

# **Методы оценки качества продукции (практикум)**

# ***В зависимости от источника информации***

*Социологический метод* определения показателей качества продукции - сбор мнений фактических или потенциальных потребителей.

Методы сбора информации:

При выборе методов сбора информации в прикладном исследовании нужно определить:

- Какая именно первичная информация поможет описать и проанализировать предмет исследования?
- Из какого источника можно получить необходимую (искомую) информацию?
- Каким методом искомая информация может быть получена?

# Выбор метода сбора информации в зависимости от источника

Источник информации	Методы
Документы	Анализ документов
Внешние проявления социальных явлений	Наблюдение
Человек	Опрос
Малая группа	Социометрический опрос
Социальный опыт	Метод экспертной оценки
Организованные ситуации	Эксперимент

# Выборочный метод в социологическом исследовании

**Выборочный метод** – метод выборочного исследования, позволяющий делать заключения о характере распределения изучаемых признаков генеральной совокупности на основании рассмотрения некоторой ее части, называемой выборочной совокупностью или *выборкой*.

**Генеральная совокупность** – совокупность всех возможных социальных объектов, которая подлежит изучению в пределах программы социологического исследования.

**Выборка** (вторичная совокупность) – часть объектов генеральной совокупности, отобранная с помощью специальных приемов для получения информации обо всей совокупности в целом.

**Объем выборки** - число единиц наблюдения, составляющее выборочную совокупность.

**10% от генеральной совокупности, но не более 2000-2500 человек.**

**Репрезентативность** – свойство выборочной совокупности воспроизводить параметры и значительные элементы генеральной совокупности.

**Расхождение между генеральной выборочной совокупностью (ошибка выборки) не должна превышать 5%.**

# Виды выборки

**I. Вероятностная выборка** (случайная) позволяет обеспечить всем элементам генеральной совокупности равные возможности попасть в выборку.

**1. Модель вероятностной (случайной) выборки** связана с понятием статистической вероятности - отбор случайным методом.

**Можно применять, если генеральная совокупность не превышает 800-1000 единиц.**

**2. Механическая выборка.** Все элементы генеральной совокупности сводятся в единый список, и из него через равные интервалы отбирается соответствующее число респондентов.

Шаг отбора ( $K$ ) рассчитывается по формуле:  $K = N \div n$ ,

где:

$N$  – величина генеральной совокупности;  $n$  – величина выборочной совокупности.



**3. Метод серийной выборки** - что генеральная совокупность разбивается на однородные части (серии) по заданному признаку (полу, возрасту, должности и т.д.) и отбор респондентов осуществляется из каждой серии отдельно пропорционально общему числу элементов в ней.

Количество респондентов, подлежащих отбору из каждой серии, определяется из соотношения:  $n(i) = N(i) \times n \div N$

где  $i$  – число серий, выделенных в генеральной совокупности  $N(i)$  – число единиц в серии.

**4. Метод гнездовой выборки.** Он предполагает отбор в качестве единиц исследования не отдельных респондентов, а групп, с последующим сплошным опросом в отобранных группах.

**2. Целенаправленная выборка** осуществляется без применения теории вероятности с помощью следующих методов:

- ❑ **стихийной выборки** (выборка «первого встречного») – опросы с помощью СМИ, а также анкет, публикуемых в печати и Интернете;
- ❑ **метода основного массива** – применяется в разведывательных исследованиях для «зондажа» какого-нибудь контрольного вопроса;
- ❑ **квотной выборки** – отбор людей с конкретным набором характеристик в соответствии с заданными пропорциями.

Параметр услуги	Значения параметров			Средний балл/количество ответов	Сумма баллов	Q Весовой коэффициент
	1	2	3			
Продолжительность, дн.	10	7	3	3,0/30 6,8/70 5,7/60	90 476 342	
Питание	Пансион	Полупансион	Без питания	8,1/60 6,2/65 7,0/25	486 403 175	
Экскурсии	Да	Нет	-	8,0/40 6,1/10 -	320 61 -	
Удаленность от пляжа, м	300	200	100	6,1/30 6,2/60 7,1/70	183 372 497	
Классность номера	Люкс	Полулюкс	1 класс	8,2/20 5,7/40 6,8/65	164 228 442	
Дополнительные услуги	Да	Нет	-	7,2/70 3,1/20	504 62	
Сумма баллов					4805	

Обработаем эту информацию следующим образом.

1. Очевидно, что нужно учитывать ср. балл и число покупателей, которые за него высказались. Для этого **определим сумму баллов оценок каждого параметра и общую сумму баллов.** Это позволит рассчитать их отношения и определить, таким образом, **весовые коэффициенты** каждого показателя качества.

2. Определим все **весовые коэффициенты** показателей качества и проверим результаты суммированием.

$$Q = \frac{90}{4805} + \frac{476}{4805} + \frac{342}{4805} + \frac{486}{4805} + \frac{403}{4805} + \frac{175}{4805} + \frac{320}{4805} + \frac{61}{4805} + \frac{183}{4805} + \frac{372}{4805} + \frac{497}{4805} + \frac{164}{4805} + \frac{228}{4805} + \frac{442}{4805} + \frac{504}{4805} + \frac{62}{4805} = 0,999$$

Параметр услуги	Значения параметров			Средний балл/количество ответов	Сумма баллов	Q Весовой коэффициент
	1	2	3			
Продолжительность, дн.	10	7	3	3,0/30 6,8/70 5,7/60	90 476 342	0,019 <b>0,099</b> 0,071
Питание	<b>Пансион</b>	Полупансион	Без питания	8,1/60 6,2/65 7,0/25	486 403 175	<b>0,101</b> 0,084 0,036
Экскурсии	Да	Нет	-	8,0/40 6,1/10 -	320 61 -	0,067 0,013
Удаленность от пляжа, м	300	200	<b>100</b>	6,1/30 6,2/60 7,1/70	183 372 497	0,038 0,077 <b>0,103</b>
Классность номера	Люкс	Полулюкс	1 класс	8,2/20 5,7/40 6,8/65	164 228 442	0,034 0,047 0,092
Дополнительные услуги	Да	Нет	-	7,2/70 3,1/20	504 62	<b>0,105</b> 0,013
Сумма баллов					4805	0,999

**Домашнее задание: провести опрос потребителей любого продукта. Цель - выявление элементов продукта, определяющих потребительские предпочтения.**

# Экспертный метод

- 1) определяются значения таких показателей качества, которые не могут быть определены более объективными методами
- 2) в состав экспертной комиссии не должны входить авторы изделия
- 3) экспертов должно быть не менее 5 человек
- 4) экспертная комиссия может принимать решения, либо проставляя оценки, либо проводя голосование
- 5) решение принимается, если за него подано не менее  $2/3$  голосов членов экспертной комиссии
- 6) целесообразно провести несколько туров опроса экспертов с публичным обоснованием выставленных оценок (3 тура)



# Пример

Определить коэффициенты весоности показателей качества при следующих данных ранжирования, полученных от экспертов:

Эксперт № 1 –  $Q_5 Q_3 Q_2 Q_1 Q_6 Q_4 Q_7$

Эксперт № 2 –  $Q_5 Q_3 Q_2 Q_6 Q_4 Q_1 Q_7$

Эксперт № 3 –  $Q_3 Q_2 Q_5 Q_1 Q_6 Q_4 Q_7$

Эксперт № 4 –  $Q_5 Q_3 Q_2 Q_1 Q_4 Q_6 Q_7$

Эксперт № 5 –  $Q_5 Q_3 Q_1 Q_2 Q_6 Q_4 Q_7$

# Оценка согласованности мнения 5-ти экспертов

№ Объек та экспер тизы	Оценка эксперта					Сумма рангов	Откло нение от средне го	Квадр ат отклон ения
	1	2	3	4	5			
1	4	6	4	4	3			
2	3	3	2	3	4			
3	2	2	1	2	2			
4	6	5	6	5	6			
5	1	1	3	1	1			
6	5	4	5	6	5			
7	7	7	7	7	7			

**Рассчитаем сумму рангов по каждому объекту и  
общую**

№ Объек та экспер тизы	Оценка эксперта					Сумма рангов	Откло нение от средне го	Квадр ат отклон ения
	1	2	3	4	5			
1	4	6	4	4	3	21		
2	3	3	2	3	4	15		
3	2	2	1	2	2	9		
4	6	5	6	5	6	28		
5	1	1	3	1	1	7		
6	5	4	5	6	5	25		
7	7	7	7	7	7	35		
						∑ 140		

1) Оцениваем среднеарифметическое число рангов:

$$\bar{Q} = (21 + 15 + 9 + 28 + 7 + 25 + 35) \div 7 = 20$$

2) Оцениваем сумму квадратов отклонений от среднего:

Отклонение от среднего находим по формуле:

$$\Delta Q = Q_i - \bar{Q}$$

$$21 - 20 = 1$$

$$15 - 20 = -5$$

$$9 - 20 = -11$$

$$28 - 20 = 8$$

$$7 - 20 = -13$$

$$25 - 20 = 5$$

$$35 - 20 = 15$$

Рассчитаем квадрат отклонений по каждому объекту и сумму квадратов отклонений  $S$ .

$$S = 630$$

№ Объек та экспер тизы	Оценка эксперта					Сумма рангов	Откло нение от средне го	Квадр ат отклон ения
	1	2	3	4	5			
1	4	6	4	4	3	21	1	1
2	3	3	2	3	4	15	-5	25
3	2	2	1	2	2	9	-11	121
4	6	5	6	5	6	28	8	64
5	1	1	3	1	1	7	-13	169
6	5	4	5	6	5	25	5	25
7	7	7	7	7	7	35	15	225
						$\Sigma$ 140		$\Sigma$ 630

Определяем величину коэффициента конкордации (общую степень согласованности):

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

$S$  - сумма квадратов отклонений всех оценок рангов от каждого объекта экспертизы от среднего значения;

$n$  – число экспертов;

$m$  – количество объектов.

- $$W = \frac{12 \times 630}{5^2 \times (7^3 - 7)} \approx 0,9 \approx 1$$

Вывод:  $0,9 \approx 1$ . Результат хороший, он близок к единому мнению, фактически равен 1. Чем больше экспертов, тем измерение становится более точным.

Коэффициент конкордации изменяется в диапазоне  $0 < W < 1$ , причем, 0 – полная несогласованность, 1 – полное единодушие. Если  $W > 0,6$ , то считается, что мнения экспертов согласованы, если  $W < 0,6$ , то мнения экспертов расходятся, необходимо исключить эксперта, мнение которого сильно отличается от общего мнения, и опять определить значение коэффициента конкордации ( $W$ ).



4) На основании полученных сумм рангов построим обобщенный ранжированный ряд, как видно, все данные равны мнению первого эксперта:

Q5	Q3	Q2	Q1	Q6	Q4	Q7
21	15	9	28	7	25	35

5) Рассчитаем коэффициенты весомости обобщенных экспертных оценок качества по формуле:

$$\alpha_i = \frac{\sum_{j=1}^m Q_{ij}}{\sum_{i=1, j=1}^n Q_{ij}}$$

где  $n$  — количество экспертов;

$m$  — число оцениваемых показателей;

$Q_{ij}$  — коэффициент весомости  $j$ -го показателя в рангах (баллах), который дал  $i$ -й эксперт.

$$0,15+0,11+0,06+0,20+0,05 \\ +0,18+0,15=1$$

**Вывод:** т.к. сумма коэффициентов  
весомости обобщенных экспертных оценок  
= 1, можем считать мнение экспертов  
согласованным.

## Задание для самостоятельного решения.

Определить коэффициенты весомости показателей качества при следующих данных ранжирования, полученных от экспертов:

Показатели эстетических свойств	Ранги, присвоенные экспертами				
	1	2	3	4	5
Силуэт	1	2	1	2	2
Внешний вид	2	1	2	1	1
Внутренняя отделка	3	3	3	3	3

## Задание 2.

Данные для оценки

№ объекта	Оценка эксперта				
	1	2	3	4	5
1	4	4	4	4	3
2	3	3	2	3	4
3	2	2	1	2	2
4	1	1	3	1	1

## ***В зависимости от способа получения информации***

*Органолептический метод* – это метод, осуществляемый на основе анализа восприятий органов чувств: зрения, слуха, обоняния, осязания и вкуса. Значение показателей качества находятся путем: анализа полученных ощущений на основе полученного метода.

<i>Оценка</i>	<i>Число баллов</i>	
	Вариант 1	Вариант 2
Отлично	5	3
Хорошо	4	2
Удовлетворительно	3	1
Плохо	0	0

# Оценка качества тортов на основе определяющего показателя качества

Показатели качества	Коэффициент весомости	Средние результаты оценки
Вкус и аромат	4	4,5
Структура и консистенция	3	3,0
Цвет и внешний вид	2	4,0
Форма	1	3,5
Определяющий балл		41,5



# Оценка качества конфет на основе определяющего показателя качества

Показатели качества	Коэффициент весомости	Средние результаты оценки					
		Марка 1	Среднее взвеш. коэфф.	Марка 2	Среднее взвеш. коэфф.	Марка 3	Среднее взвеш. коэфф.
...							
			$\Sigma$		$\Sigma$		$\Sigma$

**Вывод об относительном качестве продукции. Факторы качества продукции.**

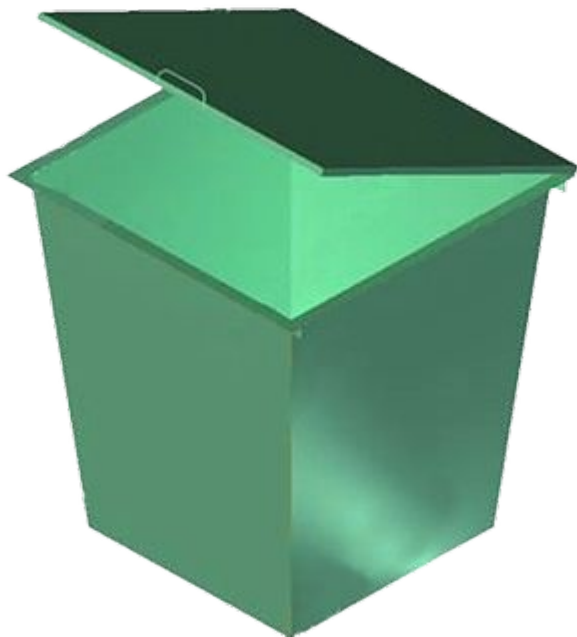
## **Домашнее задание.**

1. Составьте таблицу показателей качества конкретной продукции.
2. Сформируйте экспертную группу.
3. Проведите ранжирование показателей качества.
4. Определите коэффициенты весомости показателей качества.
5. Определите степень согласованности мнения экспертов.

# **Методы оценки уровня качества продукции**

# Расчет параметрических и взвешенных параметрических индексов согласно техническим и экономическим характеристикам

## Оценка качества контейнеров для ТБО



Параметры	Единицы измерения	Значение параметров идеальной модели	Важность параметра, %
<b>Технические характеристики</b>			
1.Масса	кг	150	8
2.Емкость	м <sup>3</sup>	1,1	10
3.Адгезионные свойства	баллы	5	12
4.Экологичность	баллы	5	7
5.Срок эксплуатации	лет	15	17
6.Простота использования	баллы	5	7
7.Мобильность	баллы	5	5
8.Цвет	баллы	5	8
9.Ремонто-пригодность	баллы	5	9
10.Прочность покрытия	баллы	5	17
<b>Экономические характеристики</b>			
11.Цена	руб.	6500	100

Параметры	Единицы измерения	Контейнер с порошковым покрытием	Контейнер с оцинкованным покрытием	Контейнер покрашенный краской
<b>Технические характеристики</b>				
1.Масса	кг	155	150	155
2.Емкость	м <sup>3</sup>	1,1	1,1	1,1
3.Адгезионные свойства	баллы	3,4	3,4	3,3
4.Экологичность	баллы	3,2	3,2	3
5.Срок эксплуатации	лет	11	13,5	8,5
6.Простота использования	баллы	5	5	5
7.Мобильность	баллы	5	5	5
8.Цвет	баллы	5	1	5
9.Ремонто-пригодность покрытия	баллы	3	2	4
10.Прочность покрытия	баллы	3,5	4,8	2,5
<b>Экономические характеристики</b>				
11.Цена	руб.	8500	10 000	6500

Параметры	Важность параметра, %	Контейнер с порошковым покрытием		Контейнер с оцинкованным покрытием		Контейнер покрашенный краской	
		Параметрический индекс, %	Взвешенный параметрический индекс, %	Параметрический индекс, %	Взвешенный параметрический индекс, %	Параметрический индекс, %	Взвешенный параметрический индекс, %

### Технические характеристики

1.Масса	8						
2.Емкость	10						
3.Адгезионные свойства	12						
4.Экологичность	7						
5.Срок эксплуатации	17						
6.Простота использования	7						
7.Мобильность	5						
8.Цвет	8						
9.Ремонтопригодность	9						
10.Прочность покрытия	17						
Итого:	100						

### Экономические характеристики

Параметры	Важность параметра, %	Контейнер с порошковым покрытием		Контейнер с оцинкованным покрытием		Контейнер покрашенный краской	
		Параметрический индекс, %	Взвешенный параметрический индекс, %	Параметрический индекс, %	Взвешенный параметрический индекс, %	Параметрический индекс, %	Взвешенный параметрический индекс, %

### Технические характеристики

1.Масса	8	96,7		100,0		96,7	
2.Емкость	10	100,0		100,0		100,0	
3.Адгезионные свойства	12	68,0		68,0		66,0	
4.Экологичность	7	64,0		64,0		60,0	
5.Срок эксплуатации	17	73,3		90,0		56,7	
6.Простота использования	7	100,0		100,0		100,0	
7.Мобильность	5	100,0		100,0		100,0	
8.Цвет	8	100,0		20,0		100,0	
9.Ремонто-пригодность	9	60,0		40,0		80,0	
10.Прочность покрытия	17	70,0		96,0		50,0	
Итого:	100	832		778		809	

### Экономические характеристики

Цена	100						
------	-----	--	--	--	--	--	--



Параметры	Важность параметра, %	Контейнер с порошковым покрытием		Контейнер с оцинкованным покрытием		Контейнер покрашенный краской	
		Параметрический индекс, %	Взвешенный параметрический индекс, %	Параметрический индекс, %	Взвешенный параметрический индекс, %	Параметрический индекс, %	Взвешенный параметрический индекс, %
<b>Технические характеристики</b>							
1.Масса	8	96,7	7,7	100,0	8,0	96,7	7,7
2.Емкость	10	100,0	10,0	100,0	10,0	100,0	10,0
3.Адгезионные свойства	12	68,0	8,2	68,0	8,2	66,0	7,9
4.Экологичность	7	64,0	4,5	64,0	4,5	60,0	4,2
5.Срок эксплуатации	17	73,3	12,5	90,0	15,3	56,7	9,6
6.Простота использования	7	100,0	7,0	100,0	7,0	100,0	7,0
7.Мобильность	5	100,0	5,0	100,0	5,0	100,0	5,0
8.Цвет	8	100,0	8,0	20,0	1,6	100,0	8,0
9.Ремонтопригодность	9	60,0	5,4	40,0	3,6	80,0	7,2
10.Прочность покрытия	17	70,0	11,9	96,0	16,3	50,0	8,5
Итого:	100	832	80,2	778	79,5	809	75,1
<b>Экономические характеристики</b>							
Цена	100						

Параметры	Важность параметра, %	Контейнер с порошковым покрытием		Контейнер с оцинкованным покрытием		Контейнер покрашенный краской	
		Параметрический индекс, %	Взвешенный параметрический индекс, %	Параметрический индекс, %	Взвешенный параметрический индекс, %	Параметрический индекс, %	Взвешенный параметрический индекс, %

### Технические характеристики

1.Масса	8	96,7	7,7	100,0	8,0	96,7	7,7
2.Емкость	10	100,0	10,0	100,0	10,0	100,0	10,0
3.Адгезионные свойства	12	68,0	8,2	68,0	8,2	66,0	7,9
4.Экологичность	7	64,0	4,5	64,0	4,5	60,0	4,2
5.Срок эксплуатации	17	73,3	12,5	90,0	15,3	56,7	9,6
6.Простота использования	7	100,0	7,0	100,0	7,0	100,0	7,0
7.Мобильность	5	100,0	5,0	100,0	5,0	100,0	5,0
8.Цвет	8	100,0	8,0	20,0	1,6	100,0	8,0
9.Ремонто-пригодность	9	60,0	5,4	40,0	3,6	80,0	7,2
10.Прочность покрытия	17	70,0	11,9	96,0	16,3	50,0	8,5
Итого:	100	832	80,2	778	79,5	809	75,1

### Экономические характеристики

Цена	100	1,3	130	1,54	137	1	100
------	-----	-----	-----	------	-----	---	-----

## Рассчитываем интегральный индекс качества

$$K_{\text{ИНТ1}} = 80,2/130 = 0,62;$$

$$K_{\text{ИНТ2}} = 79,5/154 = 0,52;$$

$$K_{\text{ИНТ3}} = 75,1/100 = 0,75,$$

# Рассчитаем цену различных типов контейнеров.

1. Принимаем контейнер покрашенный как базовую модель. Его цена составляет 6500 руб., а общая оценка – средневзвешенный параметрический индекс – составляет 75,1.
2. Цена одного балла =  $6500 \text{ руб.} / 75,1 = 86,6 \text{ руб.}$
3. Определим цену каждого из десяти параметров модели контейнера с порошковым напылением. Цена параметра определяется как произведение средневзвешенного параметрического индекса и цены одного балла базовой модели

Параметры	Контейнер с порошковым покрытием		Контейнер с оцинкованным покрытием	
	Взвешенный параметрический индекс, %	Цена параметров	Взвешенный параметрический индекс, %	Цена параметров
1.Масса	7,7		8,0	
2.Емкость	10,0		10,0	
3.Адгезионные свойства	8,2		8,2	
4.Экологичность	4,5		4,5	
5.Срок эксплуатации	12,5		15,3	
6.Простота использования	7,0		7,0	
7.Мобильность	5,0		5,0	
8.Цвет	8,0		1,6	
9.Ремонто-пригодность	5,4		3,6	
10.Прочность покрытия	11,9		16,3	
Итого:	80,2		79,5	

Параметры	Контейнер с порошковым покрытием		Контейнер с оцинкованным покрытием	
	Взвешенный параметрический индекс, %	Цена параметров	Взвешенный параметрический индекс, %	Цена параметров
1.Масса	7,7	666,82	8,0	692,5
2.Емкость	10,0	866	10,0	866
3.Адгезионные свойства	8,2	710,12	8,2	710,12
4.Экологичность	4,5	389,7	4,5	389,7
5.Срок эксплуатации	12,5	1082,5	15,3	1324,98
6.Простота использования	7,0	606,2	7,0	606,2
7.Мобильность	5,0	433	5,0	433
8.Цвет	8,0	692,8	1,6	138,56
9.Ремонто-пригодность	5,4	467,64	3,6	311,76
10.Прочность покрытия	11,9	1030,54	16,3	1411,58
Итого:	80,2	6945,32	79,5	6884,4

Пусть базовой моделью является  
**контейнер с порошковым напылением,**  
тогда цена одного бала базовой модели  
составит - ???

Пусть базовой моделью является **контейнер с порошковым напылением**, тогда цена одного бала базовой модели составит:

Цена одного балла =  $8500 \text{ руб.} / 80,2 = 106 \text{ руб.}$



Параметры	Контейнер с оцинкованным покрытием		Контейнер покрашенный краской	
	Взвешенный параметрический индекс, %	Цена параметров	Взвешенный параметрический индекс, %	Цена параметров
1.Масса	8,0	848	7,7	816,2
2.Емкость	10,0	1060	10,0	1060
3.Адгезионные свойства	8,2	869,2	7,9	837,4
4.Экологичность	4,5	477	4,2	445,2
5.Срок эксплуатации	15,3	1621,8	9,6	1017,6
6.Простота использования	7,0	742	7,0	742
7.Мобильность	5,0	530	5,0	530
8.Цвет	1,6	169,6	8,0	848
9.Ремонто-пригодность	3,6	381,6	7,2	763,2
10.Прочность покрытия	16,3	1727,8	8,5	901
Итого:	79,5	8427	75,1	7960,6

Пусть базовой моделью являются **оцинкованные контейнеры**. Цена одного балла базовой модели составляет -???

Пусть базовой моделью являются **оцинкованные контейнеры**. Цена одного балла базовой модели составляет:

Цена одного балла = 10000 руб. / 79,5 = 125,8 руб.

Параметры	Контейнер с порошковым покрытием		Контейнер покрашенный краской	
	Взвешенный параметрический индекс, %	Цена параметров	Взвешенный параметрический индекс, %	Цена параметров
1.Масса	7,7	968,66	7,7	968,66
2.Емкость	10,0	1258	10,0	1258
3.Адгезионные свойства	8,2	1031,56	7,9	993,82
4.Экологичность	4,5	566,1	4,2	528,36
5.Срок эксплуатации	12,5	1572,5	9,6	1207,68
6.Простота использования	7,0	880,6	7,0	880,6
7.Мобильность	5,0	629	5,0	629
8.Цвет	8,0	1006,4	8,0	1006,4
9.Ремонто-пригодность	5,4	679,32	7,2	905,76
10.Прочность покрытия	11,9	1497,02	8,5	1069,3
Итого:	80,2	10089,16	75,1	9446,96

# **Задачи для самостоятельного решения**

## **Задача 1.**

Определить уровень качества ткани, предназначенной для изготовления нарядной одежды.

Наименование показателя	Значение показателя		Коэффициент весомости
	базового	фактического	
Разрывная нагрузка, даН			
по основе	41	38	0,07
по утку	22	20	0,03
Усадка после стирки, %			
по основе	5	3,5	0,15
по утку	2	1,5	0,1
Устойчивость окраски, баллы			
к стирке	3	4	0,1
к «поту»	4	4	0,1
к сухому трению	3	4	0,15
Колористическое оформление, баллы	12	16	0,2
Отделка ткани, баллы	10	12	0,05
Структура, баллы	10	12	0,05
Итого			1

## Задача 2.

Определить показатели качества нового холодильника относительно базовой модели, рассчитать конкурентоспособное соотношение «цена-качество» относительно базовой модели.

Показатель	Оцениваемый холодильник	STINOL	$a_i$
<i>Технические параметры</i>			
Общий объем, дм <sup>3</sup>	315	325	0,15
Полезный объем ХК, дм <sup>3</sup>	190	202	0,25
Полезный объем МК, дм <sup>3</sup>	70	70	0,20
Замораживающая способность, кг/сут.	4,3	4,5	0,22
Средний срок службы, лет	16	15	0,10
Температура в МК, °С	-15	-18	0,08
<i>Экономические параметры</i>			
Цена, у.е.	350	400	0,6
Расход электроэнергии в сутки, кВт-ч	1,4	1,45	0,4



Показатель	Оцениваемы й ХОЛОДИЛЬНИК	STINOL	$q_i$	$a_i$	G
<i>Технические параметры</i>					
Общий объем, дм <sup>3</sup>	315	325	0,97	0,15	0,1455
Полезный объем ХК, дм <sup>3</sup>	190	202	0,94	0,25	0,235
Полезный объем МК, дм <sup>3</sup>	70	70	1	0,20	0,2
Замораживающая способность, кг/сут.	4,3	4,5	0,95	0,22	0,209
Средний срок службы, лет	16	15	1,06	0,10	0,106
Температура в МК, °С	-15	-18	0,83	0,08	0,0664 <b>0,962</b>
<i>Экономические параметры</i>					
Цена, у.е.	350	400	0,875	0,6	0,525
Расход электроэнергии в сутки, кВт-ч	1,4	1,45	0,965	0,4	0,386 <b>0,911</b>

$$J=0,962/0,911 = 1, 056$$

Показатель	G	Цена параметра, руб.
<i>Технические параметры</i>		
Общий объем, дм <sup>3</sup>	0,1455	
Полезный объем ХК, дм <sup>3</sup>	0,235	
Полезный объем МК, дм <sup>3</sup>	0,2	
Замораживающая способность, кг/сут.	0,209	
Средний срок службы, лет	0,106	
Температура в МК, °С	0,0664	

Показатель	G	Цена параметра, руб.
<i>Технические параметры</i>		
Общий объем, дм <sup>3</sup>	0,1455	52,38
Полезный объем ХК, дм <sup>3</sup>	0,235	84,6
Полезный объем МК, дм <sup>3</sup>	0,2	72
Замораживающая способность, кг/сут.	0,209	75,24
Средний срок службы, лет	0,106	38,16
Температура в МК, °С	0,0664	23,904
	<b>0,962</b>	<b>346,284</b>

# **Оценка уровня качества разнородной продукции**

## **Индексом качества продукции**

называется комплексный показатель качества разнородной продукции, равный среднему взвешенному значению относительных показателей качества различных видов продукции за рассматриваемый период.

- $$Ик = \frac{(\sum_{i=1}^s Ni \times Ki \times Ci)}{(\sum_{i=1}^s Ni \times Ci)}$$

где –  $K_i$  - относительный показатель качества  $i$ -го вида продукции,  $N_i$  – количество изделий  $i$ -го вида или объем  $i$ -й продукции в текущем периоде,  $C_i$  - оптовая цена продукции  $i$ -го вида.

$$Ик = \left( \sum_{i=1}^s Ki \times Ci \right) / C$$

- $$Иобщ = \left( \sum_{j=1}^m Cj \times Иkj \right) / \sum_{j=1}^m Cj$$

где  $C_j$ - сумма, на которую выпущена продукция  $j$ -м объектом,  $Иkj$  – индекс качества  $j$ -го объекта,  $m$ - число объектов.

**Задача 1.** Цех выпускает автомобильные шины двух типов. Нужно оценить уровень их качества в текущем интервале времени. Показатель качества – ходимость шин в тыс. км. За базовое значение принимается значение ходимости шин, выпущенных в прошлом году:

Тип шины	Ходимость, тыс.км.		Кол-во шин, шт.	Опт. цена, руб.
	базовая	оцениваемая		
1	60	64	5	50
2	50	60	36	40

$$Ик = ((64 / 60) \times 5 \times 50 + (60 / 50) \times 36 \times 40) / (5 \times 50 + 36 \times 40) = 2000 / 1700 = 1,176$$

**Таким образом, уровень качества шин увеличился на 17,6%.**



## Коэффициент сортности

$$K_c = \frac{\left( \sum_{i=1}^s \left( \sum_{k=1}^n C_{ik} \times N_{ik} \right) \right)}{\left( \sum_{i=1}^s C_{i1} \times \sum_{i=1}^n N_{ik} \right)}$$

где  $s$  – количество видов продукции,  $n$  – количество сортов продукции,  $C_{ik}$  – цена продукции  $i$ -го вида  $k$ -го сорта,  $N_{ik}$  – объем выпуска продукции  $i$ -го вида  $k$ -го сорта,  $C_{i1}$  – цена продукции  $i$ -го вида наивысшего сорта.

**Пример 2.** Предприятие выпускает продукцию видов А, Б, В. В каждый её вид входит продукция 1 и 2 сортов с соответствующей ценой:

	Вид А			Вид Б			Вид В		
Сорт	$N$	$C$	$C \cdot N$	$N$	$C$	$C \cdot N$	$N$	$C$	$C \cdot N$
1	100	6		50	5	250	60	4,5	
2	50	5		20	4	80	30	3	

	Вид А			Вид Б			Вид В		
Сорт	$N$	$Ц$	$Ц \cdot N$	$N$	$Ц$	$Ц \cdot N$	$N$	$Ц$	$Ц \cdot N$
1	100	6	600	50	5	250	60	4,5	270
2	50	5	250	20	4	80	30	3	90

**Вычислим коэффициент сортности по формуле**

$$K_c = ((600 + 250) + (250 + 80) + (270 + 90)) / (6 \times (100 + 50) + 5 \times (50 + 20) + 4,5 \times (60 + 30)) = 0,93$$

## Коэффициент дефектности

$$D_i = \left( \sum_{j=1}^d m_j \times r_j \right) / n$$

где  $d$ -число видов дефектов в данной продукции,  $m_j$  – коэффициент весомости дефектов  $j$ -го вида,  $r_j$  – число дефектов  $j$ -го вида,  $n$  – объем выборки продукции.

Относительный показатель дефектности продукции  $i$ -го вида

$$q_i = D_i / D_{iб}$$

Если вычислены значения  $q_i$  для всех  $s$  видов продукции, то индекс дефектности разнородной продукции

$$\text{Ид} = \left( \sum_{i=1}^s C_i \times q_i \right) / \sum_{i=1}^s C_i$$

где  $C_i$  – сумма, на которую выпущено продукции  $i$ -го вида за рассматриваемый период.

**Пример 3.** Для автомобильных шин определённого типа установлены 4 вида дефектов (А, Б, В и Г). Эти дефекты имеют весовые коэффициенты, указанные в табл. 3.3. При проверке выборки из 50 шин было обнаружено 7 дефектов:

Дефект	Коэф-т весомости $m_j$ , %	Число дефектов в выборке $r_j$
А	50	0
Б	25	1
В	15	2
Г	10	4
Всего	100	7



Дефект	Коэф-т весомости $m_j, \%$	Число дефектов в выборке $r_j$	$m_j \cdot r_j, \%$
А	50	0	0
Б	25	1	25
В	15	2	30
Г	10	4	40
Всего	100	7	95

**Вычисляем**

**дефектности:**

$$D = 95 / 50 = 1,9\%$$

**коэффициент**