

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Управление качеством»

РАСЧЕТ РИСКОВ ОРГАНИЗАЦИИ, СВЯЗАННЫЕ  
С КАЧЕСТВОМ ПРОДУКТОВ ТРУДА.

Методические указания для практических  
работ по дисциплине «Управление качеством»

УДК 658.562

Составители: д.т.н. профессор Димитров В.П.  
к.т.н. доцент Зубрилина Е.М.

Расчет рисков организации, связанные с качеством продуктов труда.:  
методические указания к практическому занятию по дисциплине «Управление ка-  
чеством» / Ростов-на-Дону, Издательский центр ДГТУ, 2018, 7 с.

УДК 658.562

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Донского государственного технического университета

Научный редактор: д.т.н., профессор В.П. Димитров  
Ответственный за выпуск зав. кафедрой «Управление качеством» д-р техн. наук, про-  
фессор В.П. Димитров

© Донской государственный  
технический университет, 2018

## **1. Цель работы:**

Освоить методику статистической оценки степени рисков, связанные с качеством изготовления продукции.

## **2. Общие положения.**

Качество продуктов труда в условиях повышающейся неопределенности конкурентной рыночной среды является причинным фактором резкого роста различных рисков товаропроизводителей. Это позволяет использовать в качестве одного из продуктов к проектированию систем управления качеством принцип минимизации соответствующих рисков.

Определим риск качества как возможную опасность потерь (ущерба) организации из – за отклонений показателей качества производимых ею продуктов труда от требуемых значений. Особенности таких рисков во многом определяются комплексностью проблемы качества в целом.

Риски связанные с качеством продукции можно разделить на две группы:

- риски, проявляющиеся внутри предприятия из-за отклонения качества от нормы;

- риски, проявляющиеся во внешней по отношению к предприятию среде – сфере реализации и потребления продукции.

К первой группе относятся риски, связанные с качеством проекта, качеством входных материалов, полуфабрикатов и комплектующих, качеством технологического оборудования, приборов, оснастки и процессов, а также качеством труда персонала.

Ко второй группе относятся риски, определяющиеся такими факторами, как претензии к качеству продукции со стороны потребителей, снижение оборота продукции.

На рынках сбыта, причинение вреда окружающей среде, причинение вреда здоровью потребителей, неудовлетворенное функциональное качество.

Рассмотрим методы анализа рисков, относящихся к первой группе. Возникновение данных рисков определяется наличием большей или меньшей неопределенности в достижении оптимальных значений качества продукции, возникающей по причине неидеального качества технологических процессов.

Как известно, стабильность технологического процесса характеризуется степенью разброса его выходного параметра от своего номинального значения.

Следовательно, для оценки степени риска такого процесса, связанного с качеством изготавливаемой с его применением продукции, необходимо вычислить характеристики, которые определяют стабильность технологического процесса.

Рассмотрим последовательность статистической оценки степени рисков, связанных с качеством изготовления продукции.

Прежде всего определим средневзвешенное значение анализируемого параметра, являющегося причинным фактором риска:

$$\Pi_{cp} = \sum \Pi_i * P_i \quad (1)$$

где:  $\Pi_i$  –  $i$ -е значение анализируемого параметра;

$P_i$  - вероятность проявления  $i$ - того значения данного параметра.

Вероятность

$$P_i = \frac{K_i}{n} \quad (2)$$

где:  $K_i$  - число случаев повторения  $i$ - того значения параметра;

$n$  - общее число анализируемых значений параметра.

Далее определяем дисперсию значений анализируемого параметра:

$$D = \sum (\Pi_i - \Pi_{cp})^2 * P_i \quad (3)$$

используя значение найденной дисперсии, определяем стандартное отклонение ожидаемого значения анализируемого параметра от его среднего значения:

$$\sigma = \sqrt{D} \quad (4)$$

где  $D$  - дисперсия значений анализируемого параметра.

Чем больше величина стандартного отклонения, тем выше неопределенность появления того или иного значения параметра и, следовательно, выше степень риска, связанного с тем, что необходимое (нужное) значение параметра не будет получено.

Для сравнения различных вариантов решений с разным ожидаемым результатом и разным риском можно использовать коэффициент вариации:

$$\gamma = \frac{\sigma}{\Pi_{cp}} \quad (5)$$

Значение коэффициента вариации характеризует размер риска на единицу ожидаемого результата. Следовательно, вариант, имеющий наименьшее значение  $\gamma$ , и следует выбрать как наименее рискованный (с меньшим относительным риском). Рассмотрим пример.

В табл. 1 приведены полученные в процессе технологического контроля значения параметра, характеризующего качество аналогичных процессов изготовления определенного продукта. Задача: оценить данные процессы с точки зрения возможных рисков, связанных с качеством выпускаемой продукции, и выбрать наименее рискованный из них.

Очевидно, степень риска некачественного изготовления продукта в рассматриваемом параметре определяется уровнем стабильности данных процессов.

Таблица 1. Значения параметра, характеризующего качество процессов изготовления продукта.

Цехи	Значение выходного параметра процесса при контроле										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ц <sub>1</sub>	5	7	4	5	6	3	2	5	8	9	5
Ц <sub>2</sub>	5	7	5	7	4	5	3	4	9	6	7

Используя рассмотренную выше методику статистической оценки степени рисков, решим поставленную задачу. Найдем средневзвешенное значение выходного параметра процесса. Вычисленные по формуле (2) величины  $P_i$  приведены в таблице 2.

Таблица 2 Значение  $P_i$

Цехи	Значения $P_i$ для соответствующих I – значений параметра										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ц <sub>1</sub>	0,25	0,125	0,062	-	0,125	0,062	0,125	-	0,125	0,125	-
Ц <sub>2</sub>	0,25	0,25	-	-	0,125	-	0,125	-	0,062	0,187	-

Средневзвешенное значение выходного параметра процесса:

Для цеха 1:

$$P_{cp1} = 5*0,25 + 7*0,125 + 4*0,062 + 6*0,125 + 3*0,062 + 2*0,125 + 8*0,125 + 9*0,125 = 1,25 + 0,875 + 0,248 + 0,75 + 0,186 + 0,25 + 1 + 1,25 = 5,685$$

для цеха 2:

$$P_{cp2} = 5*0,25 + 7*0,25 + 4*0,125 + 3*0,125 + 9*0,062 + 6*0,187 = 1,25 + 1,75 + 0,5 + 0,375 + 0,558 + 1,122 = 5,555$$

Дисперсия выходного параметра процесса:

для цеха 1:

$$D_1 = (5-5,684)^2*0,25 + (7-5,684)^2*0,125 + (4-5,684)^2*0,062 + (6-5,684)^2*0,125 + (3-5,684)^2*0,062 + (2-5,684)^2*0,125 + (9-5,684)^2*0,125 + (6-5,684)^2*0,125 = 0,117 + 0,216 + 0,176 + 0,012 + 0,447 + 1,696 + 0,374 + 1,587 + 0,012 = 4,05$$

для цеха 2:

$$D_2 = (5-5,555)^2*0,25 + (7-5,555)^2*0,25 + (4-5,555)^2*0,125 + (3-5,555)^2*0,125 + (9-5,555)^2*0,125 + (6-5,555)^2*0,187 = 0,077 + 0,522 + 0,302 + 0,816 + 1,483 + 0,038 = 3,238$$

Стандартные отклонения входного параметра процесса от своего среднего значения:

для цеха 1:  $\sigma_1 = \sqrt{4,05} = 2,01$

для цеха 2:  $\sigma_2 = \sqrt{3,238} = 1,8$

Коэффициент вариации:

для цеха 1 
$$\gamma_1 = \frac{\sigma_1}{P_{cp}} = \frac{2,01}{5,684} = 0,354$$

для цеха 2: 
$$\gamma_2 = \frac{\sigma_2}{P_{cp}} = \frac{1,8}{5,555} = 0,324$$

Выводы.

Процесс в цехе №2 имеет меньшее абсолютное значение степени риска, так как  $\sigma_2 = 1,8 < \sigma_1 = 2,01$

Если необходимо из двух рассматриваемых процессов выбрать наилучший с точки зрения стабильности, то следует выбрать процесс в цехе №2, так как и относительное значение степени риска для него ниже

$$\gamma_2 = 0,324 < \gamma_1 = 0,354$$

Таким образом, процесс в цехе №2 имеет меньшую степень неопределенности (по значениям контролируемого параметра) и, следовательно, при прочих равных условиях, меньший уровень риска, связанного с качеством изготовления продукции.

### 3. Задание для самостоятельной работы.

Каждый студент должен сделать анализ рисков, связанных с качеством изготовления продукции, относящихся к первой группе рисков.

Значения параметра, характеризующего качество процессов изготовления продукта взять из таблицы 1. (они одинаковы для всех вариантов)

Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в учебной группе. Значения  $P_i$  каждый студент берет из таблицы 3 согласно своего варианта.

Таблица 3

Значения  $P_i$

Варианты	Цеха	Значения $P_i$ для соответствующих i-х значений параметра												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	ц <sub>1</sub>	-	-	0,25	0,125	0,062	0,125	0,062	0,125	-	0,125	0,125	ц <sub>2</sub>	30
	ц <sub>2</sub>	-	0,25	0,25	-	0,125	-	0,125	-	0,062	-	0,187	ц <sub>1</sub>	
2	ц <sub>1</sub>	0,125	-	0,125	0,25	0,125	-	0,062	0,125	-	0,062	0,125	ц <sub>2</sub>	29
	ц <sub>2</sub>	0,25	-	0,25	0,125	-	0,125	0,062	-	-	0,187	-	ц <sub>1</sub>	
3	ц <sub>1</sub>	0,125	-	0,125	-	0,25	0,125	0,125	-	0,062	0,125	0,062	ц <sub>2</sub>	28
	ц <sub>2</sub>	-	0,187	0,25	-	0,25	-	0,125	-	0,125	-	0,062	ц <sub>1</sub>	
4	ц <sub>1</sub>	0,25	-	0,125	0,062	0,125	0,125	0,062	-	0,125	-	0,125	ц <sub>2</sub>	27
	ц <sub>2</sub>	-	0,25	-	0,25	0,125	-	0,125	-	0,062	0,187	-	ц <sub>1</sub>	
5	ц <sub>1</sub>	-	0,25	0,125	0,125	-	0,062	0,125	0,062	0,125	0,125	-	ц <sub>2</sub>	26
	ц <sub>2</sub>	-	0,25	-	0,25	0,125	-	0,125	-	0,062	0,187	-	ц <sub>1</sub>	
6	ц <sub>1</sub>	0,25	0,125	0,125	0,062	-	0,125	0,125	0,062	-	0,125	-	ц <sub>2</sub>	25
	ц <sub>2</sub>	-	-	0,25	-	0,25	-	0,125	0,125	0,187	0,062	-	ц <sub>1</sub>	
7	ц <sub>1</sub>	-	0,125	-	0,25	0,125	0,125	0,062	0,125	0,125	-	0,062	ц <sub>2</sub>	24
	ц <sub>2</sub>	0,25	0,25	-	0,125	-	0,125	-	0,062	-	0,187	-	ц <sub>1</sub>	
8	ц <sub>1</sub>	-	0,25	0,125	0,125	0,062	-	0,125	0,125	0,062	0,125	-	ц <sub>2</sub>	23
	ц <sub>2</sub>	-	0,062	-	-	0,25	0,187	0,25	-	0,125	-	0,125	ц <sub>1</sub>	
9	ц <sub>1</sub>	0,25	0,125	-	0,062	-	0,125	0,062	0,125	0,125	-	0,125	ц <sub>2</sub>	22
	ц <sub>2</sub>	-	-	0,25	-	0,25	-	0,125	0,187	0,125	-	0,062	ц <sub>1</sub>	
10	ц <sub>1</sub>	-	-	0,25	0,125	0,125	0,125	0,062	0,125	0,125	0,062	-	ц <sub>2</sub>	21
	ц <sub>2</sub>	0,25	-	0,25	-	0,125	0,125	-	0,062	-	0,187	-	ц <sub>1</sub>	
11	ц <sub>1</sub>	-	0,25	0,125	0,062	-	0,125	0,125	0,062	0,125	-	0,125	ц <sub>2</sub>	20
	ц <sub>2</sub>	-	0,25	-	0,25	0,125	-	0,125	-	0,062	0,187	-	ц <sub>1</sub>	
12	ц <sub>1</sub>	-	0,125	0,25	0,125	0,125	0,062	-	0,125	0,125	0,062	-	ц <sub>2</sub>	19
	ц <sub>2</sub>	0,25	-	0,25	-	0,125	-	0,125	0,062	-	0,187	-	ц <sub>1</sub>	

13	$\pi_1$	0,25	-	0,125	0,062	-	0,125	0,125	0,062	-	0,125	0,125	$\pi_2$	18
	$\pi_2$	0,25	0,25	-	0,125	-	0,125	-	0,062	0,187	-	-	$\pi_1$	
14	$\pi_1$	-	-	0,25	0,125	0,125	-	0,062	0,125	0,125	0,125	0,062	$\pi_2$	17
	$\pi_2$	-	-	0,25	-	0,25	0,187	0,125	0,125	-	0,062	-	$\pi_1$	
15	$\pi_1$	-	0,25	0,125	0,125	0,062	-	0,125	0,062	0,125	-	0,125	$\pi_2$	16
	$\pi_2$	-	0,25	-	0,25	-	0,125	-	0,125	-	0,062	0,187	$\pi_1$	
		11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Цеха	Вари- анты
	Значения $P_i$ для соответствующих i-х значений параметра													

#### 4. Список литературы

1. Всеобщее управление качеством: Учебник для вузов О.П. Глудкин, Н.М. Горбунов и др.; Под ред О.П. Глудкина. – М.; Радио и связь 1999. – 600 с.
2. Средства и методы управления качеством: Учебное пособие для вузов В.В. Ефимов. Москва. КНОРУС, 2007 –225с.
3. Управление качеством: Учебное пособие для вузов И.И. Мазур, В.Д. Шапиро. – Москва: Омега – Л, 2007. –400с.

---

В печать

Формат 60×84/16. Объём 0,35 усл. п.л.

Тираж 50 экз. Заказ . Цена свободная.

---

Издательский центр ДГТУ

Адрес университета и полиграфического предприятия:

344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1