



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ


Кафедра «Менеджмент и бизнес-технологии»

КОМПЛЕКТ РАБОЧИХ ТЕТРАДЕЙ

по дисциплине

«Управление качеством»

Авторы
Борисова Л.В.,
Борисов В.А.,
Борисова Д.В.



Ростов-на-Дону, 2017

Аннотация

Комплект Рабочих тетрадей предназначен для студентов очной и заочной форм обучения направлений 38.03.01 и 38.03.02.

Авторы

Борисова Людмила Викторовна	Доктор технических наук, профессор кафедры «Менеджмент и бизнес- технологии»
-----------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Борисов Вячеслав Александрович	Старший преподаватель, кафедры «Менеджмент и бизнес-технологии»
--------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

Борисова Дина Владимировна	Ассистент, кафедры «Менеджмент и бизнес- технологии»
----------------------------------	------------------------------------------------------------

Оглавление

	<i>стр.</i>	Скачать
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ к практической работе № 1	<i>4</i>	doc
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ к практической работе № 2	<i>6</i>	doc
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ к практической работе № 3	<i>8</i>	doc
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ к практической работе № 4	<i>10</i>	doc
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ к практической работе № 5	<i>12</i>	doc
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ к практической работе № 6	<i>14</i>	doc
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ к практической работе № 7	<i>16</i>	doc
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ к практической работе № 8	<i>18</i>	doc
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ к практической работе № 9	<i>20</i>	doc



Указ

О качестве

января 11 дня 1723 года

Повелеваю хозяина Тульской фабрики Корнилу Белоглазова бить кнутом и сослать на работу в монастыри, понеже он, подлец, осмелился войску Государства продавать негодные пищади и фузен.

Старшину Альдермала Фрола Фукса бить кнутом и сослать в Азов, пусть не ставит клейма на плохие ружья.

Приказано оружейной канцелярии из Петербурга переехать в Тулу и денно и нощно блюсти исправность ружей.

Пусть дьяки и подьячие смотрят, как альдермалы клейма ставят, буде сомнение возьмет, сами проверит и осмотром и стрельбою. А два ружья каждый месяц стрелять пока не испортится.

Буде заминка в войске приключается при сражении по недогляду дьяков и подьячих бить оных кнутиями нещадно по оголенному месту.

Хозяину — 25 кнутов и пени по червонцу за ружь.

Старшину Альдермала — бить до весчуствия.

Старшего дьяка отдать в интер-офицеры.

Дьяка — отдать в писарн.

Подьячего лишить воскресной чарки сроком на один год.

Новому хозяину ружейной фабрики Демидову повелеваю постронть дьякам и подьячим избы, дабы не хуже хозяйской были, буде хуже, пусть Демидов не обижается, повелеваю живота лишить.

Петр I

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

Менеджмент и бизнес технологии

наименование кафедры

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

к практической работе № 1
по дисциплине «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ»

на тему:
«ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА»

Выполнил (а)
студент (ка) группы

(подпись)

ФИО

Проверил

(подпись)

ФИО

Ростов-на-Дону
200 г.



Цель работы: Ознакомление с терминами и основными понятиями менеджмента качества и проблемой внедрения СМК на предприятиях РФ.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Перечислите факторы, сдерживающие развитие предприятий РФ.

2. Назовите элементы структурной и технологической перестройки российских предприятий

3. Сформулируйте цели создания организации ИСО.

4. В чем состоит сущность концепции постоянного улучшения качества?

5. В чем заключается парадигма мышления управленцев нового типа?

6. Обоснуйте важность разработки и внедрения системы качества на предприятии.

7. Перечислите категории управления качеством и раскройте понятие «качество»

Рассчитать масштабный коэффициент (M) для каждого критерия

$M_{x1} =$ $M_{x3} =$ $M_{x5} =$

$M_{x2} =$ $M_{x4} =$ $M_{x6} =$

Расчет кодовых значений критериев x_i представьте подробно на дополнительном листе.

Рассчитать значения частных коэффициентов желательности по ф-ле $d_i = e^{-e^{(4-x_i)}}$

Результаты расчетов занести в таблицу 1.3

Таблица 1.3 -

Модели зерноуборочных комбайнов					
Дон-1500					
x_i^1	d_i^1	x_i^2	d_i^2	x_i^3	d_i^3
$D_1 =$		$D_2 =$		$D_3 =$	

На основе частных коэффициентов желательности рассчитать значения обобщенного критерия эффективности D и составить сводную таблицу исходных и расчетных данных

для комбайна Дон-1500: $D_1 =$

для комбайна : $D_2 =$

для комбайна : $D_3 =$

На основе вектора глобальных приоритетов проранжировать марки зерноуборочных комбайнов

Место	1	2	3
Значения суперкритерия D			
Наиболее привлекательный зерноуборочный комбайн			

ВЫВОД:

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

Менеджмент и бизнес технологии

наименование кафедры

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

к практической работе № 2
по дисциплине "УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ"

на тему:
"ОЦЕНКА УРОВНЯ КАЧЕСТВА С ПОМОЩЬЮ
ОБОБЩЕННОГО КРИТЕРИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ"

Выполнил (а)
студент (ка) группы

подпись

ФИО

Проверил

подпись

ФИО

Ростов-на-Дону
200 г.

Цель работы: Освоение методики и оценка уровня качества с помощью обобщенного критерия эффективности. Выпфлнение задания предусматривает заполнение таблиц, заголовков таблиц и рисунков, подробную запись промежуточных результатов расчета.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. В чем заключается метод построения суперкритерия при многокритериальном анализе при оценке уровня качества продукции?

2. Запишите диапазон изменения шкалы желательности и ее промежуточные значения

3. Изобразите график функции желательности Харрингтона, запишите уравнение ее характеризующее и перечислите ее свойства.

4. Для чего используется рассчитывается масштабный коэффициент M_i , определяемый по формуле $M_{xi} = \frac{X_{imax} - X_{imin}}{X_B - X_A}$, где

$$X_A = X_{\min} = 4 + [-\ln(-\ln d_{\min})] = 3,53$$

$$X_B = X_{\max} = 4 + [-\ln(-\ln d_{\max})] = 5,50 \quad \text{при } d_{\max} = \quad \text{и } d_{\min} =$$

5. Что означает признак NAP и почему для расчета кодовых значений факторов используются различные формулы?

$$x_i = X_A + \frac{x_i^p - x_{imin}}{M_i}$$

$$x_i = X_B - \frac{x_i^p - x_{imin}}{M_i}$$

6. Для каких целей используется формула $D = \sqrt{\prod_{i=1}^n d_i}$

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

С помощью обобщенного показателя произвести оценку технического уровня качества продукции. В табл. 1.1 представлены значения оценочных показателей зерноуборочных комбайнов различных фирм. Необходимо установить соответствует ли мировому уровню комбайн "Дон-1500". При этом технический уровень качества (другими словами характеристика технического совершенства машины) определяется путем сопоставления совокупности значений показателей технического совершенства оцениваемой продукции и базовых аналогов (образцов, представляющих передовые научно-технические достижения в развитии данного вида продукции).

Таблица 1.1 Значения частных критериев

Модель	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
DON_1500	16,25	20,0	2,25	3,0	1,25	106,0	81,7
DOMINATOR_98SL	11,83	24,0	0,40	2,0	2,30	120,0	80,5
FIATAGRI_3600	13,40	21,4	1,00	2,0	0,80	120,0	84,0
M_7720_TITAN11	12,50	25,9	6,20	3,0	2,80	141,0	81,0
DD_8820	20,60	29,5	0,70	3,0	0,30	119,0	81,0
DOMINATOR_68	10,30	14,4	2,00	1,7	1,00	140,0	88,0
KEYS_1660	18,00	27,0	3,40	3,0	0,90	130,0	84,0
DD_1055	10,80	17,5	0,30	2,0	1,20	150,0	79,5
E_516B	3,20	17,0	0,70	1,7	1,10	223,0	84,0

В соответствии с вариантом задания определить наиболее предпочтительный зерноуборочный комбайн на основе критериев оценки технического уровня комбайнов: X₁ – производительность, т/ч; X₂ – расход топлива, л/ч; X₃ – сорная примесь, %; X₄ – потери за молотилкой, %. X₅ – дробление зерна, %; X₆ – наработка на отказ, ч. X₇ – уровень шума в кабине.

Заполнить таблицу 1.2. данных для расчета обобщенного критерия

i	Критерий	Признак NAP	Границы изменения критерия	
			X min	X max
1	Производительность, т/ч			
2	Расход топлива, л/ч			
3	Сорная примесь, %			
4	Дробление зерна, %			
5	Потери за молотилкой, %			
6	Нарработка на отказ, ч			

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА С ПОМОЩЬЮ ГИСТОГРАММЫ

Когда известны контрольные нормативы, на гистограмме отмечают прямыми линиями верхнюю и нижнюю границы нормы (допуска), что позволяет произвести сравнение взаимного расположения гистограммы и контрольных нормативов. Если норма неизвестна, на график наносят точки, отображающие запланированные значения, и проводят через них линии. При сравнении гистограммы с нормой или с запланированными значениями могут иметь место разные случаи.

1. Среднее значение \bar{X} эмпирического распределения находится посередине между контрольными нормативами, разброс не выходит за пределы нормы. Наиболее желательное положение, когда ширина между контрольными нормативами примерно в 8 раз больше стандартного отклонения S . В этом случае требуется лишь поддержание существующего состояния.

2. Гистограмма полностью входит в интервал, ограниченный контрольными нормативами, но разброс значений велик, края гистограммы находятся почти на границах нормы (ширина нормы в 5 - 6 раз больше стандартного отклонения S). Так как нет никакого запаса, существует возможность появления брака, поэтому необходимы меры для уменьшения разброса.

3. Разброс невелик по сравнению с нормой, но из-за большого смещения среднего значения \bar{X} в сторону нижней (или верхней) границы нормы появляется брак. Необходимы меры, способствующие смещению среднего значения к средней точке между контрольными нормативами.

4. Среднее значение \bar{X} находится посередине между контрольными нормативами, но из-за большого разброса края гистограммы выходят за границы нормы. В этом случае возможен брак, поэтому необходимы меры по уменьшению разброса.

5. Среднее значение смещено относительно центра нормы, разброс велик, появляется брак. Необходимы меры по смещению среднего значения к средней точке между контрольными нормативами и уменьшению разброса.

Таким образом, анализ вида гистограммы (с учетом поля допуска) дает важную информацию для управления процессом (для рассматриваемого примера с параметром - ширина клавиши соломотряса 280^{+3} мм).

Рисунок Гистограмма распределения контролируемого показателя качества

ВЫВОД:

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

Менеджмент и бизнес технологии

наименование кафедры

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

к практической работе № 3

по дисциплине "УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ"

на тему:

«ГИСТОГРАММА»

Выполнил (а)
студент (ка) группы

подпись

ФИО

Проверил

подпись

ФИО

Ростов-на-Дону
200 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Значения коэффициента распределения Стьюдента

Число измерений n	При доверительной вероятности P				
	0,90	0,95	0,98	0,99	0,999
10	1,83	2,26	2,82	3,25	4,78
11	1,81	2,23	2,76	3,17	4,59
12	1,80	2,20	2,72	3,11	4,44
13	1,78	2,18	2,68	3,06	4,32
14	1,77	2,16	2,65	3,01	4,22
15	1,76	2,15	2,62	2,98	4,14
16	1,75	2,13	2,60	2,95	4,07
17	1,75	2,12	2,58	2,92	4,02
18	1,74	2,11	2,57	2,90	3,97
19	1,73	2,10	2,55	2,88	3,92
20	1,73	2,09	2,54	2,86	3,88
∞	1,65	1,96	2,33	2,58	3,29

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Граничные значения d

N	$P^*=0,90$		$P^*=0,95$		$P^*=0,99$	
	d_{min}	d_{max}	d_{min}	d_{max}	d_{min}	d_{max}
11	0,7409	0,8899	0,7153	0,9073	0,6675	0,9359
16	0,7452	0,8733	0,7236	0,8884	0,6829	0,9137
21	0,7495	0,8631	0,7304	0,8768	0,6950	0,9001
26	0,7530	0,8570	0,7360	0,8686	0,7040	0,8901
31	0,7559	0,8511	0,7404	0,8625	0,7110	0,8827
36	0,7583	0,8468	0,7440	0,8578	0,7167	0,8769
41	0,7604	0,8436	0,7470	0,8540	0,7216	0,8722
46	0,7621	0,8409	0,7496	0,8508	0,7256	0,8682
51	0,7636	0,8385	0,7518	0,8481	0,7291	0,8648

Рисунок Гистограмма распределения контролируемого показателя качества

ВЫВОД:

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

Менеджмент и бизнес технологии

наименование кафедры

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

 к практической работе № 4
 по дисциплине "УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ"

на тему:
 "ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ О ВИДЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ
 КАЧЕСТВА ПРИ МАЛОМ ОБЪЕМЕ ВЫБОРКИ"

 Выполнил (а)
 студент (ка) группы

 подпись

 ФИО

Проверил

 подпись

 ФИО

 Ростов-на-Дону
 200 г.

4. Провести аппроксимирующую прямую через точки P_{Ti} .

На рисунок нанести соответствующие точки P_{Ti} и соединить плавной прямой.

5. Проверка гипотезы о нормальности эмпирического распределения.

5.1. При $n > 40 \dots 50$ для проверки гипотезы можно пользоваться критерием Пирсона.

Определить расчетное значение критерия согласия Пирсона χ^2 :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(m_i - NP_{Ti})^2}{NP_{Ti}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

5.2. Определить теоретическое значение критерия Пирсона $\chi_{теор}^2$ в зависимости от доверительной вероятности и числа степеней свободы по статистическим таблицам (прил. 1) $P = 0,975$. Если используем уровень значимости α , то $\alpha = 1 - P = 1 - 0,975 = 0,025$.

5.3. Сделать вывод о соответствии эмпирического распределения нормальному. Если $\chi^2_P > \chi_{r,\alpha}^2$ – гипотезу отвергают, если $\chi^2_P \leq \chi_{r,\alpha}^2$ – гипотезу принимают.

5.4. Результат представить в виде рисунка,

3. Построить доверительный интервал для среднего значения: $\bar{X} - t_p S_x \leq X \leq \bar{X} + t_p S_x$,

где t_p – коэффициент распределения Стьюдента при заданной доверительной вероятности и числа степеней свободы (приложение 2); S_x – среднее квадратическое отклонение среднего значения:

$$S_x = \frac{S}{\sqrt{n}} \cdot \underline{\hspace{2cm}}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Значения χ_{α}^2 , удовлетворяющие условию $P(\chi^2 > \chi_{\alpha}^2) = \alpha$

Число степеней свободы k	Уровень значимости α					
	0,005	0,010	0,025	0,050	0,100	0,200
5	16,70	15,10	12,80	11,10	9,24	7,29
6	18,50	16,80	14,40	12,60	10,60	8,56
7	20,30	18,50	16,00	14,10	12,00	9,80
8	22,00	20,10	17,50	15,50	13,40	11,00
9	23,60	21,70	19,00	16,90	14,70	12,20
10	25,20	23,20	20,50	18,30	16,00	13,40
15	32,80	30,60	27,50	25,00	22,30	19,30
20	40,0	37,6	34,2	31,4	28,4	25,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Значения коэффициента распределения Стьюдента

Число измерений n	При доверительной вероятности P				
	0,90	0,95	0,98	0,99	0,999
10	1,83	2,26	2,82	3,25	4,78
11	1,81	2,23	2,76	3,17	4,59
12	1,80	2,20	2,72	3,11	4,44
13	1,78	2,18	2,68	3,06	4,32
14	1,77	2,16	2,65	3,01	4,22
15	1,76	2,15	2,62	2,98	4,14
16	1,75	2,13	2,60	2,95	4,07
17	1,75	2,12	2,58	2,92	4,02
18	1,74	2,11	2,57	2,90	3,97
19	1,73	2,10	2,55	2,88	3,92
20	1,73	2,09	2,54	2,86	3,88
∞	1,65	1,96	2,33	2,58	3,29

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

Менеджмент и бизнес технологии

наименование кафедры

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

к практической работе № 5
по дисциплине "УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ"

на тему:
"ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ О ВИДЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ
КАЧЕСТВА ПРИ БОЛЬШОМ ОБЪЕМЕ ВЫБОРКИ"

Выполнил (а)
студент (ка) группы

подпись

ФИО

Проверил

подпись

ФИО

Ростов-на-Дону
200 г.

Цель работы: Приобретение навыков построения гистограммы, расчета параметров распределения: анализа полученных результатов. Выполнение задания предусматривает заполнение таблиц, заголовков таблиц: рисунков, подробную запись промежуточных результатов расчета.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Перечислите критерии согласия, применяемые для проверки статистических гипотез о виде закона распределения при различных объемах выборки
2. Назовите порядок проверки гипотезы о виде закона распределения с помощью критериев согласия
3. Перечислите количественные показатели вариационного ряда и соотнесите формулы для их определения

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i x_{0i}}{N}, \quad S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{0i} - \bar{x})^2 \times m_i}{N-1}}, \quad \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 m_i}{\sum m_i}$$

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Произведены измерения контролируемого показателя качества. Результаты измерений представлены в виде отклонений от номинального значения. Экспериментальные значения распределены по интервалам (табл. 1). Количество экспериментальных данных, попадающих в i -й интервал, приведено в табл. 2.

Таблица 1 - Экспериментальные значения распределенные по интервалам

№ интервала	№ варианта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Нижняя и верхняя границы интервалов									
1	1;2	0;2	0;5	0;10	0;3	0;5	0;20		0;4	4;6
2	2;3	2;4	5;10	10;20	3;6	5;10	20;40	100;200	4;8	6;8
3	3;4	4;6	10;15	20;30	6;9	10;15	40;60	200;300	8;12	8;10
4	4;5	6;8	15;20	30;40	9;12	15;20	60;80	300;400	12;16	10;12
5	5;6	8;10	20;25	40;50	12;15	20;25	80;100	400;500	16;20	12;14
6	6;7	10;12	25;30	50;60	15;18	25;30	100;120	500;600	20;24	14;16
7	7;8	12;14	30;35	60;70	18;21	30;35	120;140	600;700	24;28	16;18
8	8;9	14;16	35;40	70;80	21;24	35;40	140;160	700;800	28;32	18;20
9	9;10	16;18	40;45	80;90	24;25	40;45	160;180	800;900	32;36	20;22
10	10;12	18;20	45;50	90;100	27;30	45;50	180;200	900;1000	36;40	22;24
P*	0,95	0,975	0,98	0,99	0,90	0,80	0,995	0,98	0,95	0,99

Таблица 2 - Количество экспериментальных данных, попадающих в i -й интервал

№ варианта	Число экспериментальных данных, попадающих в i -й интервал									
	№ интервала									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	2	6	25	72	133	120	88	46	10	4
1	0	1	5	20	60	32	18	8	4	0
2	1	10	35	120	210	95	42	20	6	2
3	2	6	12	20	25	19	10	8	4	1
4	5	32	50	92	110	89	47	25	12	3
5	3	10	21	35	48	60	39	23	14	6
6	0	4	9	14	17	15	10	7	3	1
7	2	15	32	50	82	90	75	41	18	5
8	1	10	18	25	36	28	20	16	11	2
9	2	14	30	43	55	40	26	14	4	0

МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ ГИПОТЕЗЫ О СООТВЕТСТВИИ ЭМПИРИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМАЛЬНОМУ ЗАКОНУ (ЗАКОНУ ГАУССА)

1. Рассчитать среднее арифметическое значение \bar{x} результатов измерений
2. Рассчитать среднее квадратичное отклонение (СКО):
3. Определить теоретическую вероятность попадания значений измеряемой величины в i -й интервал:

$$P_{Ti} = \frac{h}{S} \varphi(U_i), \text{ где } \varphi(U_i) - \text{плотность нормированного нормального распределения,}$$

$$U_i = \frac{x_{0i} - \bar{x}}{S}; \text{ нормированная нормальная величина (ордината кривой нормированного нормального}$$

$$\text{распределения), } \varphi(U) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{u^2}{2}}. \text{ Для наглядности промежуточные результаты необходимо представить}$$

таблицей 3.

Таблица 3

№ инт i	Границы ин- тервала $\bar{1}_i$	X_{0i}	m_i	$m_i (x_{0i} - \bar{x})^2$	U_i	$\varphi(U_i)$	P_{Ti}	$\frac{(m_i - NP_{Ti})^2}{NP_{Ti}}$
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								

Рисунок Гистограмма распределения контролируемого показателя качества

ВЫВОД:

Варианты заданий для построения диаграммы Парето

№ варианта	Рабочий	Станок	День недели
1	А	1	Понедельник, Вторник, Среда, Четверг, Пятница
2	А	2	Понедельник, Вторник, Среда, Четверг, Пятница
3	В	3	Понедельник, Вторник, Среда, Четверг, Пятница
4	В	4	Понедельник, Вторник, Среда, Четверг, Пятница
5	А	1	Понедельник, Вторник, Среда
6	А	1	Среда, Четверг, Пятница
7	А	1	Понедельник, Среда, Пятница
8	А	2	Понедельник, Вторник, Среда
9	А	2	Среда, Четверг, Пятница
10	А	2	Понедельник, Среда, Пятница
11	В	3	Понедельник, Вторник, Среда
12	В	3	Среда, Четверг, Пятница
13	В	3	Понедельник, Среда, Пятница
14	В	4	Понедельник, Вторник, Среда
15	В	4	Среда, Четверг, Пятница
16	В	4	Понедельник, Среда, Пятница
17	А	1, 2	Понедельник, Вторник, Среда
18	А	1, 2	Среда, Четверг, Пятница
19	А	1, 2	Понедельник, Среда, Пятница
20	В	3, 4	Понедельник, Вторник, Среда
21	В	3, 4	Среда, Четверг, Пятница
22	В	3, 4	Понедельник, Среда, Пятница
23	А, В	1, 3	Понедельник, Вторник, Среда
24	А, В	1, 3	Среда, Четверг, Пятница
25	А, В	1, 3	Понедельник, Среда, Пятница
26	А, В	2, 4	Понедельник, Вторник, Среда
27	А, В	2, 4	Среда, Четверг, Пятница
28	А, В	2, 4	Понедельник, Среда, Пятница
29	А, В	1, 2, 3	Понедельник, Вторник, Среда
30	А, В	1, 2, 3	Среда, Четверг, Пятница
31	А, В	1, 2, 3	Понедельник, Среда, Пятница
32	А, В	2, 3, 4	Понедельник, Вторник, Среда
33	А, В	2, 3, 4	Среда, Четверг, Пятница
34	А, В	2, 3, 4	Понедельник, Среда, Пятница

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

Менеджмент и бизнес технологии

наименование кафедры

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
к практической работе № 6
по дисциплине "УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ"

на тему:
«ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММЫ ПАРЕТО»

Выполнил (а)
студент (ка) группы

подпись

ФИО

Проверил

подпись

ФИО

Ростов-на-Дону
200 г.

Цель работы: Ознакомление с методикой построения диаграммы Парето.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Что собой представляет диаграмма Парето и каковы цели ее использования?

Методика построения диаграммы Парето

Этап 1. Разработайте бланк таблицы для построения диаграммы Парето, предусмотрев в нем графы для итогов по каждому признаку в отдельности, накопленной суммы числа дефектов, процентов к общему итогу и накопленных процентов (см. таблицу 1). При этом расположите данные, полученные по каждому признаку, в порядке убывания их количественной характеристики и заполните таблицу, учитывая, что группу «прочие» всегда записывают в последнюю строку.

Этап 2. Начертите одну горизонтальную и две вертикальные оси. Вертикальные оси: на левую ось нанесите шкалу с интервалом от 0 до числа, соответствующего общему итогу (например дефектов); на правую ось – шкалу с интервалом от 0 до 100%. Горизонтальную ось разделите на интервалы в соответствии с числом контролируемых признаков.

Этап 3. Постройте столбчатый график, где, например, каждому виду брака соответствует прямоугольник (столбик), высота которого соответствует значению числу дефектов (основания всех прямоугольников равны).

Этап 4. Начертите кумулятивную кривую (кривую Парето). На вертикалях, соответствующих правым концам каждого интервала на горизонтальной оси, нанесите точки накопленных сумм (результатов или процентов) и соедините их между собой отрезками прямых. Полученный график называется диаграммой Парето.

Этап 5. Нанесите на диаграмму все обозначения и надписи: надписи, касающиеся диаграммы (название, разметка числовых значений на осях, наименование контролируемого изделия, имя составителя диаграммы) и данных (период сбора информации, объект исследования и место его проведения, общее число объектов контроля).

Таблица 1 – Данные для построения диаграммы Парето

Код дефектов	Число дефектов	Накопленная сумма числа дефектов	Процент числа дефектов по каждому признаку в общей сумме	Накопленный процент
Итого:				

о - деформация; & - царапины; í - раковины; Δ - трещины; * - прочие дефекты.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Проанализировать данные по дефектам технологического процесса, используя различные диаграммы Парето.

Рабочий	№ станка	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница
А	1	о о о о	о о о о о	о о о о о	о о о о	о о о о
		* * *		*		
		íí	ííí	ííí	ííí	ííí
		ΔΔ	Δ	ΔΔ	ΔΔ	ΔΔΔ
	&	&&				
	2	о о	о о о	о о о	о о	о о
			&	&&		
		í	íí	íí	í	í
		Δ	Δ	Δ	Δ	
		*			* * *	
В	3	о о	о о о о	о о о	о о о	о о о о
			&&		&	
		íí	í	í	í	íí
		Δ		Δ	Δ	Δ
			*			* * *
	4	о о	о о о	о о о	о о о	о о
		ΔΔ			ΔΔ	
		íí	í	íí		í
		* * *	*		*	
&	&&					



Рисунок

МЕТОДИКА И ЭТАПЫ ПОСТРОЕНИЯ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННОЙ ДИАГРАММЫ

Последовательность построения причинно-следственной диаграммы предполагает выполнение нескольких этапов:

1. Выбор проблемы для решения "узкого места" (в чем особенности проблемы, где она возникает, когда проявляется и как далеко распространяется) – прямая горизонтальная стрелка.

2. Выявление наиболее существенных факторов, влияющих на проблему (причины первого порядка) – наклонные большие стрелки.

3. Раскрытие существенных факторов – выявление причин, влияющих на эти факторы (причины второго, третьего и последующих порядков) – маленькие наклонные стрелки. (Для обозначения всех возможных причин целесообразно провести мозговую атаку, на которой можно все-сторонне обсудить данную проблему).

4. Анализ и уточнение схемы: ранжирование факторов по их значимости; установление тех причин, которые в данный период времени подлежат корректировке.

5. Установление уровня, до которого должны быть доведены факторы, подлежащие корректировке.

6. Выявление производственных участков, отделов, конкретных лиц, ответственных за доведение корректируемых факторов до установленного уровня.

7. Разработка формы документа с целью слежения за корректируемыми факторами. Установление конкретных лиц, ответственных за достоверность информации.

8. Составление плана дальнейших действий – разработка мероприятий на перспективу. Установление ответственных лиц.

При анализе должны выявляться и фиксироваться все факторы (даже те, которые кажутся незначительными), так как цель схемы – отыскать наиболее правильный и эффективный способ решения поставленной проблемы. На практике достаточно часто встречаются случаи, когда можно добиться хороших результатов путем устранения нескольких, на первый взгляд несущественных причин.

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

Менеджмент и бизнес технологии

наименование кафедры

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

к практической работе № 7
по дисциплине "УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ"

на тему:

«МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ДИАГРАММЫ ИСИКАВЫ»

Выполнил (а)
студент (ка) группы

(подпись)

ФИО

Проверил

(подпись)

ФИО

Ростов-на-Дону
200 г.

Цель работы: Ознакомление с методикой построения диаграммы Исикавы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Что собой представляет диаграмма Исикавы?

2. Для чего предназначена диаграмма Исикавы?

3. Перечислите основные элементы причинно-следственной диаграммы типа 5М и типа 6М (на английском и русском языках)

4. Изобразите ниже общий вид диаграммы Исикавы, соответствующих
а) принципу 5М для сферы производства; б) принцип 5Р для сферы услуг

В соответствии с представленной методикой постройте причинно-следственную диаграмму Исикавы любого типа для анализа причин появления бракованной продукции для любого вида производства (на выбор).

Причины запишите на схеме или представьте как расшифровку пунктов и подпунктов.

Таблица 1 – Таблица исходных данных для (\bar{X} -R)-карты (масса краски в банке) (2000 ±30) г.

№ подгр	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂
1	1995	1981	2020	2007	2026	2009	1990	2025	1988	2002	2028	2007
2	1981	1990	1974	2022	1967	1979	1992	2004	1968	1986	1995	2022
3	2004	2011	2008	1974	1996	1983	2013	2002	2026	2009	1990	2025
4	2019	2007	1998	2001	2016	2010	2012	2028	1967	1979	1992	2004
5	2018	2013	2001	2020	1984	2005	2007	1999	1996	1983	2013	2002
6	2026	2009	1990	2025	1990	1986	2010	1990	2016	2010	2012	2028
7	1967	1979	1992	2004	1975	1996	2024	2014	1984	2005	2007	1999
8	1996	1983	2013	2002	1972	2002	2005	2000	1990	1986	2010	1990
9	2016	2010	2012	2028	1985	2008	2009	2016	1975	1996	2024	2014
10	1984	2005	2007	1999	1988	2002	2028	2007	1972	2002	2005	2000
11	1990	1986	2010	1990	1968	1986	1995	2022	1985	2008	2009	2016
12	1975	1996	2024	2014	1991	2028	2016	1998	1988	2002	2028	2007
13	1972	2002	2005	2000	1968	1986	1995	2022	1968	1986	1995	2022
14	1985	2008	2009	2016	2026	2009	1990	2025	2020	1984	2005	2007
15	1988	2002	2028	2007	1967	1979	1992	2004	2025	1990	1986	2010
16	1968	1986	1995	2022	1996	1983	2013	2002	2004	1975	1996	2024
17	1991	2028	2016	1998	2016	2010	2012	2028	2002	1972	2002	2005
18	1994	2007	2002	1986	1988	2002	2028	2007	2028	1985	2008	2009
19	2002	2001	2017	1977	1968	1986	1995	2022	1999	1988	2002	2028
20	1995	2012	1998	1962	1968	1986	1995	2022	1990	1968	1986	1995

Варианты заданий для построения контрольных карт Шухарта

№ варианта	Список признаков	№ варианта	Список признаков	№ варианта	Список признаков	№ варианта	Список признаков
1	X ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅	9	X ₁ X ₂ X ₄ X ₅ X ₆	17	X ₂ X ₃ X ₈ X ₉ X ₁₀	25	X ₂ X ₃ X ₈ X ₉ X ₁₀
2	X ₁ X ₂ X ₄ X ₅ X ₆	10	X ₁ X ₂ X ₅ X ₆ X ₇	18	X ₂ X ₃ X ₉ X ₁₀ X ₁₁	26	X ₄ X ₅ X ₉ X ₁₀ X ₁₁
3	X ₃ X ₄ X ₅ X ₆ X ₇	11	X ₁ X ₂ X ₆ X ₇ X ₈	19	X ₂ X ₃ X ₁₀ X ₁₁ X ₁₂	27	X ₄ X ₅ X ₉ X ₁₀ X ₁₂
4	X ₄ X ₅ X ₆ X ₇ X ₈	12	X ₁ X ₂ X ₇ X ₈ X ₉	20	X ₃ X ₄ X ₇ X ₈ X ₉	28	X ₅ X ₆ X ₉ X ₁₀ X ₁₁
5	X ₅ X ₆ X ₇ X ₈ X ₉	13	X ₁ X ₂ X ₈ X ₉ X ₁₀	21	X ₃ X ₄ X ₈ X ₉ X ₁₀	29	X ₅ X ₆ X ₉ X ₁₀ X ₁₁
6	X ₆ X ₇ X ₈ X ₉ X ₁₀	14	X ₁ X ₂ X ₉ X ₁₀ X ₁₁	22	X ₃ X ₄ X ₉ X ₁₀ X ₁₁	30	X ₅ X ₆ X ₁₀ X ₁₁ X ₁₂
7	X ₇ X ₈ X ₉ X ₁₀ X ₁₁	15	X ₁ X ₂ X ₁₀ X ₁₁ X ₁₂	23	X ₃ X ₄ X ₁₀ X ₁₁ X ₁₂	31	X ₆ X ₇ X ₉ X ₁₀ X ₁₁
8	X ₈ X ₉ X ₁₀ X ₁₁ X ₁₂	16	X ₂ X ₃ X ₇ X ₈ X ₉	24	X ₂ X ₃ X ₇ X ₈ X ₉	32	X ₇ X ₈ X ₉ X ₁₀ X ₁₁

 Таблица 2 – Коэффициенты для (\bar{X} -R)-карты.

Число данных в подгруппе (n)	R-карта					
	\bar{X} -карта	A ₂	d ₂	1/d ₂	D ₃	D ₄
2	1,880	1,128	0,8862	0,853	–	3,267
3	1,023	1,693	0,5908	0,888	–	2,575
4	0,729	2,059	0,4857	0,880	–	2,282
5	0,577	2,326	0,4299	0,864	–	2,115
6	0,483	2,534	0,3946	0,848	–	2,004
7	0,419	2,704	0,3698	0,833	0,076	1,924
8	0,373	2,847	0,3512	0,820	0,136	1,864
9	0,337	2,970	0,3367	0,808	0,184	1,816
10	0,308	3,078	0,3249	0,797	0,223	1,777

Примечание. Символ «–» в столбце D₃ означает, что в случаях когда n меньше 7 нижняя контрольная линия не вычисляется.

Определите индекс возможностей процесса PCI (C_p): $PCI = \frac{UTL - LTL}{6\hat{\sigma}}$

где (UTL – LTL) – допуск, UTL – верхнее предельно допустимое значение контролируемого параметра; LTL – нижнее предельно допустимое значение контролируемого параметра; $\hat{\sigma}$ – оценивают по средней изменчивости внутри подгрупп и выражают как $\frac{\bar{S}}{C_4}$ или $\frac{\bar{R}}{d_2}$.

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

Менеджмент и бизнес технологии

наименование кафедры

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

к практической работе № 8

по дисциплине "УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ"

на тему:
«КОНТРОЛЬНЫЕ КАРТЫ»

Выполнил (а)
студент (ка) группы
подпись

ФИО

Проверил

подпись

ФИО

Ростов-на-Дону
200 г.

Цель работы: Ознакомление с методикой построения контрольных карт.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Что собой представляет контрольные карты Шухарта, для чего они предназначены и какие их виды бывают?

МЕТОДИКА И ЭТАПЫ ПОСТРОЕНИЯ (\bar{X} -R)-карты

Этап 1. Сбор данных. Соберите предварительные данные измерений характеристик (таких как диаметр, длина, масса и т.п.). Число данных должно быть таким, чтобы из них можно было сформировать 15 – 20 подгрупп. Для регистрации и систематизации данных используйте специальные бланки контрольных листов, которые отличаются формой и расположением данных в соответствии с поставленной задачей. Контрольный листок для регистрации выборочных данных изучаемого параметра качества (массы банки с краской в граммах) представлен в таблице 1

Этап 2. Вычисление средних \bar{X} . Для каждой подгруппы рассчитайте среднее значение \bar{X} :

$$\bar{X} = \frac{(X_1 + X_2 + \dots + X_n)}{n}$$

где: X_1, X_2, \dots, X_n – измеренные значения; n – число значений в подгруппе.

Этап 3. Вычисление общего среднего значения $\bar{\bar{X}}$. Причем $\bar{\bar{X}}$ надо вычислять с двумя лишними десятичными знаками по сравнению с измеренными значениями. Общее среднее значение определяется как взвешенное среднее. Однако если число значений в подгруппах одинаково, то можно использовать формулу: $\bar{\bar{X}} = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2 + \dots + \bar{X}_k}{k}$,

где k – число подгрупп.

Этап 4. Вычисление размаха R . Вычислите размах R в каждой подгруппе $R = X_{\max} - X_{\min}$ =

где X_{\max}, X_{\min} – максимальное и минимальное значения в группе соответственно.

Этап 5. Вычисление \bar{R} . Вычислите среднее значение \bar{R} для размаха R : $\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_k}{k}$

Этап 6. Контрольные линии для \bar{X} -карты и для R-карты вычисляются по формулам:

\bar{X} -карта. Центральная линия: $CL = \bar{\bar{X}}$ =

Верхняя контрольная линия: $UCL = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$ =

Нижняя контрольная линия: $LCL = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$ =

R-карта. Центральная линия: $CL = \bar{R}$ =

Верхняя контрольная линия: $UCL = D_4 \bar{R}$ =

Нижняя контрольная линия: $LCL = D_3 \bar{R}$ =

Константы A_2, D_4 и D_3 , определяемые числом данных в подгруппе (n), приведены в таблице 2.

Этап 7. Нанесение контрольных линий. **Этап 8.** Нанесение точек (средних значений параметра по подгруппам).

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Осуществите необходимые расчеты для построения контрольных карт в соответствии с методикой. Контрольные карты для варианта приведите на рисунках 1 и 2.

Таблица 1 – Таблица данных для построения (\bar{X} -R)-карты.

№ подгр	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	\bar{X}	Размах R
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

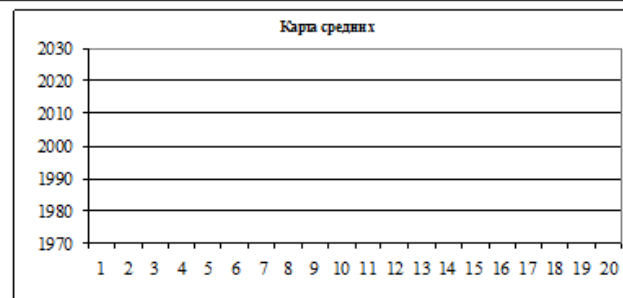


Рисунок 1 – Карта средних значений

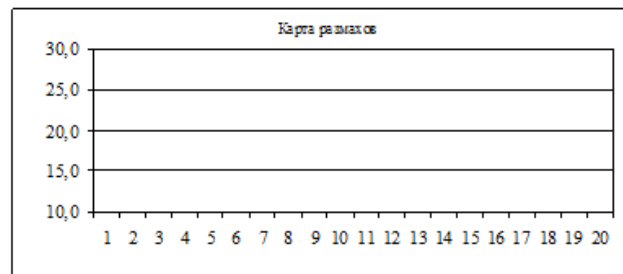


Рисунок 2 – Карта размахов



ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Сформируйте выборку из первых 21 значений. Постройте диаграмму разброса. Определите значение коэффициента корреляции и оцените его значимость при различных уровнях значимости α .

1	X	5,7; 5,7; 8,0; 8,0; 12,0; 12,0; 12,0; 12,0; 14,3; 14,3; 15,6; 15,6; 15,6; 15,6; 17,8; 20,0; 20,0; 20,0; 20,0; 20,0; 25,0; 25,0; 25,0; 25,0; 25,0;
	Y	83; 85; 66; 73; 70; 62; 61; 59; 57; 51; 49; 45; 42; 40; 48; 40; 37; 36; 32; 28; 24; 23; 26; 20; 21; 20; 24; 15; 18; 17; 16; 17; 15; 10; 13; 10; 9; 10; 8;
2	X	13; 13; 13; 13; 13; 14,7; 14,7; 15,3; 15,3; 15,3; 15,3; 15,3; 17,9; 17,9; 17,9; 17,9; 17,9; 19,1; 19,1; 19,1; 19,1; 20,2; 20,2; 23,4; 23,4;
	Y	3; 5; 7; 10; 5; 16; 18; 23; 26; 26; 28; 29; 30; 30; 35; 40; 37; 36; 32; 28; 40; 45; 50; 53; 56; 60; 67; 70; 78; 80; 80; 85; 100; 100;
3	X	24,3; 24,3; 27,1; 27,1; 27,1; 27,1; 27,1; 27,1; 29,4; 29,4; 29,4; 34,7; 34,7; 34,7; 34,7; 34,7; 34,7; 38; 38; 38; 38; 38; 41,2; 41,2; 41,2; 41,2; 45,6;
	Y	3; 5; 7; 10; 5; 16; 18; 20; 23; 18; 28; 29; 30; 30; 35; 40; 37; 38; 39; 40; 42; 45; 50; 53; 56; 60; 67; 70; 78; 76; 80; 85; 90; 86; 115; 110; 110; 120;
4	X	17,5; 17,5; 17,5; 17,5; 17,5; 17,5; 17,5; 17,5; 20,4; 20,4; 20,4; 20,4; 23,7; 23,7; 25,1; 25,1; 25,1; 27,3; 27,3; 27,3; 29,9; 29,9; 29,9; 29,9; 32;
	Y	100; 102; 110; 108; 110; 110; 90; 86; 85; 80; 78; 76; 70; 67; 60; 56; 53; 50; 45; 42; 40; 40; 39; 38; 37; 35; 30; 29; 28; 23; 20; 18; 18; 16; 10;
5	X	33; 33; 35,1; 35,1; 35,1; 37,3; 37,3; 37,3; 37,3; 37,3; 37,3; 37,3; 38,4; 38,4; 38,4; 38,4; 39,1; 39,1; 39,1; 40,7; 40,7; 40,7; 40,7; 40,7; 40,7;
	Y	100; 110; 90; 95; 85; 70; 70; 86; 85; 80; 78; 76; 70; 67; 60; 56; 53; 50; 45; 47; 45; 40; 49; 38; 37; 35; 30; 30; 29; 30; 23; 20; 18; 18; 16; 11; 10;
6	X	41,2; 45,0; 45,0; 45,0; 47,3; 47,3; 47,3; 47,3; 47,3; 47,3; 48,9; 48,9; 48,9; 48,9; 48,9; 53,1; 53,1; 53,1; 53,1; 53,1; 53,1; 56,5; 56,5; 56,5; 58,0;
	Y	3; 7; 7; 9; 11; 16; 18; 18; 20; 23; 29; 30; 30; 30; 35; 37; 38; 40; 45; 45; 47; 55; 60; 65; 56; 70; 67; 75; 80; 90; 85; 78; 80; 85; 100; 115; 100; 130;
7	X	7,7; 7,7; 7,7; 7,7; 7,7; 13; 13; 17; 17; 17; 17; 17; 21; 21; 21; 21; 25; 27; 27; 27; 27; 27; 29; 29; 32; 32; 32; 32; 32; 35; 35; 35; 35; 38; 38;
	Y	4; 1; 5; 9; 9; 15; 13; 13; 20; 25; 29; 30; 30; 25; 35; 37; 40; 40; 45; 45; 55; 55; 60; 65; 56; 65; 67; 75; 80; 90; 100; 78; 80; 85; 100; 115; 120; 110;
8	X	14,8; 14,8; 16,9; 18,4; 18,4; 18,4; 18,4; 18,4; 19,2; 19,2; 19,2; 19,2; 19,2; 21,7; 21,7; 21,7; 21,7; 21,7; 21,7; 21,7; 21,7; 21,7; 23,4; 25; 25; 25; 25;
	Y	7; 3; 13; 9; 10; 15; 19; 13; 20; 25; 35; 30; 30; 34; 35; 37; 40; 35; 45; 45; 60; 55; 60; 65; 65; 67; 80; 65; 90; 95; 78; 85; 85; 100; 115; 120; 110;
9	X	44,1; 46,7; 46,7; 46,7; 46,7; 46,7; 46,7; 46,7; 46,7; 46,7; 49; 49; 52,3; 52,3; 52,3; 52,3; 52,3; 56,4; 56,4; 56,4; 56,4; 59,2; 59,2; 59,2; 64;
	Y	120; 110; 113; 110; 115; 100; 95; 90; 100; 85; 95; 80; 90; 70; 75; 80; 71; 80; 56; 55; 50; 50; 60; 50; 40; 45; 35; 34; 30; 25; 25; 20; 19; 15; 13; 13;
10	X	50; 50; 50; 50; 50; 50; 53,1; 53,1; 55,4; 55,4; 55,4; 57; 57; 57; 57; 59,8; 59,8; 64,7; 64,7; 64,7; 64,7; 64,7; 67; 67; 67; 70,5; 70,5; 70,5; 75,3;
	Y	140; 130; 133; 134; 129; 136; 125; 120; 100; 110; 120; 110; 100; 95; 106; 85; 90; 65; 56; 60; 50; 60; 60; 55; 43; 31; 35; 36; 34; 25; 25; 20; 34; 24; 20;
11	X	4; 4; 10; 10; 14,3; 14,3; 14,3; 14,3; 14,3; 16,8; 16,8; 18,9; 18,9; 18,9; 21; 21; 21; 21; 23,5; 23,5; 23,5; 25,7; 25,7; 27,1; 27,1; 27,1;
	Y	3; 7; 9; 15; 18; 20; 32; 24; 26; 24; 30; 40; 35; 36; 43; 53; 54; 56; 56; 60; 62; 75; 65; 85; 96; 93; 100; 105; 106; 95; 100; 115; 120; 130; 135; 140;
12	X	13; 19; 19; 19; 19; 19; 25; 25; 25; 27; 31; 31; 31; 31; 31; 40; 40; 40; 40; 40; 40; 47; 47; 47; 47; 47; 47; 51; 51; 58; 58; 67; 67; 67;
	Y	10; 10; 15; 15; 20; 20; 25; 25; 35; 40; 45; 60; 65; 70; 75; 70; 80; 90; 120; 130; 140; 145; 135; 150; 140; 160; 165; 150; 170; 190; 185; 190; 200;
13	X	21,3; 21,3; 21,3; 21,3; 21,3; 21,3; 29,4; 29,4; 31,7; 31,7; 31,7; 35; 35; 35; 35; 37,9; 37,9; 37,9; 37,9; 40,7; 40,7; 40,7; 43,6; 43,6; 45,8; 45,8;
	Y	180; 155; 170; 170; 180; 170; 150; 140; 145; 130; 125; 115; 120; 152; 109; 120; 110; 100; 120; 105; 90; 80; 93; 80; 75; 70; 75; 70; 65; 60; 50; 40;
14	X	26,8; 26,8; 26,8; 30,9; 30,9; 38,7; 38,7; 38,7; 43,4; 43,4; 43,4; 43,4; 50,6; 50,6; 50,6; 50,6; 55; 55; 55; 55; 61,1; 61,1; 61,1; 64,3; 64,3; 64,3;
	Y	180; 205; 210; 180; 190; 145; 150; 160; 167; 130; 135; 115; 120; 125; 109; 100; 110; 100; 95; 105; 90; 80; 95; 80; 80; 70; 76; 65; 65; 70; 30; 40; 45;
15	X	37,2; 37,2; 37,2; 45,6; 45,6; 50,1; 50,1; 50,1; 50,1; 50,1; 50,1; 54,7; 54,7; 54,7; 56,8; 56,8; 60,4; 60,4; 60,4; 60,4; 60,4; 60,4; 60,4; 60,4; 65; 65;
	Y	235; 230; 245; 190; 200; 160; 180; 185; 175; 165; 150; 130; 140; 150; 135; 150; 120; 135; 130; 120; 100; 105; 120; 110; 100; 100; 105; 90; 70; 75;
16	X	51,4; 51,4; 51,4; 51,4; 51,4; 57,8; 57,8; 64,1; 70,2; 70,2; 70,2; 70,2; 75,4; 75,4; 80,3; 80,3; 80,3; 80,3; 87,5; 87,5; 87,5; 87,5; 87,5; 87,5; 87,5; 90,7;
	Y	40; 25; 30; 30; 35; 45; 55; 70; 85; 90; 100; 115; 130; 110; 135; 125; 140; 160; 180; 160; 175; 190; 185; 170; 200; 190; 200; 215; 210; 205; 220; 230;
17	X	60,7; 60,7; 60,7; 67,8; 67,8; 70,1; 70,1; 70,1; 70,1; 70,1; 70,1; 76,4; 76,4; 80,3; 80,3; 80,3; 80,3; 85; 85; 85; 85; 87,9; 87,9; 87,9;
	Y	13; 30; 20; 60; 50; 75; 60; 85; 90; 100; 115; 110; 130; 135; 130; 135; 180; 150; 160; 170; 180; 200; 185; 210; 230; 200; 250; 250; 260; 220;
18	X	41,6; 41,6; 47,9; 47,9; 47,9; 47,9; 54,3; 54,3; 60,1; 60,1; 60,1; 68,4; 68,4; 68,4; 68,4; 71,2; 75,6; 75,6; 75,6; 75,6; 75,6; 75,6; 75,6;
	Y	210; 200; 180; 170; 185; 175; 170; 160; 160; 170; 165; 150; 140; 135; 120; 130; 135; 125; 120; 110; 110; 100; 105; 90; 80; 115; 80; 90; 105;
19	X	10,3; 14,2; 14,2; 14,2; 16,8; 16,8; 16,8; 16,8; 20,5; 20,5; 20,5; 25,6; 25,6; 25,6; 25,6; 30,1; 30,1; 33,7; 33,7; 33,7; 33,7; 40,8; 40,8;
	Y	35; 40; 55; 60; 70; 65; 75; 85; 90; 100; 95; 115; 135; 145; 150; 135; 140; 130; 165; 180; 185; 190; 200; 220; 210; 200; 215; 230; 220; 220; 230;
20	X	6,4; 6,4; 8,2; 8,2; 8,2; 8,2; 10,3; 10,3; 13,7; 13,7; 13,7; 13,7; 17,8; 17,8; 17,8; 17,8; 20; 20; 25,8; 25,8; 25,8; 25,8; 25,8; 30,9; 30,9; 30,9;
	Y	20; 25; 45; 35; 30; 65; 70; 70; 80; 105; 100; 120; 135; 145; 150; 165; 180; 200; 190; 210; 220; 235; 200; 245; 260; 255; 270; 280;

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

Менеджмент и бизнес технологии

наименование кафедры

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

к практической работе № 9
по дисциплине "УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ"

на тему:
«СЕМЬ ПРОСТЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ.
ДИАГРАММА РАЗБРОСА»

Выполнил (а)
Студент (ка) группы

(подпись)

ФИО

Проверил

(подпись)

ФИО преподавателя

Ростов-на-Дону
200 г.

Рисунок Диаграмма разброса

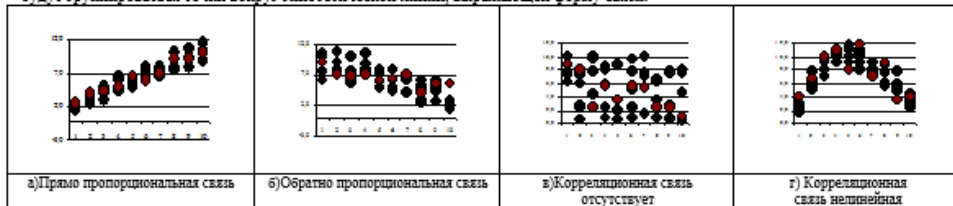
Цель работы: Ознакомление с методикой построения диаграммы разброса.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Что собой представляет диаграмма разброса и для чего она предназначена?

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ДИАГРАММЫ РАЗБРОСА

- 1 этап. Соберите парные данные (X, Y) , между которыми вы хотите исследовать зависимость, используя контрольный листок.
- 2 этап. Введите на плоскости систему координат OXY , причем шкалы на горизонтальной и вертикальной осях подберите таким образом, чтобы обе длины рабочих частей получились примерно одинаковыми, тогда диаграмму будет легче читать. Возьмите на каждой оси от 3 до 10 градаций, используя для наглядности целые числа.
- 3 этап. Отметьте каждую пару данных на координатной плоскости точкой с координатами (X, Y) .
- 4 этап. Анализ диаграммы. При наличии корреляционной зависимости между факторами можно осуществить контроль одного из них, наблюдая за вторым. Характер корреляционной зависимости, который определяется видом диаграммы разброса, дает представление о том, каким изменениям будет подвержен один из факторов при заданных изменениях другого. Так, при увеличении X (рисунок 1а) Y также будет увеличиваться (прямая корреляция). Чем сильнее связь между признаками, тем теснее будут группироваться точки вокруг гипотетической линии, выражающей форму связи.



Оценка силы связи между факторами. Элементы корреляционного анализа

Количественная оценка силы связи между исследуемыми факторами определяется посредством коэффициента корреляции r по формуле:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}) \cdot (Y_i - \bar{Y})}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$$

где n – число пар значений исследуемых факторов; \bar{X}, \bar{Y} – средние значения и среднеквадратические отклонения соответственно входного и выходного факторов.

Если $r = \pm 1$, можно предположить наличие корреляционной зависимости близкой к функциональной.

Если $r = 0$, можно предположить, что линейная корреляционная связь отсутствует, либо связь существенно нелинейная.

Расчет коэффициента корреляции может также осуществляться по формуле:

$$r = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{\sqrt{n \cdot \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2} \cdot \sqrt{n \cdot \sum_{i=1}^n Y_i^2 - (\sum_{i=1}^n Y_i)^2}}$$

Чем ближе коэффициент корреляции к единице, тем теснее зависимость между параметрами. Принято считать, что:

- при $r = 0,3$ – слабая связь, при $r = 0,3 - 0,7$ – средняя связь,
- при $r = 0,7$ – сильная связь, при $r \geq 0,9$ – весьма сильная связь.

Проверка значимости коэффициента корреляции.

Объем выборки $n < 30$.

Для оценки значимости r при малом объеме выборки целесообразно использовать z-преобразование Фишера. Статистика z определяется по формуле:

$$z = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right)$$

Распределение z асимптотически приближается к нормальному. Вариация z выражается формулой, которая распределена по нормальному закону со средним μ_z и дисперсией σ_z^2 :

$$\mu_z = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+\rho}{1-\rho} \right) \quad \sigma_z^2 = \frac{1}{n-3}$$

Область принятия гипотезы о нулевой корреляции имеет вид: $-z_{\alpha/2} \leq \frac{\sqrt{n-3}}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right) < z_{\alpha/2}$

где z – стандартная, нормально распределенная случайная величина. Если расчетное значение окажется вне этого интервала, то это будет признаком наличия статистической корреляции с уровнем значимости α .

Для $\alpha = 0,05$ $z_{\alpha/2} = 1,96$; $\alpha = 0,02$ $z_{\alpha/2} = 2,32$; $\alpha = 0,01$ $z_{\alpha/2} = 2,58$; $\alpha = 0,1$ $z_{\alpha/2} = 1,64$.

Квадрат коэффициента корреляции (r^2) называют коэффициентом детерминации d . Он показывает, какая часть колеблемости Y объясняется вариацией X .

ВЫВОД:

значение показателя	проверка значимости при $\alpha =$	проверка значимости при $\alpha =$	интерпретация результата
$r =$			

Таблица 1– Данные для расчета корреляционного отношения

№	X	Y	X ²	Y ²	X*Y	Вывод
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
Сумма						