

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

Институт Права и управления

Кафедра Финансы и менеджмент

Утверждаю:

Зав. кафедрой «Финансы и
менеджмент»

_____ А.Л. Сабина
«__» _____ 2017 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
КОНТРОЛЬНО-КУРСОВОЙ РАБОТЫ

дисциплины

«Статистика»

Уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Профили подготовки: «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Финансы и
кредит», «Налоги и налогообложение», «Мировая экономика»

Квалификация (степень) выпускника: 62 – бакалавр

Форма обучения – заочная

Тула 2017

ЛИСТ
согласования рабочей программы дисциплины (модуля)

Рабочая программа учебной дисциплины «Статистика» разработана доцентом Н.Н. Макаровой и обсуждена на заседании кафедры «Финансы и менеджмент» института Права и управления (протокол заседания кафедры № 1 от « 30 » августа 2016 г.)

Разработчик рабочей программы дисциплины

личная подпись

Вариант – сумма букв в полном имени и фамилии. Например, Александра Иванова – в имени 10 букв, в фамилии 7 букв – вариант 17.

Задание 1

По исходным данным, представленным в таблице 1, составить два ряда распределения – один дискретный, другой интервальный. По каждому ряду выполнить группировку данных, определить абсолютные, относительные и интегральные частоты, определить средние арифметические и структурные величины, показатели вариации. Сделать обоснованные выводы о качественных особенностях ряда и проиллюстрировать результаты графиками (гистограмма и кумулята для интервального ряда, полигон и кумулята для дискретного ряда). Ручные расчеты дополнить данными, полученными с помощью надстройки «Описательная статистика» пакета Microsoft Excel (Файл – параметры - надстройки – анализ данных – описательная статистика), выявить и пояснить причины расхождения полученных результатов.

Вариант	Ряд 1		Ряд 2	
	признак	номера	признак	номера
1	Стаж работы	1-42	Зарплата за январь	1-42
2	Тарифный разряд	1-42	Возраст рабочих	1-42
3	Число членов семьи	1-42	% выполнения норм	1-42
4	Стаж работы	31-72	Средний тариф. разряд	31-72
5	Тарифный разряд	31-72	Возраст рабочих	31-72
6	Число членов семьи	31-72	% выполнения норм	31-72
7	Стаж работы	60-100	Средний тариф. разряд	60-100
8	Тарифный разряд	60-100	Зарплата за январь	60-100
9	Число членов семьи	60-100	Возраст рабочих	60-100
10	Стаж работы	91-132	% выполнения норм	91-132
11	Тарифный разряд	91-132	Средний тариф. разряд	91-132
12	Число членов семьи	91-132	Возраст рабочих	91-132
13	Стаж работы	121-162	% выполнения норм	121-162
14	Тарифный разряд	121-162	Средний тариф. разряд	121-162
15	Число членов семьи	121-162	Зарплата за январь	121-162
16	Стаж работы	15-59	Возраст рабочих	5-59
17	Тарифный разряд	5-59	% выполнения норм	5-59
18	Число членов семьи	5-59	Средний тариф. разряд	5-59
19	Стаж работы	26-66	Возраст рабочих	26-66
20	Тарифный разряд	26-66	% выполнения норм	26-66
21	Число членов семьи	26-66	Средний тариф. разряд	26-66
22	Стаж работы	50-90	Зарплата за январь	50-90
23	Тарифный разряд	50-90	Возраст рабочих	50-90
24	Число членов семьи	50-90	% выполнения норм	50-90

25	Стаж работы	80-120	Средний тариф. разряд	80-120
26	Тарифный разряд	80-120	Возраст рабочих	80-120
27	Число членов семьи	80-120	% выполнения норм	80-120
28	Стаж работы	5-45	Средний тариф. разряд	5-45
29	Тарифный разряд	5-45	Зарплата за январь	5-45
30	Число членов семьи	5-45	Возраст рабочих	5-45
31	Стаж работы	36-77	% выполнения норм	36-77
32	Тарифный разряд	36-77	Средний тариф. разряд	36-77
33	Число членов семьи	36-77	Возраст рабочих	36-77
34	Стаж работы	58-99	% выполнения норм	58-99
35	Тарифный разряд	58-99	Средний тариф. разряд	58-99
36	Число членов семьи	58-99	Зарплата за январь	58-99
37	Стаж работы	100-140	Возраст рабочих	100-140
38	Тарифный разряд	100-140	% выполнения норм	100-140
39	Число членов семьи	100-140	Средний тариф. разряд	100-140
40	Стаж работы	10-50	Возраст рабочих	10-50
41	Тарифный разряд	10-50	% выполнения норм	10-50
42	Число членов семьи	10-50	Средний тариф. разряд	10-50
43	Стаж работы	41-80	Зарплата за январь	41-80

Задание 2

По данным из задания 1 согласно варианту выполнить корреляционно-регрессионный анализ (Расчеты выполнить с помощью надстройки «Регрессия» пакета Microsoft Excel (Файл – параметры - надстройки – анализ данных – регрессия), сделать обоснованные выводы о взаимосвязи показателей.

Задание 3

Рассчитать базисные, цепные и средние показатели динамического ряда согласно варианту (исходные данные за последние несколько лет (не меньше пяти) взять на сайте Росстата www.gks.ru, подтвердить достоверность данных скриншотом и ссылкой), построить график, сделать выводы о методе расчета, содержании показателя, динамике.

Вариант	Исследуемый показатель
1	Возрастные коэффициенты смертности
2	Миграционный прирост населения
3	Показатели миграции населения (число выбывших)
4	Показатели миграции населения (число прибывших)
5	Число зарегистрированных разводов
6	Число зарегистрированных умерших
7	Число зарегистрированных родившихся
8	Число зарегистрированных браков

9	Естественный прирост населения
10	Естественный прирост населения на 1000 человек населения
11	Общий объем денежных доходов населения
12	Общий объем денежных расходов населения
13	Реальные денежные доходы населения
14	Реальные располагаемые денежные доходы населения
15	Среднедушевые денежные доходы населения
16	Средний размер назначенных пенсий
17	Дефицит дохода
18	Коэффициент Джини
19	Коэффициент фондов
20	Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума
21	Объем бытовых услуг населению
22	Объем выбросов вредных веществ
23	Количество государственных образовательных учреждений
24	Доля протяженности автомобильных дорог
25	Численность инвалидов
26	Забор воды из водных источников
27	Объем сброса загрязненных сточных вод
28	Объем сброса сточных вод
29	Потребление воды на производственные нужды
30	Потребление свежей воды
31	Коэффициент выбытия основных фондов
32	Коэффициент обновления основных фондов
33	Ввод в действие новых основных фондов
34	Ликвидировано основных фондов
35	Степень износа основных фондов
36	Национальное богатство РФ
37	Средняя заработная плата
38	Фонд заработной платы
39	Численность безработных
40	Индекс потребительских цен
41	Индексы тарифов на грузовые перевозки
42	Индексы цен на рынке жилья
43	Объем платных услуг населению

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ПО ВАРИАНТАМ

Таблица 1

Данные обследования рабочих строительного треста

Поряд- ковый номер рабо- чего	Стаж работы на дан- ном предп- риятии	Тарифный разряд	Профессия, полученная в ПТУ	Средний тарифны й разряд работ в январе	Зарплата за январь (р.)	% вы- пол- нения норм в январе	Воз- раст рабо- чих (в го- дах)	Число членов семьи
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5	5	каменщик	5,0	27600	186	25	1
2	3	5	монтажник	4,7	20100	181	22	2
3	4	4	каменщик	3,8	24400	190	34	4
4	5	5	монтажник	4,8	25300	181	28	2
5	3	5	монтажник	4,6	23600	181	22	1
6	3	5	монтажник	4,7	27100	200	40	4
7	5	4	каменщик	4,2	21000	176	38	3
8	5	5	монтажник	5,2	21600	140	32	2
9	3	5	монтажник	4,5	17800	144	30	2
10	5	6	монтажник	6,0	21300	136	23	2
11	4	5	бетонщик	4,9	24000	164	25	2
12	5	4	монтажник	4,0	21800	170	25	2
13	1	4	каменщик	3,5	22000	169	27	3
14	2	5	монтажник	5,0	21600	155	23	2
15	2	4	монтажник	4,0	19400	158	26	1
16	2	4	монтажник	4,0	17400	156	28	2
17	4	4	монтажник	3,6	20900	168	29	2
18	1	5	монтажник	4,9	16300	115	20	1
19	2	4	монтажник	3,7	14900	116	20	1
20	3	4	монтажник	4,1	16000	119	22	1
21	2	4	монтажник	4,3	16200	119	21	1
22	2	4	монтажник	4,3	17300	125	22	1
23	2	4	монтажник	4,0	16100	127	22	1
24	3	5	монтажник	5,0	18700	128	23	2
25	1	4	плотник	4,0	16300	129	19	1
26	1	5	плотник	4,5	16800	129	25	1
27	4	5	плотник	5,0	21000	140	28	2
28	1	4	бетонщик	4,2	15100	113	22	1
29	2	4	бетонщик	4,0	13700	110	20	1
30	2	4	бетонщик	3,8	14200	112	21	1
31	1	4	плотник	3,9	14500	109	20	1
32	3	5	плотник	4,9	18000	132	23	1
33	5	5	монтажник	4,9	18720	135	26	3
34	3	5	плотник	4,8	17440	132	25	1
35	5	5	монтажник	4,8	20100	132	24	3
36	3	5	плотник	4,9	18170	132	21	1
37	2	4	монтажник	4,4	20260	132	22	1
38	1	4	бетонщик	4,2	14130	113	19	1
39	3	5	бетонщик	5,0	14540	100	24	1
40	1	4	бетонщик	4,0	10470	80	20	1
41	3	4	монтажник	4,1	14680	104	22	2
42	3	4	плотик	4,1	13800	104	21	1
43	1	5	плотник	5,0	15400	107	21	1
44	4	4	плотник	4,0	27040	230	24	1
45	2	3	каменщик	3,0	11680	96	2:	1
46	5	5	монтажник	4,8	25910	190	36	5
47	3	5	монтажник	4,9	30220	232	32	4
48	2	5	монтажник	4,8	30440	195	31	3
49	3	5	каменщик	5,0	27550	186	36	4
50	4	5	монтажник	4,5	23330	180	28	3
51	3	3	Плотник	3,2	13510	105	36	2
52	1	4	каменщик	4,2	12380	90	20	1
53	5	5	монтажник	5,0	28990	203	33	3
54	5	4	каменщик	4,3	29940	153	35	2
55	5	4	монтажник	4,0	20400	158	34	4
56	2	4	монтажник	4,0	19080	146	22	1
57	3	4	бетонщик	4,0	13080	100	24	1
58	3	4	бетонщик	3,9	16120	125	23	2

59	4	5	монтажник	5,0	22200	159	26	2
60	2	4	плотник	4,1	17110	123	27	1
61	4	5	монтажник	4,6	20670	159	33	4
62	3	6	бетонщик	5,5	16180	100	24	1
63	3	5	каменщик	4,9	27840	190	26	3
64	1	4	каменщик	4,1	27350	199	27	3
65	3	5	монтажник	4,8	19650	139	26	1
66	2	5	монтажник	4,8	27020	190	38	4
67	1	5	монтажник	5,2	13840	83	20	1
68	1	4	бетонщик	4,0	12380	98	19	1
69	2	4	плотник	4,1	18000	139	20	2
70	1	5	монтажник	4,8	10920	85	20	1
71	4	5	монтажник	4,8	20240	146	30	3
72	5	5	монтажник	4,7	25240	183	31	4
73	3	4	бетонщик	3,8	12300	90	21	1
74	3	5	монтажник	4,8	17660	146	25	2
75	2	4	бетонщик	3,5	12080	95	20	1
76	1	5	плотник	4,9	14440	110	19	1
77	1	5	плотник	4,9	15880	113	19	1
78	1	5	монтажник	4,9	13550	113	22	2
79	2	4	монтажник	4,0	14440	111	24	2
80	1	4	каменщик	3,8	14440	110	19	1
81	1	4	монтажник	4,2	16550	128	19	1
82	2	4	каменщик	4,2	16340	128	25	2
83	5	4	монтажник	4,3	20660	169	28	3
84	5	5	монтажник	5,0	33000	190	31	5
85	5	5	монтажник	5,3	30770	190	29	3
86	5	6	каменщик	6,0	34560	190	25	3
87	1	5	плотник	5,0	18440	127	22	2
88	5	5	монтажник	4,8	10890	80	28	1
89	2	5	каменщик	5,0	21770	140	23	2
90	1	4	монтажник	3,9	10120	87	43	1
91	2	4	монтажник	3,6	13000	106	22	1
92	3	5	каменщик	4,6	17770	123	22	1
93	4	6	каменщик	6,0	31550	189	25	2
94	3	5	каменщик	4,6	24550	180	21	2
95	4	4	монтажник	4,0	14440	168	26	2
96	2	4	каменщик	3,8	14110	120	23	2
97	1	5	монтажник	4,6	18550	144	28	3
98	3	5	монтажник	4,5	18770	139	28	2
99	2	4	плотник	4,4	18040	132	25	1
100	1	4	бетонщик	4,0	12550	104	23	1
101	2	6	монтажник	6,0	36880	231	36	5
102	1	4	каменщик	3,6	26120	200	33	4
103	2	5	каменщик	4,6	19550	137	32	3
104	5	5	монтажник	4,5	27220	210	30	3
105	1	5	плотник	4,5	16770	129	22	2
106	4	5	каменщик	5,0	19440	132	23	1
107	1	6	монтажник	6,0	18770	92	20	1
108	2	5	бетонщик	4,6	12980	92	20	1
109	2	5	монтажник	5,1	21020	144	22	2
110	1	4	монтажник	4,0	16120	125	23	1
111	3	5	монтажник	4,8	19220	168	24	2
112	3	5	монтажник	4,5	17220	144	20	2
113	4	5	монтажник	5,2	23000	160	38	4
114	1	5	каменщик	4,9	14880	116	19	1
115	3	4	монтажник	3,6	21660	168	36	3
116	1	5	каменщик	5,0	14550	107	20	1
117	3	5	каменщик	5,0	25550	186	23	2
118	2	5	монтажник	4,8	18660	132	22	2
119	3	4	монтажник	4,0	21640	168	31	3
120	3	4	монтажник	4,0	20880	153	32	4
121	1	4	плотник	4,0	14880	110	20	1
122	1	4	каменщик	4,1	13040	100	19	1
123	1	3	монтажник	3,0	13040	100	19	1
124	1	4	монтажник	4,1	11660	83	19	1
125	1	5	плотник	5,0	12330	76	20	1
126	1	5	монтажник	4,8	11080	80	19	1
127	1	5	каменщик	4,8	14090	110	22	1
128	2	4	монтажник	4,0	16770	121	23	1
129	3	4	каменщик	4,0	11880	111	24	2
130	2	4	каменщик	4,0	14880	111	23	2
131	2	4	монтажник	4,0	15110	111	21	2
132	2	4	каменщик	3,6	14990	115	22	1

133	2	4	каменщик	3,6	14990	115	21	1
134	2	5	бетонщик	4,9	17020	115	23	1
135	2	4	каменщик	3,6	14880	115	23	1
136	3	5	монтажник	5,0	15030	119	24	1
117	3	5	монтажник	5,0	17340	124	29	3
138	3	5	монтажник	5,0	15770	124	24	2
139	4	4	монтажник	4,3	16110	125	23	1
140	2	5	монтажник	5,3	18770	128	22	2
141	1	4	монтажник	4,0	14770	111	23	1
142	2	4	монтажник	3,6	15220	115	21	1
143	2	4	монтажник	3,6	15240	115	24	2
144	2	5	каменщик	4,9	17080	115	25	2
145	3	4	каменщик	3,9	15560	115	22	1
146	3	4	бетонщик	4,0	18110	130	28	3
147	3	5	монтажник	5,0	16000	124	25	2
148	3	5	монтажник	5,0	17770	124	23	1
149	3	5	монтажник	5,0	17770	124	21	1
140	3	5	монтажник	5,3	18550	128	23	2
151	3	4	монтажник	4,4	22550	162	24	4
152	3	5	монтажник	4,8	18550	132	25	3
153	2	5	каменщик	4,9	23000	160	31	5
154	1	4	каменщик	3,8	11550	96	30	1
155	1	4	монтажник	4,0	19770	152	22	3
156	4	4	монтажник	3,8	18440	142	22	2
157	5	4	монтажник	4,3	27550	203	35	4
158	1	4	плотик	4,4	10880	84	20	1
159	2	4	плотник	4,4	10880	84	21	1
160	1	4	каменщик	4,8	11330	80	19	1
161	1	5	монтажник	4,5	9500	68	19	1
162	1	4	каменщик	3,9	10100	87	20	1
163	1	4	каменщик	3,9	10100	87	19	1
164	1	4	каменщик	3,9	10100	87	20	1
165	2	4	монтажник	3,6	13000	106	32	2
166	2	4	бетонщик	4,1	13770	104	31	3
167	1	5	каменщик	4,6	28880	205	41	4
168	3	5	монтажник	4,6	25990	187	40	5
161	3	5	монтажник	4,6	18770	137	32	3
170	4	5	монтажник	5,0	18770	130	28	2
171	4	5	монтажник	5,3	20000	132	33	3
172	5	5	монтажник	5,0	28220	190	35	4
173	5	5	монтажник	4,8	24550	181	42	5
174	5	6	бетонщик	6,0	29220	190	31	4
175	1	4	каменщик	4,1	12660	92	19	1
176	1	5	бетонщик	5,0	17130	107	19	1
177	4	5	монтажник	4,9	25330	169	23	2
178	4	5	монтажник	4,9	26660	164	22	2
179	3	5	монтажник	4,9	26660	164	23	1
180	4	5	каменщик	4,9	24140	164	30	5
181	5	5	монтажник	5,0	26000	190	28	2
183	3	5	монтажник	5,0	19440	132	23	2
184	3	5	монтажник	5,0	20220	130	23	3
185	2	5	бетонщик	5,3	20770	130	30	2
186	1	5	каменщик	4,6	15880	123	19	1
187	4	5	каменщик	5,0	25880	132	23	2
188	5	5	монтажник	4,8	26220	203	29	4
189	2	5	каменщик	5,3	18770	128	23	2
190	3	6	каменщик	5,8	20110	128	25	2
191	5	4	монтажник	4,2	30330	232	33	5
192	3	4	монтажник	4,4	17110	132	26	2
193	4	5	каменщик	5,2	19000	127	22	2
194	4	6	монтажник	6,0	31550	190	29	3
195	2	4	монтажник	3,6	21660	168	23	2
196	2	4	каменщик	3,6	21640	168	21	1
197	1	4	каменщик	3,6	21640	168	21	1
198	1	4	бетонщик	4,0	13660	110	20	1
199	1	5	бетонщик	4,6	10330	80	20	1
200	2	4	монтажник	4,0	19770	153	20	2

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

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

Институт Права и управления

Кафедра Финансы и менеджмент

КОНТРОЛЬНО – КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Статистика»

на тему:

«Обработка и анализ статистических данных»

Вариант

Выполнил:

Ст. гр. _____ / _____ /
подпись расшифровка подписи

Проверил:

к.т.н., доцент _____ / **Н.Н. Макарова** /
подпись расшифровка подписи

Содержание

Введение.	
Задание 1.	
Задание 2.	
Задание 3.	
Заключение.	
Список использованной литературы.	

Введение

Целью написания контрольно-курсовой работы является освоение теоретических основ статистической науки, приобретение навыков статистического наблюдения и анализа в профессиональной деятельности.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. составить обработку и анализ статистических данных и проиллюстрировать всё графиками;
2. выполнить корреляционно- регрессионный анализ;
3. рассчитать показатели для динамического ряда и проиллюстрировать графиком.

Контрольно-курсовая работа является важным этапом в усвоении материала и приобретении теоретических знаний и практических навыков, необходимых в дальнейшей работе.

Данная контрольно-курсовая работа содержит введение, основную часть, заключение, приложение и список литературы.

Задание 1

Исходные данные для расчета:

Таблица 1

Тарифный разряд	Возраст рабочих (в годах)
1	54
3	34
3	56
1	58
3	36
4	32
5	63
1	37
2	19
2	46
3	55
1	32
5	37
5	44
4	55
5	46
2	60
1	65
3	40
5	57
2	28
2	41
1	32
2	37
1	62
2	36

2	32
3	43
3	33
3	49

Решение

Составим дискретный ряд распределения по тарифному разряду. Распределим рабочих по 5 разрядам. Для этого ранжируем ряд по возрастанию и выделим группы рабочих (табл. 2).

Таблица 2

Группировка рабочих по тарифным разрядам	
Тарифный разряд	Порядковый номер рабочего
1	2
1	61
	64
	68
	72
	78
	83
	85
Итого рабочих в группе, чел.	7
2	69
	70
	77
	81
	82
	84
	86
Итого рабочих в группе, чел.	87
	8

Продолжение таблицы 2

1	2
3	62
	63
	65
	71

	79
	88
	89
	90
Итого рабочих в группе, чел.	8
4	66
	75
Итого рабочих в группе, чел.	2
	67
	73
	74
	76
	80
Итого рабочих в группе, чел.	5
Всего рабочих в совокупности	30

Получили дискретный ряд распределения (табл. 3), где x – варианты тарифных разрядов, f_a – абсолютные частоты – число рабочих в группе.

Таблица 3

Дискретный ряд распределения рабочих по тарифному разряду

x	f_a	$f\%$	f_k/a	$f_k/\%$
1	7	23,3	7	23,3
2	8	26,7	15	50,0
3	8	26,7	23	76,7
4	2	6,7	25	83,3
5	5	16,7	30	100,0
Итого	30	100,0	-	-

В таблице 3 определим относительные частоты в процентах, разделив абсолютные частоты на сумму частот и умножив на 100:

1 разряд:

$$f\% = \frac{f_a}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{7}{30} \cdot 100 = 23,3\%.$$

2 разряд:

$$f\% = \frac{f_a}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{8}{30} \cdot 100 = 26,7\%.$$

3 разряд:

$$f\% = \frac{f_a}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{8}{30} \cdot 100 = 26,7\%.$$

4 разряд:

$$f\% = \frac{f_a}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{2}{30} \cdot 100 = 6,7\%.$$

5 разряд:

$$f\% = \frac{f_a}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{5}{30} \cdot 100 = 16,7\%.$$

Определим накопленные частоты последовательным суммированием частот. Затем вычислим интегральные частоты, разделив накопленные на общую сумму и умножив на 100%.

1 разряд:

$$f_{k/\%} = \frac{f_{k/a}}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{7}{30} \cdot 100 = 23,3\%.$$

2 разряд:

$$f_{k/\%} = \frac{f_{k/a}}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{15}{30} \cdot 100 = 50,0\%.$$

3 разряд:

$$f_{k/\%} = \frac{f_{k/a}}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{23}{30} \cdot 100 = 76,7\%.$$

4 разряд:

$$f_{k/\%} = \frac{f_{k/a}}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{25}{30} \cdot 100 = 83,3\%.$$

5 разряд:

$$f_{k/\%} = \frac{f_{k/a}}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{30}{30} \cdot 100 = 100\%.$$

Полигон для дискретного ряда распределения по тарифному разряду строим по столбцам x и f_a :

x	f_a
1	7
2	8

3	8
4	2
5	5



Рис. 1. Полигон для дискретного ряда распределения рабочих по тарифному разряду.

Кумуляту для дискретного ряда распределения по тарифному разряду строим по столбцам x и f_k/a :

x	f_k/a
1	7
2	15
3	23
4	25
5	30

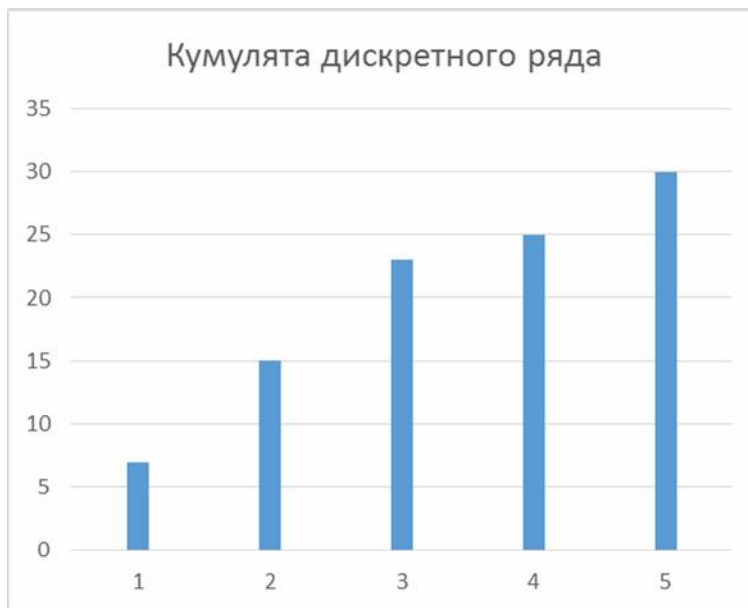


Рис. 2. Кумулята для дискретного ряда распределения по тарифному разряду

Вычисляем среднюю арифметическую по дискретному ряду распределения по тарифному разряду:

х	f a
1	7
<u>2</u>	<u>8</u>
<u>3</u>	<u>8</u>
4	2
5	5
Итого:	30

Используем формулу взвешенной, так как данные сгруппированы.

$$\bar{x} = \frac{\sum x \cdot f_a}{\sum f_a} = \frac{1 \cdot 7 + 2 \cdot 8 + 3 \cdot 8 + 4 \cdot 2 + 5 \cdot 5}{30} = \frac{80}{30} = 2,67 \text{ разряд}$$

Вычисляем структурные величины (мода, медиана) для дискретного ряда распределения по тарифному разряду.

Мода для дискретного ряда распределения - это значение признака в группе с наибольшей частотой.

Если две соседних варианты имеют одинаковую доминирующую частоту, что мода вычисляется как среднее арифметическое этих вариантов:

$$M_o = (2+3)/2 = 2,5$$

В данном случае можно считать, что существует две моды: 2 и 3, т.е. чаще всего у рабочих разряды 2 и 3 (а не второй с половиной).

Медиана:

x	f a	f k/a
1	7	7
2	8	15
3	8	23
4	2	25
5	5	30
Итого	30	-

$$N_{me} = \frac{30 + 1}{2} = 15,5.$$

Половина всех частот находится ровно между вторым и третьим разрядом, поэтому медиану считаем так же по средней арифметической:

$$Me = (2+3)/2 = 2,5.$$

Половина рабочих имеет до 2 и ниже разряда, а вторая половина – от 3 и выше разряда.

Определим показатели вариации для дискретного ряда распределения по тарифному разряду.

1) Найдем размах вариации:

$$R = x_{max} - x_{min}$$

$$R = 5 - 1 = 4$$

2) Найдем среднее линейное отклонение для сгруппированных данных:

$$\bar{l} = \frac{\sum |xi - \bar{x}| * fi}{\sum fi}$$

$$\begin{aligned} \bar{l} &= \frac{|1 - 2,67| * 7 + |2 - 2,67| * 8 + |3 - 2,67| * 8 + |4 - 2,67| * 2 + |5 - 2,67| * 5}{30} \\ &= \frac{1,67 * 7 + 0,67 * 8 + 0,33 * 8 + 1,33 * 2 + 2,33 * 5}{30} = \frac{34}{30} = 1,13 \end{aligned}$$

3) Найдем дисперсию для сгруппированных данных:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 * f_i}{\sum f_i}$$

$$\sigma^2 = \frac{(1 - 2,67)^2 * 7 + (2 - 2,67)^2 * 8 + (3 - 2,67)^2 * 8 + (4 - 2,67)^2 * 2 + (5 - 2,67)^2 * 5}{30}$$

$$= \frac{2,78 * 7 + 0,44 * 8 + 0,11 * 8 + 1,78 * 2 + 5,44 * 5}{30} = \frac{54,67}{30} = 1,8222$$

Для получения несмещенной оценки, дисперсию необходимо рассчитать по формуле для малых (n менее 30) выборок:

$$\sigma^2 * \frac{n}{n - 1} = 1,8222 * \frac{30}{29} = 1,8851$$

4) Найдем среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{1,8851} = 1,37$$

5) Найдем показатель средней ошибки выборки:

$$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} = \sqrt{\frac{1,8851}{30}} = 0,251$$

6) Найдем относительный показатель вариации:

$$K_o = \frac{R}{\bar{x}} * 100\% = \frac{4}{2,67} * 100\% = 150\%$$

7) Найдем относительное линейное отклонение:

$$K_l = \frac{\bar{l}}{\bar{x}} * 100\% = \frac{1,13}{2,67} * 100\% = 42,5\%$$

8) Найдем коэффициент вариации:

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100\% = \frac{1,37}{2,67} * 100\% = 51,49\%$$

Так как коэффициент вариации превышает 30–35 %, то данную совокупность можно считать неоднородной.

С помощью пакета анализа Excel «Описательная статистика» выполним проверку по исходным (несгруппированным) данным.

Аналитическая проверка

Среднее	2,66666667
Стандартная ошибка	0,2506696
Медиана	2,5
Мода	2
Стандартное отклонение	1,37297395
Дисперсия выборки	1,88505747
Эксцесс	-0,82777046
Асимметричность	0,48218024
Интервал	4
Минимум	1
Максимум	5
Сумма	80
Счет	30

Составим интервальный ряд распределения по возрасту рабочих. Ранжируем ряд по возрастанию. Аномальное значение возраста 19 необходимо исключить из расчета величины интервала, чтобы не было искажений. Но его можно учесть, оставив открытым первый интервал.

1) Определяем число групп:

$$n = 1 + 3,322 * \lg N = 1 + 3,322 * \lg 29 = 5,86$$

Округлим до целого значения и примем 5 групп.

2) Определяем длину интервала:

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} = \frac{65 - 28}{5} = 7,4 \text{ года.}$$

Округлим до целого числа лет в большую сторону – до 8 лет.

Таблица 4

Группировка рабочих по возрасту

Группа по возрасту рабочих (в годах)	Порядковый номер рабочего
1	2
Моложе 33 лет	69
	81
	66
	72

	83
	87
	89
Итого рабочих в группе, чел.	7
	62
	65
	86
34-41	68
	73
	84
	79
	82
Итого рабочих в группе, чел.	8
	88
	74
42-49	70
	76
	90
Итого рабочих в группе, чел.	5
	61
	71
50-57	75
	63
	80
Итого рабочих в группе, чел.	5
	64
	77
58-65	85
	67
	78
Итого рабочих в группе, чел.	5
Всего рабочих в совокупности	30

Распределим рабочих по группам (табл. 4). Получили интервальный ряд распределения по возрасту рабочих (табл. 5).

Таблица 5

Интервальный ряд распределения по возрасту рабочих

Интервал по возрасту, лет	f_a	$f\%$	$f k/a$	$f k/\%$
---------------------------	-------	-------	---------	----------

Моложе 33	7	23,3	7	23,3
34 – 41	8	26,7	15	50,0
42 - 49	5	16,7	20	66,7
50 – 57	5	16,7	25	83,3
58 – 65	5	16,7	30	100,0
Итого	30	100,0		

В таблице 5 определим относительные частоты в процентах, разделив абсолютные частоты на сумму частот и умножив на 100:

$$f\% = \frac{f_a}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{7}{30} \cdot 100 = 23,3\%.$$

$$f\% = \frac{f_a}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{8}{30} \cdot 100 = 26,7\%.$$

$$f\% = \frac{f_a}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{5}{30} \cdot 100 = 16,7\%.$$

$$f\% = \frac{f_a}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{5}{30} \cdot 100 = 16,7\%.$$

$$f\% = \frac{f_a}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{5}{30} \cdot 100 = 16,7\%.$$

Определим накопленные частоты последовательным суммированием частот. Затем вычислим интегральные частоты, разделив накопленные на общую сумму и умножив на 100%.

$$f_{k/\%} = \frac{f_{k/a}}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{7}{30} \cdot 100 = 23,3\%.$$

$$f_{k/\%} = \frac{f_{k/a}}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{15}{30} \cdot 100 = 50,0\%.$$

$$f_{k/\%} = \frac{f_{k/a}}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{20}{30} \cdot 100 = 66,7\%.$$

$$f_{k/\%} = \frac{f_{k/a}}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{25}{30} \cdot 100 = 83,3\%.$$

$$f_{k/\%} = \frac{f_{k/a}}{\sum f_a} \cdot 100 = \frac{30}{30} \cdot 100 = 100\%.$$

Гистограмма для интервального ряда распределения:

Интервал по	f %
-------------	-----

возрасту, лет	
Моложе 33	23,3
34 – 41	26,7
42 - 49	16,7
50 – 57	16,7
58 – 65	16,7
	100,0

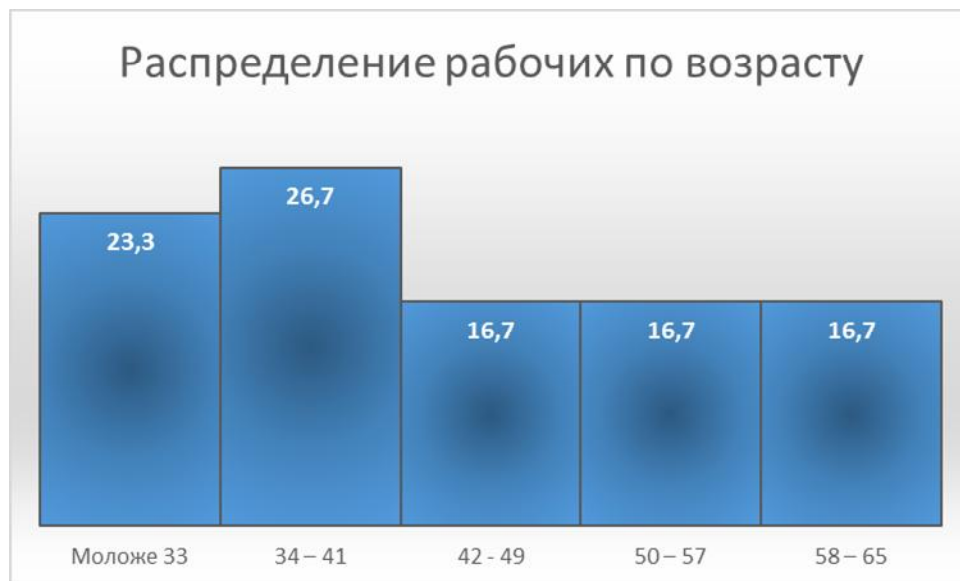


Рис. 3. Гистограмма

Кумулята для интервального ряда распределения по возрасту:

Интервал по возрасту, лет	f_k/a	ВГ
Моложе 33	7	33
34 – 41	15	41
42 - 49	20	49
50 – 57	25	57
58 – 65	30	65

Итого		
-------	--	--



Рис.4. Кумулята.

Вычисляем среднюю арифметическую по интервальному ряду распределения по % выполнения работ. Величину открытого интервала принимаем равной величине закрытых, т.е. 8.

Интервал по возрасту, лет	Середина интервала	f a
26 - 33	30	7
34 – 41	38	8
42 - 49	46	5
50 – 57	54	5
58 – 65	62	5
Итого		30

Используем формулу взвешенной, потому что данные сгруппированы.

$$\bar{x} = \frac{\sum x * f a}{\sum f a} = \frac{30 * 7 + 38 * 8 + 46 * 5 + 54 * 5 + 62 * 5}{30} = 44,1 \text{ лет.}$$

Вычисляем структурные величины (мода, медиана) для интервального ряда распределения по % выполнения работ:

Мода:

Интервал по возрасту, лет	f a
26 - 33	7
<u>34 – 41</u>	<u>8</u>
42 - 49	5
50 – 57	5
58 – 65	5
Итого	30

Для интервального ряда с равными интервалами величина моды определяется как

$$M_o = X_{M_o} + h \frac{m_{M_o} - m_{M_o-1}}{(m_{M_o} - m_{M_o-1}) + (m_{M_o} - m_{M_o+1})},$$

где X_{M_o} – нижнее значение модального интервала;

m_{M_o} – число наблюдений или объем взвешивающего признака в модальном интервале (в абсолютном либо относительном выражении);

m_{M_o-1} – то же для интервала, предшествующего модальному;

m_{M_o+1} – то же для интервала, следующего за модальным;

h – величина интервала изменения признака в группах.

Модальным является интервал 34 – 41.

$$M_o = 34 + 8 \cdot \frac{8 - 7}{(8 - 7) + (8 - 5)} = 36 \text{ лет.}$$

Следовательно, чаще всего в данной выборке (при расчете по группировке, когда неизвестно распределение внутри групп) встречается возраст 36 лет.

Медиана:

Интервал по возрасту, лет	f a	f k/a
Моложе 33	7	7
34 – 41	8	15
42 - 49	5	20
50 – 57	5	25

58 – 65	5	30
Итого	30	

Медианное значение делит всю совокупность на две равные по численности части

$$N_{me} = \frac{30 + 1}{2} = 15,5.$$

Половина всех частот находится ровно между 15 и 16 рабочим, а медиана ровно между вторым и третьим интервалом, т.е. на 42:

$$Me = 42.$$

Половина рабочих выборки младше 42 лет, а вторая половина – от 42 лет и старше.

Определим показатели вариации для интервального ряда распределения по возрасту:

Интервал по возрасту, лет	Середина интервала	f a
26 - 33	30	7
34 – 41	38	8
42 - 49	46	5
50 – 57	54	5
58 – 65	62	5
Итого		30

1) Найдем Размах:

$$R = x_{max} - x_{min}$$

$$R = 65 - 26 = 39$$

2) Найдем среднее линейное отклонение для сгруппированных данных:

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum |x_i - \bar{x}| * f_i}{\sum f_i} = \\ &= \frac{|30 - 44,1| * 7 + |38 - 44,1| * 8 + |46 - 44,1| * 5 + |54 - 44,1| * 5 + |62 - 44,1| * 5}{30} = \\ &= \frac{296}{30} = 9,87 \end{aligned}$$

3) Найдем дисперсию для сгруппированных данных:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 * f_i}{\sum f_i} =$$

$$\frac{(30 - 44,1)^2 * 7 + (38 - 44,1)^2 * 8 + (46 - 44,1)^2 * 5 + (54 - 44,1)^2 * 5 + (62 - 44,1)^2 * 5}{30} =$$

$$= \frac{3799,47}{30} = 126,65$$

Для получения несмещенной оценки, дисперсию необходимо рассчитать по формуле для малых (n менее 30) выборок:

$$\sigma^2 * \frac{n}{n-1} = 126,65 * \frac{30}{29} = 131,02$$

4) Найдем среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{131,02} = 11,45$$

5) Найдем показатель средней ошибки выборки:

$$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} = \sqrt{\frac{131,02}{30}} = 2,09$$

6) Найдем относительный показатель вариации:

$$K_o = \frac{R}{\bar{x}} * 100\% = \frac{39}{44,1} * 100\% = 88,37\%$$

7) Найдем относительное линейное отклонение:

$$K_l = \frac{\bar{l}}{\bar{x}} * 100\% = \frac{9,87}{41,13} * 100\% = 22,36\%$$

8) Найдем коэффициент вариации:

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100\% = \frac{11,45}{44,1} * 100\% = 25,94\%$$

25,94% < 30%, следовательно, совокупность однородна, средний возраст 44 г. типичен для данной совокупности.

С помощью пакета анализа Excel «Описательная статистика» выполним проверку по исходным (несгруппированным) данным. Один расчет сделаем для выборки без аномального значения 19 лет, а второй по всем 30 рабочим.

Аналитическая проверка

Среднее	44,82758621
Стандартная ошибка	2,105627556
Медиана	43
Мода	32
Стандартное отклонение	11,33915141
Дисперсия выборки	128,5763547
Эксцесс	-1,323638318
Асимметричность	0,317868733
Интервал	37
Минимум	28
Максимум	65
Сумма	1300
Счет	29

Без аномального значения достаточно точно считаются показатели вариации.

Аналитическая проверка

Среднее	43,96667
Стандартная ошибка	2,208907
Медиана	42
Мода	32
Стандартное отклонение	12,09868

Дисперсия выборки	146,3782
Эксцесс	-0,95528
Асимметричность	0,121739
Интервал	46
Минимум	19
Максимум	65
Сумма	1319
Счет	30

Задание 2

Факторным признаком X является возраст рабочих, результативным признаком Y – тарифный разряд.

Построим корреляционное поле. На оси абсцисс отложим значения X , по оси ординат – Y , а точками покажем сочетание X и Y .

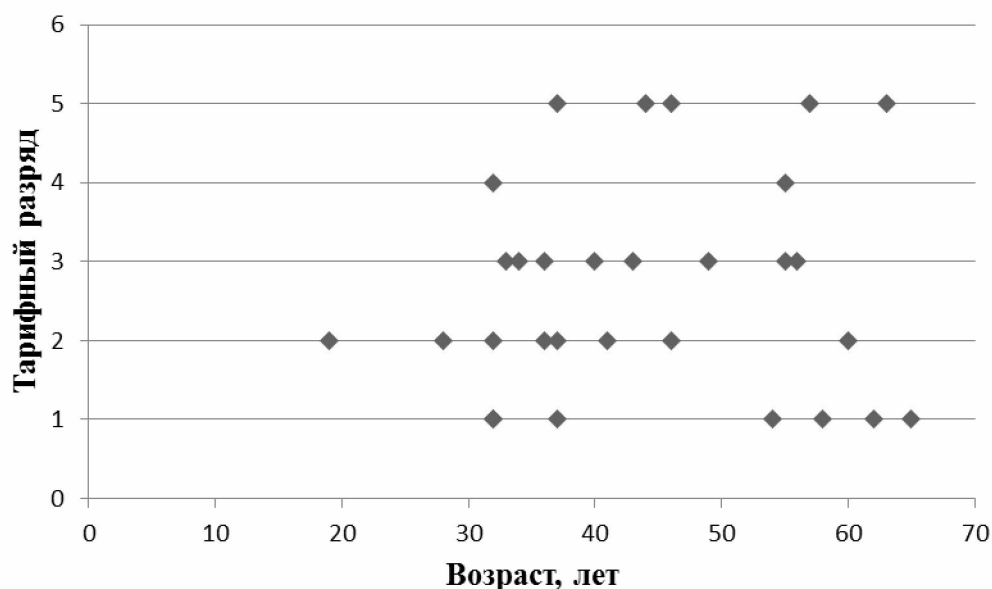


Рис. 5. Корреляционное поле

Точки расположены хаотично, их концентрации в определенном направлении не наблюдается. По расположению точек можно судить об отсутствии связи между возрастом рабочих и тарифным разрядом. Используем приложение «Регрессия»:

1	ВЫВОД ИТОГОВ					
2						
3	Регрессионная статистика					
4	Множественный R	0,119750633				
5	R-квадрат	0,014340214				
6	Нормированный R-квадрат	-0,019648054				
7	Стандартная ошибка	1,368445817				
8	Наблюдения	31				
9						
10	Дисперсионный анализ					
11		df	SS	MS	F	Значимость F
12	Регрессия	1	0,790099539	0,790099539	0,421916583	0,521094342
13	Остаток	29	54,30667465	1,872643954		
14	Итого	30	55,09677419			
15						
16		Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%
17	Y-пересечение	2,1503666	0,800418003	2,686554515	0,011823694	0,513327974
18	Переменная X 1	0,011602599	0,017862489	0,649551063	0,521094342	-0,024930293
19						Верхние 95%
20						
21						
22						

Получили уравнение зависимости тарифного разряда от возраста рабочих:

$$Y=2,15+0,0116X$$

По уравнению регрессии можно сделать предварительный вывод, что при увеличении возраста на 1 год тарифный разряд выполняемых работ увеличится в среднем на 0,0116.

Однако необходимо оценить статистическую значимость полученного уравнения. Значение коэффициента детерминации близко к нулю (0,0143), что говорит о низком качестве регрессии, также значение F-теста очень низкое (0,4219) – намного ниже табличного ($F_{1:30}=4,17$). Также доверительный интервал для коэффициента при X содержит 0 (от -0,025 до 0,048). Это означает, что при увеличении возраста на 1 год с вероятностью 95% тарифный разряд может как увеличиться на величину до 0,048, так и уменьшиться на величину до 0,025 либо вообще не изменится.

Таким образом, низкое значение коэффициента детерминации, теста Фишера и ноль в доверительном интервале для коэффициента при X не позволяют сделать вывод о наличии связи и статистической значимости полученного уравнения. Связь между тарифным разрядом и возрастом не подтверждена.

Задание 3

Год	Занятые, человек
1	800816
2	709208
3	729034
4	750560
5	784878
6	753909
7	768732

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ, ЧТО В ПРИМЕРЕ ДАННЫЕ УСЛОВНЫЕ, ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТЫ НЕОБХОДИМО ПОДТВЕРДИТЬ ДОСТОВЕРНОСТЬ ДАННЫХ СКРИНШОТОМ ИЛИ ССЫЛКОЙ

Решение

1. Рассчитаем цепные и базисные абсолютные приросты по формулам:

- цепные $\Delta y^{\text{ц}} = y_i - y_{i-1}$;
- базисные $\Delta y^{\text{б}} = y_i - y_0$,

где $\Delta y^{\text{ц}}$ и $\Delta y^{\text{б}}$ - цепной и базисный абсолютный прирост за t единиц времени; y_i - текущий (сравниваемый) уровень ряда; y_{i-1} - уровень ряда, непосредственно предшествующий текущему; y_0 - уровень ряда, который принят за базу сравнения.

Годы	Абсолютные цепные приросты, чел.
2	709208-800816 = -91608
3	729034-800816 = 19826
4	750560-800816 = 21526
5	784878-800816 = 34318
6	753909-800816 = -30969
7	768732-800816 = 14823
Годы	Абсолютные базисные приросты, чел.
2	709208-800816= -91608
3	729034-709208= -71782
4	750560-729034= -50526
5	784878-750560= -15938
6	753909-784878= -46907
7	768732-753909= -32084

2. Цепные и базисные темпы роста:

- цепные $T_{\text{п}}^{\text{ц}} = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100$,
- базисные $T_{\text{п}}^{\text{б}} = \frac{y_i}{y_0} \cdot 100$.

Годы	Цепные темпы роста, %
2	$\frac{709208}{800816} \cdot 100 = 88,6$
3	$\frac{729034}{800816} \cdot 100 = 102,8$
4	$\frac{750560}{800816} \cdot 100 = 103,0$
5	$\frac{784878}{800816} \cdot 100 = 104,6$
6	$\frac{753909}{800816} \cdot 100 = 96,1$
7	$\frac{768732}{800816} \cdot 100 = 102,0$

Годы	Базисные темпы роста, %
2	$\frac{709208}{800816} \cdot 100 = 88,6$
3	$\frac{729034}{709208} \cdot 100 = 91,0$
4	$\frac{750560}{729034} \cdot 100 = 93,7$
5	$\frac{784878}{750560} \cdot 100 = 98,0$
6	$\frac{753909}{784878} \cdot 100 = 94,1$
7	$\frac{768732}{753909} \cdot 100 = 96,0$

Рассчитаем цепные и базисные темпы прироста:

- цепные $\Delta T_{\text{пр}}^{\text{ц}} = T_{\text{р}}^{\text{ц}} - 100$,
- базисные $\Delta T_{\text{пр}}^{\text{б}} = T_{\text{р}}^{\text{б}} - 100$.

Годы	Цепные темпы прироста, %
2	$88,6 - 100 = -11,4$
3	$102,8 - 100 = 2,8$
4	$103,0 - 100 = 3,0$
5	$104,6 - 100 = 4,6$
6	$96,1 - 100 = -3,9$
7	$102,0 - 100 = 2,0$

Годы	Базисные темпы роста, %
2	$88,6 - 100 = -11,4$
3	$91,0 - 100 = -9,0$
4	$93,7 - 100 = -6,3$
5	$98,0 - 100 = -2,0$
6	$94,1 - 100 = -5,9$
7	$96,0 - 100 = -4,0$

Результаты расчетов представим в таблице.

Годы	Занятые, чел	Абсолютные приросты, млн. руб.		Темпы роста, %		Темпы прироста, %	
		Цепные	Базисные	Цепные	Базисные	Цепные	Базисные
1	800816	-	-	-	-	-	-
2	709208	-91608	-91608	88,6	88,6	-11,4	-11,4
3	729034	19826	-71782	102,8	91,0	2,8	-9,0

4	750560	21526	-50256	103,0	93,7	3,0	-6,3
5	784878	34318	-15938	104,6	98,0	4,6	-2,0
6	753909	-30969	-46907	96,1	94,1	-3,9	-5,9
7	768732	14823	-32084	102,0	96,0	2,0	-4,0
Итого	5297137	-32084					

Определим средние показатели динамического ряда.

Средний уровень ряда динамики находим по формуле средней арифметической простой, так как представленный ряд - интервальный с равными интервалами времени в один год (т.к. в задании среднегодовая численность занятых, а не численность на какой-то момент времени):

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{5297137}{7} = 756734 \text{ чел.}$$

Средний абсолютный прирост вычислим по средней арифметической простой, т.е. делением суммы цепных абсолютных приростов на их число:

$$\overline{\Delta y} = \frac{\sum \Delta y^{\text{ц}}}{n-1} = \frac{y_n - y_1}{n-1} = \frac{-32084}{6} = -5347 \text{ чел.}$$

Средний темп роста определяют через произведение цепных темпов роста, выраженных в коэффициентах, или через базисный темп роста конечного периода в виде коэффициента:

$$\overline{T_p} = \sqrt[n-1]{\text{ПТ}_p(\text{цепных})} \quad \text{или} \quad \overline{T_p} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$$

$$\overline{T_p} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = \sqrt[6]{0,96} = 0,993 \text{ или } 99,3\%.$$

Средний темп прироста:

$$\Delta \overline{T_p} = \overline{T_p} - 100 = 99,3 - 100 = -0,7\%.$$

Построим график:



Рис. 1. Динамика численности занятых.

По результатам расчетов сделаем выводы.

Во 2 год наблюдается значительное снижение численности занятых (на 91608 чел.), в период 3-5 гг. численность занятых повышалась на величину всего от 20 до 35 тыс. чел. в год, что почти позволило вернуться к уровню 1 года, но в 6 год опять произошло снижение на 31 тыс. чел. Незначительное повышение произошло в 7 году – на 15 тыс. чел.

В результате за период 1-7 гг. общее снижение численности занятых составило 32084 чел., среднегодовое снижение составило 5347 чел. или 0,7% в год.

Заключение

По результатам расчетов можно сделать следующие выводы.

1. Обработка и анализ статистических данных

Дискретный ряд распределения по тарифному разряду показывает, что рабочие распределены примерно равномерно по разрядам 1, 2, 3 - 7 чел или 23,3% - разряда 1, 8 или 26,7% рабочих разрядов 2 и 3. 4 разряда всего 2 человека (6,7%) , 5-го – 5 чел (16,7%). Средний разряд, таким образом, составляет 2,67. В данном распределении можно считать, что существует две моды: 2 и 3, т.е. чаще всего у рабочих разряды 2 и 3. Медиана равна 2,5, что означает, что половина рабочих имеет до 2 и ниже разряда, а вторая половина – от 3 и выше разряда.

Размах вариации составляет 4 разряда. Среднее линейное отклонение – средняя арифметическая из модулей абсолютных отклонений вариант признака от средней арифметической величины составляет 1,13 разряда, дисперсия 1,8851 и среднее квадратическое отклонение 1,37 разряда, средняя ошибка выборки 0,251. При сравнении этих показателей со средней (с 2,67 разряда) получили следующие результаты: относительный показатель вариации 150%, относительное линейное отклонение 42,5%, коэффициент вариации 51,49%. Так как коэффициент вариации превышает 30–35 %, то данную совокупность можно считать неоднородной.

Интервальный ряд распределения по возрасту рабочих показывает, что больше всего (8 чел. или 26,7%) рабочих возраста 34-41 г., 7 чел. или 23,3% моложе 33 лет, и по 5 чел. или по 16,7% в остальных трёх группах.

Средний возраст рабочих составляет 44,1 год. Модальный возраст – 36 лет, следовательно, чаще всего в данной выборке (при расчете по сгруппированным данным, если неизвестно распределение внутри групп) встречается возраст 36 лет. Медианный возраст - 42 года, т.е. половина рабочих выборки младше 42 лет, а вторая половина – от 42 лет и старше.

Размах вариации составляет 39 лет. Среднее линейное составляет 9,87 лет, дисперсия 131,02 и среднее квадратическое отклонение 11,45, средняя ошибка выборки 2,09. При сравнении этих показателей со средней (с 44,1 лет) получили следующие результаты: относительный показатель вариации 88,37%, относительное линейное отклонение 22,36%, коэффициент вариации 25,94%. Так как коэффициент вариации не превышает 30–35 %, то данную совокупность можно считать однородной, средний возраст 44 г. типичен для данной совокупности.

2. Корреляционно - регрессионный анализ

Факторным признаком X является возраст рабочих, результативным признаком Y – тарифный разряд.

На корреляционном поле точки расположены хаотично, их концентрации в определенном направлении не наблюдается. По расположению точек можно судить об отсутствии связи между возрастом рабочих и тарифным разрядом.

Коэффициент корреляции принимает значение, близкое нулю ($r = 0,014$), что дает основание говорить об отсутствии линейной связи между Y и X . Проверка коэффициента корреляции на значимость с помощью t -критерия показывает его незначимость.

И коэффициент регрессии, и уравнение в целом также незначимы. (Наблюдаемое значение t -критерия значительно меньше табличного,

доверительный интервал коэффициента регрессии включают в себя ноль, наблюдаемое значение F-критерия очень низкое (близко к нулю), намного меньше табличного).

Полученное уравнение нельзя использовать для расчета теоретических уровней ряда и прогноза.

3. Динамический ряд

Среднегодовая численность занятых в период с 2001 по 2007 гг. составляет 756734 чел.

Во 2 год наблюдается значительное снижение численности занятых (на 91608 чел. или 11,4%), в период 3-5 гг. численность занятых повышалась на величину всего от 20 до 35 тыс. чел. в год или 2,8 до 4,6%, что за 3 года почти позволило вернуться к уровню 1 года, но в 6 год опять произошло снижение на 31 тыс. чел. или 5,9%. Незначительное повышение произошло в 7 году – на 15 тыс. чел. или 2%.

В результате за период 1-7 гг. общее снижение численности занятых составило 32084 чел., среднегодовое снижение составило 5347 чел. или 0,7% в год.

Список использованной литературы

1. Гомола А. И. Теория бухгалтерского учета : учеб. пособие для сред. проф. образования / А. И. Гомола, В. Е. Кириллов .— 3-е изд., испр .— М. : Академия, 2010
2. Елисеева, И.И. Демография и статистика населения : учебник для вузов / И.И.Елисеева [и др.]; под ред. И.И.Елисеевой .— М. : Финансы и статистика, 2006
3. Макарова, Н.В. Статистика в Excel : учеб.пособие для вузов / Н.В.Макарова, В.Я.Трофимец .— М. : Финансы и статистика, 2006
4. Спирина М.С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для сред. проф. образования / М.С.Спирина, П.А.Спирин.— М. : Академия, 2007
5. Статистика : учебник для вузов / под ред. И. И. Елисеевой .— М. : Юрайт, 2011
6. Годин А.М. Статистика (11-е издание) [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров/ Годин А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 412 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24816>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Лосева О.В. Общая теория статистики для бакалавров экономики и менеджмента [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лосева О.В., Буданов К.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 94 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19527>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. Улитина Е.В. Статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Улитина Е.В., Леднева О.В., Жирнова О.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17045>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
9. Мхитарян, В. С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В. С. Мхитарян, В. Ф. Шишов, А. Ю. Козлов. — Москва : Академия, 2012 .— 413 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование.

Естественные науки) (Бакалавриат). — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-7695-8147-2 (в пер.). Статистика: учебник / под ред. И. И. Елисеевой. — Москва: Проспект, 2013. — 444 с. — Дар Изд-ва "Проспект" ТулГУ: 1341984. — ISBN 978-5-392-07421-1.

10. Теория статистики [Электронный ресурс]: учебник/ Р.А. Шмойлова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Финансы и статистика, 2014. — 656 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18846> — ЭБС «IPRbooks», по паролю

11. Эконометрика: Учебник / Под ред. И.И.Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.: ил.

12. Практикум по эконометрике: Учеб. пособие / И.И. Елисеева, С.В. Курышева, Н.М. Гордеенко и др.; Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 192 с.: ил.