

Статью рекомендовал к опубликованию д.т.н., профессор Ю.А. Гатчин.

Бова Виктория Викторовна – Технологический институт федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге; e-mail: vvbova@yandex.ru; 347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44, ГСП 17А; тел.: 88634371651; кафедра систем автоматизированного проектирования; старший преподаватель.

Дуккардт Александр Николаевич – e-mail: aduckardt@gmail.com; кафедра систем автоматизированного проектирования; ассистент; к.т.н.

Bova Victoria Victorovna – Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Autonomy Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”; e-mail: vvbova@yandex.ru; GSP 17A, 44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia; phone: +78634371651; the department of computer aided design; senior teacher.

Duckardt Alexander Nikolaevich – e-mail: aduckardt@gmail.com; the department of computer aided design; cand. of eng. sc.; assistant.

УДК 510.22

Л.А. Целых

МЕТОДЫ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ И ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ SWOT-АНАЛИЗА

Данное исследование применяет метод нечеткой логики для улучшения удобства и простоты использования SWOT-анализа. Отправной точкой является разделимость стратегических альтернатив по совместимости SWOT-факторов. Этот подход иллюстрируется моделью, в которой в качестве факторов, влияющих на принятие потребителем (абитуриентом) решения о выборе вуза рассматриваются социально-психологические и экономические переменные. Цель применения метода нечеткой логики состоит в улучшении количественного информационного обоснования стратегических процессов планирования, приводит к аналитически определенным приоритетам для факторов, включенных в анализ, и делает их соизмеримыми.

SWOT-анализ; нечеткие условия; порог разделения; совместимость SWOT-факторов; граф нечеткого отображения.

L.A. Tselykh

METHODS OF FUZZY LOGIC AND LINGUISTIC APPROACH TO SWOT ANALYSIS

This research develops and applies a method of fuzzy logic that contributes to the convenience and ease of use of SWOT analysis. The departing point is a separability of strategic alternatives on the compatibility of SWOT factors. This approach is illustrated by the model in which a number of social-psychological and economic variables are the factors affecting the adoption by the customer (the applicant) of the decision on the choice of University. The purpose of the method is to improve the quantitative information grounds of strategic planning processes. Methodology of fuzzy sets for SWOT analysis results in analytically defined priorities for the factors included in the analysis and makes them comparable.

SWOT analysis; fuzzy conditions; threshold of the division; compatibility of SWOT factors; graph of fuzzy mapping.

Введение. Постановка проблемы. Цель данной работы состоит в том, чтобы предложить метод количественной оценки факторов при проведении SWOT-анализа в нечетких условиях, когда информация по своей природе неполная и управленческое решение неточно. Основу метода исследования составляет теория нечетких множеств [1], которая оперирует нечетким представлением понятий и событий.

В анализе стратегического положения компании одним из самых известных инструментов системного подхода и поддержки ситуации при принятии управленческих решений для анализа внутренней и внешней окружающей среды является SWOT-анализ (акроним, обозначающий «силы, слабости, возможности и угрозы») (Kotler, 1988; Wheelen and Hunger, 1995). В результате SWOT-анализа обозначаются и выявляются наиболее важные для будущего предприятия внутренние и внешние стратегические факторы.

Стратегическое планирование вообще и SWOT-анализ, в частности, упоминаются в работах многих ученых, в т.ч. в школах бизнеса Гарварда и других американских школах бизнеса с 1960-ых годов, работы К. Andrews [4, 5], особенно повлияли на популяризацию идеи – хорошая стратегия означает обеспечение соответствия между внешней ситуацией, перед которой фирма оказывается (угрозы и возможности) и ее собственными внутренними качествами или особенностями (силы и слабости) [6, 7]. При правильном использовании SWOT-анализ может обеспечить хорошее обоснование для формулирования успешной стратегии (McDonald, 1993). При использовании SWOT-анализа обнаруживаются некоторые очевидные недостатки в возможности всесторонней оценки стратегической ситуации: просто и точно определяется число факторов в группах SWOT и *не определяется* самая существенная группа; не имеется средств аналитического определения оценки важности SWOT-факторов.

Стоит отметить, что SWOT-анализа не является просто процессом создания списка факторов, а включает необходимость их тестирования, связывания и анализа. Несомненно, дальнейшее использование SWOT-анализа, главным образом, основано на способностях людей, участвующих в процессе качественного анализа, экспертизе и планировании. Многочисленные критерии и взаимозависимости часто усложняют процессы планирования. В своих исследованиях Hill и Westbrook (1997) нашли, что в основном компании не структурируют и не ранжируют по приоритетам индивидуальные SWOT-факторы, отмечено также, что такие термины, обозначающие индивидуальные факторы, имеют очень общую природу и толкование.

Таким образом, можно прийти к заключению, что результат SWOT-анализа часто бывает поверхностным и неточным вследствие неполной и некачественной экспертизы внутренних и внешних факторов.

SWOT-анализ характеризуется следующими категориями-этапами: процесс SWOT; содержание SWOT; результат SWOT; использование SWOT. На наш взгляд, процессуальные вопросы при проведении SWOT-анализа заключаются в следующих исследованиях SWOT-факторов:

- ◆ определение SWOT-факторов;
- ◆ анализ SWOT-факторов (терминология (исключение туманных и общих выражений для описания факторов); идентификация факторов; уровень анализа факторов; проверка утверждения и мнения с имеющимися данными или исследованиями; соответствие поставленным целям: отношение к предприятию в целом, к функциям, к рынкам; исключение противоречий; логические связи; разрешение конфликта факторов);
- ◆ ранжирование факторов; отбор факторов; определение соответствия SWOT-факторов; оценка SWOT-факторов.

Применяемый метод анализа имеет определенную строгость и точность. Особенно значимым моментом при определении SWOT-факторов является соотнесение их с целями организации, достаточно ясно определенной, измеримой и достижимой.

Во многих случаях SWOT-анализ может быть неэффективен как средство анализа, если не соблюдаются перечисленные выше требования к выработке SWOT-факторов. При таких обстоятельствах неудивительно, что результаты SWOT-анализа в значительной степени не используются в последующих стадиях жизни предприятия и выходные результаты имеют недостаточную актуальность и понимание сути стратегических проблем. Тогда возникает вопрос: каково происхождение этой неадекватности? Преодоление такого рода проблемы предполагает формирование неотъемлемых требований при проведении SWOT-анализа, удовлетворяющих определенному уровню строгости и точности определения SWOT-факторов.

Методы нечеткой логики в SWOT-анализе. В данном исследовании отправной точкой является обоснование разделимости стратегических альтернатив по совместимости SWOT-факторов. Этот подход иллюстрируется моделью, в которой в качестве факторов, влияющих на принятие потребителем (абитуриентом) решения о выборе вуза рассматриваются социально-психологические и экономические переменные с гетерогенными свойствами.

В модели приняты следующие допущения:

- 1) существование рынка;
- 2) произвольное принятие решений о выборе вуза абитуриентами;
- 3) в одной модели рассматривается одна реализация (например, СиВ);
- 4) факторы возможностей взаимодействуют определенным образом с факторами влияния;
- 5) сила воздействия на факторы влияния при принятии решения о выборе вуза варьируются по факторам силы;
- 6) одна возможность предпочитается другой, если факторы влияния по своей силе воздействия более близки к оценке по факторам силы.

Выбор и оценка SWOT-факторов осуществлены в аспекте для достижения определенной цели: «Увеличение доли рынка – обеспечение роста заказов на получение высшего образования на 10 %» (в поле СиВ).

Пусть:

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ – множество факторов силы (внутренние факторы);

$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ – множество факторов влияния;

$Z = \{z_1, z_2, \dots, z_n\}$ – множество факторов внешних возможностей.

Факторы силы – это сильные стороны вуза, характеристики вуза, имеющие определенные признаки: x_1 – наличие аспирантуры (более пяти); x_2 – наличие научных школ (более двух); x_3 – наличие специальностей, востребованных государством (более 90% от общего набора студентов); x_4 – обеспеченность студентов общежитиями (более 90%); x_5 – наличие магистратуры (более 90 % направлений); x_6 – высокий процент докторов наук (более 30% преподавательского состава); x_7 – востребованность на рынке труда выпускников вуза (по специальности более 80%); x_8 – размер оплаты.

Факторы влияния – это характеристики выбора вуза абитуриентами: y_1 – имидж вуза; y_2 – соцсфера; y_3 – наличие бюджетных мест; y_4 – мнение родителей, друзей, школьных учителей, коллег и т.п.

Факторы внешних возможностей – характеристики выбора вуза абитуриентами: z_1 – повышение спроса на дополнительное образование со стороны бизнеса; z_2 – повышение спроса на дополнительное образование со стороны населения; z_3 – повышение спроса на научные исследования со стороны бизнеса; z_4 – появление новых технологий обучения; z_5 – формирование уважения и престижности профессии (по определенным специальностям).

Пусть $\Phi_R: X \times Y \rightarrow [0, 1]$ есть функция принадлежности нечеткого бинарного соотношения R . Для всех $x \in X$ и всех $y \in Y$ функция $\Phi_R(x, y)$ – сила воздействия факторов силы x на факторы влияния y при определении степени их совместности с факторами внешних возможностей. Отношение R (матрицу инцидентности) можно представить в матричной форме:

$$R = \begin{matrix} & \begin{matrix} y_1 & y_2 & \dots & y_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} \Phi_R(x_1, y_1) & \Phi_R(x_1, y_2) & \dots & \Phi_R(x_1, y_n) \\ \Phi_R(x_2, y_1) & \Phi_R(x_2, y_2) & \dots & \Phi_R(x_2, y_n) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \Phi_R(x_n, y_1) & \Phi_R(x_n, y_2) & \dots & \Phi_R(x_n, y_n) \end{bmatrix} \end{matrix} = \begin{matrix} \begin{matrix} y_1 & y_2 & y_3 & y_4 \end{matrix} \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_7 \\ x_8 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0,4 & 0 & 0 & 0,2 \\ 0,4 & 0 & 0 & 0,2 \\ 0,6 & 0 & 0,9 & 0,4 \\ 0,5 & 1 & 0 & 0,3 \\ 0,3 & 0 & 0 & 0,2 \\ 0,3 & 0 & 0,5 & 0,6 \\ 0,9 & 0 & 0,8 & 0,9 \\ 0,5 & 0 & 0 & 0,5 \end{bmatrix} \end{matrix}.$$

Тогда граф нечеткого отображения – нечеткой оценки влияния (значимости) факторов силы (внутренние факторы вуза) на факторы влияния (факторы выбора вуза абитуриентом) – есть: $R'(x_6) = \{0,3/y_1; 0,5/y_3; 0,6/y_4\}$ и представлен на рис. 1.

По фактору влияния y_1 (имидж вуза) сила воздействия факторов силы сформировали нечеткое множество:

$$X'(y_1) = \{0,4/x_1; 0,4/x_2; 0,6/x_3; 0,5/x_4; 0,3/x_5; 0,3/x_6; 0,9/x_7; 0,5/x_8\}, \text{ т.д.}$$

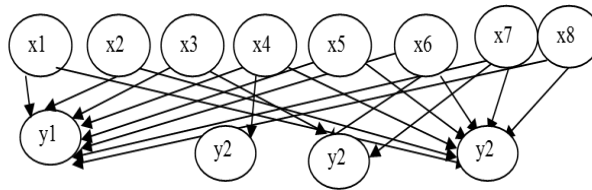


Рис. 1. Граф нечеткой оценки значимости факторов силы

Анализ матрицы R позволяет выявить наиболее значимые факторы силы для каждого фактора влияния, относительные степени силы воздействия факторов силы на факторы влияния. Чем выше значение, тем более важен признак. При этом, видно, что фактор силы x_4 с наибольшим значением не просто воздействует на фактор влияния y_2 , но он является единственным, который имеет значение для него. Для фактора силы x_8 установлена связь с равными приоритетами для факторов влияния y_1 и y_4 , в то время как нет ни одного фактора силы, который был бы совместим со всеми четырьмя факторами влияния.

Пусть $\pi: X \times Y \rightarrow [0, 1]$ есть функция принадлежности нечеткого бинарного отношения S . Для всех $y \in Y$ и всех $z \in Z$ функция $\pi_S(y, z)$ – степень принадлежности или совместности факторов внешних возможностей z с соответствующими факторами влияния y . В матричной форме отношение имеет вид:

$$S = \begin{matrix} & \begin{matrix} z_1 & z_2 & \dots & z_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} \pi_S(y_1, z_1) & \Phi_R(y_1, z_1) & \dots & \Phi_R(y_1, z_p) \\ \pi_S(y_2, z_1) & \Phi_R(y_2, z_1) & \dots & \Phi_R(y_2, z_p) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \pi_S(y_n, z_1) & \Phi_R(y_n, z_1) & \dots & \Phi_R(y_n, z_p) \end{bmatrix} \end{matrix} = \begin{matrix} \begin{matrix} z_1 & z_2 & z_3 & z_4 & z_5 \end{matrix} \\ \begin{matrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 0,8 & 1 & 0,6 & 0,5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,6 \\ 0 & 0,3 & 0 & 0 & 0,7 \\ 0,6 & 1 & 0,8 & 0,9 & 0,8 \end{bmatrix} \end{matrix}.$$

Тогда граф нечеткого отображения – нечеткой оценки влияния (значимости) факторов влияния (факторы выбора вуза абитуриентом) на факторы внешних возможностей для реализации поставленной цели – есть:

$$S'(z_5) = \{0,5/y_1; 0,6/y_2; 0,7/y_3; 0,8/y_4\}$$

и представлен на рис. 2.

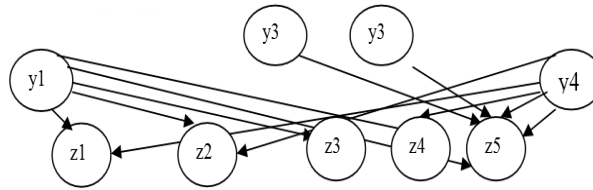


Рис. 2. Граф нечеткой оценки значимости факторов влияния на факторы внешних возможностей для реализации цели

Факторы внешних возможностей при взаимодействии с фактором влияния y_1 (имидж вуза) сформировали нечеткое множество:

$$Z'(y_1) = \{1/z_1; 0,8/z_2; 1/z_3; 0,6/z_4; 0,5/z_5\} \text{ и т.д.}$$

Так, внешние возможности z_1 (повышение спроса на дополнительное образование со стороны бизнеса) могут взаимодействовать в наибольшей степени с фактором влияния y_1 (имидж вуза), в нулевой степени с факторами влияния y_2, y_3 (соответственно, соцсфера, бюджетные места) и в средней степени с фактором влияния y_4 (мнение окружающих). В значениях матриц T и S рассматривается возможность реализации поля СиВ, в целом, дерево реализации внешних возможностей с использованием сильных сторон организации (поле СиВ) через факторы влияния представлено на рис. 3.

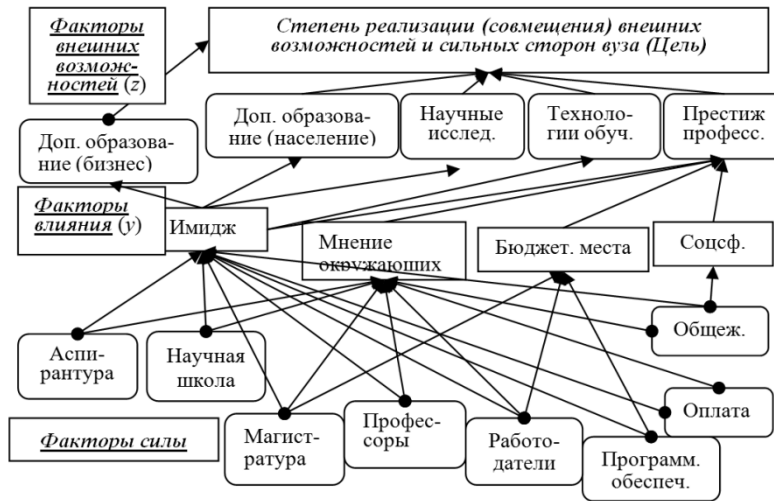


Рис. 3. Дерево реализации внешних возможностей (СиВ)

Для определения зоны реализации (совмещения) внешних возможностей M_i и сильных сторон вуза необходимо согласовать их взаимодействие. Для чего, применяя уравнение (1), получаем матрицу T :

$$T = \begin{matrix} & z_1 & z_2 & \dots & z_n \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} \mu_{A1}(x_1, z_1) & \mu_{A2}(x_1, z_1) & \dots & \mu_{Am}(x_1, z_m) \\ \mu_{A1}(x_2, z_1) & \mu_{A2}(x_2, z_1) & \dots & \mu_{Am}(x_2, z_m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \mu_{A1}(x_n, z_1) & \mu_{A2}(x_n, z_1) & \dots & \mu_{Am}(x_n, z_m) \end{bmatrix} & = \end{matrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,867 & 0,867 & 0,933 & 0,7 & 0,6 \\ 0,867 & 0,867 & 0,933 & 0,7 & 0,6 \\ 0,442 & 0,605 & 0,484 & 0,379 & 0,658 \\ 0,378 & 0,389 & 0,411 & 0,317 & 0,606 \\ 0,840 & 0,880 & 0,920 & 0,720 & 0,620 \\ 0,471 & 0,707 & 0,557 & 0,514 & 0,7 \\ 0,554 & 0,715 & 0,623 & 0,519 & 0,665 \\ 0,800 & 0,900 & 0,9 & 0,750 & 0,650 \end{bmatrix},$$

элементы которой определяются функцией принадлежности [2, 3]:

$$\mu_{Ai}(x, z_i) = \frac{\sum_y \Phi_R(x, y) \cdot \pi_S(y, z_i)}{\sum_y \Phi_R(x, y)}, \quad (1)$$

для всех $x \in X$, $y \in Y$ и $z \in Z$ [1].

Сумма $\sum_y \Phi_R(x, y) \cdot \pi_S(y, z_i)$ равна степени нечеткого подмножества [9], указывающей число важнейших признаков y – факторов влияния, взаимодействующих с внешними возможностями, на которые действуют факторы силы, характеризующие состояние вуза. Тогда $\mu_{Ai}(x, z_i)$ можно интерпретировать как взвешенную степень реализации внешних возможностей z_i при использовании действия факторов силы x , применительно к SWOT-анализу – в поле СиВ. Функция предпочтения, описываемая уравнением (1), удовлетворяет определению выпуклого нечеткого подмножества [1] для всех x_1 и x_2 , всех $z_i \in Z$ и всех $\lambda \in [0, 1]$:

$$\mu_{Ai}[\lambda(x_1, z_i) + (1 - \lambda)(x_2, z_i)] \geq \min[\mu_{Ai}(x_1, z_i), \mu_{Ai}(x_2, z_i)].$$

Поскольку все $\mu_{Ai}(x, z_i)$ выпуклые, их пересечения также выпуклые функции [1, 2, 3]. Следовательно, можно построить матрицу W :

$$W = \begin{bmatrix} \mu_{A1}(x_1, z_1) \cap \mu_{A2}(x_1, z_2) & \dots & \mu_{Am-1}(x_1, z_{m-1}) \cap \mu_{Am}(x_1, z_m) \\ \mu_{A1}(x_2, z_1) \cap \mu_{A2}(x_2, z_2) & \dots & \mu_{Am-1}(x_2, z_{m-1}) \cap \mu_{Am}(x_2, z_m) \\ \dots & \dots & \dots \\ \mu_{A1}(x_n, z_1) \cap \mu_{A2}(x_n, z_2) & \dots & \mu_{Am-1}(x_n, z_{m-1}) \cap \mu_{Am}(x_n, z_m) \end{bmatrix}.$$

Для перекрытия внешних возможностей факторами влияния – зоны реализации (совмещения) внешних возможностей под действием сильных сторон – используем понятие порога разделимости [1]. В данном случае порог деления l ограничен условием [1]:

$$l < \min_{ij} \max_x \min[\mu_{Ai}(x, z_i), \mu_{Aj}(x, z_j)]. \quad (2)$$

Таким образом, для выбранного порога l зона реализации внешних возможностей M_i для каждого фактора внешних возможностей z_m определяется нечетким подмножеством уровня l – различными зонами реализации внешних возможностей. Правило состоит в том, чтобы выбрать наибольшее возможное значение, меньшее $\max_x \min[\mu_{Ai}(x, z_i), \mu_{Aj}(x, z_j)]$, тогда зона реализации внешних возможностей M_i описывается уровнем множеством [1] для всех $x \in M_i$:

$$M_i = \left\{ x \mid \mu_{Ai}(x) \geq \min_{ij} \max_x \min[\mu_{Ai}(x, z_i), \mu_{Aj}(x, z_j)] \right\}. \quad (3)$$

В нашем примере в матрице W нормализованных значений выбираем максимальное значение по каждому столбцу матрицы W и получаем:

$$\max_x \min \{0,867; 0,867; 0,75; 0,65; 0,9; 0,75; 0,7; 0,75; 0,65; 0,65\}.$$

Определим из матрицы T для l наибольшее возможное значение меньше 0,65 (минимальная величина) и получаем порог деления $l = 0,623$. Далее применим полученное значение порога деления и определим зоны реализации внешних возможностей M_i через сильные стороны вуза: M_1, M_2, M_3, M_4 и M_5 .

Вследствие особенностей внешних возможностей z_1 и z_3 , отмеченных ранее, их реализация осуществима при взаимодействии исключительно с факторами силы x_1, x_2, x_3, x_8 (соответственно, наличие аспирантуры; научных школ; магистратуры; размер оплаты за обучение), остальные факторы (другие сильные стороны организации) не позволяют нам воспользоваться внешними возможностями – повышением спроса на дополнительное образование со стороны бизнеса – и реализовать достижение обозначенной цели. Общая несовместимость внешних возможностей z_4 (повышение спроса на научные исследования со стороны бизнеса) с первыми тремя факторами влияния связывает возможности её реализации для достижения цели только с размером оплаты за обучение. Кроме этого, ясно видно, что зоны M_1, M_3 и M_4 фактически реализуются с участием одних и тех же факторов: x_1, x_2, x_5, x_6, x_8 , однако значения факторов силы в зоне M_4 значительно ниже, а в формировании зоны M_2 – дополнительно участвуют факторы x_6 и x_7 .

Количественное выражение совокупного действия факторов силы на реализацию внешних возможностей представляет сумму значений факторов множества M_i :

$$M_1 = 3,37; M_2 = 4,94; M_3 = 3,69; M_4 = 2,87; M_5 = 2,67.$$

Графическое отображение полученных результатов иллюстрирует диаграмма реализации возможностей (рис. 4).

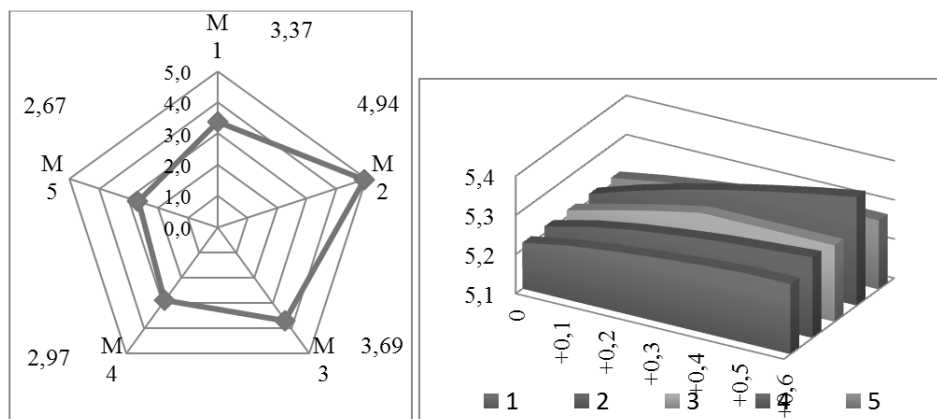


Рис. 4. Диаграмма реализации возможностей и анализ изменения фактора влияния z_1

При этом явно лидирует зона M_2 , отображающая возможность реализации внешних возможностей z_2 (повышение спроса на дополнительное образование со стороны населения), за ней идет зона возможностей z_3 (повышение спроса на научные исследования со стороны бизнеса). Динамический анализ матрицы T показывает, что наибольший эффект совместимости внешних возможностей и сильных сторон показывает фактор x_6 (высокий процент докторов наук) (см. рис. 4), где 1 – аспирантура; 2 – магистратура; 3 – господдержка специальностей; 4 – количество докторов наук; 5 – уровень оплаты.

Выводы. Предлагается метод обоснования разделимости стратегических альтернатив по совместимости SWOT-факторов на основе нечеткой логики, что позволяет достигнуть аналитически определенных приоритетов для факторов, включенных в анализ, и делает их соизмеримыми. Цель применения метода нечеткой логики состоит в улучшении количественного информационного обоснования стратегических процессов планирования. На основании полученных результатов далее можно выбрать пары (СиВ) с наилучшими полученными результатами и с учетом этого разрабатывать стратегию по использованию сильных сторон организации для достижения поставленных целей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Котов Э.М., Боженик А.В., Целых А.А.* Интеллектуальные интернет-технологии // Успехи современного естествознания. – М.: Академия естествознания. – 2010. – № 2. – С. 93.
2. *Котов Э.М., Целых А.Н.* Исследование моделей информационного поиска // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2009. – № (93). – С. 163-168.
3. *Целых А.А.* Формирование оптимальных информационных потоков в сети интернет при нечетких запросах пользователей // Известия ЮФУ. Технические науки. – 1999. – № 3 (13). – С. 33-36.
4. Нечеткие множества и теория возможностей. Последние достижения: Пер. с англ. / Под ред. Р.Р. Ягера. – М.: Радио и связь, 1986. – 408 с.
5. *Carlucci D. and Donati F.* Fuzzy cluster of demand williin a regional service system. In M. M. Gupta, G. N. Saridis, and B. JR. Gaines (Ed.), Fuzzy Automata and Decision Processes. – North-Holland, Amsterdam. – 1977. – P. 379-385.

Статью рекомендовал к опубликованию д.т.н., профессор В.П. Карелин.

Целых Лариса Анатольевна – Технологический институт федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге; e-mail: larisa@tsure.ru; 347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44, ГСП 17А; тел.: 88634370047; кафедра менеджмента; к.э.н.; доцент.

Tselykh Larisa Anatolievna – Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Autonomy Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”; e-mail: larisa@tsure.ru; GSP 17A, 44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia; phone: +78634370047; the department of management; cand. of ec.sc.; associate professor.