

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ПОДХОД В БЕНЧМАРКИНГЕ: ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ

М. НИКОЛИЧ, Б. НИКОЛИЧ, Е. ВУКОНЯНСКИ

Университет Нови Сада, Республика Сербия

Сначала в статье рассматриваются возможности количественного подхода на отдельных (но связанных друг с другом) этапах процесса бенчмаркинга. Затем исследовательская задача становится шире — устанавливаются и определяются конкретные процедуры квантификации на сегментах процесса бенчмаркинга, которые были определены как подходящие. Структура статьи соответствует применяемой методологии, которая включает несколько этапов. На каждом этапе используются соответствующие процедуры и методы. Все расчеты демонстрируются в рамках стилизованного примера. Для квантификации процесса бенчмаркинга предлагаются конкретные процедуры квантификации отдельных сегментов данного процесса. Общий вывод таков: количественный подход вполне соответствует концепции и основным принципам бенчмаркинга. Оригинальность определяется тремя моментами: применением соответствующих мер для определения сходства между компаниями, двухкритериальным отбором подходящего партнера для бенчмаркинга, методом определения и выбора стратегических действий.

Современная ситуация на мировом рынке характеризуется очень высокой конкуренцией, а также многочисленными и быстрыми изменениями внешней среды. В последнее время стало очевидным следующее: преуспевать будут только те компании, которые быстро изменяются и адаптируются, — иными словами, быстро обучаются.

Современный менеджмент разработал множество методов для улучшения ре-

зультатов фирм, чтобы справляться с изменениями. Были разработаны такие методы, как канбан, «точно вовремя», реинжиниринг, TQM и др. В 80-х гг. XX в. управленческие методы были дополнены бенчмаркингом (benchmarking), который в настоящее время получил широкое признание как проверенный инструмент современного менеджмента. Он предполагает определение целей и методов их достижения в соответствии с практикой луч-

ших компаний. Методика бенчмаркинга как часть стратегического менеджмента дает компании руководство по улучшению ее бизнес-процессов, технических решений и функций.

Существует немало различных подходов к методам организации бенчмаркинга, а точнее, проведения исследований с его использованием. Общим для большинства этих исследований является то, что ряд параметров (существенных для наблюдаемого процесса) определенным образом квантифицируется, а затем сравнивается с лучшей практикой. Данные обычно собираются путем проведения обследования, а затем подвергаются статистической обработке и сравнению. Этот подход встречается в работах многих авторов (см., напр.: [Alshawaf, Ali, Hasan, 2005; Bouchereau, Rowlands, 2000; Garg, Ma, 2005; Koh, Gunasekaran, Saad, 2005; Ungan, 2004]).

Однако количественный подход, несмотря на его большие потенциальные возможности, еще недостаточно представлен в бенчмаркинге. В частности, это относится к практическому применению бенчмаркинга в Сербии (и в большинстве стран с переходной экономикой). Бенчмаркинг очень редко используется на практике в сербских компаниях. Проблемы зачастую возникают из-за отсутствия конкретного, практичного, простого и определенного количественного метода, который позволял бы получать применимые и полезные результаты. Этот метод должен быть в значительной степени адаптированным к условиям сербской экономики и в результате стимулировать более широкое применение бенчмаркинга.

В статье предлагается, как надо использовать количественный подход при сравнении компании с ее конкурентами, выборе подходящего партнера по бенчмаркингу и оптимального стратегического действия. Эти предложения возникли под влиянием большого числа работ, в которых разрабатываются и применяются различные методы количественного и мно-

гокритериального анализа (см., напр.: [Brans, Mareschal, Vincke, 1984; Hwang, Yoon, 1981; McCrimmon, 1968; Oberstone, 1990; Srinivasan, Shoker, 1973]).

В статье также предлагается двухкритериальный принцип выбора партнера по бенчмаркингу, который базируется на качестве партнера и возможностях компании, выполняющей бенчмаркинг. Эта процедура возникла в ответ на современную ситуацию в Сербии, где, попросту говоря, бенчмаркинг все еще остается фактически неизученным и непризнанным. Большинство компаний в Республике Сербия либо вовсе не применяет эту методику, либо делает это в импровизированной форме. Причины такой ситуации (вместе с вышеупомянутыми) кроются в весьма низком уровне технологического развития и очень низких финансовых возможностях. Несмотря на все это, растет осознание того, что качественное и систематическое проведение бенчмаркинга является необходимым условием развития и выживания сербских компаний на все более взвешательном мировом рынке. Существует также точка зрения, что сербским компаниям не стоит ориентироваться на максимизацию характеристик своей деятельности, следуя модели «лучшей практики» (“Best in Practice”). Высшие идеалы недостижимы, но это вовсе не означает, что следует отказаться от бенчмаркинга. Наоборот, необходимо активизировать применение этой методики, но с более скромными целями. После достижения этих целей можно стремиться к более высокому уровню. Такой подход можно охарактеризовать как поэтапную постановку целей, и он является одним из вариантов, рассмотренных в работе [Walsh, 2000].

1. КВАНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ БЕНЧМАРКИНГА

В этой статье параметры бенчмаркинга означают характеристики компаний, по которым проводится бенчмаркинг. Вы-

бор параметров зависит от приоритетов компании, выполняющей бенчмаркинг, и области, в которой он применяется. Выбранные параметры должны точно и репрезентативно представлять предмет бенчмаркинга. Число анализируемых параметров (n) не ограничивается, но иметь более двадцати параметров не рекомендуется для обеспечения более высокого уровня эффективности анализа и сосредоточения внимания на более важных переменных. Например, при проведении бенчмаркинга персонала можно использовать для сравнения следующие параметры: X_1 — уровень знаний и компетентность работников; X_2 — дисциплина и межличностные отношения в компании; X_3 — распределение работников по подходящим рабочим местам; X_4 — отношение работников к изменениям и инновациям; X_5 — готовность работников к повышению квалификации и дополнительному образованию; X_6 — качество предыдущих инвестиций в дополнительное образование работников; X_7 — готовность менеджмента к инвестированию в работников и т. д.

Квантификация параметров представляет особую проблему. Необходимо проводить различие между квантификацией параметров, которые предварительно оценивались количественно, и параметрами, которые предварительно оценивались качественно. Ниже представлены методы квантификации, которые применяются в этой статье. Аналогичные методы описаны во многих работах по теории принятия решений (см., напр.: [Brans, Mareschal, Vincke, 1984; Oberstone, 1990]).

На рис. 1(а, б) приведены примеры квантификации параметров, которые предварительно оценивались количественно. Ось абсцисс на рис. 1а представляет объем производства компании Q (штук в год). Функция на рис. 1а построена для выполнения требования на максимизацию объема производства. В этом примере предполагается, что объем производ-

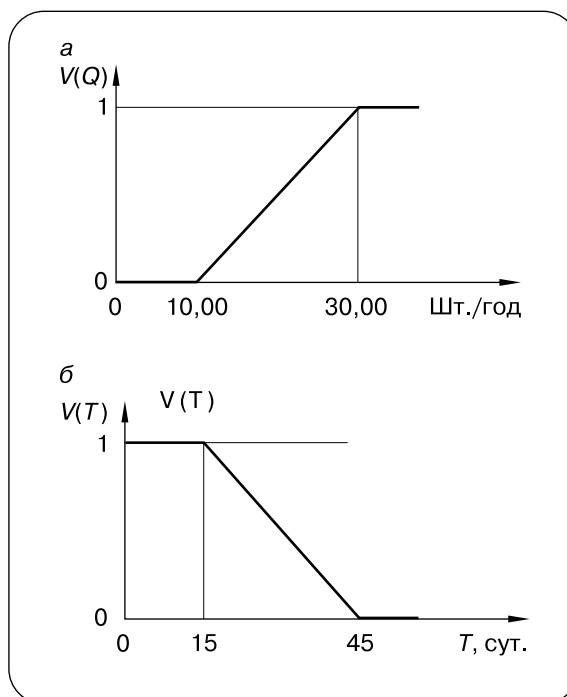


Рис. 1. Графическое представление квантификации параметров, которые изначально имеют количественную оценку

ства $Q = 30$ тыс. штук в год — величина, которую можно считать идеальной. Поэтому для величины $Q \geq 30$ тыс. штук в год задано значение оценки $V(Q) = 1$. Вместе с тем величина объема производства $Q = 10$ тыс. штук в год абсолютно неприемлема и поэтому для величины $Q \leq 10$ тыс. штук в год задана оценка $V(Q) = 0$. Если, например, объем производства $Q = 25$ тыс. штук в год, то его соответствующая оценка равна $V(Q) = 0,75$, что означает степень достижения идеального значения параметра (в данном случае это стоимость продукции).

Ось абсцисс на рис. 1б представляет время выполнения процесса T в сутках. Принцип квантификации тот же, что и в примере на рис. 1а. Единственное отличие состоит в том, что функция на рис. 1б построена для выполнения условия минимизации (времени для выполнения наблюдаемого процесса). Квантификация всех параметров, которые предварительно

оценивались количественно, проводится аналогичным образом с использованием определенных функций.

В управленческой теории и практике часто встречаются параметры, которые изначально имеют качественную оценку. К этой категории относятся следующие примеры: качество продвижения товара, качество PR, качество продукции, знания и мотивация персонала и т. д. Квантификация этих параметров проводится по интервальной шкале, разделенной на пять уровней. Так, например, качество продвижения товара может быть очень низким (оценка в диапазоне 0–0,2 с центром интервала 0,1), низким (оценка в диапазоне 0,2–0,4 с центром интервала 0,3), средним (оценка в диапазоне 0,4–0,6 с центром интервала 0,5), высоким (оценка в диапазоне 0,6–0,8 с центром интервала 0,7) и очень высоким (оценка в диапазоне 0,8–1 с центром интервала 0,9).

Такие методы квантификации позволяют привести все предыдущие оценки параметров (как количественные, так и качественные) к одному порядку величин в интервале [0, 1]. Это позволяет значительно облегчить сравнение агрегированных параметров и расчеты, представленные в следующем разделе этой статьи.

2. ВОЗМОЖНОСТИ КВАНТИФИКАЦИИ В БЕНЧМАРКИНГЕ

Формирование начальной таблицы

Первым этапом квантификации в бенчмаркинге является формирование начальной таблицы. Эта таблица (для примера см. табл. 1) должна содержать следующие данные:

- список параметров — характеристик компании (X_i), по которым выполняется бенчмаркинг (первый столбец табл. 1);
- относительные весовые значения параметров (w_i), позволяющие учесть важ-

ность отдельных параметров (второй столбец табл. 1). Относительный вес каждого параметра можно определять на основе либо оценок менеджеров компании, которая выполняет бенчмаркинг, либо опроса экспертов о важности анализируемых параметров. Определение относительных весовых значений (критериев или параметров) представляет важную проблему, которая часто рассматривается в работах по многокритериальному анализу (см., напр.: [Leskinen, 2000; Noghin, 1997; Podinovski, 2002]);

- характеристики компании, выполняющей бенчмаркинг (рассматриваемая компания — СС), выражаются с помощью оценок в интервале [0, 1] для каждого i -го параметра (третий столбец табл. 1). Эти оценки получаются посредством квантификации исходных количественных и/или качественных оценок наблюдаемых параметров способом, описанным в предыдущем разделе статьи;
- характеристики партнера по бенчмаркингу — (BP_j) — выражаются оценками в интервале [0, 1] для каждого i -го рассматриваемого параметра. Число анализируемых компаний зависит от потребностей компании СС, числа потенциальных конкурентов и т. п.

Присвоение оценок наблюдаемой компании и всем партнерам по бенчмаркингу выполняется менеджерами рассматриваемой компании в соответствии с существующим состоянием анализируемых параметров. Основой для этого служат доступные данные о деятельности компании и потенциального партнера по бенчмаркингу. Полезным в этом отношении может оказаться наличие у наблюдаемой компании базы данных потенциальных партнеров по бенчмаркингу. Если такой базы данных нет, то сведения можно получить в рамках установления сотрудничества с потенциальными партнерами по бенчмаркингу. В отсутствие возможности или готовности к сотрудничеству присвое-

Таблица 1

Начальная таблица для присвоенных оценок

| Параметры наблюдаемого бизнес-процесса X_i | Относительные весовые значения параметров w_i | Оценки рассматриваемой компании СС | Оценки партнера по бенчмаркингу BP_j | | | | | |
|--|---|------------------------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | BP_1 | BP_2 | BP_3 | BP_4 | BP_5 | BP_6 |
| X_1 | 0,30 | 0,5 | 0,7 | 0,4 | 0,8 | 0,9 | 0,5 | 0,7 |
| X_2 | 0,20 | 0,6 | 0,8 | 0,5 | 0,9 | 0,9 | 0,5 | 0,8 |
| X_3 | 0,10 | 0,4 | 0,6 | 0,7 | 0,9 | 1,0 | 0,4 | 0,9 |
| X_4 | 0,15 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 1,0 | 1,0 | 0,3 | 0,7 |
| X_5 | 0,25 | 0,6 | 0,9 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 0,6 | 0,7 |
| Совокупные оценки SA_j | | 0,565 | 0,760 | 0,555 | 0,860 | 0,925 | 0,485 | 0,740 |
| Ранг | | 5 | 3 | 6 | 2 | 1 | 7 | 4 |

ние оценок анализируемым параметрам для каждого партнера BP_j может выполняться путем приближенной оценки.

В табл. 1 приведен пример подобной начальной таблицы. Это воображаемый пример с числом параметров $n = 5$ и числом анализируемых компаний $s = 7$ (компания СС плюс шесть партнеров BP_j).

В табл. 1 представлены совокупные оценки как компании СС, так и каждого партнера BP_j . Совокупные оценки рассчитаны по следующей формуле:

$$SA_j = \sum_{i=1}^n V_{ij} \cdot w_i, \quad (1)$$

где SA_j — совокупная оценка j -й компании при $j = 1, 2, \dots, s$, s — число анализируемых компаний (включая компанию СС), V_{ij} — оценка параметра i для компании j при $i = 1, 2, \dots, n$, где n — число параметров, w_i — относительный вес параметра i .

Например, для партнера BP_1 ($j = 2$) совокупная оценка рассчитывается следующим образом:

$$SA_2 = 0,7 \cdot 0,3 + 0,8 \cdot 0,2 + 0,6 \cdot 0,1 + 0,7 \cdot 0,15 + 0,9 \cdot 0,25 = 0,760.$$

Рассчитанные таким образом совокупные оценки фактически представляют операторы агрегирования OWA [Yager, 1988].

Итак, табл. 1 содержит информацию:

- 1) для определения того, какой партнер по бенчмаркингу самый лучший, а какой — самый слабый по каждому параметру в отдельности;
- 2) для установления совокупных оценок каждого партнера по бенчмаркингу и их положения по отношению к компании СС;
- 3) о рангах всех анализируемых компаний согласно совокупным оценкам, включая компанию СС. (В примере, приведенном в табл. 1, компания СС занимает пятую позицию по отношению к ее конкурентам на наблюдаемом сегменте рынка.)

Определение частных и общих различий

Приведенные в табл. 1 данные позволяют перейти к следующему этапу — определению частных и общих различий между компанией СС и каждым партнером BP_j (табл. 2).

Центральная часть табл. 2 состоит из относительных расстояний компании СС по каждому параметру относительно каждого партнера BP . Знак «-» показывает, что компания СС отстает относительно рассматриваемого партнера BP , и, наоборот,

Таблица 2

Определение частных и общих различий

| X_i | w_i | СС | Относительное расстояние компании СС по отношению к партнеру ВР _{<i>j</i>} | | | | | | Итоговое состояние некоторых параметров |
|--|-------|-----|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---|
| | | | ВР ₁ | ВР ₂ | ВР ₃ | ВР ₄ | ВР ₅ | ВР ₆ | |
| X_1 | 0,3 | 0,5 | -0,060 | +0,030 | -0,090 | -0,120 | 0 | -0,060 | -0,300 |
| X_2 | 0,2 | 0,6 | -0,040 | +0,020 | -0,060 | -0,060 | +0,020 | -0,040 | -0,160 |
| X_3 | 0,1 | 0,4 | -0,020 | -0,030 | -0,050 | -0,060 | 0 | -0,050 | -0,210 |
| X_4 | 0,15 | 0,7 | 0 | +0,015 | -0,045 | -0,045 | +0,060 | 0 | -0,015 |
| X_5 | 0,25 | 0,6 | -0,075 | -0,025 | -0,050 | -0,075 | 0 | -0,025 | -0,250 |
| Положение компании СС относительно партнера ВР _{<i>j</i>} | | | -0,195 | +0,010 | -0,295 | -0,360 | +0,080 | -0,175 | |

знак «+» свидетельствует о том, что компания СС занимает ведущее положение относительно рассматриваемого партнера ВР. Относительное расстояние определяется по следующей формуле:

$$d_{ij} = (V_{i, \text{СС}} - V_{ij}) \cdot w_i, \quad (2)$$

где d_{ij} — относительное расстояние между компанией СС и j -м партнером ВР по i -му параметру; причем $i = 1, 2, \dots, n$, n — число параметров; $j = 2, \dots, s$, $V_{i, \text{СС}}$ — оценка i -го параметра для компании СС, V_{ij} — оценка i -го параметра для j -го партнера ВР.

Относительное расстояние в табл. 2 рассчитано по формуле (2). Например, согласно параметру X_1 , относительное расстояние между компанией СС и партнером ВР₁ равно $d_{11} = (0,5 - 0,7) \cdot 0,3 = -0,060$.

Таким образом, в табл. 2 представлена следующая информация:

- 1) о том, по какому параметру компания СС более всего, а по какому — менее всего отстает от партнера ВР;
- 2) по каждому отдельному параметру можно определить его положение относительно каждого из партнеров ВР. Иными словами, можно определить, какой параметр в большей или меньшей степени отстает или опережает конкретного партнера ВР;

3) последний столбец представляет итоговое положение дел по определенному параметру относительно всех партнеров ВР. Эти значения получаются суммированием всех относительных расстояний;

4) последняя строка демонстрирует итоговое положение компании СС относительно партнера ВР_{*j*} по каждому j . Эти значения получаются суммированием относительных расстояний в каждом столбце. Получить их также можно как разность между совокупной оценкой компании СС и совокупной оценкой каждого отдельного партнера ВР (табл. 1).

Определение взаимных сходств

Предыдущие расчеты позволяют провести еще один вид анализа, который определяет сходства компании СС с каждым партнером ВР, а также сходства между всеми партнерами ВР. Таблица 3 формируется на основе данных, приведенных в табл. 1. В ней представлены все степени взаимного сходства для семи анализируемых компаний.

Степень сходства (similarity measure) определяется посредством соответствующего показателя. Правильный выбор по-

Таблица 3

Сходства анализируемых компаний

| | СС | BP ₁ | BP ₂ | BP ₃ | BP ₄ | BP ₅ | BP ₆ | $m_{av,j}$ | |
|-----------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|--------------|
| СС | — | 0,805 | 0,880 | 0,705 | 0,640 | 0,920 | 0,825 | 0,79583 | |
| BP ₁ | 0,805 | — | 0,775 | 0,850 | 0,835 | 0,725 | 0,920 | 0,81833 | |
| BP ₂ | 0,880 | 0,775 | — | 0,695 | 0,630 | 0,870 | 0,815 | 0,77750 | |
| BP ₃ | 0,705 | 0,850 | 0,695 | — | 0,935 | 0,625 | 0,880 | 0,78167 | |
| BP ₄ | 0,640 | 0,835 | 0,630 | 0,935 | — | 0,560 | 0,815 | 0,73583 | |
| BP ₅ | 0,920 | 0,725 | 0,870 | 0,625 | 0,560 | — | 0,745 | 0,74083 | |
| BP ₆ | 0,825 | 0,920 | 0,815 | 0,880 | 0,815 | 0,745 | — | 0,83333 | $m_{av,max}$ |

казателя ставит определенную проблему. Полезными в этом случае оказались работы, в которых рассматривается область многокритериального принятия решений и нечетких множеств [Höppner et al., 1999; Farinwata, Filev, Langari, 2000; Klement, Mesiar, Pap, 2004; Pedrycz, Gomide, 1998; Rojo, Verdegay, 2000]. На их основе, а также с учетом потребностей и специфики данной проблемной области был выбран показатель степени схождения, основанный на расстоянии Хамминга:

$$m_{ab} = 1 - \sum_{i=1}^n |V_{ia} - V_{ib}| \cdot w_i, \quad (3)$$

где: m_{ab} — степень схождения компании а с компанией b, V_{ia} — оценка i -го параметра для компании а, V_{ib} — оценка i -го параметра для компании b, n — число параметров.

Вычитаемое в выражении (3) в действительности представляет относительную разницу (расстояние) между компаниями а и b. Степень схождения принимает значение в интервале [0, 1]. При этом выполняется равенство $m_{ab} = m_{ba}$, что также можно видеть в табл. 3. Поскольку компании не сравниваются сами с собой, диагональные поля в табл. 3 не заполнены.

Все меры схождения в табл. 3 рассчитаны по формуле (3). Например, степень схождения для компании СС и партнера BP₁ равна:

$$m_{CC, 1} = 1 - [|0,5 - 0,7| \cdot 0,3 + |0,6 - 0,8| \times \\ \times 0,2 + |0,4 - 0,6| \cdot 0,1 + |0,7 - 0,7| \times \\ \times 0,15 + |0,6 - 0,9| \cdot 0,25] = 0,805.$$

В последнем столбце табл. 3 приведены усредненные значения степени схождения ($m_{av,j}$) каждой компании относительно всех остальных. Они рассчитываются следующим образом:

$$m_{av,j} = \frac{\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^s m_{ij}}{s-1}. \quad (4)$$

Так, для компании СС средняя степень схождения равна:

$$m_{av, CC} = \\ = (0,805 + 0,880 + 0,705 + 0,640 + \\ + 0,920 + 0,825)/(7-1) = 0,79583.$$

В табл. 3 содержится следующая информация:

1) результат рассмотрения отдельных степеней схождения компании СС с каждым партнером BP, а также степени схождения между всеми партнерами BP. Видно, с каким партнером BP компания СС имеет наибольшее и наименьшее схождение по наблюдаемому

параметру. К этой информации необходимо относиться осторожно, так как сходство с каким-либо партнером ВР (или отличие от него) не означает, что необходимо ориентироваться на его характеристики. Эта информация лишь обеспечивает дополнительную возможность лучшего рассмотрения существующей ситуации и облегчает сравнение с партнером ВР. Из табл. 2 видно, что компания СС находится ближе всего к партнеру ВР₂ с его оценкой (положение компании СС относительно партнера ВР₂ выражается минимальным абсолютным значением 0,010 в последней строке табл. 2). Таблица 3 показывает, что компания СС имеет наибольшее сходство с партнером ВР₅ (положение компании СС относительно партнера ВР₅ выражается самой высокой степенью схождения 0,920 во втором столбце табл. 3);

- 2) результат наблюдения за компаниями с максимальной усредненной степенью схождения (в приведенном примере это партнер ВР₆). Эта компания ближе всего расположена к среднему значению, так что другие компании могут позиционироваться относительно нее.

Выбор подходящего партнера по бенчмаркингу

Под «подходящим партнером по бенчмаркингу» (competent benchmarking partner) здесь подразумевается компания, относительно которой компания СС ставит свои цели и выполняет стратегические действия для достижения желаемого (требуемого) уровня деловой деятельности. Выбор подходящего партнера ВР представляет очень важный этап каждого процесса бенчмаркинга. Этой проблеме уделялось значительное внимание (см., напр.: [Razmi, Zairi, Jarrar, 2000; Lau, Lee, Lau, 2001]). Вообще говоря, она направлена на выбор такого партнера ВР, который имеет лучшие характеристики и результаты деловой деятельности. Из ана-

лиза, выполненного в табл. 1–3, видно, что в рассматриваемом примере партнер ВР₄ имеет лучшую практику. Поэтому общей рекомендацией компании СС было бы осуществление бизнес-процессов по примеру партнера ВР₄.

Как отмечалось, условия переходной экономики Сербии диктуют необходимость иного подхода к выбору подходящего партнера по бенчмаркингу. Иными словами, компании в Сербии в большинстве случаев неспособны ориентироваться на лучшую практику. Поэтому они должны выбирать партнера ВР с несколько более скромными, но все же достижимыми результатами деловой деятельности. Недостижимы те результаты деловой деятельности, которые в первую очередь требуют применения самых передовых технологий и в общем случае более крупных финансовых инвестиций.

Компаниям, работающим в Сербии (и в странах с аналогичным уровнем экономического развития), предлагается производить выбор на основе двух критериев: C_1 — качество и результаты деловой деятельности, и C_2 — реальность достижения поставленных целей (сумма необходимых финансовых вложений). Критерии C_1 и C_2 можно подразделить на подкритерии. Для критерия C_1 подкритериями могут быть: C_{11} — эффективность и результативность партнера ВР, C_{12} — статус и репутация партнера ВР, C_{13} — перспективы партнера ВР, C_{14} — популярность партнера ВР у потребителей, C_{15} — присутствие партнера ВР в средствах информации и т. д. Для критерия C_2 подкритериями могут быть: C_{21} — согласованность с деловой политикой; C_{22} — обладание запасом площадей, C_{23} — обладание технологией, C_{24} — обладание машинами и оборудованием, C_{25} — возможность поставок сырья, C_{26} — навыки персонала, C_{27} — срок возврата инвестиций и т. д.

Компания СС производит отбор критериев и подкритериев для выбора подходящих партнеров ВР в соответствии с их возможностями и опытом. Это же касает-

ся и определения относительных весовых значений критериев и подкритериев. Далее порядок применения выбранного набора критериев и подкритериев можно реализовать несколькими путями. Ниже приведена возможная процедура (простая и без каких-либо подкритериев).

Предложенный здесь двухкритериальный отбор подходящего партнера ВР производится следующим образом: поиск совокупной оценки каждого партнера ВР по двум критериям и выбор партнера, обладающего самой высокой оценкой. Совокупная оценка партнера BP_i по двум критериям определяется с помощью следующего уравнения:

$$TCA_j = A_{C1j} \cdot w_{C1} + A_{C2j} \cdot w_{C2}, \quad (5)$$

где TCA_j — совокупная оценка j -го партнера ВР по двум критериям, A_{C1j} — оценка j -го партнера ВР по критерию C_1 , A_{C2j} — оценка j -го партнера ВР по критерию C_2 , w_{C1} — относительный вес критерия C_1 , w_{C2} — относительный вес критерия C_2 .

Совокупную оценку SA_j j -го партнера ВР можно принять как оценку A_{C1j} . Процентную долю достижения анализируемых параметров можно принять как оценку A_{C2j} , или степень достижения компанией СС уровня определенного партнера ВР. Поэтому оценка A_{C2j} определяется как отношение совокупной оценки рассматриваемой компании к совокупной оценке j -го партнера ВР:

$$A_{C2j} = SA_{CC} / SA_j. \quad (6)$$

В анализируемом примере:

$$A_{C21} = SA_{CC} / SA_1 = 0,565 / 0,760 = 0,743,$$

$$A_{C22} = SA_{CC} / SA_2 = 0,565 / 0,555 = 1,018$$

(исключение),

$$A_{C23} = SA_{CC} / SA_3 = 0,565 / 0,860 = 0,657,$$

$$A_{C24} = SA_{CC} / SA_4 = 0,565 / 0,925 = 0,611,$$

$$A_{C25} = SA_{CC} / SA_5 = 0,565 / 0,485 = 1,165$$

(исключение),

$$A_{C26} = SA_{CC} / SA_6 = 0,565 / 0,740 = 0,763.$$

Важно, чтобы оценки A_{C1j} и A_{C2j} были одинакового порядка. Поскольку оценка A_{C1j} всегда принимает значения в интервале $[0, 1]$, постольку из рассмотрения исключаются партнеры ВР с величиной оценки A_{C2j} выше 1. Кроме того, нет смысла принимать слабую компанию в качестве подходящего ВР, поэтому из рассмотрения исключаются партнеры ВР₂ и ВР₅.

До вычисления величины TCA_j для остальных кандидатов необходимо определить весовые значения w_{C1} и w_{C2} . Пусть, к примеру, компания СС останавливает свой выбор на следующем распределении относительных весов по причине скромных финансовых возможностей ($w_{C1} = 0,4$; $w_{C2} = 0,6$). В таком случае:

$$\begin{aligned} TCA_1 &= A_{C11} \cdot w_{C1} + A_{C21} \cdot w_{C2} = \\ &= 0,760 \cdot 0,4 + 0,743 \cdot 0,6 = 0,750, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TCA_3 &= A_{C13} \cdot w_{C1} + A_{C23} \cdot w_{C2} = \\ &= 0,860 \cdot 0,4 + 0,657 \cdot 0,6 = 0,738, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TCA_4 &= A_{C14} \cdot w_{C1} + A_{C24} \cdot w_{C2} = \\ &= 0,925 \cdot 0,4 + 0,611 \cdot 0,6 = 0,737, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TCA_6 &= A_{C16} \cdot w_{C1} + A_{C26} \cdot w_{C2} = \\ &= 0,740 \cdot 0,4 + 0,763 \cdot 0,6 = 0,754. \end{aligned}$$

Поэтому в соответствии с полученными результатами компания СС предлагается ориентироваться на достижение того уровня, на котором находится партнер ВР₆ в своей деловой деятельности. Такое решение может показаться весьма скромным, если учесть тот факт, что для компании СС это означает переход в классификации только на одну позицию (с пятого на шестое место). Однако если обратить внимание на существующее совокупное расстояние компании СС относительно партнера ВР₆ ($-0,175$) в табл. 2, то станет ясно, что процент улучшения относительно существующего положения будет значительным ($0,175 / 0,565 \cdot 100 \approx 31\%$). При достижении компанией СС положения партнера ВР₆ она может провести новый анализ и поставить перед собой

Таблица 4

Возможные действия и их совокупные значения

| СС | BP ₆ | X _i (w _i) | Действия A _k | | | |
|---|-----------------|----------------------------------|-------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | A ₁ | A ₂ | A ₃ | A ₄ |
| 0,5 | 0,7 | X ₁ (0,30) | 0,7 | 0,9 | 0,75 | 0,8 |
| 0,6 | 0,8 | X ₂ (0,20) | 0,8 | 0,6 | 0,75 | 0,8 |
| 0,4 | 0,9 | X ₃ (0,10) | 0,9 | 0,4 | 0,75 | 0,8 |
| 0,7 | 0,7 | X ₄ (0,15) | 0,7 | 0,7 | 0,75 | 0,8 |
| 0,6 | 0,7 | X ₅ (0,25) | 0,7 | 0,9 | 0,75 | 0,8 |
| Совокупные оценки действий SAA _k | | | 0,74 | 0,76 | 0,75 | 0,80 |

более высокие цели. Таким образом, постепенное, поэтапное формирование целей можно рассматривать как одну из возможностей, рассмотренных в работе Уолша [Walsh, 2000].

Выбор оптимального стратегического действия

В предыдущем разделе нами наряду с уровнем анализируемых параметров, был выбран подходящий партнер BP. Желательный (требуемый и возможный) уровень деловой деятельности может быть достигнут несколькими путями. Необходимо понять, какие действия приводят к этому уровню. Таковыми выступают все действия, которые по совокупному значению приближаются к подходящему партнеру BP, т. е. в данном случае к партнеру BP₆. Действия представлены с помощью значений возможных необходимых параметров, но так, чтобы совокупное значение каждого действия (SAA_k) приближалось к совокупной оценке подходящего партнера BP. В таких случаях обычно осуществляется несколько типичных действий (табл. 4):

- полное копирование подходящего партнера BP. В табл. 4 такое копирование представлено действием A₁. Значения параметра A₁ идентичны параметрам BP₆;
- избирательное улучшение параметров. В табл. 4 такое улучшение представ-

лено действием A₂. Этот уровень действия A₂ приводит к улучшению наиболее важных (имеющих самый высокий относительный вес) параметров и поддержанию остальных параметров на неизменном уровне. Вообще говоря, этот вид действий позволяет определять различные возможности в широком диапазоне. При увеличении числа параметров возрастают возможности определения действий;

- корректировка уровней параметров по величине, которая очень близко приближается к совокупной оценке подходящего партнера BP. В табл. 4 такая корректировка представлена действием A₃. Оно приводит к улучшению всех параметров до значения 0,75, что лишь немногим лучше, чем SA(BP₆) = 0,74;
- корректировка уровней параметров по величине, которая немного превышает совокупную оценку подходящего партнера BP. В табл. 4 такая корректировка представлена действием A₄. Оно приводит к улучшению всех параметров до значения 0,8, что значительно лучше, чем SA(BP₆) = 0,74. В определенном смысле это действие можно рассматривать как управляющее (control action).

При определении возможных действий не рекомендуется уменьшать какие-либо параметры. В худшем случае возможно их сохранение на прежнем уровне.

Таблица 5

Оценивание действий по всем критериям

| $CR_p(w_p)$ | Действия A_k | | | |
|-------------------------|----------------|-------|-------|-------|
| | A_1 | A_2 | A_3 | A_4 |
| $CR_1(0,3)$ | 0,6 | 0,65 | 0,65 | 0,7 |
| $CR_2(0,3)$ | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,4 |
| $CR_3(0,2)$ | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 0,4 |
| $CR_4(0,2)$ | 0,75 | 0,7 | 0,8 | 0,6 |
| Эффекты действия EA_k | 0,660 | 0,615 | 0,675 | 0,53 |
| Ранг | 2 | 3 | 1 | 4 |

Кроме того, существует возможность выбора действия в соответствии с несколькими другими параметрами относительно подходящего партнера ВР. Такая ситуация и рассматривается в этой статье.

После определения возможных действий необходимо выбрать то из них, которое будет применяться в данном конкретном случае. Для выбора оптимального действия из набора доступных предлагается использовать многокритериальный подход. Число критериев и их содержание зависят от вида, размера, амбиций и текущего положения компании СС, а также от природы самих анализируемых параметров. Критерии и их относительный вес определяют менеджеры компании СС. В некоторых типичных случаях для этого можно привлечь экспертов. Установим для рассматриваемого примера следующие четыре критерия с относительным весом:

CR_1 — результаты действия — 0,3;

CR_2 — стоимость (цена) действия (мин.) — 0,3;

CR_3 — время, необходимое для выполнения действия (мин.) — 0,2;

CR_4 — человеческие ресурсы (численность, подготовка, мотивация) для выполнения действия — 0,2.

Теперь необходимо оценить действия по всем критериям. Здесь предлагается давать оценку в интервале [0, 1]. Оценивание

производится менеджерами компании СС, так как они знают возможности своей компании применительно к определенным действиям. Присвоение оценок действиям по индивидуальным критериям (V_{kp}) выполняется квантификацией существующих данных (собранных или доступных) или по приблизительной оценке, если нет таких данных. Квантификация может выполняться методом, представленным во втором разделе этой статьи. Присвоим оценки действиям для анализируемых примеров по всем критериям (см. табл. 5).

С таблицы, подобной табл. 5, начинается большинство примеров анализа, выполненного с использованием многокритериального метода (см., напр.: [Enea, Piazza, 2004; Laininen, Hämmäläinen, 2003; Larichev, Kortnev, Kochin, 2002; Saaty, 1980; Triantaphyllou, 2000]). В данной статье рассматривается простой, часто применяемый метод многокритериального анализа [McCrimmon, 1968; Oberstone, 1990]: совокупные эффекты каждого действия рассчитываются с использованием следующей формулы:

$$EA_k = \sum_{p=1}^m V_{kp} \cdot w_p, \quad (7)$$

где EA_k — совокупный результат действия k , $k = 1, 2, \dots, r$, и r — число действий, V_{kp} — оценка действия k по критерию p , $p = 1, 2, \dots, m$, и m — число критериев, w_p — относительный вес критерия p .

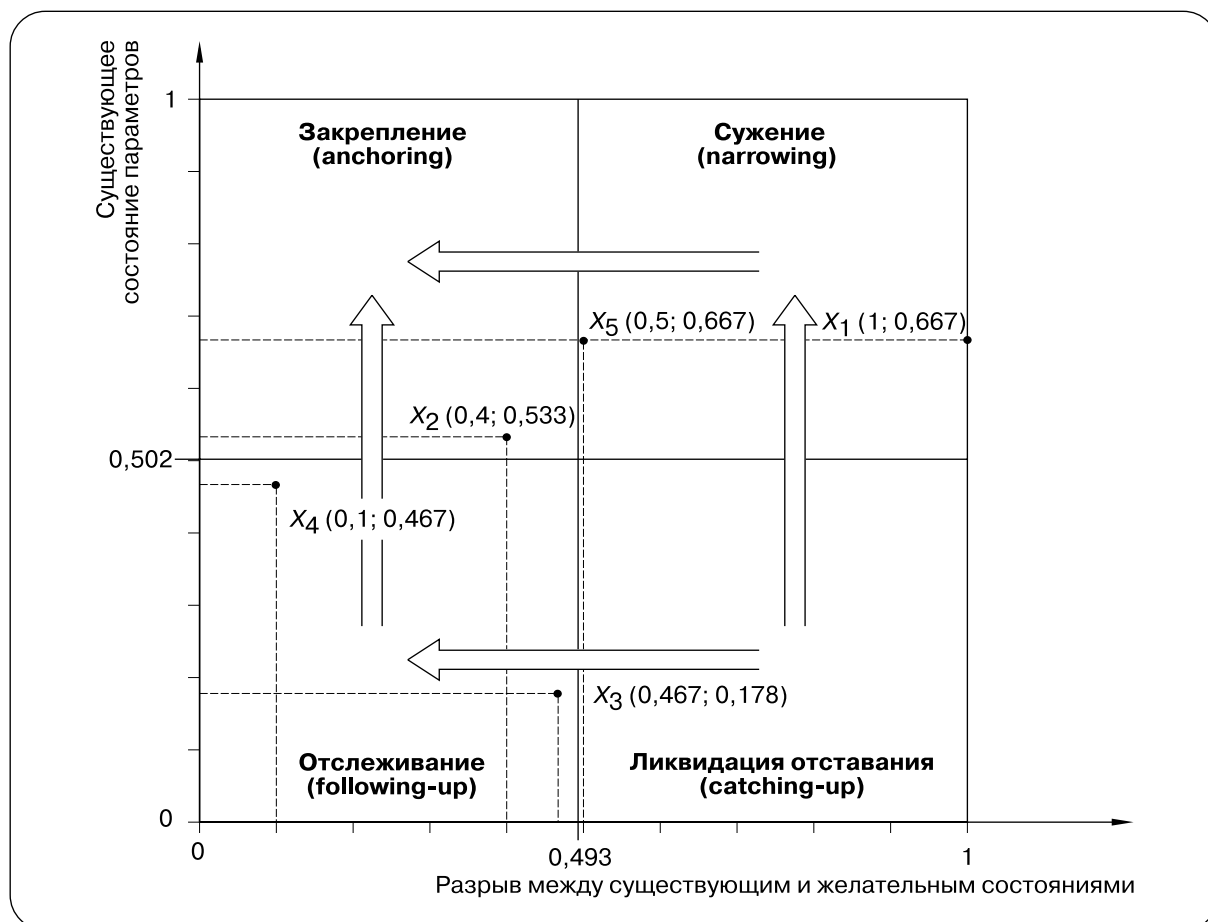


Рис. 2. Позиционирование параметров выбранного действия в областях матрицы портфелей

Например, для действия A_1 результат действия равен:

$$EA_1 = 0,6 \cdot 0,3 + 0,7 \cdot 0,3 + 0,6 \cdot 0,2 + 0,75 \cdot 0,2 = 0,660.$$

Вычисленные таким путем совокупные эффекты каждого действия фактически представляют операторы агрегирования OWA [Yager, 1988]. Принимается действие с самым высоким рангом. В приведенном примере таким действием является действие A_3 .

Формирование матрицы портфелей

Для того чтобы лучше представить направления дальнейших стратегических действий, можно сформировать матри-

цу портфелей, как это было сделано в работе [Chen, 2005]. Портфельный анализ выполнен для каждого анализируемого параметра отдельно. Относительный разрыв представлен на оси абсцисс между существующим и желательным (необходимым) состояниями наблюдаемых параметров. Относительный вес существующего состояния наблюдаемых параметров (рис. 2) представлен на оси ординат. Основное отличие от работы [Chen, 2005] состоит в том, что все значения квантифицированы. В нашем случае квантификация выполняется для более реалистического позиционирования и удобства ссылки в матрице портфелей. Этот метод приведен в последующем изложении.

Ось абсцисс: квантификация относительного разрыва между существующим (СС) и желательным состояниями (выбранным действием A_3) наблюдаемых параметров выполняется по максимальной величине относительных разностей состояния параметров. Для рассматриваемого примера такой величиной является 0,0750, что можно видеть на графике функции на рис. 3а. Оценки всех относительных разностей (разрывов) наблюдаемых параметров $V(RD_i)$ представлены следующим образом:

- для параметра X_1 :
 $|0,5 - 0,75| \cdot 0,30 = 0,0750 \Rightarrow V(RD_1) = 1,$
- для параметра X_2 :
 $|0,6 - 0,75| \cdot 0,20 = 0,0300 \Rightarrow V(RD_2) = 0,4,$
- для параметра X_3 :
 $|0,4 - 0,75| \cdot 0,10 = 0,0350 \Rightarrow V(RD_3) = 0,467,$
- для параметра X_4 :
 $|0,7 - 0,75| \cdot 0,15 = 0,0075 \Rightarrow V(RD_4) = 0,1,$
- для параметра X_5 :
 $|0,6 - 0,75| \cdot 0,25 = 0,0375 \Rightarrow V(RD_5) = 0,5.$

Ось ординат: квантификация относительных весов существующего состояния (СС) наблюдаемых параметров выполняется по максимальной величине выбранного действия (A_3) для относительных состояний параметров. Потому необходимо определить максимальную величину произведений параметров выбранного действия с их соответствующими относительными весами. Для рассматриваемого примера такой величиной является 0,225 (полученная как произведение $0,3 \cdot 0,75$), что можно видеть на графике функции на рис. 3б. Оценки существующего состояния всех наблюдаемых параметров $V(CCR_i)$ представлены следующим образом:

- для параметра X_1 :
 $0,5 \cdot 0,30 = 0,150 \Rightarrow V(CCR_1) = 0,667,$
- для параметра X_2 :
 $0,6 \cdot 0,20 = 0,120 \Rightarrow V(CCR_2) = 0,533,$

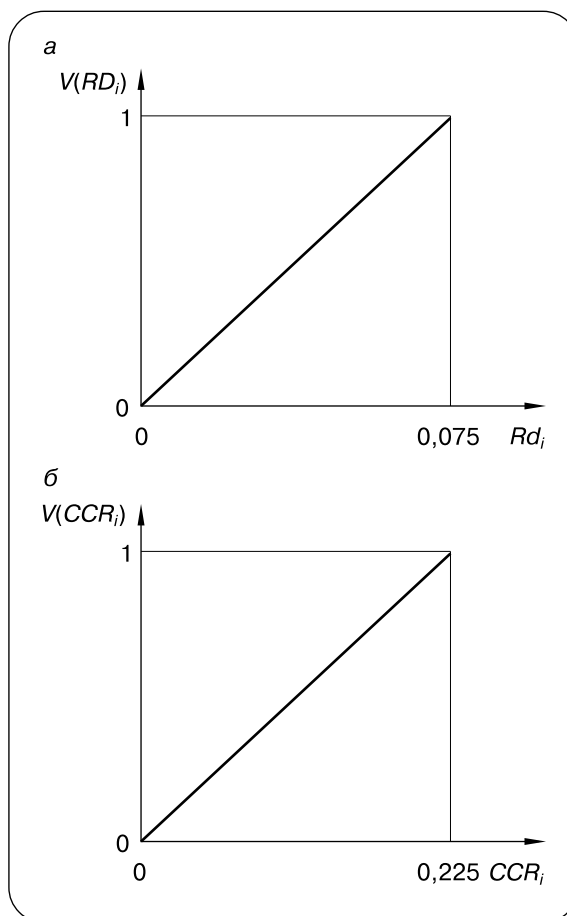


Рис. 3. Функции квантификации относительных разрывов и относительных значений существующего состояния

- для параметра X_3 :
 $0,4 \cdot 0,10 = 0,040 \Rightarrow V(CCR_3) = 0,178,$
- для параметра X_4 :
 $0,7 \cdot 0,15 = 0,105 \Rightarrow V(CCR_4) = 0,467,$
- для параметра X_5 :
 $0,6 \cdot 0,25 = 0,150 \Rightarrow V(CCR_5) = 0,667.$

Квантифицированные таким образом величины представлены в виде координат для каждого параметра в матрице портфелей (рис. 2). Координаты, которые делят матрицу портфелей на квадранты, можно определить как средние значения нечеткой оценки — отдельно для оси абсцисс и оси ординат. Для оси абсцисс это значение равно:

$$(1 + 0,4 + 0,467 + 0,1 + 0,5)/5 = 0,493$$

и для оси ординат:

$$(0,667 + 0,533 + 0,178 + 0,467 + 0,667) : 5 = 0,502.$$

Предельные значения близки к среднему, что указывает на среднее качество существующего состояния, а также на среднее качество отставания от желательного состояния.

На рис. 2 представлено положение всех пяти анализируемых параметров. Можно видеть, что в самой слабой ситуации оказались параметры X_1 и X_3 . Им компания СС должна уделить максимальное внимание.

Общая рекомендация для построенной таким образом матрицы портфелей: параметры области «ликвидация отставания» (Catching-up) должны стремиться к областям «сужение» (Narrowing) или «отслеживание» (Follow-up), параметры области «сужение» или «отслеживание» должны стремиться к области «закрепление» (Anchoring). Анализ с использованием матрицы портфелей особенно целесообразен при наличии большого числа параметров. Это позволяет лучше рассмотреть существующее состояние как для отдельных параметров, так и для их групп.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные количественные методы могут успешно использоваться в бенчмаркинге в качестве математического инструментария. Для применения квантификации на определенных участках процесса бенчмаркинга нами предложены конкретные меры. К ним относятся:

- описание существующих состояний определенных параметров в компаниях с помощью оценок в интервале $[0, 1]$ (табл. 1), а также применение методов квантификации в процессе описания (см. второй раздел статьи), что позволяет выполнить все остальные вычисления;

- определение разности (разрыва) между состояниями всех параметров (табл. 2);
- сравнение компании СС и партнера BP_i с использованием соответствующей меры (определение мер сходства — табл. 3);
- выбор по двум критериям подходящего партнера по бенчмаркингу (выражение 5);
- формирование набора возможных действий, которые содействуют достижению целей, установленных на основе характеристик подходящего партнера по бенчмаркингу. Эти действия выражаются с помощью оценок анализируемых параметров (табл. 4);
- многокритериальный выбор оптимального действия (табл. 5);
- позиционирование параметров выбранного действия в областях матрицы портфелей (рис. 2).

Преимущества предложенных процедур можно обобщить следующим образом:

- приведение квантификацией к интервалу $[0, 1]$ всех предварительных значений параметров. Это очень важно, так как повышается возможность сравнения;
- обеспечение возможности применения мер для определения степени сходства компаний. При этом учитываются относительные весовые значения параметров;
- учет потенциальных возможностей наблюдаемой компании при выборе по двум критериям партнера по бенчмаркингу. Это имеет очень важное значение для компаний, которые выходят из систем со слабой или недостаточно развитой экономикой, или, вообще говоря, для всех компаний, существующее положение которых далеко от самой передовой практики бизнеса. Таким компаниям следует применять бенчмаркинг в пределах их возможностей;
- определение возможных действий в форме оценок параметров предоставляет хорошие возможности для применения различных методов многокритери-

ального анализа на этапе выбора оптимального действия.

Благодаря своей простоте предложенные процедуры прекрасно подходят для быстрого применения на практике. Отметим также, что существование базы данных о ситуации и истории потенциальных партнеров по бенчмаркингу может (но не обязательно должно) оказаться очень полезным.

Руководством для последующих исследований могут послужить следующие возможности:

- определение групп параметров, описывающих характерные процессы, и изучение их относительной важности. Кроме того, можно провести исследо-

вание важности критериев выбора подходящих партнеров по бенчмаркингу и критериев выбора оптимального действия. Исследование важности критериев необходимо проводить в зависимости от успешности компании;

- исследование применимости различных методов многокритериального анализа в данных случаях и их влияния на результаты.

Что касается использования предложенных процедур в практических условиях, то шесть компаний в Сербии приступили к применению бенчмаркинга в соответствии с подходом, представленным в этой статье. Первые результаты являются обнадеживающими.

ЛИТЕРАТУРА

- Alshawaf A. H., Ali J. M. H., Hasan M. H. 2005. A benchmarking framework for information systems management issues in Kuwait. *Benchmarking: An International Journal* 12 (1): 30–44.
- Bouchereau V., Rowlands H. 2000. Methods and techniques to help quality function deployment (QFD). *Benchmarking: An International Journal* 7 (1): 8–19.
- Brans J. P., Mareschal B., Vincke P. 1984. *A New Family of Outranking Methods in Multicriteria Analysis*. North-Holland: Amsterdam.
- Chen H. L. 2005. A competence-based strategic management model factoring in key success factors and benchmarking. *Benchmarking: An International Journal* 12 (4): 364–382.
- Enea M., Piazza T. 2004. Project selection by constrained fuzzy AHP. *Fuzzy Optimization and Decision Making* (3): 39–62.
- Farinwata Sh. S., Filev D., Langari R. (eds.). 2000. *Fuzzy Control — Synthesis and Analysis*. John Wiley and Sons: Chichester, UK.
- Garg R. K., Ma J. 2005. Benchmarking culture and performance in Chinese organizations. *Benchmarking: An International Journal* 12 (3): 260–274.
- Höppner F., Klawonn F., Kruse R., Runkler T. 1999. *Fuzzy Cluster Analysis*. John Wiley and Sons: N. Y.
- Hwang C. L., Yoon K. 1981. *Multiple Attribute Decision Making, Methods and Applications, A State-of-the-Art Survey*. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, Springer-Verlag, Berlin.
- Klement E. P., Mesiar R., Pap E. 2004. Measure-based aggregation operators. *Fuzzy Sets and Systems* 144 (1): 3–14.
- Koh S. C. L., Gunasekaran A., Saad S. M. 2005. A business model for uncertainty management. *Benchmarking: An International Journal* 12 (4): 383–400.
- Laininen P., Hämmäläinen R. P. 2003. Analyzing AHP-matrices by regression. *European Journal of Operational Research* 148: 514–524.
- Larichev O. I., Kortnev A. V., Kochin D. Yu. 2002. Decision support system for classification of a finite set of multicriteria alternatives. *Decision Support System* (33): 13–21.

- Lau H. C. W., Lee W. B., Lau P. K. H. 2001. Development of an intelligent decision support system for benchmarking assessment of business partners. *Benchmarking: An International Journal* 8 (5): 376–395.
- Leskinen P. 2000. Measurement, scales and scale independence in the analytic hierarchy process. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis* 9 (4): 163–174.
- McCrimmon K. R. 1968. *Decision Making Among Multiple-Attribute Alternatives: Survey and Consolidated Approach*. RAND Memorandum, RM-4823-ARPA.
- Noghin V. D. 1997. Relative importance of criteria: A quantitative approach. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis* 6 (6): 355–363.
- Oberstone J. 1990. *Management Science — Concepts, Insights and Applications*. West Publ. Co.: St. Paul.
- Pedrycz W., Gomide F. 1998. *An Introduction to Fuzzy Sets — Analysis and Design*. A Bradford Book: Cambridge; Massachusetts Institute of Technology.
- Podinovski V. V. 2002. The quantitative importance of criteria for MCDA. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis* 11 (1): 1–15.
- Razmi J., Zairi M., Jarrar Y. F. 2000. The application of graphical techniques in evaluating benchmarking partners. *Benchmarking: An International Journal* 7 (4): 304–314.
- Royo A. S., Verdegay J. L. 2000. Coherence measures on finite fuzzy sets. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge — Based Systems* 8 (6): 641–663.
- Saaty T. L. 1980. *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill: N. Y. (Русск. пер.: Саати Т. Л. 1993. *Принятие решений: Метод анализа иерархий*. М.: Радио и связь.)
- Srinivasan V., Shoker A. D. 1973. Linear programming techniques for multidimensional analysis of preference. *Psychometrika* 25 (1): 337–369.
- Triantaphyllou E. 2000. *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study*. Kluwer Academic Publishers: Boston, MA.
- Ungan M. 2004. Factors affecting the adoption of manufacturing best practices. *Benchmarking: An International Journal* 11 (5): 504–520.
- Yager R. R. 1988. On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decision making. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics* 18: 183–190.
- Walsh P. 2000. Targets and how to assess performance against them. *Benchmarking: An International Journal* 7 (3): 183–199.

Статья поступила в редакцию
29 июня 2006 г.