 122–130.
5. Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.smida.gov.ua>.
6. *Справочник по вероятностным расчетам* / *Г. Г. Абезгауз, А. П. Тронь, Ю. П. Копенкин, И. А. Коровина*. – М.: Воениздат, 1970. – 536 с.