

- делирования в экономике. – Санкт-Петербург: Наука РАН, 2001. – 328с.
6. Кулинич А.А., Максимов В.И. Система концептуального моделирования социально-политических ситуаций "Компас" //Сборник докладов "Современные технологии управления". Научно-практический семинар "Современные технологии управления для администрации городов и регионов". - Москва,1998.- с.6-14.
 7. Лысенко Ю.В., Минц А.Ю., Стасюк В.П. Поиск эффективных решений в экономических задачах.-Донецк: ДонНУ; ООО «Юго-Восток, Лтд», 2002. – 101с.
 8. Кравчук Е.В., Хантер Э. Искусственные нейронные сети и генетические алгоритмы: Учеб. пособие. – Донецк, ДонГУ, 2000. – 200с.
 9. Канторович Л.В. Горстко А.Б. Оптимальные решения в экономике. – М.: «Наука», 1972. – 230с.
 10. Егорова Н.Е. Моделирование деятельности малого предприятия, функционирующего в экономическом симбиозе с крупным промышленным объектом// Экономика и математические методы. - 1999.- Т. 35.- №2.- С.102-115.
 11. Косачёв Ю.В. Исследование устойчивости динамической модели финансово-промышленной корпоративной структуры// Экономика и математические методы.- 2000. -Т. 36. -№1.- С.126-142.
 12. Дементьев В.Е. Инвестиционные и инновационные достоинства финансово-промышленных групп// Экономика и математические методы.- 1996.- Т. 32.- №2.- С.25-37.
 13. Косачёв Ю.В. Эффективность корпоративной структуры реализующей инновации// Экономика и математические методы. - 2001.- Т. 37. -№3,-С.36-51.
 14. Иващенко П.А. Адаптация в экономике - М.: «Наука», 1986. – 144 с.

Статья поступила в редакцию 24.12.2003

М.В.СТЕПАНЕНКО,

Харьковский национальный университет радиозлектроники

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ СОГЛАСОВАННОСТИ МНЕНИЙ ЭКСПЕРТОВ ПРИ ОЦЕНКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МОДИФИКАЦИЙ ТОВАРА

В настоящее время в условиях ожесточенной конкуренции компании любого профиля, а особенно те, которые работают в сфере высоких технологий, ведут постоянную борьбу за потребителя между собой. Опыт показывает, что победителем в этой борьбе оказывается тот, кто строит свою деятельность преимущественно на основе инновационного подхода и главной стратегической целью ставит разработку новых и усовершенствованных товаров. На данный момент внедрение инноваций все больше рассматривается как единственный способ повышения конкурентоспособности производимых товаров, поддержания высоких темпов развития компании и уровня доходности. Основная цель усо-

вершенствования товара – предотвращение миграции покупателей в сторону компаний, разрабатывающих аналогичный продукт. Это определяет актуальность и важность оценки уровня конкурентоспособности усовершенствованного товара, одним из основных этапов которой является определение степени согласованности экспертов.

Методы экспертных оценок - это методы организации работы со специалистами-экспертами и обработки мнений экспертов, выраженных в количественной или качественной форме с целью подготовки информации для принятия решений лицами, принимающими решения (ЛПР)

©М.В.Степаненко,2004

[2, с. 37].

Бесспорно, что для оценки качества и конкурентоспособности производимой продукции необходимо опираться на опыт, знания и интуицию экспертов. *Целью исследования* является определение уровня достоверности полученных экспертных оценок при определении конкурентоспособности товара. Это необходимо для обеспечения ЛПР верной информацией при внедрении в производство усовершенствованных товаров.

Объектом исследования является инновационный подход к разработке модифицированных товаров, оценка их конкурентоспособности методом экспертных оценок. *Предметом исследования* является применение метода определения степени достоверности экспертных оценок при анализе конкурентоспособности усовершенствованной продукции.

Анализ литературных источников позволил сделать вывод, что существуют различные методы получения экспертных оценок. Есть методы, в соответствии с которыми с каждым экспертом работают отдельно, при этом он не знает, кто еще является экспертом, а потому высказывает свое мнение независимо от авторитетов. Также существуют методы, при которых экспертов собирают вместе для подготовки материалов для ЛПР, при этом эксперты обсуждают проблему друг с другом [2, с. 37]. Число экспертов должно быть таким, чтобы статистические методы проверки согласованности мнений и затем их усреднения позволяли принимать обоснованные решения. Возможен рост численности экспертов в процессе проведения экспертизы.

Для проведения работы по методу экспертных оценок создается рабочая группа, которая и организует по поручению ЛПР деятельность экспертов, объединенных в экспертную комиссию. Однако для того чтобы при оценке конкурентоспособности товара можно было опираться на оценки экспертов, необходимо определить согласованность их действий и достовер-

ность полученных оценок. Для этого, после того как результаты опроса получены, приступают к обработке оценок, данных экспертами.

На настоящий момент разработаны различные методы оценки согласованности мнений экспертов: расчет коэффициента вариации, расчет коэффициентов ассоциации (с помощью которых учитывается лишь число совпадающих или несовпадающих ответов и не учитывается их последовательность - (фактически, это критерий знаков Вилкоксона) [4, с. 38], метод, базирующийся на теории проверки непараметрических гипотез, и т.д. Достаточно точные результаты без сложных вычислений можно получить, используя метод расчета коэффициента конкордации [1]. Учитывая вышеизложенное, с целью практического применения используем именно данный метод. Рассмотрим его на конкретном примере.

Компания Intel выпускает материнские платы для Pentium® III processors следующих модификаций: D845PEBT2; D845GVAD2; D845PESV; D845PECE (рассматриваются 4 продукта, $m = 4$). Группа экспертов из трех человек ($p = 3$) оценивает следующие характеристики данных продуктов:

Processor;
Chipset;
Form Factor;
Memory;
Audio;
I/O;
LAN Controller;
PCI slots;
USB Ports.

Результаты опроса экспертов по 10-ти балльной системе сводятся в таблицу 1

Полученные среднеарифметические значения заносятся в таблицу 2 (матрица $\|a_{ij}\|$).

Таблица 1

Результаты опроса экспертов (10-ти балльная система). $m = 4$; $p = 3$.

Продукт Критерий оценки	Экспертная оценка, балл											
	D845PEBT2			D845GVAD2			D845PESV			D845PECE		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Processor	9	8	8	9	8	8	9	8	8	9	8	8
Chipset	8	9	8	8	7	7	8	9	8	8	9	8
Form Factor	9	10	9	8	8	7	9	10	9	8	8	7
Memory	10	10	9	9	9	8	9	9	8	9	9	8
Audio	7	8	9	8	8	9	9	9	9	10	9	9
I/O	9	9	10	8	8	9	8	8	9	8	8	9
LAN Controller	7	7	8	7	7	8	7	7	8	7	7	8
PCI slots	9	9	9	8	9	8	10	9	10	8	7	7
USB Ports	9	9	10	8	8	9	9	9	10	9	9	10
Итого: (среднеарифметиче- ское)	8.6	8.8	8.9	8.1	8	8.1	8.6	8.7	8.8	8.4	8.2	8.2

Таблица 2

Среднеарифметические значения результата опроса экспертов

	Продукт	D845PEBT2	D845GVAD2	D845PESV	D845PECE
	Эксперт				
Оценки a_{ij}	1	8.6	8.1	8.6	8.4
	2	8.8	8	8.7	8.2
	3	8.9	8.1	8.8	8.2

Далее на основании оценок a_{ij} , заданных экспертами, образуем матрицу рангов важности - $\|\alpha_{ij}\|$, где $i = 1, m, j = 1, p$. Матрица $\|\alpha_{ij}\|$ получается из матрицы $\|a_{ij}\|$ путем определения, исходя из коэффициентов относительной важности событий a_{ij} , рангов важности этих событий, т.е. событиям присваиваются номера 1, 2, 3, ..., m натурального ряда чисел.

Таким образом, при ранжировании события располагаются в порядке возрастания или убывания какого-либо признака X , количественно неизмеримого. Ранг α_i указывает то место, которое занимает i -е событие среди других m событий, ранжированных в соответствии с признаком X .

Ранжирование применяется, когда события располагаются согласно неизмеримому и неподсчитываемому качеству. При использовании рангов важности для

сравнения результатов можно только определить ряд предпочтения рассматриваемых результатов. Числа, характеризующие порядковую меру предпочтительности результатов, при сравнении, предположим, двух событий, нельзя делить или вычитать, пытаясь узнать, насколько первый результат лучше второго.

Упорядоченная последовательность суммарных рангов m событий представляется в виде:

$$\alpha_1 < \alpha_2 < \dots < \alpha_m,$$

где α_i находится из матрицы $\|\alpha_{ij}\|$ по формуле

$$\alpha_i = \sum_{j=1}^p \alpha_{ij} \quad (1)$$

Среднее значение для суммарных рангов рассматриваемого ряда

$$\sum_{j=1}^p \alpha_{1j}, \sum_{j=1}^p \alpha_{2j}, \dots, \sum_{j=1}^p \alpha_{mj}$$

равно

$$\alpha = 1/2 p(m + 1). \quad (2)$$

В случае повторения рангов для получения нормальной ранжировки необходимо событиям, имеющим одинаковые ранги, записать ранг, равный среднему значению мест, которые эти события поделили между собой.

Полученные значения рангов важности (матрица $\|\alpha_{ij}\|$) и суммарные значе-

ния по каждому продукту ($\sum_{j=1}^p \alpha_{ij}$) записываются в таблицу 3.

Среднее значение для суммарных рангов рассматриваемого ряда равно

$$\alpha = 1/2 p(m + 1) = 1/2 * 3(4 + 1) = 7.5$$

Рассчитываем и заносим в таблицу 3 отклонение суммарных событий от среднего значения (d) и квадратическое откло-

нение суммарных событий от среднего значения (d^2).

Таблица 3
Расчет значений рангов важности, отклонения и квадратическое отклонения суммарных событий от среднего значения

	Продукт				
	Эксперт	D845PEBT2	D845GVAD2	D845PESV	D845PECE
Ранг α_{ij}	1	1.5	4	1.5	3
	2	1	4	2	3
	3	1	4	2	3
$\sum_{j=1}^p \alpha_{ij}$		3.5	12	5.5	9
$d = \sum_{j=1}^p \alpha_{ij} - \alpha_{ij}$		-4	4.5	-2	1.5
d^2		16	20.25	4	2.25

Суммарное квадратическое отклонение S суммарных событий от среднего значения α есть

$$S = \sum_{i=1}^m d^2 = 42.5.$$

Величина S достигает максимально-го значения в случае, если все эксперты

$$\alpha = 1/2p(m+1); 1/2p(1-m); 1/2p(3-m) \dots 1/2p(m-1) \quad (3)$$

Сумма квадратов этого ряда равняется

$$S_{\max} = 1/12p^2(m^3 - m) \quad (4)$$

В качестве меры согласованности экспертов можно принять отношение

$W = S / S_{\max}$, называемое коэффициентом конкордации. Величина W изменяется в пределах от 0 до 1. Если $W = 0$, то согласованности совершенно нет, т.е. связь между оценками различных экспертов отсутствует, поэтому для получения достоверных оценок следует уточнить исходные данные о событиях и (либо) изменить со-

дадут одинаковые оценки каждому C_i продукту.

Тогда рассматриваемый ряд суммарных рангов будет иметь вид $p, 2p, \dots, mp$.

Вычтем из этого ряда среднее значение:

став группы экспертов. При $W = 1$ согласованность мнений экспертов полная, однако не всегда можно считать полученные оценки объективными, т.к. может оказаться, что члены экспертной группы сговорились, защищая свои общие интересы [1, с. 271].

В рассматриваемом случае последовательность

$$\alpha_1 < \alpha_2 < \dots < \alpha_i < \dots < \alpha_m$$

кроме строгих неравенств имеет равенства, т.е. имеется совпадение рангов, поэтому формула для вычисления коэффициента конкордации имеет вид

$$W = S / (S_{\max} - p \cdot \sum_{j=1}^p T_j), \quad (5)$$

$$\text{где } T_j = \frac{1}{12} \cdot \sum t_j^{(3)} - t_j;$$

t_j – число повторений каждого ранга в j -м ряду;

k_j – число повторяющихся рангов в j -м ряду.

Для начала необходимо рассчитать значения T :

$$T_1 = 1/12(2^3 - 2) = 1/2$$

$$T_2 = 1/12 \cdot 0 = 0$$

$$T_3 = 1/12 \cdot 0 = 0$$

Таким образом,

$$W = 42.5 / (1/12 \cdot 4 \cdot 3^2 \cdot (4^2 - 1) - 3 \cdot 1/2) = 0.98$$

Коэффициент конкордации рассчитан, теперь можно сделать выводы о степени согласованности экспертов. Необходимо, чтобы рассчитанное значение W было больше заданного значения W_z . Это значение задается в каждом случае отдельно и должно отражать необходимую степень согласованности экспертов при решении конкретной проблемы. В нашем случае примем $W_z = 0.5$, т.е. при $W > 0.5$ действия экспертов в большей степени согласованы, чем не согласованы. При $W < 0.5$ полученные оценки нельзя будет считать достоверными.

В рассматриваемом примере мнения экспертов при оценке данных продуктов можно считать в большой степени согласованными и экспертные оценки достоверными. Следовательно, при разработке этих товаров можно доверять мнению экспертной группы и опираться на него.

Научная новизна исследования состоит в применении методики расчета коэффициента конкордации для оценки согласованности мнений экспертов при разработке и выведении на рынок модифици-

рованных товаров в сфере высоких технологий, при производстве товаров, требующих больших материальных и трудовых затрат. Его преимущество перед другими методами оценки конкурентоспособности в скорости и эффективности. Метод рекомендуется применять на том этапе, когда уже разработано некоторое количество модификаций товаров и задача состоит в определении серийных объемов производства каждой модификации. *Практическая значимость* применения метода при выведении на рынок модифицированного товара состоит в том, что руководство предприятия получает уже обработанные экспертные оценки, которые в зависимости от полученного коэффициента конкордации можно считать либо не считать достоверными. Эта информация необходима для прогнозирования объемов производства того или иного товара, проведения правильной маркетинговой политики при выведении усовершенствованных товаров на рынок.

Литература

1. Голубков Е.П. Основы маркетинга. - 2 изд. - М.: Дело и Сервис, 2003. - 688 с.
2. Орлов А.И. Менеджмент. - М.: Знание, 1999. - 85 с.
3. Кендалл М.Дж. Ранговые корреляции. Пер. с англ. - М.: Издательство иностранной литературы, 1963.
4. Проблемы управленческого консультирования - 2002// Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 30 сентября - 2 октября 2002 г., Воронеж. Воронеж: АОНО «ИММиФ», 2002. - 124 с.
5. Друкер П.Ф. Практика менеджмента: пер. с англ. - М.: Вильямс, 2000. - 398 с.

Статья поступила в редакцию 05.01.2004