МОР ТЕМА 11 ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ

Задача для самостоятельного решения

Произвести экспертную оценку технических параметров холодильников по степени значимости их для потребителей.

Вариант 11 (Л)

№ п/п	Технические параметры холодильника	Единица измерения	Эксперты			
			1	2	3	4
1	Объем камеры		1	5	3	4
2	Бренд	-	3	6	6	4
3	Количество камер	Шт.	2	2	3	3
4	Наличие сист. Hoy Frost	-	5	2	1	1
5	Энергопотребление	Вт.	4	3	4	6
6	Дизайн	-	6	4	5	2

Решение

Этап 1. Создание экспертной комиссии.

В экспертную группу вошло 4 эксперта.

Этап 2. Сбор мнений специалистов путем анкетного опроса.

Оценку степени значимости технических параметров холодильника для потребителей эксперты производят путем присвоения им рангового номера. Фактору, которому эксперт дает наивысшую оценку, присваивается ранг 1. Если эксперт признает несколько факторов равнозначными, то им присваивается одинаковый ранговый номер. На основе данных анкетного опроса составляется сводная матрица рангов.

Этап 3. Составление сводной матрицы рангов.

Таблица 1

Матрица рангов

№ п/п	Технические параметры холодильника	Единица измерения	Эксперты			
			1	**2**	**3**	**4**
1	Объем камеры (x_1)	$м^3$	1	5	3	4
2	Бренд (x_2)	-	3	6	6	4
3	Количество камер (x_3)	Шт.	2	2	3	3
4	Наличие систем Hoy Frost (x_4)	-	5	2	1	1
5	Энергопотребление (x_5)	Вт.	4	3	4	6
6	Дизайн (x_6)	-	6	4	5	2

Составление сводной матрицы рангов.

№ п.п. / Эксперты	1	2	3	4
1	1	5	3	4
2	3	6	6	4
3	2	2	3	3
4	5	2	1	1
5	4	3	4	6
6	6	4	5	2

Так как в матрице имеются связанные ранги (одинаковый ранговый номер) в оценках 2-го эксперта, произведем их переформирование. Переформирование рангов производиться без изменения мнения эксперта, то есть между ранговыми номерами должны сохраниться соответствующие соотношения (больше, меньше или равно). Также не рекомендуется ставить ранг выше 1 и ниже значения равного количеству параметров (в данном случае n = 6). Переформирование рангов производится в табл.

Номера мест в упорядоченном ряду	Расположение факторов по оценке эксперта	Новые ранги
1	2	1.5
2	2	1.5
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6

Так как в матрице имеются связанные ранги в оценках 3-го эксперта, произведем их переформирование. Переформирование рангов производится в табл.

Номера мест в упорядоченном ряду	Расположение факторов по оценке эксперта	Новые ранги
1	1	1
2	3	2.5
3	3	2.5
4	4	4
5	5	5
6	6	6

Так как в матрице имеются связанные ранги в оценках 4-го эксперта, произведем их переформирование. Переформирование рангов производится в табл.

Номера мест в упорядоченном ряду	Расположение факторов по оценке эксперта	Новые ранги
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4.5
5	4	4.5
6	6	6

На основании переформирования рангов строится новая матрица рангов.

№ п.п. / Эксперты	1	2	3	4
1	1	5	2.5	4.5
2	3	6	6	4.5
3	2	1.5	2.5	3
4	5	1.5	1	1
5	4	3	4	6
6	6	4	5	2

Матрица рангов

Факторы / Эксперты	1	2	3	4	Сумма рангов	d	d^2
Объем камеры (x_1)	1	5	2.5	4.5	13	-1	1
Бренд (x_2)	3	6	6	4.5	19.5	5.5	30.25
Количество камер (x_3)	2	1.5	2.5	3	9	-5	25
Наличие систем Ноу Frost (x_4)	5	1.5	1	1	8.5	-5.5	30.25
Энергопотребление (x_5)	4	3	4	6	17	3	9
Дизайн (x_6)	6	4	5	2	17	3	9
∑	21	21	21	21	84		104.5

где

$$d = \sum x_{ij} - \frac{\sum\sum x_{ij}}{n} = \sum x_{ij} - 14$$

Проверка правильности составления матрицы на основе исчисления контрольной суммы:

$$\sum x_{ij} = \frac{(1+n)n}{2} = \frac{(1+6)6}{2} = 21$$

Сумма по столбцам матрицы равны между собой и контрольной суммы, значит, матрица составлена правильно.

Этап 4. Анализ значимости исследуемых факторов. В данном примере факторы по значимости распределились следующим образом (табл.).

Расположение факторов по значимости

Факторы	Сумма рангов
x_4	8.5
x_3	9
x_1	13
x_5	17
x_6	17
x_2	19.5

Итак, важнейшими для потребителей являются следующие технические параметры холодильников: x_2, x_5, x_6.

Этап 5. Оценка средней степени согласованности мнений всех экспертов.

Воспользуемся коэффициентом конкордации для случая, когда имеются связанные ранги (одинаковые значения рангов в оценках одного эксперта):

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12}m^2(n^3-n) - m\sum T_i}$$

где $S = 104.5$, $n = 6$, $m = 4$

$$T_i = \frac{1}{12}\sum(t_l^3 - t_l)$$

L_i - число связок (видов повторяющихся элементов) в оценках i-го эксперта, t_l - количество элементов в l-й связке для i-го эксперта (количество повторяющихся элементов).

$T_2 = [(2^3-2)]/12 = 0.5$

$T_3 = [(2^3-2)]/12 = 0.5$

$T_4 = [(2^3-2)]/12 = 0.5$

$\sum T_i = 0.5 + 0.5 + 0.5 = 1.5$

$$W = \frac{104.5}{\frac{1}{12}4^2(6^3-6) - 4 \bullet 1.5} = 0.38$$

$W = 0.38$ говорит о наличии слабой степени согласованности мнений экспертов.

Этап 6. Оценка значимости коэффициента конкордации.

Для этой цели исчислим критерий согласования Пирсона:

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12}mn(n+1) + \frac{1}{n-1}\sum T_i}$$

$$\chi^2 = \frac{104.5}{\frac{1}{12}4 \bullet 6(6+1) + \frac{1}{6-1}1.5} = 7.63$$

Вычисленный χ^2 сравним с табличным значением для числа степеней свободы K = n-1 = 6-1 = 5 и при заданном уровне значимости $\alpha = 0.05$

Так как χ^2 расчетный 7.63< табличного (11.07050), то W = 0.38 - величина случайная, а потому полученные результаты имеют смысл и могут использоваться в дальнейших исследованиях.

Этап 7. Подготовка решения экспертной комиссии.

Этап 7. Подготовка решения экспертной комиссии.

Была поставлена задача выяснить, какие технические параметры холодильников в наибольшей степени интересуют потребителей.

В результате проведенного исследования на основе экспертных оценок выяснилось, что важнейшими качественными свойствами являются: наличие систем, дизайн и количество камер. Следовательно, качественное совершенствование холодильников должны идти по пути улучшения этих свойств (исходя из требований НТП).

Себестоимость, цены, доплата к ценам на изделия улучшенного качества и скидки с цен на холодильники должны строиться с учетом вышеперечисленных качественных свойств.

На основе получения суммы рангов (табл. 4) можно вычислить показатели весомости рассмотренных технических параметров холодильников для потребителя с тем, чтобы их можно было учитывать при оценке технического уровня холодильников. На основе получения суммы рангов (табл.) можно вычислить показатели весомости рассмотренных параметров. Для этого произведем следующие вычисления. Сначала по каждому параметру вычислим величины, обратные сумме рангов, то есть:

$x_4 = 1/8.5 = 0.118$

$x_3 = 1/9 = 0.111$

$x_1 = 1/13 = 0.0769$

$x_5 = 1/17 = 0.0588$

$x_6 = 1/17 = 0.0588$

$x_2 = 1/19.5 = 0.0513$

Факторы	Величины, обратные сумме рангов	Коэффициенты весомости параметров
x_4	0.12	0.25

x_3	0.11	0.23
x_1	0.0769	0.16
x_5	0.0588	0.12
x_6	0.0588	0.12
x_2	0.0513	0.11