

ства НТД, а вместе с этим и качество готовых изделий, их внешний вид, надежность, долговечность, удобство пользования.

УДК 681.116:659.113.2

А.Я.Конончук, канд.экон.наук, Ю.И.Марьин,
Л.Д.Рудаковская, Л.Н.Глушко (БГИНХ)

СОЦИОЛОГО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
МНЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ О СВОЙСТВАХ
ЭЛЕКТРОННЫХ НАРУЧНЫХ ЧАСОВ

В последние годы произошло значительное повышение уровня обеспеченности населения бытовыми часами. Так, при рациональной норме 600 штук часов на 100 семей обеспеченность ими в 1965 г. в целом по стране составляла 319 штук, а в 1980 г. - 515 [1]. В Белорусской ССР обеспеченность населения часами в 1980 г. составила 510 штук на 100 семей [2].

Наряду с ростом обеспеченности в количественном отношении происходит качественное совершенствование часов. Промышленностью освоен выпуск новых видов часов - электронных и

Т а б л и ц а 1. Матрица рангов показателей качества электронных наручных

Группы потребителей	Показатели качества					
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
I	2	4	5	6	3	7
II	2	4	11	6	3	7
III	2	4	11	6	3	7
IV	2	4	5	6	3	7
V	2	4	11	6	3	7
VI	2	4	11	6	3	7
VII	2	4	11	6	3	7
VIII	2	4	11	6	3	7
IX	2	4	11	6	3	7
S	18	36	81	54	35	63
S - \bar{S}	-29,6	-11,6	33,4	6,4	-12,6	15,4
(S - \bar{S}) ²	876,16	134,56	1115,56	40,96	158,76	237,16
γ_k	0,13	0,11	0,04	0,08	0,12	0,07
σ_k	3,3	2,8	1,0	2,0	3,0	1,8

электронно-механических, отличающихся особенностями конструктивного решения и новизной внешнего оформления.

В связи с высоким уровнем обеспеченности и появлением принципиально новых часов потребители стали требовательнее относиться к их качеству, особенно точности хода, надежности в эксплуатации, внешнему виду. Поэтому в последнее время наблюдается определенное несоответствие качества предлагаемых электронных наручных часов (ЭНЧ) спросу потребителей по целому ряду показателей. В этой связи становится актуальной проблема глубокого и всестороннего изучения требований потребителей к часам и совершенствования на этой основе уровня качества последних. В конечном итоге это позволит расширить емкость рынка электронных наручных часов.

С целью определения требований, предъявляемых к качеству ЭНЧ, был проведен анкетный опрос потенциальных потребителей этих часов. Опрос проводился по анкете в шести областных центрах Белоруссии: гг. Минске, Гомеле, Бресте, Гродно, Витебске, Могилеве. После логической обработки и корректировки было использовано 4250 заполненных анкет. Согласно требованиям анкеты потребителями были проранжированы в порядке значимости следующие показатели качества ЭНЧ (к): внешний

часов

часов					Сумма	$t^3 - t$
X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁		
1	9	8	1	10	56	$2^3 - 2 = 6$
1	9	8	1	10	62	$2^3 - 2 = 6$
1	9	8	1	10	62	$2^3 - 2 = 6$
1	9	8	1	2	48	$2^3 - 2 = 6$
						$2^3 - 2 = 6$
1	9	8	1	10	62	$2^3 - 2 = 6$
1	9	8	1	10	62	$2^3 - 2 = 6$
1	9	8	1	2	54	$2^3 - 2 = 6;$
						$2^3 - 2 = 6$
1	9	8	1	2	54	$2^3 - 2 = 6;$
						$2^3 - 2 = 6$
1	9	8	1	10	64	$2^3 - 2 = 6$
9	81	72	9	66	524	$\Sigma (t^3 - t) = 72$
-38,6	33,4	24,4	-38,6	18,4		
1489,96	1115,56	595,36	1489,96	338,56	7592,56	
0,15	0,04	0,05	0,15	0,06		
3,8	1,0	1,3	3,8	1,5		

вид (X_1), удобство пользования (X_2), наличие календаря (X_3), простота эксплуатации (X_4), соответствие моде (X_5), противударность (X_6), точность хода (X_7), пылезащитность (X_8), влагозащитность (X_9), безотказность (X_{10}), надежность (X_{11}). Отдельные потребители некоторым показателям качества не смогли определить места, а поэтому в обработанной анкете такие ответы показаны по строке "Нет места", которая по каждому показателю вынесена за 11-е место.

Для установления значимости показателей качества для различных групп потребителей был проведен социолого-математический анализ опросных анкет, заполненных потребителями. В случае, если опрошенные не отдали предпочтения отдельным показателям, последним приписывался один и тот же "связанный" ранг. При обработке анкет все опрошенные были объединены в 9 групп (m): мужчины (I), женщины (II), городские (III), сельские (IV) жители, потребители возрастом до 20 лет (V), 21-30 лет (VI), 31-40 лет (VII), 41-50 лет (VIII), свыше 50 лет (IX). Матрица рангов приведена в табл. 1.

При математической обработке данных по каждому показателю качества ЭНЧ X_1, X_2, \dots, X_{11} находили сумму рангов S ; среднюю сумму рангов $\bar{S} = \frac{S}{k}$, где k - число показателей; отклонение от средней ($S - \bar{S}$); квадрат разности $(S - \bar{S})^2$.

Для определения степени согласованности мнений групп потребителей был рассчитан коэффициент конкордации W [3]:

$$W = \frac{\sum(S - \bar{S})^2}{\frac{1}{12}m^2(k^3 - k) - m \sum T}$$

где m - число групп опрошенных; k - число показателей качества ЭНЧ; $T = \frac{1}{12} \sum (t^3 - t)$. Здесь t - число "связанных" рангов в строке.

$$\text{В нашем случае } W = \frac{12 \cdot 7592,56}{81 \cdot 11 \cdot (121 - 1) - 9 \cdot \frac{1}{12} \cdot 72} = 0,853.$$

Значение коэффициента конкордации находится в пределах $0 < W < 1$. Если рассчитанный коэффициент близок единице, считается, что между мнениями групп опрошенных покупателей существует достаточно тесная связь. Вместе с тем данные табл. 1 свидетельствуют о том, что потребители не одинаково ранжируют показатели качества. Поэтому предположение о наличии согласованности мнений опрошенных потребителей может быть приемлемым только в случае превышения расчетного χ^2 -распределения над табличным при заданном числе степеней свободы.

Значимость χ^2 -распределения определялась по формуле

$$\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i - \bar{S})^2}{\frac{1}{12} m \cdot k(k+1) \frac{1}{k+1} \cdot \frac{1}{12} \sum T} = \frac{7592,56}{\frac{1}{12} \cdot 9 \cdot 11 \cdot 12 \cdot \frac{1}{12} \cdot \frac{1}{12} \cdot 72} = \frac{7592,56}{99 - 0,5} = 77,1.$$

Табличное значение критической точки распределения $\chi^2(0,05) = 18,3$ при числе степеней свободы $f = k - 1 = 11 - 1 = 10$ (4).

Так как $\chi^2_{\text{факт}} = 77,1 > \chi^2_{\text{T}} = 18,3$, то, следовательно, можно сделать вывод о 95% достоверности значения W .

Результаты ранжирования были использованы также для определения коэффициента относительной значимости по формуле

$$\gamma_k = \frac{(n+1) \cdot m - S}{\left\{ (n_0 + 1)^2 - [1 + 2 + \dots + n_0 + (n_0 + 1)] \right\} m},$$

где S - сумма рангов для k -й характеристики; $k = 1, 2, \dots, (n_0 - 1)$; n_0 - порядковые по значимости места выделенных характеристик.

Значения γ для каждого показателя качества ЭНЧ представлены в табл. 1. Наименее значимый показатель стремится к нулю. В нашем случае минимальными значениями отличаются X_3 (наличие календаря) и X_8 (пылезащитность), для которых $\gamma = 0,04$. Наиболее значимыми следует считать показатели X_7 (точность хода) и X_{10} (безотказность), X_1 (внешний вид), X_5 (соответствие моде), X_2 (удобство пользования), X_4 (простота эксплуатации).

Более наглядное представление об относительной значимости выбранных показателей качества дает показатель условной весомости $b_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_{\min}}$. Значения b_k представлены в табл. 1. Данные расчеты позволили более объективно оценить значимость показателей качества часов с позиции требований потребителей.

С целью получения более достоверной информации о качестве ЭНЧ были опрошены и специалисты, работающие по данной группе товаров (20 товароведов, 34 продавца, 5 контролеров-кассиров, 6 зав. магазинами, 6 кладовщиков, 17 бухгалтеров, 12 экономистов).

Показатели значимости отдельных свойств для специалистов рассчитывались таким же образом, как и для потребителей. Сравнительные значения оценки параметров потребителями и специалистами представлены в табл. 2.

Сопоставление значимости признаков по данным потребителей и специалистов показало, что обе группы опрошенных идентично оценивают пять показателей из одиннадцати рассматрива-

Т а б л и ц а 2. Значимость показателей качества ЭНЧ

Перечень показателей свойств	Показатели относительной значимости				Ранжирование показателей на основе расчетных данных по опросу	
	коэффициент относительной значимости γ_k по оценке		показатель условной весомости $\bar{\sigma}_k$ по оценке			
	потребителей	специалистов	потребителей	специалистов	потребителей	специалистов
X_1 — внешний вид	0,13	0,13	3,3	2,2	2	2
X_2 — удобство пользования	0,11	0,10	2,8	1,7	4	4
X_3 — наличие календаря	0,04	0,07	1,0	1,2	9	6
X_4 — простота эксплуатации	0,08	0,08	2,0	1,3	5	5
X_5 — соответствие моде	0,12	0,12	3,0	2,0	3	3
X_6 — прочность	0,07	0,08	1,8	1,8	6	5
X_7 — точность хода	0,15	0,08	3,8	1,3	1	5
X_8 — пылезащитность	0,04	0,06	1,0	1,0	9	7
X_9 — влагозащитность	0,05	0,07	1,3	1,2	8	6
X_{10} — безотказность	0,15	0,14	3,8	2,3	1	1
X_{11} — надежность	0,06	0,07	1,5	1,2	7	6

емых ($X_1, X_2, X_4, X_5, X_{10}$), установив для них одинаковые места в ранжированном ряду. Характерно, что показатель пылезащитности как потребители, так и специалисты поставили на последнее место. Вместе с тем по такому показателю, как точность хода (X_7), между мнениями специалистов и потребителей имеются существенные расхождения. Так, покупатели точность хода поставили на первое место, а специалисты — на пятое. Это объясняется разной степенью информированности потребителей и специалистов об особенностях конструкции и функционирования электронных часов. Для потребителей в данной случае домини-

Т а б л и ц а 3. Значимость единичных и общих показателей качества электронных наручных часов с учетом мнений потребителей и специалистов

Показатели	Коэффициент относительной значимости по оценке	
	потребителей	специалистов
Показатели надежности		
противоударность (X_6)	0,07	0,08
пылезащитность (X_8)	0,04	0,06
влажностозащитность (X_9)	0,05	0,07
безотказность (X_{10})	0,15	0,14
надежность (X_{11})	0,06	0,07
Суммарный коэффициент	0,37	0,42
Эргономические показатели		
удобство пользования (X_2)	0,11	0,10
простота эксплуатации (X_4)	0,08	0,08
Суммарный коэффициент	0,19	0,18
Эстетические показатели		
внешний вид (X_1)	0,13	0,13
соответствие моде (X_5)	0,12	0,12
Суммарный коэффициент	0,25	0,25
Показатели назначения		
наличие календаря (X_3)	0,04	0,07
точность хода (X_7)	0,15	0,08
Суммарный коэффициент	0,19	0,15

рующим обстоятельством является ассоциативный фактор. Опыт эксплуатации механических часов выработал у покупателей устойчивое представление о важности точности хода, которая предопределялась недостаточным совершенством механизма часов. В отличие от потребителей специалисты осведомлены о том, что точность хода электронных часов уже заложена в самом техническом решении, основанном на использовании последних достижений научного и технического прогресса в этой области. Учитывая определенную неосведомленность потребителей, на наш взгляд, в рекламе следует акцентировать особое внимание на принципиальном отличии ЭНЧ от механических часов в части точности их хода и особенностей функционирования.

Анализируемые показатели качества электронных часов являются единичными. Сведение этих показателей в общие позволило выявить идентичность мнения потребителей и специалистов по эргономическим и эстетическим показателям (табл. 3). Вместе с тем специалисты оценивают показатели надежности несколько выше потребителей (0,42 против 0,37), а показатели назначения – ниже (0,15 против 0,19). В первом случае это

предопределено разницей в оценке в основном показателей пыле- и влагозащитности, во втором – точности хода часов и наличия в них календаря.

Определение значимости показателей позволяет целенаправленно воздействовать на качество часов с учетом мнения потребителей. Учет мнений потенциальных покупателей при производстве новых моделей часов будет способствовать их лучшему соответствию потребностям, что является главной предпосылкой расширения емкости рынка.

Л и т е р а т у р а

1. СССР в цифрах в 1980 году: Краткий стат. сб. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 220 с.
2. Народное хозяйство Белорусской ССР в 1980 г. Стат. сб. ЦСУ БССР. – Минск: Беларусь, 1981. – 336 с.
3. Третьякова Н.Я. Товароведу об оценке качества одежды. – М.: Экономика, 1974. – 135 с.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высш. школа, 1979. – 350 с.