

ИЗМЕРЕНИЕ КАЧЕСТВА

*Когда вы можете измерить то, о чем говорите,
и выразить это числом, вы что-то знаете об этом.*

*Но когда вы не можете это измерить, не можете
выразить это числом, ваше знание является
скудным и недостаточным.*

Лорд Кельвин

Слово «качество» достаточно часто звучит в нашей речи. Мы говорим о качестве товаров, приобретаемых на рынке, о качестве фильмов, которые смотрим, о качестве подготовки в вузе, о качестве жизни в стране. И каждый раз, произнося слово «качество», мы не сомневаемся в том, что собеседник понимает, о чем идет речь. Качество бывает хорошим, превосходным, низким. В этой фразе речь идет об измерении и оценке качества. Как правильно измерить качество? Чаще всего мы пытаемся определить *абсолютное значение качества*. А что такое «качество»? По определению, приведенному С.И. Ожеговым в словаре русского языка [1], «качество – наличие существенных признаков, свойств, особенностей, *отличающих* один предмет или явление от других». Поэтому *качество* – *относительная характеристика* одного объекта или явления T по отношению к другому предмету или явлению T_0 . Каждому из объектов может быть поставлен в соответствие набор параметров (характеристик) объекта. Рассматривая значения параметров как координаты точки в аффинном пространстве, можно ввести вектор, соединяющий точки T , T_0 . Тогда качество объекта T по отношению к T_0 пропорционально длине вектора $\vec{T}T_0$, и измерение качества становится задачей линейной алгебры.

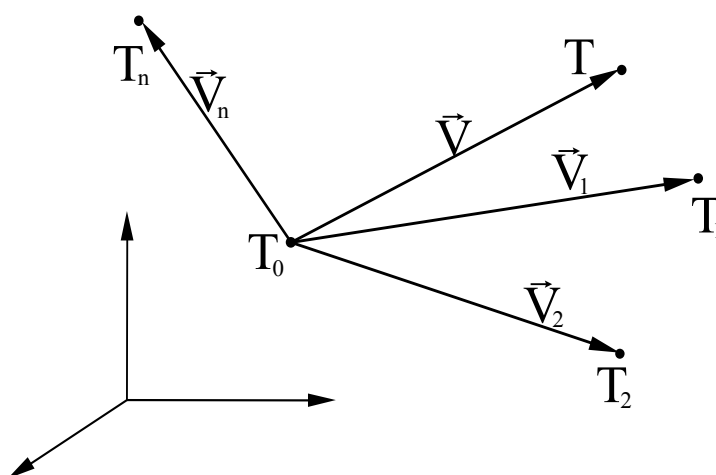


Рис.1. Аффинное пространство объектов и соответствующие им векторы. Параметры объектов чаще всего являются функциями времени, поэтому в аффинном пространстве точек появляются траектории движения точек, и можно говорить об *эволюции качества* выбранного объекта T по отношению

к базовому T_0 (точка отсчета). Одним из основных принципов системы менеджмента качества является *ориентация на Потребителя*. Алгебраический подход к измерению качества позволяет учесть и мнение Потребителя с помощью задания метрики аффинного пространства (длины вектора), которую естественно назвать *метрикой Потребителя*. Множество $\{T\}$ должно содержать объекты, *сравнимые* друг с другом по качеству (например, товары, транспортные средства, школы, вузы, образовательные системы, финансовые системы, государства и т.д.). На рис.2 исходная таблица содержит перечень объектов и значения характеристик. Два последних столбца соответствуют виртуальным объектам. Они выбираются по таблице и содержат самые плохие (T_{inf}) и самые хорошие (T_{sup}) значения характеристик по отношению к качеству. Матрица попарных сравнений составляется по подробной методике [2].



Рис.2. Исходные данные объектов и матрица попарных сравнений

Матрица относительных (безразмерных) значений характеристик N_{ij} вычисляется по таблице исходных данных, учитывается сонаправленность характеристик и качества (рис.3).

Матрица относительных (безразмерных) значений характеристик

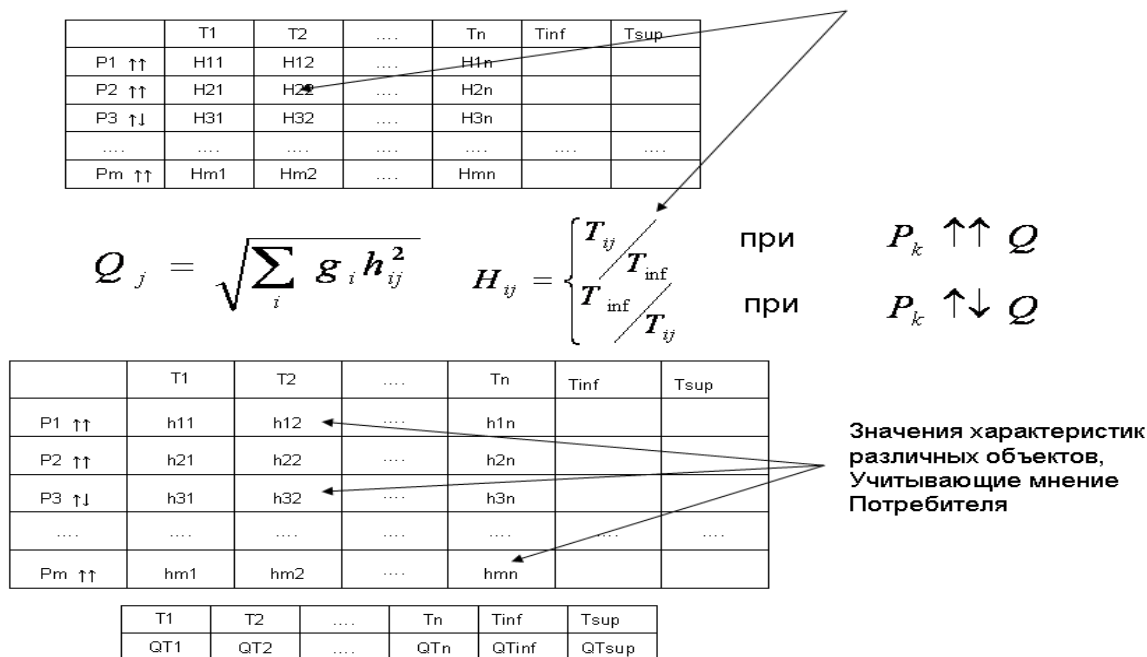


Рис.3. Промежуточные расчеты

Ниже на рис.4 – 9 приведены результаты расчетов, выполненные студенткой первого курса СГАУ Аникиной М. по оценке качества некоторых марок жидкокристаллических телевизоров. Под характеристикой «глубина» понимается толщина телевизора, поэтому чем тоньше телевизор, тем выше его качество и стрелки у P7 разнонаправлены. «Веса» каждой характеристики P_i приведены в последнем столбце матрицы (рис.5). Матрица попарных сравнений отражает мнение автора расчетов. Значения характеристик с учетом их «веса», указаны на рис.7.

Аникина М.		philips	sony	samsu	toshib	LG	Tinf	Tsup
		τ1	τ2	τ3	τ4	τ5	Tinf	Tsup
диаг.	P1 ↑↑	19	22	16	32	37	16	37
разреш.	P2 ↑↑	756	480	480	786	1080	480	1080
яркость	P3 ↑↑	250	300	350	400	500	250	500
контраст	P4 ↑↑	1000	800	800	1000	1600	800	1600
звук	P5 ↑↑	20	15	40	30	60	15	60
ширина	P6 ↑↑	78	80	80	80,5	92	78	92
глубина	P7 ↑↓	7,9	8	8,4	7	9	9	7
возмож воспр	P8 ↑↑	1	1	1	1	2	1	2
гарантия	P9 ↑↑	2	3	3	2	4	2	4
встроен. двд	P10 ↑↑	1	1	1	1	2	1	2
функц караоке	P11 ↑↑	1	1	1	2	1	1	2

Рис.4. Исходные данные множества телевизоров

Аникина М	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	Кол-в	ранг	вес
P1	*****	1	1	4	5	6	7	1	9	10	1	4	7	0,14
P2	*****	*****	2	2	2	2	2	2	2	2	2	9	1	1,00
P3	*****	*****	*****	4	5	6	7	3	9	3	3	3	8	0,13
P4	*****	*****	*****	*****	4	4	4	4	4	4	4	9	2	0,50
P5	*****	*****	*****	*****	*****	5	7	5	5	5	5	7	4	0,25
P6	*****	*****	*****	*****	*****	*****	7	6	9	6	6	5	6	0,17
P7	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	7	7	7	7	8	3	0,33
P8	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	9	10	8	1	10	0,10
P9	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	9	9	6	5	0,20
P10	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	10	3	9	0,11
P11	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0	11	0,09

Рис.5. Матрица попарных сравнений характеристик телевизоров

Аникина М.		τ1	τ2	τ3	τ4	τ5	Tinf	Tsup
диаг	P1 ↑↑	1,19	1,38	1,00	2,00	2,31	1,00	2,31
разреш	P2 ↑↑	1,58	1,00	1,00	1,64	2,25	1,00	2,25
яркость	P3 ↑↑	1,00	1,20	1,40	1,60	2,00	1,00	2,00
контраст	P4 ↑↑	1,25	1,00	1,00	1,25	2,00	1,00	2,00
звук	P5 ↑↑	1,33	1,00	2,67	2,00	4,00	1,00	4,00
ширина	P6 ↑↑	1,00	1,03	1,03	1,03	1,18	1,00	1,18
глубина	P7 ↑↓	1,14	1,13	1,07	1,29	1,00	1,00	1,29
возмож воспр	P8 ↑↑	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00
гарантия	P9 ↑↑	1,00	1,50	1,50	1,00	2,00	1,00	2,00
встроен dvd	P10 ↑↑	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00
функц караоке	P11 ↑↑	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00

Рис.6. Матрица относительных (безразмерных) значений характеристик

Аникина М		τ1	τ2	τ3	τ4	τ5	Tinf	Tsup
диаг	P1 ↑↑	0,20	0,27	0,14	0,57	0,76	0,14	0,76
разреш	P2 ↑↑	2,48	1,00	1,00	2,68	5,06	1,00	5,06
яркость	P3 ↑↑	0,13	0,18	0,25	0,32	0,50	0,13	0,50
контраст	P4 ↑↑	0,78	0,50	0,50	0,78	2,00	0,50	2,00
звук	P5 ↑↑	0,44	0,25	1,78	1,00	4,00	0,25	4,00
ширина	P6 ↑↑	0,17	0,18	0,18	0,18	0,23	0,17	0,23
глубина	P7 ↑↓	0,43	0,42	0,38	0,55	0,33	0,33	0,55
возмож воспр	P8 ↑↑	0,10	0,10	0,10	0,10	0,40	0,10	0,40
гарантия	P9 ↑↑	0,20	0,45	0,45	0,20	0,80	0,20	0,80
встроен dvd	P10 ↑↑	0,11	0,11	0,11	0,11	0,44	0,11	0,44
функц караоке	P11 ↑↑	0,09	0,09	0,09	0,36	0,09	0,09	0,36

Рис.7. Значения характеристик, учитывающие мнение Потребителя

Аникина М.	philips	sony	amsun	toshiba	LG	Tinf	Tsup
Qт	2,27	1,88	2,23	2,62	3,82	1,74	3,89

Рис.8. Длина вектора качества различных телевизоров

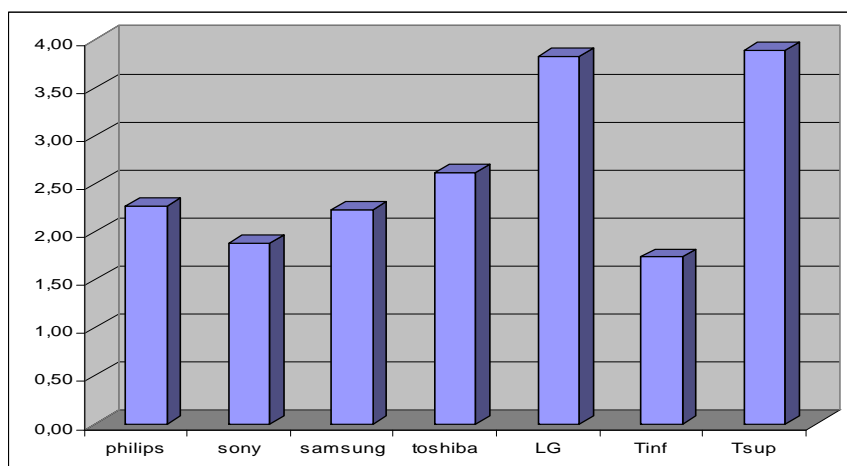


Рис.9. Сравнительная оценка качества различных телевизоров

Повышение объективности и точности сравнительной оценки качества объектов возможно путем увеличения спектра характеристик объекта и базы для получения матрицы попарных сравнений.

Библиография

1. Ожегов, С.И. Словарь русского языка. [Текст] / С.И. Ожегов; под ред. Н.Ю.Шведовой – М.: Русский язык, 1978. – 846 с.
2. Кузьмин, А.М. Метод попарных сравнений [Текст] / А.М. Кузьмин, Е.А. Высоковская // Методы менеджмента качества. - №6. – 2011. – с.23.