

УДК 658.012(075.8)

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Амелин Станислав Витальевич, док. экон. наук, доц.

Щетинина Ирина Валериевна, канд. экон. наук

Воронежский государственный технический университет, Московский пр., 14, Воронеж, Россия, 394026; e-mail: vgtu-econ@mail.ru

Цель: принятие решений при оценке конкурентоспособности продукции промышленного предприятия. *Обсуждение:* повышение конкурентоспособности продукции промышленных предприятий является необходимым условием их выживания и развития в условиях рыночных отношений. Принятие обоснованных решений в процессе организационного управления производством конкурентоспособной продукции требует проведения анализа конкурентоспособности на основе экономико-математического моделирования. Одним из важнейших инструментов такого механизма является экономико-математическое моделирование. Применение метода «смещенного идеала» позволяет осуществить анализ конкурентоспособности, основанный как на количественных показателях, так и на суждениях экспертов. *Результаты:* предложен подход к анализу и оценке конкурентоспособности продукции, позволяющий выявить направления ее повышения.

Ключевые слова: принятие управленческих решений, экономико-математическое моделирование, конкурентоспособность продукции.

DOI: 10.17308/meps.2016.12/1535

Введение

Решение задач повышения конкурентоспособности продукции путем совершенствования организации управления производством требует развития науки и практики принятия решений на основе современных достижений смежных наук: экономики, организации производства и управления, математического моделирования, информатики, социологии, психологии и др.

Разработка и реализация управленческих решений являются основой процесса управления производством. Сложность современного производства и управления делает необходимым использование научных методов в принятии решений, поскольку даже небольшие просчеты могут вылиться в

крупномасштабные потери. Поэтому важное значение имеет изучение возможностей применения математических методов и моделей для поддержки процессов разработки и реализации управленческих решений как в условиях полной информации, так и в условиях неопределенности вследствие дефицита информации и связанного с этим риска.

Использование различных математических методов и моделей для обоснования решений позволяет на основе анализа повысить конкурентоспособность продукции и эффективность управления производственными системами [1].

Для анализа конкурентоспособности продукции применяются разнообразные научные подходы. С нашей позиции весьма актуальным подходом является комплексный, предполагающий исследование объекта в совокупности взаимосвязанных компонентов и с учетом всех сторон процесса обеспечения конкурентоспособности.

Методология исследования

Целью исследования является формирование показателей, дающих представление об уровне конкурентоспособности продукции и о состоянии процессов, обеспечивающих ее поддержание на определенном уровне, а также определение направлений повышения конкурентоспособности.

В качестве метода оценки конкурентоспособности продукции промышленного предприятия нами предлагается применить метод «смещенного идеала» [2]. Данный метод относится к группе лексикографических методов, которые базируются на предположении о доминировании критериев и возможности выявления предпочтений.

Выбор данного метода в качестве метода оценки конкурентоспособности продукции обусловлен тем, что он формирует представление об «идеальной» продукции, дает возможность определить степень отклонения оцениваемой продукции от идеала, не вызывает особых трудностей в определении характеристик «идеальной» продукции, позволяет перейти к нормированным единицам в случае, если значения критериев оценки представлены в различных единицах измерения. Также данный метод позволяет произвести оценку конкурентоспособности продукции как с учетом коэффициентов важности критериев, так и без их учета (при невозможности получения данных о степени важности критериев оценки).

Суть метода «смещенного идеала» заключается в нахождении расстояния от объекта оценки до «идеального» объекта. Чем меньше это расстояние, тем, следовательно, объект является более конкурентоспособным на рынке.

При решении задач обозначенным методом производится доминирование критериев $\{k_1, k_2, \dots, k_m\}$. Осуществляется их ранжирование по степени важности и индекс 1 присваивается наиболее важному критерию. Дальнейший выбор объектов производится по данному наиболее важному критерию. На остальные критерии $\{k_2, k_3, \dots, k_m\}$ возлагаются ограничения следующего типа:

$$a_2 \leq k_2 \leq b_2; a_m \leq k_m \leq b_m.$$

Если какой-то из вариантов при анализе альтернатив не соответствует критериальным ограничениям, то он исключается из рассмотрения. Если по выбранному важному критерию k_1 , однозначно не получается произвести выбор оптимального варианта $Y_{\text{опт}} = Y^* \subseteq \{Y_1, Y_2, \dots, Y_n\}$, то на следующем этапе осуществляется выбор следующего по степени важности критерия, по которому и производится процедура выбора с учетом ограничений на другие критерии, т.е. по k_2 и т.д. процедура повторяется до тех пор, пока в допустимом множестве альтернатив не останется единственного оптимального варианта.

Условие доминирования означает то, что если упорядочить объекты оценки по критерию k_1 , то этот порядок не претерпит изменения при учете критериев k_2, k_3, \dots, k_m , и т.д., поскольку критерий k_1 превосходит по важности другие критерии.

На первом этапе оценки группа экспертов определяет перечень параметров, по которым проводится оценка конкурентоспособности продукции. Данный перечень должен содержать экономические, нормативные, технические, маркетинговые показатели, параметры безопасности, показатели уровня сервиса.

На следующем этапе на основе значений параметров для оценки необходимо сформировать модель «идеального» объекта, значения параметров которого будут равны максимальным значениям параметров оцениваемой продукции (критериев выбора), полезность по которым увеличивается, и минимальным – полезность по которым уменьшается. В результате получаем идеальный объект, вектор значений которого будет составлен следующим образом:

$$Y^+ = \{k_1^+, k_2^+, \dots, k_m^+\},$$

где $Y^+ \notin \{Y_1, Y_2, \dots, Y_n\}$ может не принадлежать ко множеству возможных или даже реально существующих объектов.

«Идеальный» объект является своего рода целью, к достижению которой необходимо стремиться. «Идеал» может быть не достижим и не существовать в реальности, однако его необходимо сформировать для понимания ЛПР своих целей и задач.

Далее формируется модель «наихудшего» объекта, значения критериев которого будут равны минимальным значениям параметров оцениваемой продукции, полезность по которым увеличивается, и максимальным, полезность по которым уменьшается. Вектор значений «наихудшего» объекта представляется следующим образом:

$$Y^- = \{k_1^-, k_2^-, \dots, k_m^-\}.$$

Полученные «идеальный» и «наихудший» объекты формируют своего рода шкалу, на которой возможно расположение анализируемой продукции с точки зрения удаления или приближения к «идеальному» или «наихудшему» объекту.

Критерии, по которым значения наилучшего и наихудшего продуктов совпадают (или мало различаются), убирают из рассмотрения, снижая, таким образом, размерность пространства критериев.

В случае, если значения критериев оценки представлены в различных единицах измерения, то целесообразно осуществить переход к нормированным единицам, используя для этого следующую формулу:

$$Z_{ij}^I = \frac{(k_i^+ - x_{ij})}{(k_i^+ - k_i^-)},$$

где x_{ij} – текущее значение i -го критерия сравниваемого j -го объекта; k_i^+ – идеальное значение по i -му критерию; k_i^- – худшее значение по i -му критерию.

Значения критерия в относительных единицах Z_{ij}^I трактуются как расстояние от объекта Y_j по критерию k_i до идеального объекта.

«Идеальная» продукция по исследуемому критерию имеет расстояние, равное $Z_{ij}^I = 0$, а «наихудшая» – $Z_{ij}^I = 1$.

На следующем этапе определяют значения коэффициентов важности. Для этого следует воспользоваться методом попарных сравнений критериев. Если критерий k_i менее предпочтителен, чем критерий k_j , то ему присваивается 0, в противном случае – 1. Относительная сумма баллов используется в качестве оценки важности критериев.

На заключительном этапе определяют расстояние, на котором находится каждый из оцениваемых видов продукции от «наихудшего». Для этого можно использовать следующую обобщенную метрику:

$$Lp = \rho \sqrt{\sum_{i=1}^m \beta_i (1 - Z_{ij}^I)^p},$$

где β_i – относительная важность критериев в виде вектора весов, ($\sum \beta_i = 1$); ρ – коэффициент, характеризующий степень концентрации, позволяющий переходить к различным видам метрики для вычисления расстояния.

Чем больше значение метрики L , тем дальше продукция отстоит от «наихудшей» и, соответственно, ближе к «идеальной», т.е. тем выше ее конкурентоспособность.

Обсуждение результатов

Осуществим оценку конкурентоспособности продукции «подземный пожарный гидрант» с помощью применения метода «смещенный идеал». В качестве объектов для оценки будет выступать следующая продукция: пожарный гидрант ПЗ0 (завод «Водмашоборудование»), пожарный гидрант ГП-0,5 (ООО завод «Красная звезда»), пожарный гидрант Н-0,5 (ООО «Техводстрой – В»), пожарный гидрант EXPO GOST (фирма KRAMMER (Австрия)).

Значения основных показателей выбранных объектов оценки, а также значения «идеального» и «наихудшего» объектов представлены в табл. 1.

Критерии выбора были определены на основе опроса экспертной группы, в состав которой вошли специалисты анализируемых предприятий.

На основе попарного экспертного оценивания получено следующее ранжирование важности критериев (табл. 2).

Таблица 1

Матрица значений альтернатив «идеального» и «наихудшего» объектов

Показатель	Варианты продукции (пожарные гидранты)				Идеаль- ный объект	Наихуд- ший объект
	Y ₁ Н-0,5	Y ₂ ГП-05	Y ₃ П30	Y ₄ EXPO GOST	Y ⁺	Y ⁻
Показатели качества продукции						
1. Высота гидранта, м (k ₁)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
2. Масса изделия, кг (k ₂)	45	42	48,2	45	42	48,2
3. Вероятность безотказной работы за 200 циклов, % (k ₃)	99,5	99,5	99,7	99,9	99,9	99,5
4. Срок службы, лет (k ₄)	50	20	50	50	50	20
5. Гарантийный срок эксплуатации, лет (k ₅)	10	10	10	10	10	10
6. Число оборотов штанги до полного открывания клапана, количество оборотов (k ₆)	15	15	12	12	12	15
Экономические показатели						
7. Цена приобретения, руб. (k ₇)	5588	5690	5676	5720	5588	5720
Маркетинговые показатели						
8. Известность и привлекательность торговой марки производителя, балл (k ₈)	1	1	3	4	4	1
Показатели уровня сервиса						
9. Уровень предпродажного обслуживания, балл (k ₉)	3	2	4	4	4	2
10. Уровень послепродажного обслуживания, балл (k ₁₀)	0	4	4	5	5	0
Время выполнения заказа						
11. Время оформления заказа, дни (k ₁₁)	1	2	1	1	1	2
12. Время непосредственного процесса производства, дни (k ₁₂)	15	15	15	10	10	15
13. Время доставки продукции до потребителя, дни (k ₁₃)	7	7	5	3	3	7

Таблица 2

Ранжированный список критериев

Критерии выбора	k ₄ , k ₅ , k ₇ , k ₈	k ₃ , k ₁₂ , k ₁₃ , k ₁₄	k ₂ , k ₉ , k ₁₀ , k ₁₁	k ₁	k ₆
Относительная важность, β	0,088	0,08	0,064	0,048	0,024

Ранжирование критериев по рассчитанным значениям важности будет иметь следующий вид:

$$k_4 \approx k_5 \approx k_7 \approx k_8 > k_3 \approx k_{12} \approx k_{13} \approx k_{14} > k_2 \approx k_9 \approx k_{10} \approx k_{11} > k_1 > k_6$$

Метрика расстояний для коэффициента концентрации $p = 2$ для объектов оценки представлена в табл. 3.

Таблица 3

Метрика расстояний для объектов оценки

Коэффициент концентрации	Значения меры расстояния			
	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
$p = 2$	0,66	0,36	0,73	0,92

Максимальное значение метрики L говорит о наибольшем приближении объекта оценки к «идеальному» объекту (т.е. о наибольшей удаленности от «наихудшей» продукции). На основании полученных мер близости мы можем сформировать расстояния предпочтения, ранжированные по метрике в соответствии с коэффициентом концентрации и сформулируем предпочтения вариантов: $Y_4 > Y_3 > Y_1 > Y_2$.

В качестве наихудших решений выступают те, которые доминируются, т.е. для нашей ситуации это объекты Y_3, Y_2, Y_1 , которые являются наименее предпочтительными. Таким образом, в качестве оптимального варианта выбираем продукцию Y_4 «пожарный гидрант» EXPO GOST. Исходя из проведенных расчетов, можно сделать обобщающий вывод, что пожарные гидранты EXPO GOST фирмы «KRAMMER» являются наиболее конкурентоспособными.

Заключение

Организационное управление производством конкурентоспособной продукции промышленного предприятия требует обоснованного выбора при принятии управленческих решений. Такому выбору способствует проведение анализа и оценки конкурентоспособности с применением методов экономико-математического моделирования. Результаты анализа дают возможность сопоставить оценочные показатели продукции предприятия по отношению к продукции конкурентов и определить возможные пути повышения конкурентоспособности продукции промышленного предприятия.

Список источников

1. Амелин С.В., Щетинина И.В. *Обоснование управленческих решений по повышению конкурентоспособности продукции промышленного предприятия*. Воронеж, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2016.
2. Афоничкин А.И., Михаленко Д.Г. *Управленческие решения*. Санкт-Петербург, Питер, 2009.
3. Бронникова Т.С., Дубинин В.С., Тарасенко Е.В. Анализ методов оценки конкурентоспособности продукции и инноваций // *Экономический анализ: теория и практика*, 2014, no. 32 (383), с. 26-35.
4. Бурнаева М.В. Сравнительная характеристика методов оценки и анализа конкурентоспособности продукции предприятия // *Контентус*, 2016, no. 6 (47), с. 79-86.
5. Назина Л.И., Лихачева Л.Б. Обеспечение конкурентоспособности продукции предприятия на основе анализа рисков технологических процессов // *Экономика. Инновации. Управление*

качеством, 2014, no. 1 (6), с. 35-39.

6. Омарова Ф.А. Анализ качества и конкурентоспособности продукции // *Актуальные вопросы современной экономики*, 2015, no. 3, с. 73-77.

7. Садофьев Р.С., Петров А.Д., Петрище Ф.А. Конкурентоспособность продукции и ее функционально-стоимостной анализ // *Товаровед продовольственных товаров*, 2015, no. 2, с. 41-47.

8. Тилиндис Т.В., Виничук О.Ю., Мир-

вода Ю.А. Анализ формирования технических требований к продукции как фактор, влияющий на её конкурентоспособность // *Экономика и предпринимательство*, 2016, no. 3-2 (68-2), с. 637-643.

9. Щетинина И.В. Методика анализа конкурентоспособности продукции промышленного предприятия // *Вестник Воронежского государственного технического университета*, 2014, т. 10, no. 2, с. 84-89.

THE SELECTION OF THE RATIONAL SOLUTIONS BASED ON THE ANALYSIS OF THE PRODUCT COMPETITIVENESS OF THE ENTERPRISE

Amelin Stanislav Vitalievich, Dr. Sc. (Econ.), Assoc. Prof.
Shchetinina Irina Valerievna, Cand. Sc. (Econ.)

Voronezh State Technical University, Moskovsky ave., 14, Voronezh, Russia, 394026;
e-mail: vgtu-econ@mail.ru

Purpose: decision making in the evaluation of the product competitiveness of an industrial enterprise. *Discussion:* improving of the product competitiveness of industrial enterprises is a necessary condition for their survival and development in market relations. Making informed decisions in the process of organizational management for manufacturing of the product requires a competitiveness analysis based on the economic-mathematical modeling. The application of «displaced ideal» method allows to analyze the competitiveness based on both quantitative indicators and experts judgments. *Results:* an approach to the analysis and assessment of the product competitiveness is proposed. It allows to determine its increase directions.

Keywords: managerial decisions making, economic-mathematical modeling, product competitiveness.

References

1. Amelin S.V., Shchetinina I.V. *Obosnovanie upravlencheskikh reshenii po povysheniiu konkurentosposobnosti produktsii promyshlennogo predpriiatiia*. Voronezh, Voronezh. St. Eng. Univ., 2016. (In Russ.)
2. Afonichkin A.I., Mikhalenko D.G. *Upravlencheskie resheniia*. Saint Petersburg, Piter, 2009. (In Russ.)
3. Bronnikova T.S., Dubinin V.S., Tarasenko E.V. Analiz metodov otsenki konkurentosposobnosti produktsii i innovatsii. *Ekonomicheskii analiz: teoriia i praktika*, 2014, no. 32 (383), pp. 26-35. (In Russ.)
4. Burnaeva M.V. Sravnitel'naia kharakteristika metodov otsenki i analiza konkurentosposobnosti produktsii predpriiatiia // *Kontentus*, 2016, no. 6 (47), pp. 79-86. (In Russ.)
5. Nazina L.I., Likhacheva L.B. Obespechenie konkurentosposobnosti produktsii predpriiatiia na osnove analiza riskov tekhnologicheskikh protsessov. *Ekonomika. Innovatsii. Upravlenie kachestvom*, 2014, no. 1 (6), pp. 35-39. (In Russ.)
6. Omarova F.A. Analiz kachestva i konkurentosposobnosti produktsii. *Aktual'nye voprosy sovremennoi ekonomiki*, 2015, no. 3, pp. 73-77. (In Russ.)
7. Sadof'ev R.S., Petrov A.D., Petrishche F.A. Konkurentosposobnost' produktsii i ee funktsional'no-stoimostnoi analiz. *Tovaroved prodovol'stvennykh tovarov*, 2015, no. 2, pp. 41-47. (In Russ.)
8. Tilindis T.V., Vinichuk O.Iu., Mirvoda Iu.A. Analiz formirovaniia tekhnicheskikh trebovaniy k produktsii kak faktor, vliyaiushchii na ee konkurentosposobnost'.

Ekonomika i predprinimatel'stvo, 2016, no. 3-2 (68-2), pp. 637-643. (In Russ.)

9. Shchetinina I.V. Metodika analiza konkurentosposobnosti produktsii pro-

myshlennogo predpriiatiia. Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 2014, vol. 10, no. 2, pp. 84-89. (In Russ.)