

УДК 339.13:14:519.2

Ма Пин,
аспірант

С. В. Войтко,

доцент, к. э. н., Национальный технический университет Украины "КПИ"

МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА УКРАИНЫ

Разработана методика оценки элементов стратегического управления предприятиями. Предложено и апробировано модель главных компонентов на базе статистической информации по предприятиям сварочного производства Украины. Проведен сравнительный анализ деятельности предприятий. Даны рекомендации по возможным направлениям совершенствования системы управления конкретными предприятиями.

A method of estimating the elements of the strategic management of enterprises. The paper proposed and tested a model of principal components on the basis of statistical information on enterprises welding production in Ukraine. A comparative analysis of enterprises was performed. The recommendations on possible directions of improving the management of particular companies was proposed in the end.

Ключевые слова: сварочное производство, стратегическое управление, метод главных компонентов.

ВВЕДЕНИЕ

Проблеме оценки управленческой деятельности, производственного потенциала и конкурентоспособности на промышленных предприятиях уделяется достаточно много внимания украинскими и зарубежными учеными. Построение эффективных инструментов стратегического анализа является неотъемлемой частью развития методической базы стратегического планирования. Определенный уровень неопределенности в сфере информационного обеспечения по субъектам предпринимательской деятельности ставит вопрос о построении инструментов, работающих на основании официальной отчетности предприятий. Данная тематика исследовалась в работах И.В. Копытова [1], О.В. Кендюхова [2], О.П. Закорко [3], Н.О. Шпак [4], Е.В. Лапина [5], А.Б. Свинаярева [6], Дзина М.А. [7], В.А. Павлова [8] и др.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Основным заданием исследования является разработка и апробация методики определения показателей хозяйственной деятельности предприятий на основе отчетных данных с применением метода главных компонентов на основе многомерного статистического анализа. В задачу входит построение модели, которая основывается на известных методиках с применением экспертных оценок, весовых коэффициентах, системе экономических показателей для конкретной отрасли, а именно предприятий сварочных технологий. При этом ставятся задачи выявления степени влияния внутренних и внешних факторов на процесс функционирования предприятий как в статике, так и в динамике.

Методология. Теоретическую основу исследования составляет системный подход к анализу процессов, которые происходят на макро-, мезо- и микроуровне для

промышленных предприятий. Методологическую основу составляют методы системного, комплексного и сравнительного анализа, исследования динамики экономических показателей, логического обобщения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Модель основана на сравнении показателей экономико-хозяйственной деятельности предприятий. Выбор показателей несколько произволен, но в целом основан на принципе наиболее полного отражения различных сторон деятельности и состояния предприятия. Пусть Y_1, Y_2, \dots, Y_n — система n показателей деятельности предприятий, которые были предварительно отобраны для характеристики деятельности предприятий. Пусть $Y_1^i, Y_2^i, \dots, Y_n^i, i = 1 \dots m$ значения показателей для предприятия, которому присвоен номер i .

Основная идея модели состоит в представлении состояния предприятий точками евклидова пространства, размерность которого совпадает с количеством показателей, т.е. равна n . Таким образом, предприятию с номером i будет соответствовать $M^i(Y_1^i, Y_2^i, \dots, Y_n^i)$ n -точка n -мерного евклидова пространства. В самом простом варианте в качестве меры сравнения состояния предприятий можно использовать евклидово расстояние между точками, что соответствует предприятиям:

$$r(Y^i, Y^j) = \left(\sum_{i=1}^m (Y_i^i - Y_i^j)^2 \right)^{1/2}.$$

Однако подобная упрощенная модель обладает существенным недостатком. А именно: не учитывает весомость показателей. Естественно, что среди выбранных для характеристики предприятий показатели есть

более важные (например, рентабельность продукции) и менее важные (например, абсолютная ликвидность). Не учтенная весомость показателей приводит к отсутствию сбалансированности оценки. С другой стороны, показателей, которые могут быть выбраны для оценки предприятий, может быть достаточно много и выставить адекватно весомости всем факторам представляется весьма затруднительным.

Преодолеть этот недостаток можно анализом взаимосвязей между показателями деятельности. Для этого подходит Метод главных компонент как один из методов многомерного статистического анализа. Как известно, Метод главных компонент является одним из основных способов уменьшить размерность данных, потеряв наименьшее количество информации он был изобретен К. Пирсоном [9] (англ. Karl Pearson) в 1901 г. Хорошее описание метода можно найти в книге Айвазяна С. А., Бухштабера В. М., Енюков И. С. и Мешалкина Л. Д [10]. Метод является одним из основных в задачах исследования взаимосвязей, классификации и снижения размерности и включен в любой компьютерный пакет обработки статистических данных. В нашей работе была использована реализация метода в пакете SPSS 13.0.

При проведении анализа с помощью Метода главных компонент необходимо соблюдать несколько важных моментов. Выбор количества компонент должен быть тщательно проанализирован. Выбор компонента с собственными числами больше единицы не всегда является оправданным. Иногда необходимо проверить меньшее или большее количество компонент, чем те, что получаются при отборе только тех, у которых собственные значения больше единицы. В целом, нужно внимательно просматривать какие показатели входят в какие компоненты и каковы корреляции показателей с другими компонентами (или, как их еще называют, факторами). Останавливаются чаще всего на некотором разумном количестве факторов, объясняющих с достаточной степенью общую дисперсию.

Желательно, чтобы показатели, которые участвуют в анализе, имели близкий порядок величины. Не рекомендуется использовать одновременно, скажем, выручку от реализации и рентабельность. Поэтому необходимо выбирать показатели либо индексной природы, либо приведенные в нужный диапазон укрупнением единиц измерения.

Процесс, основанный на применении Метода главных компонент и сведению показателей деятельности предприятий к меньшему количеству, так называемых факторов $F_i, i = 1...k$, мы называем редукцией показателей экономико-хозяйственной деятельности.

Далее проводится анализ смыслового содержания каждого из факторов и на основании его составляется анкета для опроса экспертов на предмет весомости факторов.

Для реализации последнего этапа формируют группу экспертов, каждый из которых дает свою оценку каждому показателю по определенной шкале. Обозначим через N количество экспертов в группе, Q_{ij} — значения оценки фактора с номером i , которую дал эксперт с номером k . Если считать, что все эксперты равнозначны, то оценка q_i определяется, как среднее арифметическое оценок экспертов:

$$q_i = \frac{\sum_{j=1}^N q_{ij}}{N}.$$

В случае, если эксперты неравнозначны и им присвоены некоторые рейтинги A_k , то на основании этих рейтингов вычисляем приведенные рейтинги экспертов:

$$a_j = \frac{A_j}{\sum_{i=1}^N A_i}.$$

Тогда, оценки показателей рассчитываются по формуле

$$q_i = \sum_{j=1}^N a_j Q_{ij}.$$

После того, как найдены оценки весомости каждого из факторов, можно пересчитать значения факторов с учетом весомости:

$$f_i = q_i F_i, \quad i = 1..k.$$

Теперь для характеристики предприятия будем использовать точку $Z^i (f_1^i, f_2^i, f_3^i, \dots, f_k^i)$ в k — мерном евклидовом пространстве. Расстояние:

$$r_{h/2} = \left(\sum_{i=1}^k (f_i^h - f_i^{h/2})^2 \right)^{1/2},$$

является мерой отличия состояния предприятий построенной на основании редукции показателей экономико-хозяйственной деятельности и с учетом весомости факторов.

Однако введенная таким образом мера сравнения не дает возможности говорить о качестве управления предприятием. Для того, чтобы говорить о качестве управления предприятием необходимо сравнивать их с некоторой базовой точкой, которая должна служить ориентиром качества управления. Для этого необходимо установить смысл каждого из факторов. Соответственно тому, положительную или отрицательную смысловую нагрузку несет фактор, присвоить показателю значение равное +1 или -1, выбрать соответственно максимальное или минимальное значение из всей имеющейся статистики каждого из факторов в зависимости от значения показателя s . То есть, если фактор несет положительную нагрузку, то ищем максимальное его значение f^* во всей статистике, а если отрицательное, то соответственно минимальное значение. На основании этих значений формируется базовая точка Z^* , и сравнение производится именно с этой точкой.

Формально выбор Базовой точки записывается в следующей форме:

$$Z^* = Z^*(f_1^*, f_2^*, f_3^*, \dots, f_k^*),$$

$$f_i^* = \begin{cases} \max_{j,k} \{f_i^{j,k}\}, & s_i = 1, \\ \min_{j,k} \{f_i^{j,k}\}, & s_i = -1. \end{cases}$$

где, j — номер предприятия, а l — год.

Тогда оценкой качества управления предприятием в году с номером будет оценка:

$$r_{ji}^* = \left(\sum_{j=1}^k (f_i^{jl} - f_i^*)^2 \right)^{1/2}.$$

Ясно, что оценка носит обратный характер, т.е. чем меньше расстояние от базовой точки, тем выше качество управления предприятием. На рис. 1. пред-

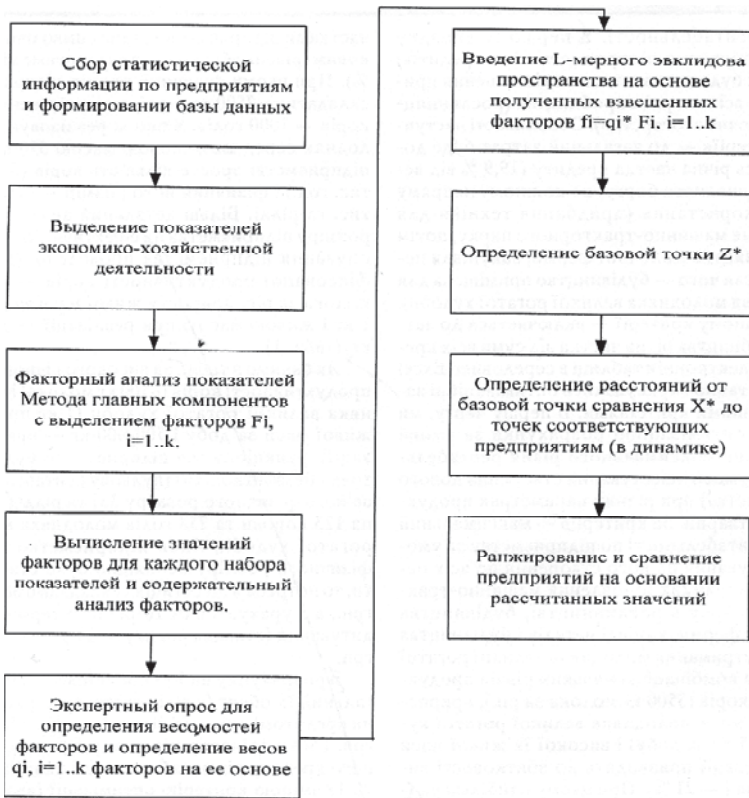


Рис. 1. Последовательность построения модели оценки управления предприятиями на основе редукции системы показателей

ставлен алгоритм построения предложенной модели.

Таким образом, модель строится на основании статистических данных, собранных по предприятиям отрасли. Показатели деятельности рассчитываются в основном по данным отчетности Формы 1 (Баланс предприятия) и Формы 2 (Результаты финансовой деятельности).

Нами реализована предложенная модель на основании статистики для шести предприятий сварочной отрасли Украины: ОАО "Фирма "СЭЛМА"; ОАО "Каховский завод электросварочного оборудования"; Киевский экспериментальный механический завод "Сварка"; ОАО "Ильницкий завод механического сварочного оборудования"; ОАО "Запорожский завод сварочных флюсов и стеклоизделий"; ЗАО "Опытный завод сварочного оборудования Института электросварки им. Е.О.Патона". Для всех предприятий, кроме каховского, рассматривается статистика за 5 лет, начиная с 2004 года и заканчивая 2008 годом. Для каховского

Таблица 1. Результаты обработки экспертных оценок весомости факторов

Фактор	Сумма баллов	Среднее значение оценок	95%-й доверительный интервал среднего значения		Весомость фактора
			Нижняя граница	Верхняя граница	
Фактор 1	286	9,533	9,299	9,768	0,35
Фактор 2	219	7,300	7,077	7,523	0,27
Фактор 3	170	5,667	5,440	5,893	0,21
Фактор 4	77	2,567	2,246	2,887	0,10
Фактор 5	54	1,800	1,516	2,084	0,07
Итого	806	26,867	25,578	28,155	1,00

предприятия рассматривается статистика только за 2007—2008 гг. Выбор именно этих предприятий обусловлен как их ведущей ролью в отрасли (каховское предприятие, "Фирма Сэлма", Запорожский завод), так и определенной полнотой (в выборке представлены предприятия узкоспециализированные, такие как Ильницкий завод и "Сварка"). Важную роль в отрасли играет Опытный завод сварочного оборудования Института электросварки им. Е.О. Патона, который является основой для апробации продукции Института электросварки.

В результате проведенного анализа 28 показателей экономико-хозяйственной деятельности предприятий Методом главных компонент, было получено пять факторов. Первый фактор объединил в себе следующие 7 показателей (в скобках указаны коэффициенты корреляции с фактором): нераспределенная прибыль в пассивах (0,895); объем выручки от реализации (0,875); рентабельность основного капитала (0,864); фондоотдача (0,863); коэффициент быстрой ликвидности (0,858); доля дебиторской задолженности в активах (0,842); доля дебиторской задолженности за товары работы услуги в активах (0,819).

Смысловой анализ первого фактора позволяет говорить о том, что ключевую роль в первом факторе играют объем выручки от реализации, рентабельность, фондоотдача и нераспределенная прибыль. В связи с этим в дальнейшем, при оценке весомости фактора, воспользовались следующей его смысловой формулой: объем выручки от реализации — нераспределенная прибыль — фондоотдача — рентабельность основного капитала. Смысл фактора явно положительный, поэтому $S_1 = 1$.

Второй фактор образован пятью показателями: коэффициент соотношения привлеченных и собственных средств (-0,987); долгосрочные кредиты банков в пассивах (-0,979); маневренность собственного капитала (0,947); рентабельность продукции (0,898); балансовая прибыль (0,864). В данном случае также $S_2 = 1$.

Третий фактор образуют 3 показателя: износ основных средств (0,893); производственные запасы в активах (0,861); готовая продукция в активах (0,817). Для данного фактора $S_3 = 1$.

Четвертый фактор образуют 2 показателя: краткосрочные кредиты банков в пассивах (-0,739); маневренность собственных оборотных средств (0,722). В данном случае $S_4 = 1$.

Наконец, последний фактор образован только одним показателем — коэффициент абсолютной ликвидности (0,868), $S_5 = 1$.

Следующим этапом в построении модели является экспертная оценка весомости каждого из пяти факторов. Была составлена анкета для опроса экспертов. В этой анкете указано, какие показатели и с какими коэффициентами корреляции образовали каждый из факторов. Экспертам предлагалось оценить

весомость каждого из факторов балом от 0 до 10. На основании опроса 30 экспертов были рассчитаны средние значения балла для каждого фактора, 95%-ые интервалы средних значений, который подтверждают высокую согласованность результатов опроса и, наконец, рассчитаны весомости каждого из факторов (табл. 1). Весомости были рассчитаны в предположении равнозначности экспертов.

После этого рассчитаны взвешенные значения f_{ij}^* , $i = 1..5$, $j = 1..6$, $l = 2004..2008$ факторов и выбрана базовая точка $Z^*(0,897; 0,171; 0,234; 0,274; 0,195)$, образованная показателями нескольких предприятий. Максимальное значение первого фактора достигнуто Запорожским предприятием в 2008 году. Максимальное значение второго фактора достигнуто Ильницким предприятием в 2007 году. Минимальное значение третьего фактора достигнуто Киевским заводом "Сварка" в 2007 году. Максимальное значение четвертого показателя показало Запорожское предприятие в 2006 году. И, наконец, максимальное значение пятого фактора было у ОАО ЭМЗ "Фирма СЭЛМА" в 2005 году.

Результаты расчетов оценок r_{ij}^* представлены на рис. 2.

ВЫВОДЫ

По результатам моделирования по предложенной авторами модели главных компонентов (научная новизна), можно сделать следующие выводы по качеству управления предприятиями. На основании расчетов, Каховское предприятие находится в критическом состоянии. Наблюдается рискованное обращение с заемным капиталом и вложения в проекты, окупаемость которых значительно зависит от состояния мировой экономики. Опытный завод сварочного оборудования Института электросварки им. Е.О. Патона имеет достаточно низкую оценку, но можно констатировать, что управление достаточно стабильно и показатель имеет стабильную положительную динамику. Низкий уровень показателя, на наш взгляд, связан с тем, что предприятие является коммерческой формой внедрения и продвижения инновационных наработок ИЭС. Недостаточно стабильным, на наш взгляд, является управление Киевским экспериментально-механическим заводом "Сварка", но, тем не менее, в целом динамика положительна. Ильницкий завод механического сварочного оборудования на протяжении последних четырех лет, в том числе и в сложных условиях экономического спада, демонстрирует устойчивую тенденцию к улучшению качества управления. Показатель управления ОАО ЭМЗ "Фирма СЭЛМА" в течение всех лет, кроме 2008 года, показывает устойчивую положительную динамику, что, в первую очередь, связано с наличием формализованной стратегии развития предприятия. Наиболее устойчивый положительный рост характерен для Запорожского завода сварочных флюсов и стеклоизделий, наблюдается положительная динамика на протяжении всего исследуемого периода. Это модель дает возможность непосредственного анализа управления предприятиями. Дальнейших исследований требует апробация предложенной методики исследования и модели на других предприятиях промышленной сферы.



Рис. 2. Динамика изменения оценок качества управления предприятием на основе модели с редукцией показателей экономической-хозяйственной деятельности

Литература:

1. Оцінка ефективності управління промисловим виробництвом (методологія та практика): автореф. дис. канд. екон. наук: 08.07.01 [Електронний ресурс] / І.В. Копитова; НАН України. Рада по вивч. продукт. сил України. — К., 2002. — 21 с.
2. Оцінка ефективності управління підприємством в умовах перехідної економіки: автореф. дис. канд. екон. наук: 08.06.01 [Електронний ресурс] / О.В. Кендюхов; НАН України. Ін-текономіки пром-сті. — Донецьк, 2000. — 24 с.
3. Економічна діагностика і оцінка господарської діяльності у стратегічному управлінні будівельними організаціями: автореф. дис. канд. екон. наук: 08.07.03 [Електронний ресурс] / О.П. Закорко; Київ. держ. техн. ун-т буд-ва і архіт. — К., 1999. — 20 с.
4. Економічна оцінка і регулювання ефективності інноваційних підприємницьких проектів: автореф. дис. канд. екон. наук: 08.02.02 [Електронний ресурс] / Н.О. Шпак; Держ. ун-т "Львів. політехніка". — Л., 1999. — 18 с.
5. Економічний потенціал підприємств промисловості: формування, оцінка, управління: автореф. дис. д-ра екон. наук: 08.07.01 [Електронний ресурс] / Є.В. Лапін; Нац. техн. ун-т "Харк. політехн. ін-т". — Х., 2006. — 36 с.
6. Свиарева А. Б. Интегральная факторная модель оценки эффективности деятельности предприятия // Труды Одесского политехнического университета. — 2002, вып. 2(18) [Электронный ресурс]: [http://www.library.ospu.odessa.ua/online/periodic/opu_2003_1\(19\)/7/7-13.pdf](http://www.library.ospu.odessa.ua/online/periodic/opu_2003_1(19)/7/7-13.pdf)
7. Дзина М.А. Оценка предприятия как основа управления его конкурентноспособностью [Электронный ресурс]: http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/uztnu/zapiski/2007/economics/uch_20_1e/dzina_8.pdf
8. Інформаційно-методичні аспекти оцінки конкурентноспроможності підприємства [Електронний ресурс] / В.А. Павлова // Культура народів Причорномор'я. — 2006. — №80. — С. 122—126.
9. Pearson K., On lines and planes of closest fit to systems of points in space, Philosophical Magazine. — 1991. — № 2. — С. 559—572.
10. Айвазян С. А., Бухштабер В. М., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности. — М.: Финансы и статистика, 1989. — 607 с.

Стаття надійшла до редакції 10.11.2009 р.