

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Инноватика и менеджмент качества»

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ
В КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЕ**

Контрольные задания
по дисциплине «Статистические методы контроля и управления качеством»
для студентов направления 221700.62

Курган 2014

Кафедра: «Инноватика и менеджмент качества»

Дисциплина: «Статистические методы контроля и управления качеством»
(направление 221700.62).

Составил: канд. техн. наук, доцент В.Ф. Губанов.

Утверждены на заседании кафедры «05» марта 2014 г.

Рекомендованы методическим советом университета «12» марта 2014 г.

1 РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ

1.1 Линейный регрессионный анализ

1.1.1 В таблице 1.1 [1] приведены данные по 45 предприятиям по статистической связи между стоимостью основных фондов (млн руб.) и средней выработкой на 1 работника (тыс. руб.). Необходимо проверить, является ли адекватной линейная регрессионная модель между этими переменными.

Таблица 1.1 – Данные для анализа

Стоимость основных фондов	Средняя выработка на 1 работника	Стоимость основных фондов	Средняя выработка на 1 работника	Стоимость основных фондов	Средняя выработка на 1 работника
6,5	18,3	9,3	17,2	10,4	21,4
10,3	31,1	5,7	19,0	10,2	23,5
7,7	27,0	12,9	24,8	18,0	31,1
15,8	37,9	5,1	21,5	13,8	43,2
7,4	20,3	3,8	14,5	6,0	19,5
14,3	32,4	17,1	33,7	11,9	42,1
15,4	31,2	8,2	19,3	9,4	18,1
21,1	39,7	8,1	23,9	13,7	31,6
22,1	46,6	11,7	28,0	12,0	21,3
12,0	33,1	13,0	30,9	11,6	26,5
9,5	26,9	15,3	27,2	9,1	31,6
8,1	24,0	13,5	29,9	6,6	12,6
8,4	24,2	10,5	34,9	7,6	28,4
15,3	33,7	7,3	24,4	9,9	22,4
4,3	18,5	13,8	37,4	14,7	27,7

1.1.2 В таблице 1.2 приведены данные по 15 деталям по статистической связи между исходным средним арифметическим отклонением профиля шероховатости поверхности R_{au} (мкм) и полученным последующим алмазным выглаживанием средним арифметическим отклонением профиля шероховатости поверхности R_a (мкм). Необходимо проверить, является ли адекватной линейная регрессионная модель между этими переменными.

Таблица 1.2 – Данные для анализа

R_{au}	R_a	R_{au}	R_a	R_{au}	R_a
1,87	0,106	1,66	0,089	1,69	0,092
1,72	0,094	1,63	0,087	1,93	0,111
1,96	0,114	1,75	0,097	1,81	0,102
1,99	0,116	2,00	0,117	1,78	0,099
1,84	0,104	1,60	0,084	1,90	0,109

1.2 Множественная регрессия

1.2.1 В таблице 1.3 [1] приведены данные по урожайности (y) зерновых культур (ц/га) от:

x_1 – число тракторов на 100 га;

x_2 – число зерноуборочных комбайнов на 100 га;

x_3 – число орудий поверхностной обработки почвы на 100 га;

x_4 – количество удобрений, расходуемых на гектар (т/га);

x_5 – количество химических средств защиты растений, расходуемых на гектар (ц/га).

Необходимо проверить, является ли адекватной линейная регрессионная модель между этими переменными.

Таблица 1.3 – Данные для анализа

y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
9,70	1,59	0,26	2,05	0,32	0,14
8,40	0,34	0,28	0,46	0,59	0,66
9,00	2,53	0,31	2,46	0,30	0,31
9,90	4,63	0,40	6,44	0,43	0,59
9,60	2,16	0,26	2,16	0,39	0,16
8,60	2,16	0,30	2,69	0,32	0,17
12,50	0,68	0,29	0,73	0,42	0,23
7,60	0,35	0,26	0,42	0,21	0,08
6,90	0,52	0,24	0,49	0,20	0,08
13,50	3,42	0,31	3,02	1,37	0,73
9,70	1,78	0,30	3,19	0,73	0,17
10,70	2,40	0,32	3,30	0,25	0,14
12,10	9,36	0,40	11,51	0,39	0,38
9,70	1,72	0,28	2,26	0,82	0,17
7,00	0,59	0,29	0,60	0,13	0,35
7,20	0,28	0,26	0,30	0,09	0,15
8,20	1,64	0,29	1,44	0,20	0,08
8,40	0,09	0,22	0,05	0,43	0,20
13,10	0,08	0,25	0,03	0,73	0,20
8,70	1,36	0,26	0,17	0,99	0,42

1.2.2 В таблице 1.4 [2] приведены данные по микротвердости поверхности (y) выглаженных деталей (МПа) от:

x_1 – натяг, мкм;

x_2 – подача, мм/об;

x_3 – частота вращения шпинделя, мин⁻¹.

Необходимо проверить, является ли адекватной линейная регрессионная модель между этими переменными.

Таблица 1.4 – Данные для анализа

y	x_1	x_2	x_3	y	x_1	x_2	x_3
4298	65	0,085	500	4315	65	0,075	300
4334	90	0,075	400	4370	75	0,07	150
4202	60	0,08	650	4600	85	0,1	630
4374	70	0,1	630	4307	95	0,08	650
4815	100	0,08	400	4389	70	0,075	400
4650	85	0,07	150	4325	85	0,07	630
4022	75	0,1	150	4210	60	0,085	500
4231	90	0,085	400	4124	75	0,08	650
4062	65	0,075	500	4600	85	0,1	630
4851	100	0,07	150				

1.3 Нелинейный регрессионный анализ

1.3.1 В таблице 1.5 [7] приведены данные по стойкости инструмента T (мин) от амплитуды его автоколебаний A (мкм).

Необходимо определить вид нелинейной регрессионной модели.

Таблица 1.5 – Данные для анализа

T	A	A^2	A^3	T	A	A^2	A^3
230	30	900	27000	73	130	16900	2197000
210	35	1225	42875	75	135	18225	2460375
192	40	1600	64000	82	140	19600	2744000
170	45	2025	91125	89	145	21025	3048625
162	50	2500	125000	98	150	22500	3375000
143	55	3025	166375	108	155	24025	3723875
135	60	3600	216000	120	160	25600	4096000
117	65	4225	274625	128	165	27225	4492125
106	70	4900	343000	146	170	28900	4913000
96	75	5625	421875	164	175	30625	5359375
88	80	6400	512000	178	180	32400	5832000
83	85	7225	614125	195	185	34225	6331625
74	90	8100	729000	220	190	36100	6859000
69	95	9025	857375	234	195	38025	7414875
67	100	10000	1000000	262	200	40000	8000000
63	105	11025	1157625	278	205	42025	8615125
62	110	12100	1331000	302	210	44100	9261000
62	115	13225	1520875	327	215	46225	9938375
64	120	14400	1728000	354	220	48400	10648000
66	125	15625	1953125	381	225	50625	11390625

1.3.2 В таблице 1.6 [8] приведены данные по параметру шероховатости выглаженной поверхности Ra (мкм) от натяга h (мкм).

Необходимо определить вид нелинейной регрессионной модели.

Таблица 1.6 – Данные для анализа

Ra	h	Ra	h	Ra	h	Ra	h
0,120	25	0,063	50	0,065	75	0,124	100
0,104	30	0,059	55	0,072	80	0,142	105
0,090	35	0,057	60	0,081	85	0,163	110
0,079	40	0,057	65	0,093	90	0,186	115
0,070	45	0,060	70	0,107	95	0,212	120

2 ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ О ТИПЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

2.1 В таблице 2.1 [3] приведены данные по измерению диаметров (мм) заклепок, изготовленных на одном станке.

Необходимо проверить гипотезу о нормальном законе распределения размеров.

Таблица 2.1 – Данные для анализа

13,39	13,33	13,56	13,38	13,43	13,37	13,53	13,40	13,25	13,37
13,28	13,34	13,50	13,38	13,38	13,45	13,47	13,62	13,45	13,39
13,53	13,58	13,32	13,27	13,42	13,40	13,57	13,46	13,33	13,40
13,57	13,36	13,43	13,38	13,26	13,52	13,35	13,29	13,48	13,43
13,40	13,39	13,50	13,52	13,39	13,39	13,46	13,29	13,55	13,31
13,29	13,33	13,38	13,61	13,55	13,40	13,20	13,31	13,46	13,13
13,43	13,51	13,50	13,38	13,44	13,62	13,42	13,54	13,31	13,58
13,41	13,49	13,42	13,45	13,34	13,47	13,48	13,59	13,20	14,56
13,55	13,44	13,50	13,40	13,48	13,29	13,31	13,42	13,32	13,48
13,43	13,26	13,58	13,38	13,48	13,45	13,29	13,32	13,24	13,38
13,34	13,14	13,31	13,51	13,59	13,32	13,52	13,57	13,62	13,29
13,23	13,37	13,64	13,30	13,40	13,58	13,24	13,32	13,52	13,50
13,43	13,58	13,63	13,48	13,34	13,37	13,18	13,50	13,45	13,60
13,38	13,33	13,57	13,28	13,32	13,40	13,40	13,33	13,20	13,44
13,34	13,54	13,40	13,47	13,28	13,41	13,39	13,48	13,42	13,46
13,28	13,46	13,37	13,53	13,43	13,30	13,45	13,40	13,45	13,40
13,33	13,39	13,56	13,46	13,26	13,35	13,42	13,36	13,44	13,41
13,43	13,51	13,51	13,24	13,34	13,28	13,37	13,54	13,43	13,35
13,52	13,23	13,48	13,48	13,54	13,41	13,51	13,44	13,36	13,36
13,53	13,44	13,69	13,66	13,32	13,26	13,51	13,38	13,46	13,34

2.2 В таблице 2.2 приведены данные по измерению параметра шероховатости Ra (мкм) выглаженных деталей, изготовленных на одном станке.

Необходимо проверить гипотезу о нормальном законе распределения значений.

Таблица 2.2 – Данные для анализа

0,103	0,124	0,118	0,103	0,103	0,130	0,127	0,125	0,115	0,132
0,115	0,124	0,106	0,120	0,109	0,123	0,115	0,111	0,103	0,113
0,121	0,134	0,140	0,105	0,123	0,104	0,113	0,136	0,124	0,132
0,097	0,109	0,102	0,126	0,140	0,126	0,128	0,127	0,133	0,129
0,111	0,118	0,113	0,119	0,110	0,110	0,108	0,123	0,108	0,138
0,103	0,130	0,139	0,122	0,128	0,113	0,126	0,129	0,134	0,108
0,116	0,113	0,116	0,113	0,137	0,119	0,112	0,120	0,107	0,106
0,106	0,106	0,101	0,140	0,109	0,120	0,108	0,130	0,106	0,125
0,142	0,115	0,130	0,128	0,110	0,121	0,113	0,106	0,112	0,113
0,100	0,133	0,116	0,103	0,110	0,144	0,144	0,106	0,113	0,127

3 t-КРИТЕРИЙ ДЛЯ НЕЗАВИСИМЫХ ВЫБОРОК

3.1 В таблице 3.1 [4] приведены данные по водопроницаемости почвы на площадках с различным характером напочвенного покрова:

Var1 – Водопроницаемость на площадке 1, мм/мин;

Var2 – Водопроницаемость на площадке 2, мм/мин;

Var3 – Водопроницаемость на площадке 3, мм/мин;

Var4 – Водопроницаемость на площадке 4, мм/мин.

Необходимо определить, влияет ли характер напочвенного покрова на водопроницаемость почвы с ее поверхности.

Таблица 3.1 – Данные для анализа

Var1	Var2	Var3	Var4	Var1	Var2	Var3	Var4
303,0	78,7	53,5	67,9	200,0	142,9	40,5	98,0
238,0	82,0	68,0	105,3	400,0	55,6	25,1	61,3
303,0	58,1	38,8	149,3	238,0	108,7	12,2	75,8
238,0	97,1	49,5	138,9	263,0	69,9	33,6	71,4
303,0	73,0	70,4	45,5	303,0	120,5	28,3	35,7

3.2 В таблице 3.2 [5] приведены данные по объемам выполненных работ для двух бригад в расчете на одного рабочего (руб.), которые собирались в течение 14 дней.

Необходимо определить, имеется ли различие в производительности труда двух бригад.

Таблица 3.2 – Данные для анализа

Бригада 1	Бригада 2	Бригада 1	Бригада 2
170	169	179	170
205	171	166	181
158	180	169	168
170	165	178	180
166	180	173	159

Бригада 1	Бригада 2	Бригада 1	Бригада 2
195	173	155	156
168	190	159	150

4 КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

4.1 В таблице 4.1 приведены данные по измеренным параметрам шероховатости обточенных деталей.

Необходимо установить тесноту линейной связи между ними.

Таблица 4.1 – Данные для анализа

<i>Ra</i> , МКМ	<i>Sm</i> , ММ	<i>t</i> ₅₀ , %	<i>Rmax</i> , МКМ	<i>Rp</i> , МКМ	<i>S</i> , ММ	<i>Ra</i> , МКМ	<i>Sm</i> , ММ	<i>t</i> ₅₀ , %	<i>Rmax</i> , МКМ	<i>Rp</i> , МКМ	<i>S</i> , ММ
1,641	0,150	49,2	9,360	4,317	0,028	1,854	0,127	48,8	10,013	5,224	0,036
2,361	0,247	53,9	11,747	5,618	0,076	1,363	0,103	57,8	9,027	3,866	0,039
1,287	0,133	46,4	7,920	4,789	0,023	0,709	0,101	49,4	4,600	2,492	0,025
2,047	0,312	45,9	10,653	5,211	0,084	1,001	0,118	44,2	6,333	4,030	0,071
1,399	0,148	47,7	6,960	3,469	0,047	0,868	0,141	49,4	4,320	2,276	0,032
2,560	0,302	44,6	11,493	4,817	0,162	1,116	0,110	61,2	7,660	2,558	0,056
0,963	0,097	49,6	5,267	2,570	0,032	0,756	0,084	44,4	5,080	2,567	0,039
2,918	0,216	50,9	13,760	6,961	0,069	0,675	0,141	54,0	3,773	1,721	0,022
0,747	0,093	56,2	4,933	1,955	0,036	0,963	0,103	46,6	4,600	2,482	0,035
0,985	0,106	46,6	5,520	3,042	0,025	1,530	0,099	46,5	7,760	4,239	0,035
1,146	0,160	49,4	4,867	2,560	0,054	0,958	0,115	51,9	4,680	2,181	0,030
2,023	0,223	45,5	12,480	7,346	0,102	0,617	0,112	51,5	2,940	1,261	0,018
1,645	0,182	51,7	8,240	3,533	0,052	1,130	0,100	44,0	6,747	4,647	0,036
3,561	0,273	46,8	14,987	7,733	0,064	1,401	0,127	47,7	6,493	3,561	0,044
1,200	0,226	59,5	7,280	2,489	0,040	0,807	0,105	54,3	4,907	2,643	0,051
4,006	0,240	50,5	17,200	7,888	0,325	1,660	0,200	58,5	9,520	3,314	0,036

4.2 В таблице 4.2 приведены данные по измеренным параметрам шероховатости выглаженных деталей.

Необходимо установить тесноту линейной связи между ними.

Таблица 4.2 – Данные для анализа

<i>Ra</i> , МКМ	<i>Sm</i> , ММ	<i>t</i> ₅₀ , %	<i>Rmax</i> , МКМ	<i>Rp</i> , МКМ	<i>S</i> , ММ	<i>Ra</i> , МКМ	<i>Sm</i> , ММ	<i>t</i> ₅₀ , %	<i>Rmax</i> , МКМ	<i>Rp</i> , МКМ	<i>S</i> , ММ
0,542	0,068	52,1	2,960	1,205	0,027	0,265	0,077	56,2	1,760	0,602	0,010
0,255	0,051	54,9	1,147	0,563	0,030	0,449	0,146	49,4	2,627	1,161	0,019
0,078	0,022	49,7	0,393	0,191	0,005	0,110	0,042	54,2	0,507	0,275	0,005
0,083	0,050	55,5	0,383	0,202	0,010	0,575	0,185	54,5	3,067	1,003	0,033
0,087	0,045	53,5	0,523	0,204	0,012	0,103	0,036	49,2	0,520	0,278	0,007

Ra , МКМ	Sm , ММ	t_{50} , %	$Rmax$, МКМ	Rp , МКМ	S , ММ	Ra , МКМ	Sm , ММ	t_{50} , %	$Rmax$, МКМ	Rp , МКМ	S , ММ
0,160	0,057	54,2	0,767	0,331	0,011	0,149	0,059	58,3	0,657	0,312	0,014
0,141	0,034	50,3	0,643	0,333	0,010	0,153	0,063	45,4	0,770	0,487	0,010
0,259	0,113	48,3	1,613	0,633	0,038	0,175	0,097	46,9	0,707	0,362	0,011
0,170	0,078	50,8	0,800	0,415	0,009	0,331	0,097	44,1	1,467	0,759	0,020

5 ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

5.1 В таблице 5.1 [4] приведены данные по водопроницаемости почвы на площадках с различным характером напочвенного покрова:

Var1 - Водопроницаемость почвы с поверхности (мм/мин) по всем вариантам опыта;

Var2 - Номер варианта опыта (1, 2, 3, 4).

Необходимо определить, влияет ли характер напочвенного покрова на водопроницаемость почвы с ее поверхности.

Таблица 5.1 – Данные для анализа

Var1	Var2	Var1	Var2	Var1	Var2	Var1	Var2
303,0	1	78,7	2	53,5	3	67,9	4
238,0	1	82,0	2	68,0	3	105,3	4
303,0	1	58,1	2	38,8	3	149,3	4
238,0	1	97,1	2	49,5	3	138,9	4
303,0	1	73,0	2	70,4	3	45,5	4
200,0	1	142,9	2	40,5	3	98,0	4
400,0	1	55,6	2	25,1	3	61,3	4
238,0	1	108,7	2	12,2	3	75,8	4
263,0	1	69,9	2	33,6	3	71,4	4
303,0	1	120,5	2	28,3	3	35,7	4

5.2 В таблице 5.2 [5] приведены данные по объемам выполненных работ для двух бригад в расчете на одного рабочего (руб), которые собирались в течение 14 дней.

Необходимо определить, имеется ли различие в производительности труда двух бригад.

Таблица 5.2 – Данные для анализа

Выработка	Бригада	Выработка	Бригада
170	1	169	2
205	1	171	2
158	1	180	2
170	1	165	2

Выработка	Бригада	Выработка	Бригада
166	1	180	2
195	1	173	2
168	1	190	2
179	1	170	2
166	1	181	2
169	1	168	2
178	1	180	2
173	1	159	2
155	1	156	2
159	1	150	2

6 КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ

6.1 В таблице 6.1 [5] приведены данные по различным предприятиям: № ПРЕДПР – номер предприятия; ОСН ФОНД – стоимость основных среднегодовых фондов, тыс. руб.; РЕАЛ ПРО – объем реализованной продукции, млн руб.; ППП – среднегодовая численность промышленно-производственного персонала, чел.; ЗАР ПЛАТ – среднемесячная заработная плата ППП, руб.; ПРИБЫЛЬ – балансовая прибыль, тыс. руб.

Необходимо на основе имеющихся показателей классифицировать предприятия.

Таблица 6.1 – Данные для анализа

№ ПРЕДПР	ОСН ФОНД	РЕАЛ ПРО	ППП	ЗАР ПЛАТ	ПРИБЫЛЬ
1	302	476,400	1456	2048	295,846
2	567	583,476	1656	2962	326,397
3	792	693,950	1567	2406	483,387
4	564	675,700	1983	1946	449,845
5	657	574,587	1296	2300	395,983
6	436	308,300	1594	2453	295,950
7	308	205,500	1408	2846	294,498
8	687	496,396	1740	2100	478,040
9	748	547,397	1630	2947	395,398
10	376	206,697	1402	2957	124,098
11	497	306,609	1302	2025	106,498
12	784	487,876	1840	2640	284,050
13	564	325,261	1556	2854	140,400
14	509	439,599	1523	2194	205,050
15	790	453,936	1940	2967	206,056
16	560	686,946	1507	2567	493,058

Продолжение таблицы 6.1

№ ПРЕДПР	ОСН ФОНД	РЕАЛ ПРО	ППП	ЗАР ПЛАТ	ПРИБЫЛЬ
17	453	482,612	1500	2945	296,409
18	653	496,949	1593	2945	206,048
19	762	511,287	1648	2054	309,050
20	457	225,625	1520	2057	195,000
21	760	539,963	1947	2946	306,030
22	692	454,300	1539	2395	167,044
23	870	568,638	1749	2942	396,409
24	500	392,976	1538	2946	196,000

6.2 В таблице 6.2 [5] приведены данные по приросту населения в 1999 году. Необходимо на основе имеющихся показателей произвести классификацию (данные не нормировать).

Таблица 6.2 – Данные для анализа

Страна	Коэффициент естественного прироста, %	Коэффициент рождаемости, %	Коэффициент смертности, %
Азербайджан	9	14,9	5,9
Армения	3,3	9,6	6,3
Беларусь	-4,9	9,3	14,2
Грузия	0,1	8,9	8,8
Казахстан	4,3	14	9,7
Кыргызстан	14,6	21,4	6,8
Молдова	-0,7	10,6	11,3
Россия	-6,4	8,3	14,7
Таджикистан	14,4	18,6	4,2
Туркменистан	13,1	18,5	5,4
Узбекистан	17	22,3	5,3
Украина	-7	7,8	14,8

7 ДИСКРИМИНАНТНЫЙ АНАЛИЗ

7.1 В таблице 7.1 [5] приведены 12 стран, которые условно разбиты на три группы в соответствии с высоким, средним и низким уровнем медицинского обеспечения на основе следующих показателей: ВВП – ВВП, определенный на основе паритета покупательной способности, в % к США; РАСХЗДРА – расходы на здравоохранение, в % к ВВП; ЧИСВРАЧ – число врачей на 10 тыс. чел. населения; СМЕРТНОС – смертность населения по причине болезней органов кровообращения на 100 тыс. чел. населения.

Необходимо на основе аналогичных показателей классифицировать страны: Россию, Грецию, Данию и Казахстан.

Таблица 7.1 – Данные для анализа

	ВВП	РАСХЗДРА	ЧИСВРАЧ	СМЕРТНОС	УРОМЕДОБ
Австралия	71,4	8,5	32,5	30,58	высокий
Австрия	78,7	9,2	33,9	38,42	высокий
Бельгия	79,7	8,3	41,0	29,82	высокий
Великобритания	59,7	7,1	17,9	34,51	высокий
Германия	76,2	9,6	38,1	36,63	высокий
Болгария	17,3	5,4	36,4	70,57	средний
Венгрия	24,5	6,0	32,1	64,73	средний
Белоруссия	20,4	5,4	43,6	60,79	средний
Армения	10,9	3,2	34,4	60,22	низкий
Азербайджан	12,1	3,3	38,8	60,34	низкий
Киргизия	11,2	3,4	33,2	53,13	низкий
Грузия	11,3	3,5	55,0	62,64	низкий
Россия	20,4	3,2	44,5	84,98	-
Казахстан	13,4	3,3	38,1	69,04	-
Дания	79,2	6,7	36,7	34,07	-
Греция	44,4	5,7	41,5	32,84	-

7.2 В таблице 7.2 [5] приведены показатели эффективности предприятий. Необходимо классифицировать предприятия № 15 и № 16.

Таблица 7.2 – Данные для анализа

№ предприятия	Показатель		Рентабельность, %	Удельный вес потерь от брака, %	Производительность труда, тыс. руб./чел.
	Уровень эффективности				
1	Высокий		20,1	0,38	160,5
2			22,6	0,54	155,4
3			24,5	0,21	143,8
4			23,1	0,69	178,9
5			19,8	0,18	195,4
6	Средний		18,2	0,35	148,6
7			14,7	0,45	151,2
8			13,8	0,36	150,8
9			12,1	0,24	168,2
10			11,3	0,59	132,7
11	Низкий		11,4	0,9	120,8
12			11	0,87	119,3
13			10,9	0,53	102,8
14			9,3	0,41	134,1
15	Классифицируемые предприятия		11,6	0,15	155,1
16			18,8	0,88	145,9

8 ПОСТРОЕНИЕ X-R КАРТЫ

8.1 По данным измерений 25 выборок объема $n=5$ (таблица 8.1 [6]) необходимо убедиться, что диаметр прессованных поршневых колец равен 74 мм, с контрольными границами в ± 2 сигма.

Таблица 8.1 – Данные для анализа

S	SIZE	S	SIZE	S	SIZE	S	SIZE	S	SIZE
1	74,030	6	74,009	11	73,994	16	74,000	21	73,988
1	74,002	6	73,994	11	73,998	16	73,984	21	74,001
1	74,019	6	73,997	11	73,994	16	74,005	21	74,009
1	73,992	6	73,985	11	73,995	16	73,998	21	74,005
1	74,008	6	73,993	11	73,990	16	73,996	21	73,996
2	73,995	7	73,995	12	74,004	17	73,994	22	74,004
2	73,992	7	74,006	12	74,000	17	74,012	22	73,999
2	74,001	7	73,994	12	74,007	17	73,986	22	73,990
2	74,011	7	74,000	12	74,000	17	74,005	22	74,006
2	74,004	7	74,005	12	73,996	17	74,007	22	74,009
3	73,988	8	73,985	13	73,983	18	74,006	23	74,010
3	74,024	8	74,003	13	74,002	18	74,010	23	73,989
3	74,021	8	73,993	13	73,998	18	74,018	23	73,990
3	74,005	8	74,015	13	73,997	18	74,003	23	74,009
3	74,002	8	73,988	13	74,012	18	74,000	23	74,014
4	74,002	9	74,008	14	74,006	19	73,984	24	74,015
4	73,996	9	73,995	14	73,967	19	74,002	24	74,008
4	73,993	9	74,009	14	73,994	19	74,003	24	73,993
4	74,015	9	74,005	14	74,000	19	74,005	24	74,000
4	74,009	9	74,004	14	73,984	19	73,997	24	74,010
5	73,992	10	73,998	15	74,012	20	74,000	25	73,982
5	74,007	10	74,000	15	74,014	20	74,010	25	73,984
5	74,015	10	73,990	15	73,998	20	74,013	25	73,995
5	73,989	10	74,007	15	73,999	20	74,020	25	74,017
5	74,014	10	73,995	15	74,007	20	74,003	25	74,013

8.2 По данным измерений 20 выборок объема $n=5$ (таблица 8.2 [8]) необходимо убедиться, что параметр шероховатости $Ra=0,100^{+0,020}$ мкм.

Таблица 8.2 – Данные для анализа

SAMPLE	Ra	SAMPLE	Ra	SAMPLE	Ra	SAMPLE	Ra
1	0,116	2	0,097	3	0,121	4	0,116
1	0,113	2	0,113	3	0,113	4	0,106
1	0,123	2	0,119	3	0,106	4	0,110
1	0,104	2	0,106	3	0,106	4	0,110
1	0,113	2	0,133	3	0,120	4	0,108

Продолжение таблицы 8.2

SAMPLE	Ra	SAMPLE	Ra	SAMPLE	Ra	SAMPLE	Ra
5	0,106	6	0,121	7	0,112	8	0,126
5	0,103	6	0,134	7	0,103	8	0,106
5	0,127	6	0,102	7	0,113	8	0,103
5	0,109	6	0,103	7	0,113	8	0,100
5	0,120	6	0,110	7	0,116	8	0,125
9	0,130	12	0,140	15	0,123	18	0,115
9	0,118	12	0,105	15	0,108	18	0,132
9	0,130	12	0,125	15	0,138	18	0,144
9	0,103	12	0,101	15	0,119	18	0,111
9	0,133	12	0,140	15	0,112	18	0,103
10	0,139	13	0,115	16	0,127	19	0,129
10	0,122	13	0,124	16	0,126	19	0,144
10	0,128	13	0,124	16	0,109	19	0,106
10	0,128	13	0,111	16	0,123	19	0,113
10	0,120	13	0,118	16	0,115	19	0,113
11	0,108	14	0,107	17	0,142	20	0,124
11	0,130	14	0,128	17	0,115	20	0,132
11	0,126	14	0,110	17	0,136	20	0,129
11	0,113	14	0,137	17	0,109	20	0,134
11	0,130	14	0,127	17	0,140	20	0,108

9 КАРТА ПАРЕТО

По данным таблицы 9.1 [6] необходимо выделить основные причины потерь качества рулонов фольги при ее производстве по двум критериям – количественному и финансовому.

Таблица 9.1 – Данные для анализа

Число	Причина	Тонны	Число	Причина	Тонны
1	Отверстия	940	1	Другие	9250
1	Отверстия	1380	1	Отверстия	265
30	Толщина	3000	4	Другие	1092
6	Смачивание	582	10	Толщина	1770
12	Толщина	1224	1	Толщина	8000
1	Смачивание	95	5	Другие	700
5	Толщина	500	10	Порывы	1000
5	Порывы	700	10	Отверстия	2650
1	Другие	20	10	Другие	1000
1	Химический состав	6	20	Толщина	2000
1	Отверстия	1110	2	Толщина	530
3	Толщина	3330	1	Другие	1110
4	Толщина	644	2	Отверстия	892

Продолжение таблицы 9.1

Число	Причина	Тонны	Число	Причина	Тонны
4	Другие	600	5	Другие	600
4	Толщина	560	10	Химический состав	1400
1	Смачивание	3570	2	Толщина	280
2	Толщина	380	3	Толщина	420
1	Смачивание	100	2	Другие	2220
6	Толщина	570	5	Толщина	700
24	Другие	2016	1	Толщина	1110
2	Вмятины	530	1	Другие	1110
4	Вмятины	224	2	Другие	280
27	Другие	2700	4	Другие	1040
16	Вмятины	1533	1	Толщина	355
1	Вмятины	1121	2	Отверстия	380
20	Смачивание	5300	1	Другие	2400
1	Отверстия	8550	1	Другие	521
2	Отверстия	1460	4	Химический состав	2600
1	Другие	354	1	Химический состав	453
1	Отверстия	358	4	Химический состав	1580
4	Другие	795	1	Другие	5700
1	Другие	1700	8	Химический состав	3870
1	Отверстия	200	5	Смачивание	1578
1	Отверстия	969	2	Толщина	500
1	Отверстия	364	1	Смачивание	8000
1	Другие	2600	1	Смачивание	8450
1	Отверстия	1812	1	Другие	263
2	Отверстия	526	1	Смачивание	263
1	Другие	119	18	Порывы	4734
4	Другие	412	2	Порывы	830
5	Толщина	700	1	Другие	265
5	Толщина	700	1	Порывы	265
1	Толщина	1700	6	Другие	1420
1	Химический состав	6500	8	Толщина	3400
40	Химический состав	600	8	Смачивание	3400
2	Толщина	420	2	Порывы	1230
1	Другие	8500	3	Толщина	288
2	Химический состав	206	2	Другие	270
3	Толщина	309	1	Другие	480
2	Толщина	530	1	Смачивание	487
5	Другие	700	1	Отверстия	594
5	Толщина	950	3	Смачивание	1620
15	Толщина	2850	1	Другие	305
5	Толщина	515	24	Смачивание	2952

Продолжение таблицы 9.1

Число	Причина	Тонны	Число	Причина	Тонны
5	Толщина	950	1	Отверстия	1100
8	Толщина	824	1	Отверстия	1600
2	Толщина	380	1	Другие	1120
1	Другие	265	1	Другие	1200
1	Вмятины	190	1	Вмятины	1300
2	Другие	243	24	Другие	432
1	Вмятины	190	2	Отверстия	814
5	Другие	950	2	Отверстия	260
2	Вмятины	206	8	Другие	1100
2	Толщина	920	2	Отверстия	687
4	Другие	1240	2	Толщина	280
1	Смачивание	6600	1	Толщина	360
1	Химический состав	6000	8	Другие	1588
2	Смачивание	1100	16	Другие	6800
2	Химический состав	900	8	Смачивание	3664
1	Другие	5650	8	Смачивание	360
4	Другие	1624	8	Смачивание	2854
1	Смачивание	381	1	Другие	380
1	Другие	719	6	Другие	2338
1	Вмятины	6300	1	Толщина	500
5	Другие	1000	2	Порывы	680
4	Другие	1200	4	Порывы	1400
3	Отверстия	1679	1	Отверстия	475
1	Отверстия	197	1	Другие	418
1	Другие	522	1	Химический состав	6900
1	Отверстия	1254	1	Химический состав	7100
9	Толщина	1755	4	Химический состав	2035
1	Другие	1000	84	Химический состав	3444
3	Толщина	585	17	Химический состав	616
1	Отверстия	169	1	Отверстия	1615
1	Другие	140	215	Другие	1080
1	Отверстия	453	2	Другие	256
2	Смачивание	252	2	Другие	880
4	Смачивание	1660	4	Порывы	1607
2	Смачивание	2090	2	Порывы	512
1	Толщина	1100	1	Другие	426
1	Толщина	167	1	Порывы	1672
2	Смачивание	143	1	Отверстия	1760
1	Толщина	1100	1	Толщина	410
4	Смачивание	488	4	Порывы	2224
3	Смачивание	1911	2	Смачивание	440

Продолжение таблицы 9.1

Число	Причина	Тонны	Число	Причина	Тонны
4	Толщина	1392	2	Смачивание	418
2	Другие	439	4	Смачивание	1524
1	Отверстия	880	8	Смачивание	2946
4	Другие	271	10	Толщина	3500

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Магнус, Я. Р. Эконометрика. Начальный курс [Текст] / Я. Р. Магнус, П. К. Катышев, А. А. Пересецкий. – М. : Дело, 1998. – 248 с.
- 2 Губанов, В. Ф. Практикум по курсу «Статистические методы контроля и управления качеством» (в системе STATISTICA 6.1) [Текст] : учебно-методическое пособие / В. Ф. Губанов. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2008. – 48 с.
- 3 Тюрин, Ю. Н. Анализ данных на компьютере [Текст] / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. – М. : Финансы и статистика, 1995. – 384 с.
- 4 Использование пакета Statistica 5.0 для статистической обработки опытных данных : методические указания для дипломного проектирования для студентов лесного факультета специальностей 260400 – Лесное хозяйство и 260500 – Садово-парковое и ландшафтное строительство [Текст] / С. В. Кабанов. – Саратов : Изд-во Саратовского гос. агр. ун-та, 2000. – 32 с.
- 5 Салин, В. Н. Практикум по курсу «Статистика» (в системе STATISTICA) [Текст] / В. Н. Салин, Э. Ю. Чурилова. – М. : Перспектива, 2002. – 188 с.
- 6 Фирма Statsoft Russia.
- 7 Жарков, И. Г. Вибрации при обработке лезвийным инструментом [Текст] / И. Г. Жарков. – Л. : Машиностроение, 1986. – 184 с.
- 8 Управление качеством поверхности при финишной обработке деталей выглаживанием : учеб. пособие / В. Ф. Губанов [и др.]. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2007. – 84 с.

Губанов Виктор Федорович

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В КОМПЬЮТЕРНОЙ
СИСТЕМЕ**

Контрольные задания
по дисциплине
«Статистические методы контроля и управления качеством»
для студентов направления 221700.62

Редактор Е.А. Могутова

Подписано в печать 19.06.14
Печать цифровая
Заказ 191

Формат 60x84 ¹/₁₆
Усл. печ. л. 1,25
Тираж 27

Бумага 65 г/м²
Уч-изд. л. 1,25
Не для продажи

РИЦ Курганского государственного университета.
640000, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.