

И.А. Александров, д-р экон. наук, проф.,
А.Ф. Бурук, мл. науч. сотр.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ ПРОДУКЦИИ

Обоснован подход к формированию информационной основы оценки конкурентоспособности продукции с учетом экологической составляющей с использованием алгоритмов теории нечеткой логики, что обеспечивает эффективное управление повышением экологического качества продукции. Результаты апробированы в условиях предприятий сельскохозяйственного машиностроения.

Approach an to the forming of informative basis of estimation of product competitiveness is grounded taking into account an ecological constituent with the use of algorithms of theory of fuzzy logic, that provides an effective management of the increase of ecological quality of products. Results are approved in the conditions of enterprises of agricultural engineering.

Ключевые слова: информационная основа, конкурентоспособность, нечеткая логика, экологическое качество.

Keywords: informative basis, competitiveness, fuzzy logic, ecological quality.

Концепция устойчивого развития Украины [1] предусматривает удовлетворение потребностей общества при сохранении природной среды и поэтапного возобновления ее ассимиляционного потенциала.

Этот процесс сопровождается возникновением экономико-экологических противоречий. Их разрешение требует постановки новых задач управления, предусматривающих использование сложной информационной системы. Одной из составляющих этой системы являются данные об конкурентоспособности продукции, включающие ее экологическое качество. Исходя из этого, можно утверждать, что исследование технологии управления конкурентоспособностью продукции сохраняет актуальность.

В экономической литературе предлагается множество направлений управления конкурентоспособностью продукции, среди которых известны работы таких зарубежных и отечественных ученых: Р.А. Фатхудинова [2], М.Г. Долинской [3], Е.А. Горбашко [4], С.Н. Ильяшенко [5], А.Е. Воронковой [6], Г.Н. Скударя [7], В.Ю. Шевченко [8], Н.Н. Лепы [9], В.Н. Осиповой [10] и др. Однако в их исследованиях экологическая составляющая не четко выделена. Экологические проблемы экономического развития предприятий исследованы в работах К. Рихтера [11], Н.В. Пахомовой [12], О.А. Веклич [13], А.А. Садекова [14], Б.В. Буркинського [15], С.К. Харичкова [16] и др.

Анализ методов [2-10] оценки конкурентоспособности продукции и управления ею позволяет установить следующие нерешенные задачи:

1) методы не позволяют количественно и качественно установить зависимость конкурентоспособности от экологической составляющей и предполагают возможность количественного измерения параметров конкурентоспособности продукции, в то время как потребительские предпочтения выражаются в нечетких пожеланиях;

2) результаты оценки конкурентоспособности продукции слабо связаны с управленческой деятельностью субъектов хозяйствования.

Цель: выбор подхода к созданию информационной базы для повышения эффективности управления конкурентоспособностью продукции с учетом экологической составляющей.

Задачи: выбор метода оценки конкурентоспособности продукции с учетом экологической составляющей; установление зависимости финансовых результатов от конкурентоспособности продукции; создание предпосылок эффективного управления конкурентоспособностью продукции.

Реализация метода оценки конкурентоспособности продукции с учетом экологической составляющей на основе теории нечетких множеств.

Достоверность и практическая значимость метода оценки конкурентоспособности промышленной продукции на основе теории нечетких множеств (рис.1) обоснована на примере шестеренных насосов, которые представлены на сегментах рынка Украины: НШ10Г-3 ОАО "Гидросила" (Кировоград, Украина), ОАО "Винницкий завод тракторных агрегатов" (Украина), корпорации "Bosch RexrothAG" (Германия), "Caproni", "Casappa" (Италия).

Маркетинговые исследования. До 2000 года ОАО "Гидросила" позиционировалась только на отечественных рынках, где основными конкурентами по шестеренным насосам серии НШ10Г были ОАО "Винницкий завод тракторных агрегатов", корпорации "Bosch RexrothAG" и "Caproni".

Оценка конкурентоспособности продукции.

Исследования потребительских предпочтений позволили сформировать систему показателей шестеренных насосов серии НШ10Г-3 и ожидаемые значения, по которым оценивается привлекательность покупки продукции на отечественном рынке. Для расчета весов показателей продукции предлагается применить метод парных сравнений [18]. Коэффициенты значимости показателей конкурентоспособности (табл. 1) проверены на непротиворечивость с помощью известного правила трех сигм.

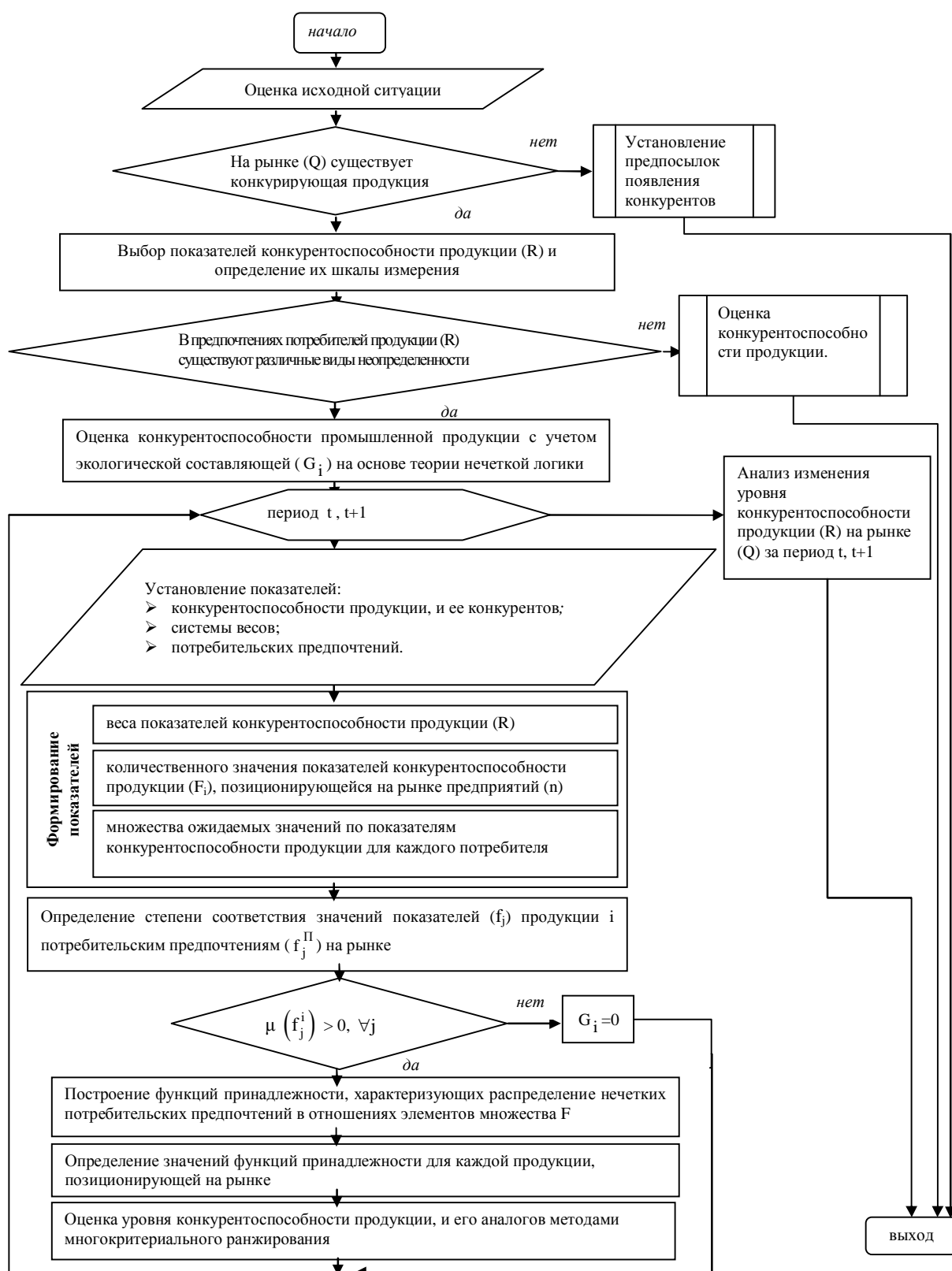


Рис. 1. Алгоритм оценки конкурентоспособности продукции методом теории нечеткой логики

Таблица 1. Расчетные значения коэффициентов относительной значимости (w) показателей конкурентоспособности (f_i) шестеренного насоса и их групп

Показатели конкурентоспособности насосов и их группы	Показатели конкурентоспособности насосов (множество F_i)	Коэффициенты относительной важности (w_i)		Среднее линейное отклонение (по модулю)	
		Промежуточные расчетные значения	Итоговые значения		
Качества		0,2911	-	0,0811	
Коммерческие		0,1720	-		
Экологические		0,1098	-		
Ценовые		0,4271	-		
Качества	f_1	Рабочая среда, баллы	0,0851	0,0248	0,0632
	f_2	Коэффициент полезного действия, не менее	0,1869	0,0544	
	f_3	Срок эксплуатации, лет	0,1707	0,0497	
	f_4	Масса, кг	0,0752	0,0219	
	f_5	Ремонтопригодность, баллы	0,1387	0,0404	
	f_6	Надежность работы насосов, количество циклов, тыс.	0,2006	0,0584	
	f_7	Номинальная мощность, кВт, (не более)	0,1428	0,0416	
Коммерческие	f_8	Наличие сервисных центров, ед.	0,2336	0,0402	0,1391
Коммерческие	f_9	Наличие дилерско – дистрибьюторских пунктов, ед.	0,2166	0,0373	0,1391
	f_{10}	Доступность, дней	0,2158	0,0371	
	f_{11}	Рекламная компания, баллы	0,1637	0,0282	
	f_{12}	Имидж, баллы	0,1704	0,0293	
Экологические	f_{13}	Попадание масел на поверхность, м3/2000т циклов	0,5202	0,0571	0,0596
	f_{14}	Уровень звуковой мощности, дБА	0,4798	0,0527	
Цены	f_{15}	Цена, грн.	0,6011	0,2567	0,2041
	f_{16}	Стоимость масла, грн.	0,3989	0,1703	

Предложенные функции принадлежности $\mu(f_j^i)$ позволяют определить предпочтения насосов потребителями, для получения которых используется прямой метод на основе формальных функций [17]. Аналитическая функция принадлежности

типа "величина x большая" описывают показатели с утверждением "чем больше значение показателя, тем лучше". Функции принадлежности показателей, характеризующиеся утверждением "чем меньше значение показателей, тем лучше", могут быть определены стандартными функциями распределения типа "величина x малая".

На основе потребительских предпочтений (F_j^{Π}) сформированы функции принадлежности для каждого показателя конкурентоспособности и получены их интегральные значения. Точечные оценки функций принадлежности и коэффициенты относительной значимости показателей конкурентоспособности стали основой для многокритериального ранжирования (табл. 2). Это обеспечивается оценкой конкурентоспособности продукции $\mu_1(F)$, значения которых находятся в пределах от 0 до 1 и характеризуют степень близости к потребительским предпочтениям, $\mu_1(F) \rightarrow 1$, что означает большую степень соответствия требованиям потребителей.

Таблица 2. Аналитическое и графическое представление функций принадлежности показателей G^5 насосов

Тип функций принадлежности		Показатели G	Вид функции принадлежности
1	Функция принадлежности группы "величина x большая"	$f_1, f_2, f_5, f_{11}, f_{12}, f_{14}$.	$\begin{cases} \mu(f_j) = 0, & 0 \leq x \leq a_1 \\ \mu(f_j) = \frac{x-a_1}{a_2-a_1}, & a_1 < x < a_2 \\ \mu(f_j) = 1, & a_2 \leq x \end{cases} \quad (1),$
2		f_3, f_6, f_7, f_8, f_9 .	$\begin{cases} \mu(f_j) = 0, & 0 \leq x \leq a \\ \mu(f_j) = 1 - e^{-k(x-a)}, & a < x, k > 0 \end{cases} \quad (2),$
3	Функция принадлежности группы "величина x малая"	f_{10}, f_{15}, f_{16} .	$\begin{cases} \mu(f_j) = 1, & 0 < x \leq a \\ \mu(f_j) = e^{-k(x-a)}, & a < x, k > 0 \end{cases} \quad (3),$
4		f_{13} .	$\begin{cases} \mu(f_j) = 1, & x = 0 \\ \mu(f_j) = e^{-kx^2}, & x > 0, k > 0 \end{cases} \quad (4),$
5		f_4 .	$\begin{cases} \mu(f_j) = 1, & 0 \leq x \leq b - \frac{1}{k} \\ \mu(f_j) = k(b-x), & b - \frac{1}{k} < x < b, k > 0 \\ \mu(f_j) = 0, & b \leq x \end{cases}$

⁵ G – конкурентоспособность продукции.

Таблица 3. Результаты оценки конкурентоспособности продукции

Показатель	Значения показателей по видам продукции			
	НШ10Г-3	НШ10Г	G2,4X	Gr 20
Конкурентоспособность продукции (G_i)	0,7241	0,6412	0,4685	0,3980
Интегральный показатель конкурентоспособности продукции по экологическим показателям ($G_{ЭК}$)	0,0576	0,0312	0,0934	0,0869

Наибольший уровень конкурентоспособности имеет шестеренный насос НШ10Г-3 ($G_{НШ10Г-3} = 0,7241$), более низкий — насосы ОАО “Винницкий завод тракторных агрегатов” НШ10Г ($G_{НШ10Г} = 0,6412$). При этом значительно проигрывает продукция корпораций “Bosch RexrothAG” и “Caproni”, о чем свидетельствуют показатели $G_{G2,4X} = 0,4685$, $G_{Gr20} = 0,3980$. Несмотря на то, что показатели качества насосов G2,4X и Gr 20 он проигрывают аналогам отечественной продукции НШ10Г-3 и НШ10Г вследствие ценовых предпочтений⁶.

Оценка конкурентоспособности продукции после приобретения дополнительных экологических преимуществ.

Внедрение сертифицированной системы управления качеством продукции в ОАО “Гидросила” позволило расширить рынок сбыта и поставлять свою продукцию в страны ближнего и дальнего зарубежья, т.е. доля рынка шестеренных насосов НШ10Г-3 ОАО “Гидросила” на рынке Украины увеличилась на 8% и составила 65%. И как следствие –

- 1) увеличено:
 - а) уровень качества продукции;
 - б) экспортные поставки в 2,7 раза;
 - с) производительность труда в 2,15 раза;
- 2) повышение доверия потребителей к продукции ОАО “Гидросила” и улучшение имиджа предприятия;
- 3) уменьшено:
 - а) материало- и энергоемкость продукции;
 - б) количество дефектов продукции на 40%;
 - с) количество рекламаций – на 36%;
 - д) расходы в связи с усовершенствованием технологий производства на 15%;
 - е) выбросы в атмосферу и в водные объекты, размещение отходов.

⁶ Цена зарубежных насосов в десятки раз превышает стоимость отечественной продукции ($P_{G2,4X} = 3574$; $P_{Gr20} = 2492$; $P_{НШ10Г-3} = 63,021$; $P_{НШ10Г} = 69$)

Для ефективного управління конкурентоспособностью продукцией предложены функции принадлежности, отображающие предпочтения отечественных и итальянских потребителей (табл. 4).

Таблица 4. Функции принадлежности показателей продукции

Показатели		Украина	Италия
1	2	3	4
f_1	Рабочая среда	$\begin{cases} \mu(f_1) = 0, & 0 \leq x \leq 1 \\ \mu(f_1) = \frac{x-1}{7-1}, & 1 < x < 7 \\ \mu(f_1) = 1, & x \geq 7 \end{cases}$	$\begin{cases} \mu(f_1) = 0, & 0 \leq x \leq 2 \\ \mu(f_1) = \frac{x-2}{8-2}, & 2 < x < 7 \\ \mu(f_1) = 1, & x \geq 8 \end{cases}$
f_2	Кoeffици- ент полезного действия	$\begin{cases} \mu(f_2) = 0, & 0 \leq x \leq 0,73 \\ \mu(f_2) = \frac{100}{14} \times (x-0,73), & 0,73 < x < 0,87 \\ \mu(f_2) = 1, & 0,87 \leq x \leq 1 \end{cases}$	$\begin{cases} \mu(f_2) = 0, & 0 \leq x \leq 0,73 \\ \mu(f_2) = \frac{100}{20} \times (x-0,73), & 0,73 < x < 0,93 \\ \mu(f_2) = 1, & 0,93 \leq x \leq 1 \end{cases}$
f_3	Срок эксплуата- ции	$\begin{cases} \mu(f_3) = 0, & 0 \leq x \leq 0,4 \\ \mu(f_3) = 1 - e^{-0,15k(x-0,4)}, & x > 0,4, k = 0,15 \end{cases}$	$\begin{cases} \mu(f_3) = 0, & 0 \leq x \leq 3 \\ \mu(f_3) = 1 - e^{-0,007 \times x^2}, & x \geq 3 \end{cases}$
f_4	Масса	$\begin{cases} \mu(f_4) = 0, & x \geq 5 \\ \mu(f_4) = \frac{2}{7} \times (5-x), & 1,5 < x < 5, k = \frac{2}{7} \\ \mu(f_4) = 1, & x \leq 1,5 \end{cases}$	$\begin{cases} \mu(f_4) = 0, & x \geq 5 \\ \mu(f_4) = \frac{1,4}{4} \times (5-x), & 1,5 < x < 5, k = \frac{1,4}{7} \\ \mu(f_4) = 1, & x \leq 1,5 \end{cases}$
f_5	Ремонто- пригодность	$\begin{cases} \mu(f_5) = 0, & 0 \leq x \leq 1 \\ \mu(f_5) = \frac{x-1}{7-1}, & 1 < x < 7 \\ \mu(f_5) = 1, & x \geq 7 \end{cases}$	$\begin{cases} \mu(f_5) = 0, & 0 \leq x \leq 1 \\ \mu(f_5) = \frac{x-1}{9-1}, & 1 < x < 9 \\ \mu(f_5) = 1, & x \geq 9 \end{cases}$
f_6	Надежность работы насосов	$\begin{cases} \mu(f_6) = 0, & 0 \leq x \leq 250 \\ \mu(f_6) = 1 - e^{-0,002(x-250)}, & x > 250, k = 0,002 \end{cases}$	$\begin{cases} \mu(f_6) = 0, & 0 \leq x \leq 350 \\ \mu(f_6) = 1 - e^{-0,00118(x-250)}, & 350 \leq x, k = 0,00118 \end{cases}$
f_7	Номина- льная мощность	$\begin{cases} \mu(f_7) = 0, & x \leq 8 \\ \mu(f_7) = 1 - e^{-2,35 \times (x-8)}, & x > 8, k = 2,35 \end{cases}$	$\begin{cases} \mu(f_7) = 0, & x \leq 8 \\ \mu(f_7) = 1 - e^{-1,4 \times (x-8)}, & x > 8, k = 2,35 \end{cases}$

1	2	3	4
f_8	Наличие сервисных центров	$\begin{cases} \mu(f_8) = 0, & x \leq 1 \\ \mu(f_8) = 1 - e^{-0,007x}, & x > 0, k = 0,007 \end{cases}$	$\begin{cases} \mu(f_8) = 0, & x \leq 1 \\ \mu(f_8) = 1 - e^{-0,007x}, & x > 0, k = 0,007 \end{cases}$
f_9	Наличие дилерско-дистрибьюторских пунктов	$\begin{cases} \mu(f_9) = 0, & x = 0 \\ \mu(f_9) = 1 - e^{-0,002x}, & x > 0, k = 0,002 \end{cases}$	$\begin{cases} \mu(f_9) = 0, & x = 1 \\ \mu(f_9) = 1 - e^{-0,002x}, & x > 0, k = 0,002 \end{cases}$
f_{10}	Доступность	$\begin{cases} \mu(f_{10}) = 1, & x = 0 \\ \mu(f_{10}) = e^{-0,047x}, & x > 0, k = 0,047 \end{cases}$	$\begin{cases} \mu(f_{10}) = 1, & x = 0 \\ \mu(f_{10}) = e^{-0,027x^2}, & x > 0, k = 0,027 \end{cases}$
f_{11}	Рекламная компания	$\begin{cases} \mu(f_{11}) = 0, & 0 \leq x \leq 2 \\ \mu(f_{11}) = \frac{x-2}{10-2}, & 2 < x \leq 10 \end{cases}$	$\begin{cases} \mu(f_{11}) = 0, & 0 \leq x \leq 2 \\ \mu(f_{11}) = \frac{x-2}{10-2}, & 2 < x \leq 10 \end{cases}$
f_{12}	Имидж	$\begin{cases} \mu(f_{12}) = 0, & 0 \leq x \leq 1 \\ \mu(f_{12}) = \frac{x-1}{10-1}, & 1 < x \leq 10 \end{cases}$	$\begin{cases} \mu(f_{12}) = 0, & 0 \leq x \leq 1 \\ \mu(f_{12}) = \frac{x-1}{10-1}, & 1 < x \leq 10 \end{cases}$
f_{13}	Утечка масла	$\begin{cases} \mu(f_{13}) = 1, & x = 0 \\ \mu(f_{13}) = e^{-0,00173x^2}, & x > 0, k = 0,00173 \end{cases}$	$\begin{cases} \mu(f_{13}) = 1, & x = 0 \\ \mu(f_{13}) = e^{-0,0069x^2}, & x > 0, k = 0,0069 \end{cases}$
f_{14}	Уровень звуковой мощности	$\begin{cases} \mu(f_{14}) = 0, & x \geq 80 \\ \mu(f_{14}) = \frac{80-x}{80-70}, & 0 < x < 80 \\ \mu(f_{14}) = 1, & x \leq 70 \end{cases}$	$\begin{cases} \mu(f_{14}) = 0, & x \geq 76 \\ \mu(f_{14}) = \frac{76-x}{76-70}, & 70 < x < 76 \\ \mu(f_{14}) = 1, & x \leq 70 \end{cases}$
f_{15}	Цена	$\begin{cases} \mu(f_{15}) = 1, & x < 35 \\ \mu(f_{15}) = e^{-0,00527(x-35)^{0,8}}, & 35 < x < 4000 \\ \mu(f_{15}) = 0, & x \geq 4000 \end{cases} \quad k = 0,00527$	$\begin{cases} \mu(f_{15}) = 1, & x < 35 \\ \mu(f_{15}) = e^{-0,0016(x-35)^{0,8}}, & 35 < x < 4000 \\ \mu(f_{15}) = 0, & x \geq 4000 \end{cases} \quad k = 0,0016$
f_{16}	Стоимость масла	$\begin{cases} \mu(f_{16}) = 1, & 0 \leq x \leq 1 \\ \mu(f_{16}) = e^{-0,0917(x-1,4)}, & x > 1, k = 0,125 \end{cases}$	$\begin{cases} \mu(f_{16}) = 1, & 0 \leq x \leq 1 \\ \mu(f_{16}) = e^{-0,00077(x-1,4)}, & x > 1, \\ & k = 0,00077 \end{cases}$

Результаты расчетов приведены в табл. 5.

Таблица 5. Оценка конкурентоспособности продукции после приобретения дополнительных экологических преимуществ

Показатели	Продукция	Значения показателей	
		Украина	Италия
Конкурентоспособность продукции (G_i)	НШ10Г-3	0,7767	0,321
	НШ10Г	0,6817	-
	G2,4X	0,4746	0,6968
	Gr 20	0,4206	0,6463
	T1 EP	-	0,6438
Интегральный показатель конкурентоспособности продукции с учетом экологической составляющей ($G_{ЭК}$)	НШ10Г-3	0,0765	0,032
	НШ10Г	0,0312	-
	G2,4X	0,0934	0,1733
	Gr 20	0,0869	0,1613
	T1 EP	-	0,1691

Влияние экологической составляющей на конкурентоспособность продукции осуществлено на основе индексного метода (табл. 6), то есть за счет повышения экологической составляющей обеспечено увеличение уровня конкурентоспособности НШ10Г-3 в Украине на 0,0526, в Италии – 0,321.

Таблица 6. Экологическая составляющая конкурентоспособности продукции

Показатель	Алгоритм расчетов	Значения показателей	
		Украина	Италия
Изменение интегрального показателя конкурентоспособности за счет увеличения уровня экологичности:			
абсолютное (ΔG)	$\Delta G = G^1 - G^0$	0,0526	0,321
относительное ($G_{отн}$)	$G_{отн} = \frac{G^1}{G^0}$	1,0726	□

Получены следующие результаты экономической эффективности повышения экологического качества продукции на ОАО "Гидросила" представлены в табл. 7.

Таблица 7. Экономическая эффективность повышения экологического качества продукции на ОАО "Гидросила"

Сегменты рынка	Украина	Украина	Италия
Показатели	до повышения экологического качества (базисный период)	после повышения экологического качества (отчетный период)	
Объем рынка (V), ед.	24284,02	26796,16	4521,85
Рыночная цена продукции (P), грн.	63,02	97,4	430
Чистая прибыль в расчете на единицу продукции ($ЧП_{пр}$), грн.	2	6,4	57
Конкурентоспособность продукции (G)	0,7241	0,7767	0,321
Эффект от конкурентоспособности продукции (C), грн.	2,7	8,2	177,57
Прирост чистой прибыли за счет изменения конкурентоспособности продукции ($\Delta\Pi_i$), грн.	-	146787,8	257745,6
Общий прирост чистой прибыли за счет изменения отдачи конкурентоспособности продукции ($\Delta\Pi$), грн.	-	404533,3	

Выводы: экологическая составляющая конкурентоспособности продукции является источником повышения конкурентоспособности продукции на ОАО "Гидросила", что позволило получить годовую сумму дополнительной годовой прибыли⁷ в размере 404533,3 грн.

Литература:

1. Концепція сталого розвитку України. – К.: НАН, України, Мінекобезпеки України, 1997.- 17с.
2. Фатхутдинов Р.А. Управление конкурентоспособностью / Р.А. Фатхутдинов // Стандарты и качество. –2000. – № 10. – С. 10-13.
3. Долинская М.Г. Маркетинг и конкурентоспособность промышленной продукции / М.Г. Долинская, И.А. Соловьев – М.: Издательство стандартов, 1991. – 128 с.

⁷ Рассчитано по [Указ Министерства финансов Украины «Положение (стандарт) бухгалтерского учета 3 "Отчет о финансовых результатах"» от 31 марта 1999 г. № 87 с изменениями и дополнениями, внесенными Министерством финансов Украины от 16 марта 2005 года № 235].

4. Горбашко Е.А. Конкурентоспособность промышленной продукции / Е.А. Горбашко – Санкт-Петербург: СПбУЭФ, 1991.–64 с.
5. Маркетингова товарна політика промислових підприємств: управління стратегіями диверсифікації: монографія / С.М. Ілляшенко, Г.О. Пересацько; за заг. ред. д.е.н., проф. С.М. Ілляшенко. – Суми: Університетська книга, 2009. – 328 с.
6. Воронкова А.Е. Моделирование управления конкурентоспособности предприятия: эколого - организационный аспект: (Монография) / А.Е. Воронкова, С.К. Рамазанов, О.В. Родіонов; – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В.Даля, 2005. – 368 с.
7. Скудар Г.М. Стратегія піднесення конкурентоспроможності підприємства: проблеми і складові успіху / Г.М. Скудар // Економіка України. – 2002. – № 6. – С.16-24.
8. Шевченко В.Ю. Інтернаціоналізація та конкурентоздатність національних фінансових систем / В.Ю.Шевченко // Теоретичні та прикладні питання економіки. Збірник наукових праць. Випуск 21.– К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2010.– С.89-96.
9. Лепа Р. Н. Методи оцінки і аналізу конкурентоспроможності продукції: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.06.02/ Р. Н. Лепа. – Донецьк, 1998.– 21 с.
10. Осипов В.Н. Оценка конкурентоспособности продукции производственного назначения / В.Н. Осипов, В.А. Диленко, А.А. Стрелец – Одесса.: ИПРЭЭИ НАН Украины, 2001. – 152 с.
11. Richter K. Environmental Management. German experience. European University Viadrina / K. Richter. – Department of Economics, Frankfurt. – 1996. – 128 p.
12. Пахомова Н.В. Экологический менеджмент / Н.В. Пахомова, А. Эндрес, К. Рихтер. –СПб.: Питер, 2003. –544 с.
13. Веклич О.О. Формування економічного механізму сталого розвитку України / О.О. Веклич // Вісник НАНУ. – 2000. – №2. – С. 3-16.
14. Садеков А.А. Экоинновационное устойчивое развитие экономики: концептуальный подход / А.А. Садеков // Наукові праці Донецького державного технічного університету. Серія: Економічна. – 2000. – Вип. 22. – С. 6-11.
15. Буркинский Б.В. Экологизация политики регионального развития / Б.В. Буркинский, Н.Г. Ковалева / НАН Украины. Институт проблем рынка и экономико-экологических исследований. – Одесса, 2002. – 328 с.
16. Николаев Ю.О. Экологизация научно-технологического развития / Ю.О. Николаев, С.К. Харичков / НАН Украины. Институт проблем рынка и экономико-экологических исследований. – Одесса, 2003. – 120 с.
17. Л. Заде. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Л. Заде.– Москва: «МИР».–1976.–162с.
18. Александров И.А. Метод оценки конкурентоспособности промышленной продукции с учетом экологического фактора / И.А. Александров, А.Ф. Бурук // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: економічна. Випуск 33-1 (128). Донецьк: ДонНТУ, 2008. – С. 84-90.
19. Бешелев С.Д. Математико-статистические методы экспертных оценок/ С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич – М.: Статистика.– 1974. – 159 с.
20. Математический энциклопедический словарь / [гл. ред. Ю. В. Прохоров].– М.: «Большая российская энциклопедия», 1995.– 1011 с.