

УДК 629.113

В.О.Огневий

Вінницький національний технічний університет

ВИЗНАЧЕННЯ ЕТАЛОННОГО ПІДПРИЄМСТВА ПРИ МОДЕЛЮВАННІ СТРАТЕГІЙ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

В роботі розглянуто питання вибору еталонного підприємства при моделюванні стратегій трансформації підприємств автомобільного транспорту.

Ключові слова: *еталонне підприємство, показник, коефіцієнт важливості показника, матриця.*

Вступ

В практиці ринкових відносин, досить часто використовується методика порівняння діяльності підприємств з конкурентами, адже, кожне з них прагне за всіма показниками бути кращим і привабливішим для споживачів кінцевих продуктів. Данну методику варто застосовувати і при моделюванні стратегій трансформації на підприємствах автомобільного транспорту, адже, порівнюючи власні показники з показниками еталонного підприємства можна виявити відхилення і розробити трансформаційні стратегії.

Окремі елементи методології еталонного порівняння розроблялися ще в СРСР, стосовно завдань порівняльного аналізу якості продукції. Це відображено в працях провідних фахівців з управління якістю Е.Демінга, Ф.Кросбі, К.Ісікави. Наукових рис методологія порівняння набула в ХХ ст. у працях Р.Кемпа, Г.Ватсона, М.Заїрі, Х.Дж.Харрінгтона, Дж.Шотміллера і інших. Серед сучасних російських дослідників варто відмітити роботи Т.Г.Голубевої, І.П.Данилова, Д.В.Маслова, Е.А.Михайлової, М.Р.Михайлової, Э. А. Білокоровіна[1].

Проте, на сьогоднішній день, практично відсутні роботи присвячені визначенню еталонного підприємства при моделюванні трансформаційних процесів в галузі автомобільного транспорту.

Основна частина

Автором пропонується визначити еталонне підприємство на основі аналізу реально функціонуючих на ринку автотранспортних підприємств.

При визначенні еталонного підприємства будемо використовувати метод згортання критеріїв (метод адитивної оптимізації), параметричного аналізу, рейтингової оцінки.

Методика вибору еталонного підприємства включає декілька етапів.

На першому етапі проводимо маркетингове дослідження за трьома основними напрямками: власне підприємство, ринок транспортних послуг, конкуренти [2]. При цьому дослідженні необхідно використовувати данні за останній звітний рік, та аналізувати всі показники за останні три роки. Джерелом інформації можуть бути як дані, отримані на підприємстві (фінансова звітність, виробничі показники, анкети, матеріали зборів акціонерів і так далі), так і інформація, отримана з інших джерел, яка визнана достовірною (дані Держкомстату, галузева звітність, повідомлення засобів масової інформації і т.ін.).

На основі аналізу зібраної інформації визначаємо найкращих на перший погляд профільних конкурентів серед підприємств регіону.

На другому етапі відбувається формування матриць вихідних даних за кожним показником Y_{ij} (і-номер показника, j-номер підсистеми) j – тої підсистеми (структурної, функціональної, організаційної), які їх характеризують.

Значення елементів матриць залежить від групи рухомого складу (k), номеру підприємства(n), номеру показника (i), номеру підсистеми (j).

$$Y_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11ij} & a_{12ij} & \dots & a_{1kij} \\ a_{21ij} & a_{22ij} & \dots & a_{2kij} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1ij} & a_{n2ij} & \dots & a_{nkij} \end{bmatrix}$$

Данні матриці містять різнорозмірні значення початкових показників, тому для отримання інтегральної оцінки підсистем АТП необхідно їх нормувати (привести) до стандартного інтервалу. Нормалізацію будемо проводити шляхом попарного порівняння значень з відповідними максимальними.

На третьому етапі проводимо нормалізацію, тобто в кожному k – му стовпці матриці (Y_{ij}) визначається максимальне значення елемента ($\max a_{nkij}$). Після цього всі елементи k – тих стовпців ділимо на максимальні значення відповідних стовпців (2).

$$u_{nkij} = a_{nkij} / \max a_{nkij} \quad . (2)$$

В результаті нормалізації складових показників їх значення знаходяться в межах від 0 до 1.

Після цього формуємо матриці U_{ij} стандартизованих коефіцієнтів u_{nkij} .

$$U_{ij} = \begin{bmatrix} u_{11ij} & u_{12ij} & \dots & u_{1kij} \\ u_{21ij} & u_{22ij} & \dots & u_{2kij} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ u_{n1ij} & u_{n2ij} & \dots & u_{nkij} \end{bmatrix}$$

Варто відзначити, що при збільшенні кількості показників неминує виникає питання визначення їх значущості.

Тому, на четвертому етапі, для визначення впливу кожної k – ї складової на відповідний i – тий показник j – ї підсистеми n – го підприємства необхідно застосувати матрицю ваги складових V_{ij} .

Визначення коефіцієнтів матриці V_{ij} здійснюємо експертним шляхом, алгоритм проведення якого представлений на рис. 1.



Рис. 1. Алгоритм проведення експертної оцінки

Спочатку складається анкета оцінки рівня значущості впливу k – ї групи рухомого складу на відповідний i – тий показник j – ї підсистеми n – го підприємства, та вибирається бальна шкала оцінки, яка містить k інтервалів, тобто $o = 1, 2, \dots, k$.

При формуванні групи експертів здійснюється добір фахівців з питань, що відноситься до розглянутого об'єкту, оцінка їхньої компетентності і складання з компетентних фахівців експертної групи. Досить важливим моментом при цьому є кількісна сторона підбору, тобто визначення кількості експертів. Встановити оптимальну чисельність групи експертів досить важко, проте в даний час розроблений ряд формалізованих підходів до цього питання. Один з них заснований на встановленні максимальної і мінімальної меж чисельності групи експертів. Відомо, що в цілях мінімізації витрат на те, або інше дослідження прагнуть залучати мінімальне число експертів за умови забезпечення помилки результату дослідження не більш E ($0 < E < 1$). Тому рекомендоване число експертів, може бути визначене за формулою [3]:

$$H_{MIN} = 2.5 + \frac{1.5}{E} \quad (3)$$

При підстановці граничних значень E можна обчислити, що:

$$H_{MAX} \rightarrow \infty \text{ При } E = 0, \quad H_{MIN} \rightarrow 4 \text{ При } E = 1$$

Отже, мінімальне число залучених експертів дорівнює 4.

Для визначення максимальної чисельності експертної групи використовується нерівність:

$$H_{MAX} \leq 3 \cdot \sum_{h=1}^H \frac{K_h}{2 \cdot K_{max}} \quad (4)$$

де K_h — компетентність h -го експерта, що розраховується на основі анкети самооцінки [4]; K_{max} — максимально можлива компетентність за використовуваною шкалою компетентності експертів.

Визначивши максимальне і мінімальне число експертів, користуючись рекомендаціями [3] приймаємо оптимальне число групи експертів H .

При анкетуванні кожним експертом виставляється оцінка рівня значущості впливу k – i групи рухомого складу на кожний i -й показник j -ї підсистеми n -го підприємства так, щоб виконувалося правило:

$$o_{n1j} \geq o_{n2j} \geq \dots \geq o_{nkj} \quad (5)$$

Мається на увазі, що кожен експерт розташовує всі k – i групи рухомого складу по порядку зменшення їх значущості впливу по кожному з i -тих показників j -ї підсистеми n -го підприємства.

Статистична обробка оцінок експертів проводиться для оцінення компетентності експертної групи (якісної сторони) і передбачає:

а) Розрахунок суми балів рівня значущості впливу k – i групи рухомого складу на i -й показник j -ї підсистеми для кожного з n -их підприємств по всіх експертах, який можна виконати за допомогою формули:

$$\sum_{h=1}^H o_{nkijh} = o_{nkij1} + o_{nkij2} + \dots + o_{nkijH} \quad (6)$$

де o_{nkijh} – ранг, привласнений h -м експертом рівню значущості впливу k – i групи рухомого складу на i -й показник j -ї підсистеми для кожного з n -их підприємств; H – число експертів.

б) Розрахунок середньої величини суми балів, який здійснюється за формулою:

$$o_{nij} = \frac{\sum_{k=1}^K \sum_{h=1}^H o_{nkijh}}{K} \quad (7)$$

де K – кількість груп рухомого складу.

с) Розрахунок суми квадратів відхилень, який здійснюється за формулою:

$$S_{nij} = \sum_{k=1}^K \left(\sum_{h=1}^H o_{nkijh} - o_{nij} \right)^2 \quad (8)$$

д) Розрахунок ступеня узгодженості думок залучених експертів (коефіцієнта конкордації), який здійснюється за допомогою формули:

$$W_{nij} = \frac{12 \cdot S_{nij}}{H^2 \cdot K(K^2 - 1)} \quad (9)$$

е) Невипадковість згоди думок експертів, розраховуємо за допомогою критерію Пірсона, тобто по формулі:

$$\chi^2_{nij} = \sqrt{S_{nij}} \quad (10)$$

Перевірку невідповідності думок експертів та їх згоди проводимо за допомогою нерівностей:

$$W_{nij} > 0 \quad (11)$$

$$\chi^2_H(k, \alpha) < \chi^2_{nij} \quad (12)$$

де $\chi^2_H(k, \alpha)$ – табличне значення при числі ступеня свободи $r = K - 1$ і заданому рівні значущості α .

Якщо нерівність (11) справджується, тобто значення W_{nij} відрізняються від нуля, то можна вважати, що між оцінками експертів існує певна згода.

Якщо нерівність (12) справджується, то із достовірною ймовірністю $P = 1 - \alpha$, можна стверджувати, що думки експертів щодо рівня значущості впливу $k - i$ групи рухомого складу на $i - j$ показник $j - i$ підсистеми для кожного з n -их підприємств узгоджуються не випадково.

Якщо данні нерівності не справджуються, то це означає що експертна оцінка не адекватна, і необхідно змінювати або групу експертів, або її кількісний склад.

Ранжування рівня значущості впливу $k - i$ групи рухомого складу на кожний $i - j$ показник $j - i$ підсистеми n -го підприємства виконується на основі розрахованої суми балів по всіх експертах $\sum_{h=1}^H o_{nkijh}$, при цьому кожній $k - i$ групі рухомого складу кожного i -го показника $j - i$ підсистеми n -го підприємства привласнюється новий номер в порядку зменшення, тобто групі з найменшою сумою балів привласнюється номер 1 і так далі.

Розрахунок коефіцієнтів рівня значущості впливу $k - i$ групи рухомого складу на кожний $i - j$ показник $j - i$ підсистеми n -го підприємства будемо проводити за допомогою правила Фішберна [5]:

$$b_{nkij} = \frac{2 \cdot (k - l + 1)}{k \cdot (k + 1)}. \quad (13)$$

де k - число аналізованих груп рухомого складу n -го підприємства; l - номер привласненого ранжируваного значення ($l = 1, 2, \dots, k$).

Оцінка відповідає максимуму ентропії наявної інформаційної невизначеності про об'єкт дослідження.

Якщо ж всі показники володіють рівною значущістю (рівнозначні), тоді

$$b_{nkij} = 1/k. \quad (14)$$

В результаті проведення розрахунків коефіцієнтів рівня значущості впливу за запропонованою методикою формуються матриці коефіцієнтів вагомості B_{ij} .

$$B_{ij} = \begin{bmatrix} b_{11ij} & b_{12ij} & \dots & b_{1kij} \\ b_{21ij} & b_{22ij} & \dots & b_{2kij} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{n1ij} & b_{n2ij} & \dots & b_{nkij} \end{bmatrix}.$$

На п'ятому етапі враховуючи вагомість впливу $k - i$ тої групи рухомого складу на $i - j$ тий показник $j - i$ тої підсистеми для $n -$ ного підприємства отримуємо матриці P_{ij} .

$$P_{ij} = \begin{bmatrix} P_{11ij} & P_{12ij} & \dots & P_{1kij} \\ P_{21ij} & P_{22ij} & \dots & P_{2kij} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{n1ij} & P_{n2ij} & \dots & P_{nkij} \end{bmatrix}.$$

Значення елементів матриць P_{ij} отримуємо шляхом перемноження відповідних елементів матриць U_{ij} на відповідні елементи матриць B_{ij} за формулою:

$$P_{nkij} = u_{nkij} \cdot b_{nkij} \quad (15)$$

На шостому етапі На основі отриманих матриць P_{ij} , створюємо матриці узагальнених значень $P_j^{\alpha\zeta\lambda\bar{a}}$ $j -$ тих підсистем для $i -$ тих показників $n -$ них підприємств

$$P_j^{\alpha\zeta\lambda\bar{a}} = \begin{bmatrix} P_{11j}^{\alpha\zeta\lambda\bar{a}} & P_{12j}^{\alpha\zeta\lambda\bar{a}} & \dots & P_{1ij}^{\alpha\zeta\lambda\bar{a}} \\ P_{21j}^{\alpha\zeta\lambda\bar{a}} & P_{22j}^{\alpha\zeta\lambda\bar{a}} & \dots & P_{2ij}^{\alpha\zeta\lambda\bar{a}} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{n1j}^{\alpha\zeta\lambda\bar{a}} & P_{n2j}^{\alpha\zeta\lambda\bar{a}} & \dots & P_{nij}^{\alpha\zeta\lambda\bar{a}} \end{bmatrix}.$$

Значення елементів $P_{nij}^{\alpha\zeta\lambda\bar{a}}$ матриць $P_j^{\alpha\zeta\lambda\bar{a}}$ визначаються як добуток k -тих складових $i -$ того показника $j -$ тої підсистеми для $n -$ ного підприємства:

$$P_{nij}^{\alpha\zeta\lambda\bar{a}} = \prod_{k=1}^{\zeta} P_{nkij}, \quad (16)$$

де $z = k$ - кількість груп рухомого складу

При розгляді управлінської трансформації її розрахунок починається з даного етапу тому, що i – ті показники ефективності управління не можуть бути розкладені на складові по групах рухомого складу. Для отримання матриці по управлінській трансформації подібної до матриці $P_j^{\alpha\lambda\alpha}$, необхідно спочатку створити матрицю вихідних даних для управлінської трансформації, а далі в кожному i -му стовпці знайти максимальне значення елемента і ділити всі елементи відповідних стовпців на відповідні їх максимальні значення. В результаті отримаємо матрицю $P_j^{\alpha\lambda\alpha}$ для управлінської трансформації, тобто з даного моменту під j – тою підсистемою буде розумітися структурна, функціональна, організаційна та управлінська.

На сьомому етапі Для визначення впливу кожного i – го показника на відповідну j – ту підсистему необхідно застосувати матрицю ваги показників V_j .

Визначення коефіцієнтів матриці V_j здійснюємо експертним шляхом. Алгоритм проведення експертної оцінки аналогічний виконуваному на четвертому етапі.

При анкетуванні кожним експертом виставляється оцінка рівня значущості впливу i – того показника на j – ту підсистему n – го підприємства так, щоб виконувалося правило

$$o_{n1j} \geq o_{n2j} \geq \dots o_{nij} \quad (17)$$

Розрахунок коефіцієнтів важливості впливу i – го показника на кожен j -ту підсистему n -го підприємства будемо проводити за допомогою правила Фішберна [5]:

$$v_{nij} = \frac{2 \cdot (i - g + 1)}{i \cdot (i + 1)} \quad (18)$$

де i - число аналізованих показників кожної j -тої підсистеми n -го підприємства; g - номер привласненого ранжируваного значення ($g=1,2,\dots,i$).

Якщо ж всі показники володіють рівною значущістю (рівнозначні), тоді

$$v_{nij} = 1/i \quad (19)$$

В результаті проведення розрахунків за запропонованою методикою будуються матриці коефіцієнтів вагомості V_j .

$$V_j = \begin{bmatrix} v_{11j} & v_{12j} & \dots & v_{1ij} \\ v_{21j} & v_{22j} & \dots & v_{2ij} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{n1j} & v_{n2j} & \dots & v_{nij} \end{bmatrix}$$

На восьмому етапі Враховуючи вагомість i – го показника j – тої підсистеми для n – ного підприємства складаємо матрицю результатів $W_{рез}$.

$$W_{\partial\alpha\zeta} = \begin{bmatrix} w_{11}^{\partial\alpha\zeta} & w_{12}^{\partial\alpha\zeta} & \dots & w_{1j}^{\partial\alpha\zeta} \\ w_{21}^{\partial\alpha\zeta} & w_{22}^{\partial\alpha\zeta} & \dots & w_{2j}^{\partial\alpha\zeta} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{n1}^{\partial\alpha\zeta} & w_{n2}^{\partial\alpha\zeta} & \dots & w_{nj}^{\partial\alpha\zeta} \end{bmatrix}$$

Значення елементів $w_{nj}^{\partial\alpha\zeta}$ матриці $W_{\partial\alpha\zeta}$ визначаються як добуток i -тих показників j – тої підсистеми для n – ного підприємства:

$$w_{nj}^{\partial\alpha\zeta} = \prod_{i=1}^d p_{nij}^{\sigma} \cdot v_{nij} \quad (20)$$

де $d = i$ - кількість характеризуючих показників

Данну матрицю значень $W_{\partial\alpha\zeta}$ можна представити у вигляді таблиці 1

Таблиця 1

Інтегральні показники ефективності підсистем				
Підприємство	Структура	Функції	Організація	Управління
1	$w_{11}^{\delta\alpha\zeta}$	$w_{12}^{\delta\alpha\zeta}$	$w_{13}^{\delta\alpha\zeta}$	$w_{14}^{\delta\alpha\zeta}$
...
n	$w_{n1}^{\delta\alpha\zeta}$	$w_{n2}^{\delta\alpha\zeta}$	$w_{n3}^{\delta\alpha\zeta}$	$w_{nj}^{\delta\alpha\zeta}$

На дев'ятому етапі Для визначення еталонного підприємства із наявних n підприємств, створюємо матрицю рейтингу R для n – их підприємств:

$$R = \begin{bmatrix} r_1 \\ r_2 \\ \dots \\ r_n \end{bmatrix}.$$

Значення елементів r_n матриці рейтингу R обчислюємо як середньо геометричне значення елементів $w_{nj}^{\delta\alpha\zeta}$ для n – го підприємства, тобто за формулою:

$$r_n = \sqrt{(w_{n1}^{\delta\alpha\zeta})^2 + (w_{n2}^{\delta\alpha\zeta})^2 + \dots + (w_{nj}^{\delta\alpha\zeta})^2}. \quad (21)$$

На основі аналізу елементів матриці рейтингу R визначаємо еталонне підприємство за максимальним значенням елемента даної матриці, тобто $r_n \rightarrow \max$.

Висновки

Таким чином, для визначення еталонного підприємства по показникам підсистем: структурній, функціональній, організаційній, управлінській, в роботі запропонована методика багатовимірного порівняльного аналізу з врахуванням ваги показника. Данна методика не залежить від одиниць вимірювання показників і їх значень.

1. Белокоровин Э. А. Эталонное сопоставление и адаптация лучшей деловой практики как метод повышения производительности малых предприятий: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. экон. наук спец. 08.00.05 – “Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность; Управление инновациями и инвестиционной деятельностью)” Э. А. Белокоровин.-Москва - 2006 г.
2. Біліченко В.В. Методичні підходи до розробки алгоритму трансформації автотранспортних підприємств / В.В. Біліченко, В.О. Огневий // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту: науково-виробничий збірник / АДІ ДонНТУ.-Горлівка, 2009. - №1(8). – С. 105-109.
3. Рабочая книга по прогнозированию. Редкол.: И.В. Бестужев – Лада (ответственный редактор). - М.: Мысль, 1982 – 430с.
4. Тренин Н.Н. Управление финансами. - М.: Финансы и статистика, 1999. – 496с.
5. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений.-М.: Наука, 1978.-352с.