

УДК 330.45

Іванов С. М., Морозова І. К.

ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ МАШИНОБУДІВНОЇ ГАЛУЗІ

Розглянуто проблему низького рівня конкурентоспроможності підприємств як одну з найгостріших в економіці України. Однак, перш ніж вирішувати питання підвищення конкурентоспроможності, необхідно дати оцінку її рівня за допомогою визначення ступеня ефективності використання ресурсів підприємства порівняно з підприємствами-аналогами. Висвітлено питання, пов'язані з оцінкою ступеня ефективності роботи підприємств (на прикладі машинобудівної галузі Донецької області), як однієї зі складових їх конкурентоспроможності. Запропоновано до застосування деякі методи дослідження операцій, зокрема DEA, та евристичні підходи. Перший ґрунтується на зіставленні даних щодо ресурсів (входи) з результатами роботи підприємств (виходи) і визначенні підприємств-еталонів та підприємств-аутсайдерів, виходячи з ефективності використання наявних ресурсів. Кількісна оцінка ступеня ефективності передбачає використання ваг, що дає можливість абстрагуватися від одиниць виміру ресурсів і продукції, що випускається, і порівнювати об'єкти, що аналізуються. Отримані результати визначають ступінь неефективності підприємств-аутсайдерів з метою вжиття заходів, необхідних для вдосконалення виробництва. Евристичний підхід, оснований на розрахунку та порівнянні системи відносних показників ефективності використання виробничих ресурсів, доповнює результати, отримані методом DEA.

Ключові слова: конкурентоспроможність, ефективність, метод DEA, одиниці прийняття рішень, моделі лінійного програмування, границя ефективності, підприємства вугільного машинобудування.

Рис. 1. Табл. 3. Літ. 17.

Іванов С. Н., Морозова И. К.

ПОДХОДЫ К ОЦЕНИВАНИЮ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Рассмотрена проблема низкого уровня конкурентоспособности предприятий как одна из острейших в экономике Украины. Однако, прежде чем решать вопросы повышения конкурентоспособности, необходимо дать оценку ее уровня посредством определения степени эффективности использования ресурсов предприятия в сравнении с предприятиями-аналогами. Освещены вопросы, связанные с оцениванием степени эффективности работы предприятий (на примере машиностроительной отрасли Донецкой области), как одной из составляющих их конкурентоспособности. Предложены к применению некоторые методы исследования операций, в частности DEA, и эвристические подходы. Первый основан на сопоставлении данных относительно ресурсов (входы) с результатами работы предприятий (выходы) и определении предприятий-эталонов и предприятий-аутсайдеров, исходя из эффективности использования имеющихся ресурсов. Количественная оценка степени эффективности предполагает использование весов, что дает возможность абстрагироваться от единиц измерения ресурсов и выпускаемой продукции и сравнивать анализируемые объекты. Получаемые результаты позволяют определить степень неэффективности предприятий-аутсайдеров и принять необходимые меры для усовершенствования

© Іванов С. М., Морозова І. К., 2015

производства. Эвристический подход, основанный на расчете и сравнении системы относительных показателей эффективности использования производственных ресурсов, дополняет результаты, полученные методом DEA.

Ключевые слова: конкурентоспособность, эффективность, метод DEA, единицы принятия решений, модели линейного программирования, граница эффективности, предприятия угольного машиностроения.

Sergii Ivanov, Iryna Morozova

APPROACHES TO THE EVALUATION OF COMPETITIVENESS OF MACHINE BUILDING INDUSTRY' COMPANIES

The problem of the competitiveness of enterprises is one of the acute at the present stage of the Ukrainian economy development. Its low level is one of the reasons for the economic and social problems of the country. However, before addressing the issues of competitiveness, it is necessary to assess its level that can be done by determining how effectively enterprise's resources are being used in the comparison with the similar enterprises. The article discusses issues related to the assessment of the degree of efficiency of the enterprises as a component of their competitiveness. To this end, it is proposed the use of operations research techniques (DEA) and heuristic approaches. The DEA method is based on a comparison of data on resources (inputs) and results of the company (outputs) and the identification of companies-leaders and companies-outsiders in terms of the efficient use of available resources. Quantitative evaluation of the effectiveness involves using of weights, which makes it possible to abstract from the units of measures of resources and products and thus to analyze and compare objects together. The obtained results give grounds to determine the degree of ineffectiveness of companies-outsiders' functioning and to make decisions concerning measures to improve production efficiency. The heuristic approach to solving the problem of assessing the degree of efficiency of the enterprises on the basis of calculation and comparison of the relative performance of industrial resources use allows us to complement the results obtained by DEA. Both methods are used to assess the efficiency of the machine-building enterprises of the Donetsk region.

Key words: competitiveness, efficiency, DEA method, decision-making units, linear programming model, the efficiency frontier, enterprises of coal machine building.

JEL classification: C21, C31, C32, L64.

У сучасному світі проблема конкурентоспроможності універсальна і від успішності її розв'язання залежить економічне життя будь-якої країни. За радянських часів, коли розвитку конкуренції перешкоджало планування і її не могло замінити соціалістичне змагання, економіка була позбавлена важливої рушійної сили розвитку. Нині український бізнес має можливість широко використовувати багатий теоретичний і практичний світовий досвід ведення конкурентної боротьби. Однак пряме наслідування прикладів деяких країн у цій сфері недоцільне й ускладнюється для вітчизняних підприємств через їх особливості, відсутність універсальних схем конкурентної поведінки на ринку [1; 2]. Як свідчить практика, більшість наших підприємств не готова до активного ведення конкурентної боротьби. Проте складне економічне становище можна покращити створенням конкурентоспроможного виробництва, орієнтованого на потреби споживачів, і в цьому сенсі воно є умовою виживання вітчизняного підприємництва [2].

Для виходу підприємства з кризи необхідно оцінити його конкурентний потенціал і проаналізувати всі чинники конкурентоспроможності з метою розроблення стратегії подальшого розвитку. Відтак набуває актуальності створення системи управління конкурентоспроможністю.

На сьогодні в Україні питання управління конкурентоспроможністю в практиці менеджменту підприємства деякою мірою недооцінюють, що зумовлено збереженням традицій роботи на етапі “ринку продавця”. Однак цей підхід не відповідає сучасним вимогам на ринку. Оцінювання конкурентоспроможності суб’єктів господарювання та їхньої продукції має стати важливим аспектом у практиці підприємництва та менеджменту при вирішенні питань розвитку, модернізації, інвестування, маркетингу, банкрутства та санації [3].

Зазначеній темі присвячено велику кількість праць вітчизняних і зарубіжних науковців, таких як Г. Азоев, О. Білорус, Е. Горбашко, В. Голубков, І. Герчикова, П. Демидов, В. Демінг, М. Долинська, К. Ісікава, В. Зав’ялов, О. Литвиненко, Н. Моїсеева, Е. Мінаєв, В. Панагушина, М. Портер, А. Путянін, Дж. Пілдіч, Н. Тарнавська, М. Тат’янченко, Р. Тихонов, Р. Уотермен, Р. Фатхутдінов, А. Фейгенбаум, Р. Фостер, Є. Харрінгтон, А. Юданов та ін.

Результатом функціонування підприємства як системи є конкурентоспроможність випущених ним товарів [4]. Для її забезпечення слід приділяти увагу питанням підвищення ефективності виробництва, яка може стати критерієм оцінювання конкурентоспроможності підприємства та його продукції.

Визначення ступеня конкурентоспроможності будь-якої організації чи виробничої одиниці ґрунтується на об’єктивній оцінці ефективності її функціонування у зіставленні з результатами діяльності аналогічних організацій. Внаслідок такого порівняння визначаються лідери та можуть бути поставлені завдання підприємствам-аутсайдерам із підвищення ефективності виробництва і відтак – конкурентоспроможності.

Метою статті є вивчення питань, пов’язаних із застосуванням методів дослідження операцій для виявлення ступеня ефективності роботи підприємств. Крім того, розглядається дія алгоритму евристичного методу з розрахунків та порівняння системи відносних показників ефективності використання виробничих ресурсів.

Оцінювання ефективності роботи підприємств порівняно з аналогами вкрай актуальне і доволі складне, оскільки в кожній організаційній одиниці (підприємстві, цеху тощо) є набір чи комбінація певної кількості ресурсів та результатів виробництва, що мають різну природу. Ці дві складові процесу виробництва розглядатимемо як “входи” та “виходи”.

При оцінюванні ефективності роботи підприємств та їх підрозділів послуговуються певними математичними й евристичними методами. Так, за економетричним підходом ефективність підприємства розраховується з огляду на наближення значень показників окремого підприємства (наприклад, витрат, обсягу наданих послуг тощо) до потенційної або фактичної межі ефективності. Остання, у свою чергу, обчислюється за виробничою функцією. У рамках математичного моделювання паралельно розвиваються параме-

тричні й непараметричні методи. Обидва напрями є рівноправними – дослідники не віддають остаточної переваги жодному з них.

Для розв'язання складних задач оцінювання n об'єктів з m входами та s виходами ($m, s > 1$) А. Чарнсом, У. Купером та Е. Родсом у 1978 р. запропоновано аналітичний метод оцінювання – DEA (Data Envelopment Analysis) [5], який ґрунтується на ідеях М. Дж. Фаррелла щодо визначення межі ефективності виробництва [6]. У подальшому цей метод набув істотного розвитку, поширення і застосування [7–16].

Метод DEA являє собою техніку, за допомогою якої можна провести порівняльний аналіз подібних організаційних одиниць (іноді – одиниць прийняття рішень – Decision Making Units [5]) – підприємств, фірм, їхніх підрозділів тощо з метою оцінювання ступеня ефективності діяльності деяких з них. Названий метод дає змогу сформувати (побудувати) за заданими даними своєрідну границю (*efficiency frontier*) – уявну лінію або поверхню на площині чи, найчастіше, в абстрактному багатовимірному просторі, що начебто “огортає” дані з певного боку. Ця границя розділяє множину одиниць, де одна частина множини (лідери) розміщується безпосередньо на границі, утворюючи її, а інша (аутсайдери) – поза нею: в задачі на максимум під нею, на мінімум – над нею. Деякі види границь (*CRS* – *constant return to scale* (постійна віддача від масштабу), *VRS* – *variable return to scale* (змінна віддача від масштабу)) наведені на рисунку.

Користь від застосування методу DEA в конкурентному бенчмаркінгу полягає в тому, що він дає можливість встановити для будь-якого неефективного підприємства найближче фактичне підприємство, розташоване на границі ефективності. Останнє (“об'єкт-еталон”) є для нього орієнтиром з точки зору розрахунку кількісної оцінки зниження витрат або збільшення обсягів виробництва [16].

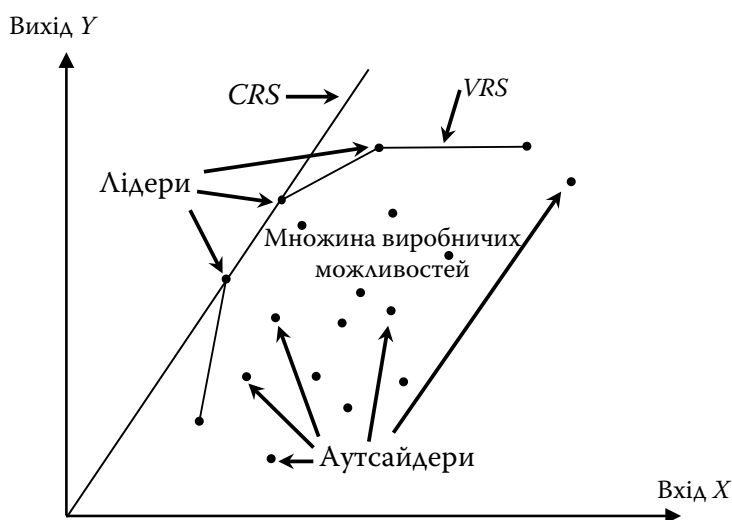


Рисунок. Деякі види границь ефективності діяльності підприємств

Складено авторами.

Для зіставлення різних підприємств за ступенем ефективності їх функціонування та конкурентоспроможністю застосовують також методи, які ґрунтуються на розрахунку та порівнянні системи відносних показників ефективності використання виробничих ресурсів. Вони можуть враховувати експертні оцінки щодо важливості у виробничому процесі певних видів ресурсів. З цієї позиції таку групу методів можна віднести до евристичних.

Для отримання обґрунтованого висновку щодо конкурентоспроможності того чи іншого об'єкта слід комплексно використовувати різні методи, які доповнюватимуть розрахунки один одного.

Розглянемо застосування на практиці теоретичних висновків щодо оцінювання рівня конкурентоспроможності машинобудівних підприємств на основі результатів діяльності підприємств Донецької області з виготовлення машин та обладнання для вугільної промисловості. Основним об'єктом досліджень оберемо підприємство ПАТ "Новокраматорський машинобудівний завод" з певними проблемами й недостатньо високим рівнем конкурентоспроможності. Для оцінювання ступеня відставання від підприємств-лідерів у конкурентній боротьбі доцільно здійснити постановку задачі та її розв'язання двома розглянутими вище методами.

Загальна постановка задачі: маємо n одиниць прийняття рішень (ОПР), функціонування яких необхідно оцінити з точки зору ефективності їхньої діяльності. Кожна одиниця споживає m різних видів ресурсів (входів) і виробляє один результат діяльності (вихід). Тобто кожна j -та ОПР споживає ресурси-входи в кількості $X_j = (x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jm})$ і виготовляє продукцію, яку представлено єдиним результатом-виходом у кількості y_j . Для них вважати-мемо, що $x_{ji} > 0$ та $y_j \geq 0$, $j = \overline{1, n}$, $i = \overline{1, m}$. У термінах позначимо через X матрицю входів розмірністю $n \cdot m$, через Y – вектор-стовпець виходів розмірністю $n \cdot 1$. Для заданої виробничої пари (X, Y) потрібно впорядкувати ОПР (підприємства) за рівнем ефективності їх функціонування та виявити ступінь неефективності окремих із них.

По-перше, розглянемо метод розрахунків та порівняння системи відносних показників ефективності використання виробничих ресурсів. Алгоритм методу такий.

1. На підставі поглядів експертів визначаються ваги кожного входу: $W = (w_1, w_2, \dots, w_m)$, які задовольняють умови:

$$\sum_{i=1}^m w_i = 1, \quad w_i \geq 0, \quad i = \overline{1, m}. \quad (1)$$

Вагу входу можна розуміти як коефіцієнт ступеня важливості застосування кожного конкретного входу (чим важливіший для нас є вхід за номером i , тим більшу вагу w_i він матиме).

2. Визначаються коефіцієнти ефективності s_{ji} використання j -ю ОПР i -го входу (тобто коефіцієнти ресурсовіддачі i -го входу) за формулою:

$$s_{ji} = \frac{y_j}{x_{ji}}, \quad j = \overline{1, n}, \quad i = \overline{1, m}. \quad (2)$$

Формула (2) має простий економічний сенс: значення s_{ji} показують, яка кількість одиниць виходу припадає на застосування j -ю ОПР однієї одиниці i -го входу. Вочевидь, чим більше значення s_{ji} , тим ефективніше використовується i -й вхід j -ю ОПР.

3. Формується вектор-рядок $S_{\max} = (s_{\max}^1, s_{\max}^2, \dots, s_{\max}^m)$ із максимальних значень показників ефективності застосування i -го входу:

$$s_{\max}^i = \max_{j=1, n} (s_{ji}), \quad j = \overline{1, n}. \quad (3)$$

4. Визначаються відносні коефіцієнти ефективності використання j -ю ОПР i -го входу:

$$e_{ji} = \frac{s_{ji}}{s_{\max}^i}, \quad j = \overline{1, n}, \quad i = \overline{1, m}. \quad (4)$$

Формула (4) показує, наскільки ефективно j -ю ОПР застосовується i -й вхід відносно найдієвішого серед усіх одиниць прийняття рішень використання i -го входу. Зауважимо, що $0 \leq e_{ji} \leq 1$, $i = \overline{1, m}$, $j = \overline{1, n}$, і чим ближче e_{ji} до одиниці, тим ефективніше j -та ОПР застосовує i -й вхід.

5. Розраховуються зважені коефіцієнти ефективності функціонування кожної ОПР у вигляді вектора-рядка $E = (e_1^w, e_2^w, \dots, e_n^w)$:

$$e_j^w = \sum_{i=1}^m e_{ji} w_i, \quad j = \overline{1, n}. \quad (5)$$

Зміст формули (5) полягає у визначенні ступеня загальної ефективності застосування всіх видів входів (у відносних одиницях) для досліджуваного об'єкта в умовах, що склалися.

За значеннями показників вектора E доходимо висновків щодо ефективності функціонування j -ї ОПР відносно об'єктів порівняння.

Розглянемо застосування запропонованого методу для оцінювання ефективності шести найбільших машинобудівних підприємств Донецької області з метою визначення рівня їх конкурентоспроможності за даними діяльності у 2013 р. Для аналізу було обрано найрозвинутіші підприємства галузі, які впливають на інші сфери в економіці Донецької області та України: ПАТ "Новокраматорський машинобудівний завод", ПАТ "Азовзагальмаш", ЗАТ "АзовЕлектроСталь", ВАТ "Енергомашпецсталь", ПАТ "Дружківський машинобудівний завод", ПрАТ "Артемівський машинобудівний завод "Вістек".

Для розрахунку ефективності діяльності визначимо три види входів: 1 – зобов'язання (позиковий капітал), млрд грн; 2 – робоча сила (середньооблікова кількість працюючих на підприємстві), тис. осіб; 3 – основні засоби, млрд грн. Як результат діяльності (виходу) розглядатимемо виручку від реалізації машинобудівної продукції, млрд грн. Значення входів і виходу наведено у табл. 1.

Реалізуємо для розв'язання задачі етапи алгоритму 1–5:

1. Вважатимемо, що кожен із входів однаково важливий (умовно), тобто $W = \left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3} \right)$ (взагалі оцінювання ваг входів може здійснюватися методами експертних оцінок).

Т а б л и ц я 1

Вихідні дані для розрахунків ефективності діяльності підприємств

Підприємства	Входи			Вихід
	Зобов'язання (позиковий капітал), млрд грн	Робоча сила (середньооблікова кількість працюючих на підприємстві), тис. осіб	Основні засоби, млрд грн	Виручка від реалізації машинобудівної продукції, млрд грн
ПАТ "Новокраматорський машинобудівний завод"	3,719	13,462	1,167	0,212
ПАТ "Азовзагальмаш"	4,848	12,884	1,868	0,721
ЗАТ "АзовЕлектроСталь"	4,173	5,584	2,156	4,794
ВАТ "Енергомашпецсталь"	2,596	2,500	13,934	2,454
ПАТ "Дружківський машинобудівний завод"	0,118	2,682	0,29	0,1
ПрАТ "Артемівський машинобудівний завод "Вістек"	0,617	1,100	0,581	0,29

Д ж е р е л о : Главное управление статистики в Донецкой области [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.donetskstat.gov.ua/index.php>.

2. Використовуючи дані з табл. 1 і формулу (2), визначимо коефіцієнти s_{ji} , $j = 1, 6$, $i = 1, 3$ і внесемо їх до табл. 2 як показники ресурсовіддачі.

3. За допомогою отриманих даних із ресурсовіддачі і формули (3) сформуємо вектор-рядок їх еталонних показників:

$$S_{\max} = (s_{\max}^1, s_{\max}^2, s_{\max}^3) = (1,148814; 0,981600; 2,223562).$$

4. За допомогою результатів з п. 3 і формули (4) визначимо відносні коефіцієнти ефективності використання кожною j -ю ОПР i -го входу (табл. 2).

5. Послугуючись отриманими даними, формулою (5) і результатами з п. 1 щодо вагових коефіцієнтів, розрахуємо зважені коефіцієнти ефективності функціонування кожною ОПР: $E = (0,049; 0,120; 0,958; 0,634; 0,310; 0,301)$.

За результатами проведених розрахунків можна зробити такі висновки:

- Найоптимальніші рішення приймаються на підприємстві ЗАТ "Азов-ЕлектроСталь", зважений коефіцієнт ефективності якого дорівнює 0,958. Друге місце посідає ВАТ "Енергомашпецсталь" зі значенням 0,634, третє місце – ПАТ "Дружківський машинобудівний завод" з коефіцієнтом 0,310.
- Найменш результативно ухвалюються рішення на підприємстві ПАТ "Новокраматорський машинобудівний завод", зважений коефіцієнт ефективності якого становить 0,049, що свідчить про досить низький рівень роботи підприємства загалом і відповідно – його конкурентоспроможності.
- З табл. 2 бачимо, що найпродуктивніше використовуються позикові та основні засоби на підприємстві ЗАТ "АзовЕлектроСталь" (кожна запозичена гривня приносить майже 1,15 грн виручки, а кожна гривня, що

Таблиця 2

Розрахунки показників ресурсовідачі та відносних і зважених коефіцієнтів ефективності

Підприємство	Показники ресурсовідачі, s_{ji}			Показники відносної ефективності за входами, e_{ji}			Зважені коефіцієнти ефективності, e_j^w
	За зобов'язаннями	За робочою силою	За основними засобами	Зобов'язання	Робоча сила	Основні засоби	
ПАТ "Новокраматорський машинобудівний завод"	0,057005	0,015748	0,181662	0,0496204	0,0160432	0,0816988	0,049
ПАТ "Азовзагальмаш"	0,148721	0,055961	0,385974	0,1294562	0,0570099	0,1735838	0,120
ЗАТ "АзовЕлектроСталь"	1,148814	0,858524	2,223562	1	0,8746173	1	0,958
ВАТ "Енергомашпецсталь"	0,945300	0,981600	0,176116	0,8228492	1	0,0792044	0,634
ПАТ "Дружківський машинобудівний завод"	0,847458	0,037286	0,344828	0,7376806	0,0379845	0,1550789	0,310
ПрАТ "Артемівський машинобудівний завод "Вістек"	0,470016	0,263636	0,499139	0,4091318	0,2685782	0,2244774	0,301

Складено авторами.

входить до основних засобів, – 2,22 грн виручки). Лідером з ефективного використання робочої сили є ВАТ “Енергомашспецсталь” (на кожного працівника припадає 981 600 грн виручки).

- Таблиця 2 також демонструє, що найменш ефективно розподіляються позикові кошти на підприємстві ПАТ “Новокраматорський машинобудівний завод” (кожна запозичена гривня дає 0,057 грн виручки). Найнижчий результат щодо ефективного використання основних засобів на підприємстві ВАТ “Енергомашспецсталь” (кожна гривня, що входить до основних засобів, дає 0,176 грн виручки). Робоча сила найменш ефективно використовується на ПАТ “Новокраматорський машинобудівний завод” (на кожного працівника припадає 15 748 грн виручки).

Розглянемо розв’язання задачі методом DEA з метою визначення ступеня ефективності роботи названих підприємств. В основі методу лежить розв’язання низки моделей лінійного програмування, побудованих за об’єктами дослідження. Кількість моделей дорівнює числу цих об’єктів.

У нашому випадку розглянуто модель типу CCR, яка використовує постійну норму віддачі на одиницю потужності (CRV) і є такою, що доволі “жорстко” оцінює ефективність виробничих одиниць (тобто границею ефективності є промінь).

Математична модель, що максимізує результат діяльності (вихід) при заданих ресурсних обмеженнях (виходах), має такий вигляд:

Цільова функція – максимізація зваженого результату діяльності j -ї ОПР:

$$\max Z_j = y_j w. \quad (6)$$

Обмеження:

- на ефективність роботи одиниць прийняття рішень (ефективність будь-якої ОПР не повинна перевищувати одиницю):

$$\frac{y_j w}{\sum_{i=1}^m x_{ji} v_i} \leq 1, \quad j = \overline{1, n} \quad \text{або} \quad y_j w - \sum_{i=1}^m x_{ji} v_i \leq 0, \quad j = \overline{1, n}; \quad (7)$$

- на фіксований розмір зваженої величини ресурсів j -ї ОПР:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ji} = 1; \quad (8)$$

- на сувору додатність значень входів і виходів:

$$\begin{cases} w \geq \varepsilon \\ v_i \geq \varepsilon, \quad i = \overline{1, m} \end{cases}, \quad (9)$$

де x_{ji} – величина i -го входу j -ї ОПР; y_j – величина виходу j -ї ОПР; v_i – вага i -го входу; w – вага виходу; ε – нескінченно мала, або неархімедова, константа, зазвичай, порядку 10^{-5} або 10^{-6} .

Для побудови моделей застосовувались дані табл. 1.

Задачі були розв’язані для кожного з шести підприємств із використанням пакета WinQSB (табл. 3).

Результати рішень за методом DEA

Підприємства	Ваги входів			Вага виходу	Z_j^*
	v_1	v_2	v_3	w	
ПАТ “Новокраматорський машинобудівний завод”	0,0001	0,0001	0,8554	0,3849	0,0816
ПАТ “Азовзагальмаш”	0,0001	0,0001	0,5344	0,2405	0,1734
ЗАТ “АзовЕлектроСталь”	0,0001	0,1771	0,0049	0,2086	1
ВАТ “Енергомашспецсталь”	0,0001	0,3460	0,0097	0,4075	1
ПАТ “Дружківський машинобудівний завод”	8,4721	0,0001	0,0001	7,3748	0,7375
ПрАТ “Артемівський машинобудівний завод “Вістек”	1,6205	0,0001	0,0011	1,4107	0,4091

Складено авторами.

Наведені в табл. 3 результати показують, що тільки у двох підприємств – ЗАТ “АзовЕлектроСталь” і ВАТ “Енергомашспецсталь” – показник ефективності дорівнює одиниці, тобто вони працюють ефективно і є конкурентоспроможними на ринку машинобудівної продукції для гірничої промисловості.

ПАТ “Новокраматорський машинобудівний завод” має показник ефективності діяльності менший за одиницю: $Z_1^* = 0,0816$. Як і у випадку застосування методу розрахунків та порівняння системи відносних показників ефективності використання виробничих ресурсів, підприємство, що досліджується, за рівнем ефективності посіло останнє місце.

З точки зору методу DEA, для збереження ефективності в сенсі досягнутого виходу (результату діяльності) ОПР повинна використовувати вхід у кількості Z_j^* , помножений на реальний рівень споживання:

$$x_{ji}^{effect} = Z_j^* x_{ji}, \quad (10)$$

або за заданого рівня входу має виробляти більший вихід, значення якого розраховується таким чином:

$$y_j^{effect} = \frac{y_j}{Z_j^*}. \quad (11)$$

У випадку для ПАТ “Новокраматорський машинобудівний завод” отримаємо:

- за зобов’язаннями $x_{11}^{effect} = x_{11} Z_1^* = 3,719 \cdot 0,0816 = 0,3035$;
- за робочою силою $x_{12}^{effect} = x_{12} Z_1^* = 13,462 \cdot 0,0816 = 1,0985$;
- за основними засобами $x_{13}^{effect} = x_{13} Z_1^* = 1,167 \cdot 0,0816 = 0,09523$.

Тобто справжній рівень споживання названих видів ресурсів має скоротитися і не перевищувати розрахованого рівня. Враховуючи те, що фізичне скорочення зазначених ресурсів без відповідного збільшення віддачі від їх споживання не є реальним та економічно обґрунтованим, постає задача підвищення ефективності їх використання.

Результат діяльності ПАТ “Новокраматорський машинобудівний завод” за умови ефективного використання ресурсів має збільшитися у понад 10 разів і становити:

$$y_1^{effect} = \frac{y_1}{Z_1^*} = \frac{0,212}{0,0816} = 2,598 \text{ млрд грн.}$$

Проведені розрахунки засвідчують, що на ПАТ “Новокраматорський машинобудівний завод” потрібно застосувати заходи, спрямовані на зростання ефективності управління, виробництва і використання ресурсів. Слід або наростити випуск продукції зі збереженням витрат на її виробництво на поточному рівні, або знизити її собівартість, або водночас скоротити витрати й підвищити виробництво. Все це потребує рішень, пов’язаних з модернізацією виробництва.

З огляду на викладене доходимо таких висновків.

Розглянуто два методи розрахунків рівня ефективності виробництва на виробничих одиницях, які можна використовувати для визначення рівня конкурентоспроможності підприємств.

Обидва методи продемонстрували практично однакові результати: найефективніше використовуються ресурси на підприємствах ЗАТ “АзовЕлектроСталь” і ВАТ “Енергомашпецсталь”, і вони є найбільш конкурентоспроможними на ринку машинобудування. Зауважимо, що метод, оснований на розрахунках відносних показників ефективності, дав змогу впорядкувати ці не розрізнені за рівнем ефективності підприємства з позиції методу DEA.

Використання обох методів довело, що найменш ефективно працює ПАТ “Новокраматорський машинобудівний завод”.

Таким чином, ці два методи придатні для визначення рівня ефективності роботи підприємств і, відповідно, рівня їх конкурентоспроможності.

Метод, що ґрунтується на розрахунках відносних показників ефективності, дає можливість точніше впорядковувати підприємства за ступенем ефективності прийняття рішень і виокремлювати сильні й слабкі сторони у використанні ресурсів. Перевагою методу DEA є здатність обчислити за допомогою формул (10) і (11) значення параметрів для прийняття рішень з подальшим розробленням заходів щодо підвищення ефективності роботи підприємства.

Список використаних джерел

1. *Азоев Г. Л.* Конкуренція: аналіз, стратегія і практика / Г. Л. Азоев. – М. : Центр економіки і маркетингу, 2006. – 208 с.
2. *Ахматова М.* Теоретические модели конкурентоспособности / М. Ахматова, Е. Попов // Маркетинг. – 2003. – № 4. – С. 39–48.
3. *Баранчев В.* Систематизация знаний в повышении конкурентоспособности / В. Баранчев // Маркетинг. – 2007. – № 5. – С. 3–17.
4. *Василенко В. Н.* Конкурентоспособность регионов: истоки, оценки и перспективы : монография / В. Н. Василенко, О. Ю. Агафоненко, В. Е. Будяков ; НАН Украины, Институт экономико-правовых исследований. – Донецк : Юго-Восток, 2008. – 363 с.

5. *Charnes A.* Measuring the efficiency of decision making units / A. Charnes, W. Cooper, E. Rhodes // *European Journal of Operational Research*. – 1978. – № 2. – P. 429–444.
6. *Farrell M. J.* The measurement of productive efficiency / M. J. Farrell // *Journal of the Royal Statistical Society. Series A*. – 1957. – Vol. 120, № 3. – P. 253–290.
7. *Иванов С. Н.* Оценка эффективности предприятий металлургической отрасли методом DEA / С. Н. Иванов, Т. Ю. Бугаевский // *Проблемы и перспективы развития сотрудничества между странами Юго-Восточной Европы в рамках Черноморского экономического сотрудничества и ГУАМ*. – Донецк; Ростов н/Д; ДонНУ, 2013. – С. 175–181.
8. *Иванов С. Н.* Об одном подходе к оценке эффективности банковской деятельности / С. Н. Иванов, Т. А. Коротич // *Вісник Донецького університету. Серія В: Економіка і право*. – 2006. – Спецвип., № 1. – С. 34–44.
9. *Кузнецов А.* Метод DEA для изучения эффективности контейнерных терминалов / А. Кузнецов, Е. Козлова // *Морской флот*. – 2007. – № 4. – С. 52–55 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.morflot.su/archives/articles1573file.pdf>
10. *Al-Shayea A. M.* Measuring hospital's units efficiency: A data envelopment analysis approach / A. M. Al-Shayea // *International Journal of Engineering & Technology*. – 2011. – Vol. 11, № 6. – P. 7–19.
11. *Wei Q. L.* Measuring technical progress with data envelopment analysis / Q. L. Wei, B. Sun, Z. J. Xiao // *European Journal of Operational Research*. – 1996. – № 80. – P. 691–702.
12. DEA/AR efficiency and profitability of Mexican banks: A total income model / W. M. Taylor, R. G. Thompson, R. M. Thrall, P. S. Dharmapala // *European Journal of Operational Research*. – 1997. – № 98. – P. 346–363.
13. *Althin R.* Profitability and productivity changes: An application to Swedish pharmacies / R. Althin, R. Färe, S. Grosskopf // *Annals of Operations Research*. – 1996. – Vol. 66. – P. 219–232.
14. *Sinha K. K.* Moving frontier analysis: An application of Data Envelopment Analysis for competitive analysis of a high-technology manufacturing plant / K. K. Sinha // *Annals of Operations Research*. – 1996. – Vol. 66. – P. 197–218.
15. *Cooper W. W.* Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References, and DEA-Solver Software / W. W. Cooper, L. M. Seiford, K. Tone. – Boston, MA : Kluwer Academic Publishers, 2000. – 318 p.
16. *Гончарук А. Г.* Методические положения по проведению оценки и анализа эффективности промышленного производства : науч.-метод. пособие / А. Г. Гончарук. – О. : Астропринт, 2009. – 100 с.
17. Головне управління статистики у Донецькій області [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.donetskstat.gov.ua/index.php>.

*Стаття надійшла до редакції
25 вересня 2015 року*