

Рыбинцев В.А., Горюнов А.Н. Саламатова Н.С. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТОВАРОВ НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

Актуальность. Проблемы качества и конкурентоспособности продукции носят в современном мире глобальный характер. От того, как они решаются, зависит многое в экономической и социальной жизни любого государства, практически любого потребителя.

Конкурентоспособность и качество товаров – концентрированное выражение совокупности возможностей страны, любого производителя создавать, выпускать и реализовывать товары и услуги.

В соответствии с определением Международной организации по стандартизации (ИСО) *качество – это совокупность свойств и характеристик продукта, которые придают ему способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности.* В 70-80 годы прошлого столетия в Японии были разработаны *четыре* уровня (принципа) оценки качества продукции [1].

Первый уровень – "соответствие стандарту". Качество оценивается как соответствующее либо нет требованиям стандарта (или другого документа на изготовление продукта – технические условия, договор и т.п.).

Второй уровень – "соответствие использованию". Продукт должен удовлетворять не только обязательным, требованиям стандартов, но и эксплуатационным требованиям, чтобы пользоваться спросом на рынке.

Третий уровень – "соответствие фактическим требованиям рынка". В идеальном варианте это означает выполнение требований покупателей о высоком качестве и низкой цене товара.

Четвертый уровень – "соответствие латентным (скрытым, неочевидным) потребностям". Предпочтение у покупателей получают товары, обладающие, в дополнение к другим, потребительскими свойствами, удовлетворяющие потребности, которые носили у потребителей неявный, малоосознаваемый ими характер.

Во второй половине двадцатого столетия над проблемой оценки уровня качества работали Азгальдов Г.Г., Борисенко Б.Г., Гличев А.В., Райхман Э.П. и другие. Тогда же отечественными учеными был предложен термин "квалиметрия" (наука об оценке качества), который приняли во всем мире. Их разработки вошли в различные нормативные документы: методические указания и государственные стандарты [3]. В настоящее время в Украине действует большое число стандартов по качеству продукции [5,6].

Результаты исследований. Как правило, при оценке качества продукции сравнивают однородные товары. Однако при оценке ее конкурентоспособности зачастую возникает необходимость сравнивать и неоднородные товары, которые могут удовлетворять одну и ту же потребность разными способами. Поэтому создание универсальной методики оценки качества и конкурентоспособности разнородной продукции является актуальной задачей.

Методики оценки качества продукции, предлагаемые в различных учебниках и пособиях по маркетингу, имеют нечеткий и запутанный характер [1,2]. Методика, предлагаемая авторами, по нашему мнению, универсальна и может быть использована (при соответствующей адаптации к конкретному товару или услуге) для оценки уровня качества и конкурентоспособности как однородной, так и неоднородной продукции.

Ее основу составляет методика, фундаментально изложенная [3] и дополненная авторами универсальной шкалой "функции желательности", разработанной учеными США в 60-х годах прошлого века. Далее вниманию читателей предлагается содержание методики и приведены расчеты.

Качество продукции характеризуют следующие свойства:

а) *параметры качества* – количественные характеристики, измеряемые в физических величинах (производительность, мощность, вес и т.п.);

б) *признаки качества* – характеристики качества непосредственно неизменяемые (цвет, форма, текстура; удобство и неудобство обращения; шум, запах и т.п.);

в) *градации качества* – условные характеристики, выраженные в баллах, долях единицы, процентах (например, различные коэффициенты – КПД двигателя и т.п.).

Параметры, признаки и градации объединяются общим понятием показателей качества – количественной характеристикой свойств продукции.

Параметры, как правило, переходят в показатели качества непосредственно со своей величиной и размерностью. *Признаки* трансформируются в параметры или градации.

Номенклатура показателей качества была регламентирована стандартами, что ранее не учитывалось маркетологами, и разделялась на следующие группы:

1. *Показатели назначения*, характеризующие основные функции, для выполнения которых предназначена продукция, и обуславливающие сферу ее применения. Например, для станка это будут производительность, точность обработки, мощность, скорость перемещения рабочего органа, вес, габаритные размеры и т.д.

2. *Показатели надежности* (безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, комплексные показатели надежности).

3. *Эргономические показатели*, характеризующие систему "человек-продукция" и учитывающие комплекс гигиенических, антропометрических, физиологических и психологических свойств работающих с продукцией: соответствие силовым, скоростным, зрительным, слуховым и осязательным возможностям человека, например, расположение органов управления станком в удобной, менее удобной и неудобной зонах обслуживания оценивается различными величинами эргономических показателей.

4. *Эстетические показатели* (информационная выразительность, рациональность форм, целесообразность композиции, совершенство исполнения).

5. *Показатели технологичности* характеризуют свойства продукции, обуславливающие оптимальное распределение затрат материалов, труда, энергии в процессе производства, изготовления и эксплуатации продукции. К ним относятся материал-, трудо-, энергоёмкость и т.п.

6. *Показатели транспортабельности* (возможность перевозки продукции автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным транспортом, полнота использования стандартных контейнеров, кузовов, вагонов, удобство погрузки – выгрузки и т.п.).

7. *Показатели стандартизации и унификации* (степень использования в продукции стандартных элементов, изготавливаемых по ДСТУ, ОСТ, СТП, унифицированных и заимствованных элементов от других изделий).

8. *Патентно-правовые показатели*, характеризующие степень новизны продукции (патентная чистота) и соответствующее оформление этой новизны патентами, лицензиями (патентная защита).

9. *Экологические показатели* (содержание вредных выбросов в окружающую среду при изготовлении, обращении и эксплуатации продукции).

10. *Показатели безопасности*, характеризующие защищенность обслуживающего персонала от поражения движущимися частями машин, излучениями и т.п. К ним относятся быстрдействие защитных устройств, сопротивление изоляции токонесущих элементов, уровень радиационной защиты и т.д.

11. *Экономические показатели* (цена единицы продукции, себестоимость изготовления, эксплуатационные расходы и т.д.).

Выбор номенклатуры показателей качества – весьма важный и ответственный этап в оценке качества продукции. Для оценки качества необходимо выбрать минимальное, но достаточное количество единичных определяющих (одно из свойств) показателей, характеризующих наиболее существенные свойства в соответствии с назначением продукции. При этом можно использовать показатели качества из всех одиннадцати групп (для сложной продукции – например, автомобили), или использовать показатели только отдельных групп (продукты питания, строительные материалы и т.п.). В советский период для многих изделий промышленности номенклатура показателей качества была представлена в соответствующих государственных стандартах.

Как видно из вышеизложенного, отечественная номенклатура показателей качества с лихвой перекрывает японские уровни качества продукции (кроме латентных), поэтому в предлагаемой ниже методике будем использовать рекомендуемую выше номенклатуру показателей.

Номенклатура показателей качества устанавливается на самом раннем этапе создания – при разработке технических условий или аванпроекта нового изделия. Она утверждается по согласованию с предприятием-изготовителем и потребителем – эксплуатирующей организацией (или требованиями потребителей). В процессе изготовления изделий по результатам испытаний, номенклатура показателей уточняется. Она служит основой для оценки качества проекта, организации технического контроля при изготовлении товара и инспекционных проверок качества изделий при эксплуатации. В зависимости от назначения изделия и предполагаемого рынка сбыта может использоваться как полная номенклатура показателей качества, так и их часть.

Уровень качества продукции. В решении практических вопросов управления качеством продукции представляет интерес не столько измерение качества, сколько оценка качества – сравнение показателей конкретной (оцениваемой) продукции с базовыми показателями.

В качестве базовых показателей качества выступают:

- 1) показатели качества, заложенные в техническое задание, аванпроект, технический или рабочий проект нового перспективного изделия (перспективный образец);
- 2) показатели реально существующих изделий, аналогичных оцениваемому изделию, выпускаемых в нашей стране и за рубежом (лучший отечественный или зарубежный образец);
- 3) показатели, заложенные в отечественный или зарубежный стандарт. Во всех случаях базовый образец должен быть конкретным изделием. Не следует создавать "идеальную модель", отбирая лучшие показатели различных изделий, проектов или стандартов. Такая оценка заведомо обречена на неудачу. Каждое изделие в чем-то выигрывает, а в чем-то проигрывает аналогу или прототипу. Еще одно важное условие: единичные определяющие показатели качества не должны быть в прямой функциональной зависимости между собой.

Результаты сравнения показателей качества оцениваемой продукции с базовыми показателями называются уровнем качества продукции. Различают технический уровень, когда в расчете не участвуют экономические показатели, и технико-экономический уровень, когда экономические показатели учитываются. Методы определения уровня качества продукции следующие:

1. *Дифференцированный метод* - сравнение единичных определяющих показателей оцениваемого изделия (продукции, услуги) с базовыми значениями:

$$q_i = \frac{P_i}{P_{\delta i}} \quad \text{или} \quad q_i = \frac{P_{\delta i}}{P_i} \quad 1, 2$$

где q_i - относительный единичный показатель качества;
 P_i - абсолютный единичный определяющий показатель качества оцениваемого изделия;
 $P_{\delta i}$ - абсолютный базовый определяющий показатель качества.

Из формул (1,2) выбирают ту, в которой рост или уменьшение относительного показателя соответствует улучшению параметра анализируемого товара.

Единичные относительные показатели q_i используются для оценки отдельных показателей качества и применяются на начальном этапе оценки. Как уже отмечалось, по одним единичным показателям продукция может быть лучше, а по другим хуже базового образца.

2. *Комплексный метод* - сравнение комплексных показателей. Такими показателями являются индексы качества отдельных групп или всей совокупности показателей. Уровень качества, определяемый

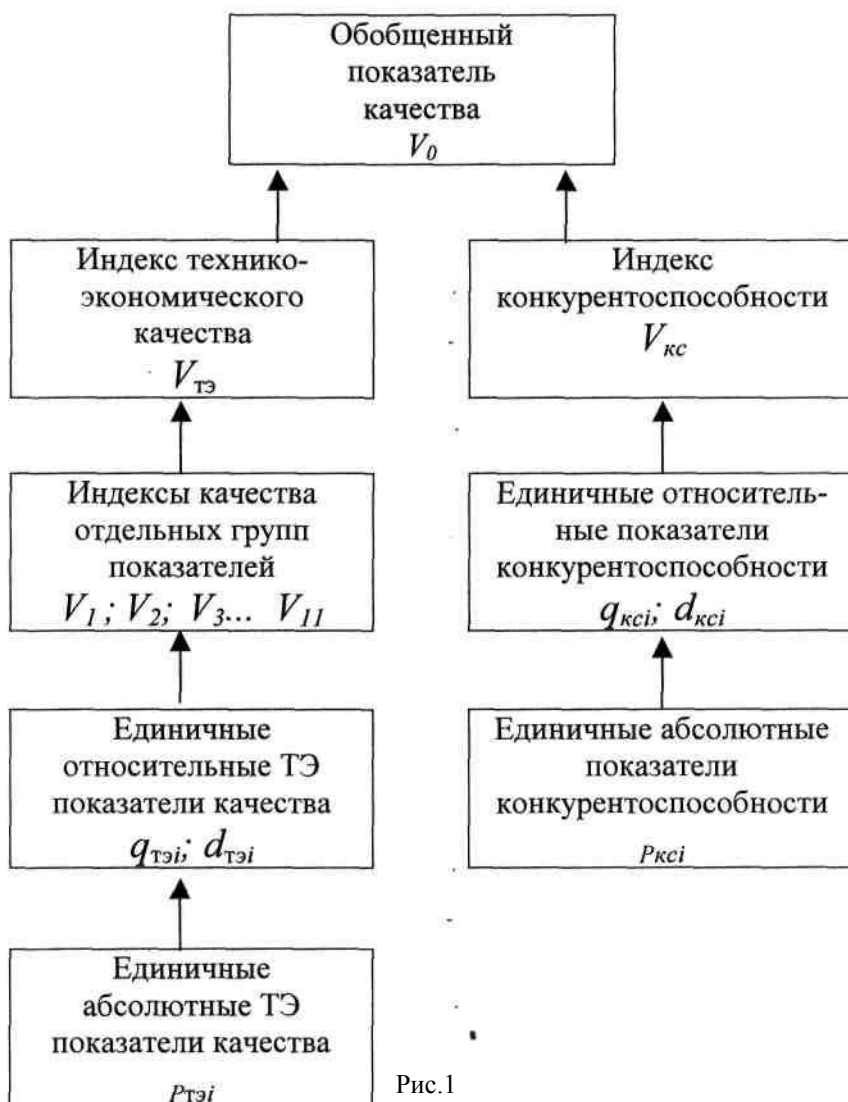


Рис.1

комплексным методом, является однозначной оценкой. На стадии потребления и эксплуатации уровень качества определяется степенью использования полезных свойств, заложенных в продукцию.

Иерархическая структура показателей качества товаров народного потребления (ТНП) приведена на рисунке 1. На самом высоком (нулевом) уровне находится *обобщенный показатель качества и конкурентоспособности* ТНП, а простые свойства – на самом низком уровне (единичные определяющие показатели качества ТНП). Количество определяющих свойств и уровней иерархии можно изменять в соответствии со сложностью изделия и целью оценки.

Единичные абсолютные показатели качества характеризуют разнообразные по проявлению свойства ТНП, которые измеряются в различных физических единицах, процентах, баллах, долях

единицы и т.п. Поэтому при определении комплексных показателей, характеризующих несколько свойств,

единичные показатели необходимо свести к одной общей безразмерной шкале "функции желательности" [4]:

$$d_i = e^{-e^{-x_i}} \quad 3$$

где

- d - единичный показатель, приведенный к безразмерной шкале "функции желательности" (в дальнейшем будет называться *единичным коэффициентом качества*);
- e - основание натуральных логарифмов;
- x_i - относительный единичный показатель качества, определяемый по формуле (4).

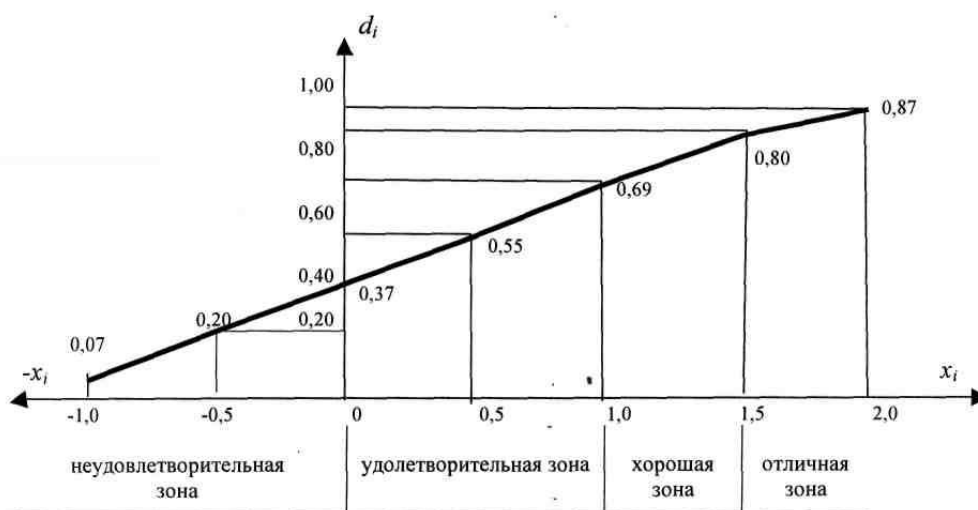


Рисунок 2. График "функции желательности"

На рисунке 2 изображен график и значения "функции желательности" при различных значениях x_i . При $x_i=0$ значение $\phi = 0,37$, а при $x_i=1,0$ значение $d_i = 0,69$. Как видно из рисунка 2, значения $x_i=0$ и $x_i=1,0$ ограничивают "удовлетворительную зону" "функции желательности".

$$x_i = \frac{P_{\phi i} - P_{0,37 i}}{P_{0,69 i} - P_{0,37 i}} \quad 4$$

где

- x_i - согласно формуле (3);
- $P_{\phi i}$ - фактическое значение i -го единичного показателя качества в любых единицах измерения;
- $P_{0,69}$ - значение i -го единичного показателя качества, соответствующее верхней границе "удовлетворительной зоны" шкалы уровня качества (табл. 1), в тех же единицах измерения;
- $P_{0,37}$ - значение i -го единичного показателя качества, соответствующее нижней границе "удовлетворительной зоны" шкалы уровня качества (табл. 1), в тех же единицах измерения.

Поясним рисунок 2 и формулы (3, 4). После использования формулы (3) любой показатель качества с любыми единицами измерения приводится к единой шкале оценки, поэтому появляется возможность сравнить между собой разнородные показатели и продукцию между собой.

Свойства продукции и, следовательно, единичные показатели качества изменяются от плохих (неудовлетворительных) значений до хороших не скачкообразно, а плавно. При этом каждая из зон универсальной шкалы имеет свои границы (табл. 1). Например, нижней границей удовлетворительной зоны ($d_i = 0,37$) будут предельно допустимые значения отдельных показателей качества: предельно допустимые концентрации вредных веществ (примесей) или вредных излучений, уровни шума и т.п. Для

показателей, значения которых не нормированы, границы "удовлетворительной зоны" можно найти путем экспертных оценок. График "функции желательности" можно не строить, а ограничиться расчетами коэффициента качества d_i . Оценку уровня качества можно выполнять при помощи таблицы 1.

Таблица 1. Универсальная шкала уровня качества

Неудовлетворительная зона	Удовлетворительная зона	Хорошая зона	Отличная зона
$0 < d_i < 0,37$	$0,37 \leq d_i \leq 0,69$	$0,69 < d_i \leq 0,80$	$0,80 < d_i < 1,0$
Неприемлемый уровень. Плохое качество. Необходимо коренное улучшение качества.	Приемлемый уровень. Удовлетворительное качество. Необходимо улучшение качества до хорошего уровня.	Хороший уровень. Хорошее качество. Продукция становится конкурентоспособной.	Превосходный уровень. Отличное качество. Продукция лидер в своей области.

После нахождения относительных единичных показателей качества – формулы (1, 2) и (3, 4) – выполняется *дифференцированная оценка уровня качества продукции* по каждому из i -х показателей. Но так как часть значений показателей будет меньше базовых, равна им или будет больше их, то возникнет необходимость в *комплексной оценке качества*. При этом единичные показатели объединяются в комплексные тем или иным способом.

Стандартами рекомендовано выполнять "свертку" единичных показателей в комплексные методом средней взвешенной геометрической величины:

$$V_i = \prod_{i=1}^n q_i^{\alpha_i} \quad \text{или} \quad V_i = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n q_i} \quad 5, 6$$

где \prod – знак произведения показателей;
 V_i – индекс качества оцениваемой группы показателей;

$$\prod_{i=1}^n q_i^{\alpha_i} = q_1^{\alpha_1} \cdot q_2^{\alpha_2} \cdot q_3^{\alpha_3} \cdots q_n^{\alpha_n} \quad \text{– произведение относительных единичных показателей;}$$

n – число объединяемых единичных показателей; α_i – коэффициент весомости единичного показателя $a_1 = a_2 = a_3 = \dots = a_n$ – используют формулу (6);

Формулы (5, 6) используют для оценки только однородной продукции. Оценку как разнородной, так и однородной продукции лучше выполнять по формулам:

$$Vi = \prod_{i=1}^n d_i^{\alpha_i} \quad \text{или} \quad Vi = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n d_i} \quad 7, 8$$

где V_i , d_i , (a_i - см. формулы (3, 4, 5 и 6).

Индексы качества V_i вначале можно определять по отдельным группам показателей качества, а затем объединять в общий индекс технико-экономического качества $V_{ТЭ}$:

$$V_{ТЭ} = \prod_{i=1}^n V_i^{\beta_i} \quad 9$$

где $V_{ТЭ}$ - общий индекс технико-экономического качества;

- V_i - индексы качества отдельных групп показателей;
- n - число объединяемых групп показателей качества;
- β_i - коэффициенты весомости объединяемых групп показателей

Следует отметить, что понятие "конкурентоспособности" шире понятия "технико-экономического качества" продукции, так как при оценке конкурентоспособности необходимо учитывать потребности потребителя и внешние по отношению к собственно продукции факторы и характеристики, не обусловленные ее свойствами: сроки поставки, качество сервиса, рекламу, повышение (снижение) уровня конкурентоспособности конкурирующих товаров, изменение соотношения спроса и предложения, финансовые условия и др. (эти факторы можно учесть отдельно, определив индекс конкурентоспособности $V_{КС}$ (см. рисунок 1). Однако технико-экономическое качество продукции является главным фактором, определяющим конкурентоспособность.

Обобщенный показатель качества и конкурентоспособности V_0 определяется по формуле:

$$V_0 = V_{ТЭ}^{0,7} \cdot V_{КС}^{0,3} \quad 10$$

- где V_0 - обобщенный показатель качества и конкурентоспособности продукции;
- $V_{ТЭ}$ - индекс технико-экономического качества продукции;
- $V_{КС}$ - индекс конкурентоспособности продукции;
- 0,7 и 0,3 - соответственно коэффициенты весомости индексов $V_{ТЭ}$ и $V_{КС}$.

Наибольшую сложность в предлагаемой методике представляет собой определение коэффициентов a_i , и β_i , единичных абсолютных показателей качества конкурентоспособности $R_{КСi}$, базовой и оцениваемой продукции, а также их граничных значений $P_{0,37i}$ и $P_{0,69i}$

Для определения коэффициентов a_i и β_i существуют методики, изложенные в стандартах, в том числе и экспертный метод.

В качестве примера определим индексы технико-экономического качества некоторых марок холодильников, технико-экономические данные которых приведены в таблице 2. За базовый примем холодильник "Стинол".

Таблица 2. Исходные данные для расчета конкурентоспособности холодильников

Технические и стоимостные параметры	Марки холодильников							Коэффициент весомости, α_i
	"Сириус"	"Пурга"	"Фриз"	"Стинол" база	"Феникс"	"Снайге"	"Минск"	
Технические параметры								
1. Надежность (ресурс), тыс. часов (P_1)	100	130	120	130	130	110	120	0,17
2. Нарботка на отказ, тыс. часов (P_2)	50	70	65	80	65	60	55	0,11
3. Энергоемкость, квт/сутки (P_3)	1,65	1,10	1,25	0,90	1,30	1,75	1,65	0,15
4. Температура морозильной камеры, градус C^0 (P_4)	-12 ⁰	-15 ⁰	-12 ⁰	-12 ⁰	-18 ⁰	-10 ⁰	-12 ⁰	0,13
5. Емкость морозильной камеры, дм ³ (P_5)	40	50	50	60	60	40	50	0,12
6. Объем, л (P_6)	250	280	260	240	265	240	280	0,11
7. Дизайн в баллах по 10-ти бальной шкале (P_7)	4	6	3	5	5	3	4	0,10
8. Сохранность продуктов при отключении эл. энергии, часы (P_8)	5	11	10	10	10	5	5	0,05
9. Материалоемкость, кг (P_9)	48	60	55	55	55	70	65	0,05
Стоимостные параметры								
10. Стоимость приобретения, грн. (P_{10})	1400	1700	1600	1700	1450	1600	1700	0,40
11. Суммарные расходы потребителей за весь срок службы, грн. (P_{11})	6600	9500	6200	5000	6700	7000	6000	0,60

Расчеты выполним по формулам (1, 2, 5 и 6). Данные расчетов представлены в таблице 3.

По одинаковой весомости всех одиннадцати относительных показателей качества $a_1=a_2=a_3=\dots=a_{11} = 0,0909$ (или 1:11) холодильники в соответствии с величиной индекса технико-экономического качества $V_{тэ}$ заняли места, которые приведены в последней колонке таблицы 3 (верхняя строка), а с учетом технических и экономических коэффициентов весомости a_i (таблица 2 – последняя колонка) и примечания к таблице 3 некоторые холодильники изменили занимаемые места (таблица 3 – последняя колонка – нижняя строка). Это вызвано изменением приоритета некоторых технических показателей и значительному увеличению приоритета экономических показателей до $\beta_3 = 0,5$.

Поэтому учет коэффициентов весомости позволяет более объективно оценивать качество продукции.

Ниже рассмотрим расчет технико-экономического качества продукции с помощью универсальной шкалы "функции желательности". Для этого вначале определяются верхняя и

нижняя границы "удовлетворительной зоны" абсолютных значений единичных определяющих показателей качества (табл. 2 и 3).

Таблица 3. Исходные данные для расчета коэффициентов качества

Границы "удовлетво- рительной зоны"	Абсолютные показатели технических и стоимостных параметров (таблица 2)										
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉	P ₁₀	P ₁₁
P _{0,69i}	115	65	1,30	-12 ⁰	50	260	5	8	60	1600	7000
P _{0,37i}	100	50	1,75	-10 ⁰	40	240	3	5	70	1700	9500

Затем по формулам (4), (3), (7), (8) и (9) последовательно определяются показателями x_i ; d_i ; $V_{TЭ}$; V^I_T ; V^I_{Σ} и $V^I_{TЭ}$ для всех холодильников, в том числе и "Стинола". Коэффициенты весомости показателей приняты такими же, как и в предыдущих расчетах (табл. 2 и 3). Распределение мест, даже с введением в расчет показателей холодильника "Стинол", получилось идентичным первому способу (табл. 3). Совпадение результатов расчетов различными способами показывает их объективность и правильность выбора границ "удовлетворительной зоны функции желательности". Однако, несмотря на некоторую усложненность, второй способ имеет следующие преимущества:

- все показатели качества и конкурентоспособности приводятся к единой шкале оценки с помощью коэффициентов качества d_i
- их можно объективно сравнивать между собой, как внутри идентичной группы показателей, так между показателями различных групп;
- по таблице 1 можно сразу же определять показатели, которые требуют срочного совершенствования (улучшения);
- с помощью индексов качества V_i определенных с помощью универсальной шкалы, можно сравнивать разнородные товары (продукцию) и услуги, а также объективно определять уровень качества товаров и услуг (табл. 1).

Универсальный метод оценки качества уже использовался в геодезии, гидротехнике, нефтехимии при подборе оптимального состава смазочных масел и ряде других отраслей.

Выводы. Качество товаров или услуг должно всегда измеряться конкретным числом.

Универсальная шкала оценки качества, при правильном выборе единичных определяющих показателей качества P_i границ "удовлетворительной зоны" $P_{0,69}$ и $P_{0,37}$, коэффициентов весомости показателей a_i и весомости индексов качества отдельных групп показателей β_i , позволяет объективно и независимо от вида товара или услуги оценить уровень качества и конкурентоспособности.

Источники и литература

1. Маркетинг: Учебник / А.Н. Романов, Ю.Ю. Корлюгов, С.А. Красильников и др.; под ред. А.Н. Романова. – М.: Банки и биржи, ЮНТИ, 1996. – 560 с.
2. Бревнов А.А. Маркетинг малого предприятия: Практическое пособие – К.:ВИРА-Р, 1998. – 384 с.
3. Методическое пособие по оценке технического уровня и качества промышленной продукции РД-50-149-79. – М.: Изд-во стандартов, 1983.
4. Азгальгов Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров. – М.: Экономика, 1982. – 345 с.
5. ДСТУ Б А. 1.1. – 11-94. Показатели качества и методы оценки уровня качества продукции. Термины и определения. – К.: Госстрой Украины, 1994.
6. ДСТУ 2925-94. Качество продукции. Оценка качества. Термины и определения. – К., 1994.