

Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Омской области «Омский
авиационный колледж имени Н.Е. Жуковского»

Контрольная работа
по учебной дисциплине
«Статистика»
Вариант №1

Выполнил: студент Абзалова Анна Владимировна

Группа: Л-20Д-9

Проверил:

Омск, 2022г.

Содержание

Задание 1	-----	1-3стр.
Задание 2	-----	3-6стр.
Задание 3	-----	6-7стр.
Задание 4	-----	8стр.

Таблица 1

Номер предприятия п/п	Выпуск продукции Млн.руб	Среднегодовая стоимость основных производств. фондов, млн. руб	Номер предприятия п/п	Выпуск продукции Млн.руб	Среднегодовая стоимость основных производств. фондов, млн. руб
1	65,0	54,6	16	52,0	50,0
2	78,0	73,6	17	62,0	55,0
3	41,0	42,0	18	69,0	58,4
4	54,0	46,0	19	85,0	83,2
5	66,0	62,0	20	70,0	75,2
6	80,0	68,4	21	71,0	67,2
7	45,0	36,0	22	64,0	64,2
8	57,0	49,6	23	72,0	65,0
9	67,0	62,0	24	88,0	76,2
10	81,0	71,2	25	73,0	68,0
11	92,0	78,8	26	74,0	65,6
12	48,0	51,0	27	96,0	87,2
13	59,0	60,8	28	75,0	71,8
14	68,0	69,0	29	101,0	96,0
15	83,0	70,4	30	76,0	69,2

Построение статистического ряда распределения Для построения интервального ряда распределения определяем величину интервала i по формуле: $i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n}$ где X_{\max} , X_{\min} наибольшее и наименьшее значение признака в исследуемой совокупности ;

$n=5$; $X_{\max}=101,0$ млн. руб. ; $X_{\min}=41,0$ млн.руб.

$i=$

Таблица 2

Номер группы	Нижняя граница	Верхняя граница
1	2	3
1	41.0	53.0
2	53.0	65.0
3	65.0	77.0
4	77.0	89.0
5	89.0	101.0

На основе таблицы 2 формируем таблицу 3, представляющую интервальный ряд распределения российских банков по величине кредита.

Таблица 3

№ группы	Группы	Число	Число	Накопленная
----------	--------	-------	-------	-------------

	распределения по выпуску продукции млн. руб.	предприятий, f в абсолютном выражении	предприятий, f в % к итогу	частота, S
1	2	3	4	5
1	41.0-53.0	4	13.3%	4
2	53.0-65.0	4	13.3%	8
3	65.0-77.0	12	40%	20
4	77.0-89.0	6	20%	26
5	89.0-101.0	3	10%	29

Вывод: Анализ интервального ряда распределения изучаемой совокупности выпуска продукции показывает, что распределение продукции не равномерное, преобладают предприятия где выпуск продукции от 65.0 млн. руб. до 77.0 млн. руб. (это 12 предприятий, доля которых составляет 40%), самые малочисленные группы предприятий с выпуском продукции от 41.0 млн. руб. до 53 млн. руб. и до 65.0 млн. руб., а так же от 89.0 млн. руб. до 101.0 млн. руб. каждая из которых включает 3 и 4 предприятия соответственно, что составляет 13,3% и 10% от общего числа.

2. Нахождение моды и медианы путем расчетов Расчет конкретного значения для интервального ряда распределения производим по формуле:
где - нижняя граница модального интервала; - величина модального интервала; - частота модального интервала; - частота интервала, предыдущего модальному; - частота интервала, следующего за модальным
Согласно табл. 3, модальным интервалом построенного ряда является интервал 65.0- 77.0 млн. руб., т.к. он имеет наибольшую частоту $f=12$
Расчет моды:
= 71.8млн. руб.

Вывод:

Для рассматриваемой совокупности предприятий наиболее распространенный выпуск продукции составляет 83.0 млн. руб. Расчет конкретного значения медианы для интервального ряда распределения производим по формуле:

Определяем медианный интервал, используя графу 5 табл. 3. Медианным интервалом является интервал 65.0-77.0 млн. руб., так как именно в этом интервале накопленная частота $S=20$ впервые превышает полу-сумму всех частот:

Расчет медианы: $=65+ 12$

Вывод: В рассматриваемой совокупности выпуска половина предприятий выпускает продукцию не более 71.5 млн. руб., а другая половина – не менее 71.5 млн. руб.

1.3 Расчет характеристик ряда распределения Для расчета характеристик ряда распределения, а именно средней арифметической, среднего квадратичного отклонения, дисперсии, коэффициента вариации на основе табл. 3 строим вспомогательную таблицу 4 (- середина интервала)

Группы выпуска продукции млн. руб. X	Середина интервал а	Число предприятий				
					((

1	2	3	4	5	6	7
41.0-53.0	47	4	188	-21.6	466.56	1866.24
53.0-65.0	59	4	236	-9.6	92.16	368.64
65.0-77.0	71	12	852	-2.4	5.76	69.12
77.0-89.0	83	6	498	-14.4	207.36	1244.16
89.0-101.0	95	3	285	-26.4	707.56	2122.68
ВСЕГО		30	2.059			5670.84

Таблица 4

Расчетная таблица для нахождения характеристик ряда распределения

Рассчитаем среднюю арифметическую взвешенную: $X(\text{сред.})=$

Рассчитаем среднее квадратичное отклонение:

Рассчитаем дисперсию: $q=35731.5$

Рассчитаем коэффициент вариации:

Вывод : Анализ полученных значений показателей X и q говорит о том, что средняя величина кредитов составляет 68.6 млн. руб., отклонение от этой величины в ту или иную сторону составляет в среднем млн. руб. 189.028 млн.руб. . (или 3.3%). Значение $K=3.3\%$ не превышает 33%, следовательно, вариация выпуска продукции в исследуемой совокупности предприятий незначительна и совокупность по данному признаку однородна. Расхождения между значениями X , M и $M_{\text{незначительное}}$ ($X=68.6$ млн. руб. $M=71.8$ млн. руб. , $M=71.5$ млн. руб.) , что подтверждает вывод об однородности совокупности предприятий .

1.4 Вычисление средней арифметической по исходным данным о выпуске продукции предприятий.

Для расчета применяем формулу средней арифметической простой:

=

Причина расхождения средних величин, рассчитанных по исходным данным (72.2 млн. руб.) и по интервальному ряду распределения (68.6 млн. руб.), заключается в том, что в первом случае средняя определяется по фактическим значениям исследуемого признака для всех 30 предприятий , а во втором случае в качестве значений признака берутся середины интервалов и, следовательно, значение средней будет менее точным.

Задание 2.

Выявление наличия корреляционной связи между признаками, установление направления связи и измерение ее тесноты.

2.1 Установление наличия и характера корреляционной связи между признаками кредиты и прибыль методами аналитической группировки и корреляционной таблицы

а). Применение метода аналитической группировки

Для построения аналитической группировки необходима вспомогательная (разработочная) таблица 5. Выполним группировку предприятий по прибыли, образовав пять групп:

При заданных $n=5$, X млн. руб. $X=41.0$ млн. руб.

$i=$

Таблица 5

Группы предприятий, млн. руб.	Номер предприятия п/п	Выпуск продукции Млн. руб.	Среднегодовая стоимость основных
-------------------------------	-----------------------	----------------------------	----------------------------------

			производств. фондов, млн. руб.
1	2	3	4
41.0-53.0	3	41.0	42.0
	7	45.0	36.0
	12	48.0	51.0
	16	52.0	50.0
ИТОГО	4	186	179
53.0-65.0	8	57.0	49.6
	13	59.0	60.8
	22	64.0	64.2
	17	62.0	55.0
ИТОГО	4	242	229.6
65.0-77.0	1	65.0	54.6
	5	66.0	62.0
	9	67.0	62.0
	14	68.0	69.0
	18	69.0	58.4
	20	70.0	75.2
	21	71.0	67.2
	23	72.0	65.0
	25	73.0	68.0
	26	74.0	65.6
	28	75.0	71.8
	30	76.0	69.2
ИТОГО	12	846	788
77.0-89.0	6		
	2	78.0	73.6
	6	80.0	68.4
	10	81.0	71.2
	15	83.0	70.4
	19	85.0	83.2
	24	88.0	76.2
ИТОГО		495	443
89.0-101.0			
	11	92.0	78.8
	27	96.0	87.2
	29	101.0	96.0
ИТОГО	3	289	232
всего	30	2058	1871.6

Используя разработочную таблицу 5, строим аналитическую таблицу, характеризующую зависимость между факторным признаком и результативным.

Таблица 6.

Зависимость кредитов от прибыли

Номер предприятий	Группа выпуска предприятий по	Число предприятий	Выпуск, млн. руб.	Среднегодовая стоимость основных
-------------------	-------------------------------	-------------------	-------------------	----------------------------------

	величине млн. руб.				производств. фондов, млн.руб.	
			всего	средний	всего	средняя
1	2	3	4	5	6	7
1	41.0-53.0	4	186	46.5	179	44.75
2	53.0-65.0	4	242	60.5	229.6	57.4
3	65.0-77.0	12	849	70.75	788	65.6
4	77.0-89.0	6	495	82.5	443	73.3
5	89.0-101.0	3	289	96.3	232	77.3
всего		30	2058	68.6	1871.6	62.3

Вывод: Анализ данных табл. 6 показывает, что с увеличением выпуска от группы к группе систематически возрастает и средняя величина прибыли по каждой группе, что свидетельствует о наличии прямой корреляционной связи между исследуемыми признаками.

б). Применение метода корреляционной таблицы Для составления корреляционной таблицы парной связи статистические данные необходимо предварительно сгруппировать по обоим признакам (X и Y), затем построить таблицу, по строкам в которой отложить группы факторного (X), а по столбцам – группы результативного признака (Y). Корреляционная таблица дает общее представление о направлении связи. Используя группировки по факторному и результативному признакам, строим корреляционную таблицу (табл.7)

Группы выпуска млн. руб. X	Среднегодовая стоимость основных производств Y					Всего
	36-48	48-60	60-72	72-84	84-96	
1	2	3	4	5	6	7
41.0-53.0	2	2				4
53.0-65.0		3	1			4
65.0-77.0		2	9	1		12
77.0-89.0			3	3		6
89.0-101.0				1	2	3
всего	2	7	13	5	2	29

Вывод: Анализ данных табл. 7 показывает, что частоты (f) расположены по диагонали сверху вниз, свидетельствуют о наличии прямой связи между кредитами и прибылью. Также наблюдается концентрация частот (f) вокруг главной диагонали и незаполненность оставшихся клеток, поэтому можно предположить достаточно тесную связь между рассматриваемыми признаками.

2.2. Измерение тесноты корреляционной связи с использованием коэффициента детерминации η^2 и эмпирического корреляционного отношения η Коэффициент детерминации η^2 характеризует силу влияния факторного признака на резуль- тативный признак и рассчитывается как доля межгрупповой дисперсии признака в его общей дисперсии .

Межгрупповая дисперсия x измеряет систематическую вариацию результативно-го признака, обусловленную влиянием признака – фактора X и вычисляется по формуле:

Таблица 8

Группы предприятий, млн. руб. X	Число предприятий f	Среднегодовая стоимость основных производств Y_i		(f
1	2	3	4	5	6
41.0-53.0	4	44.75	-17.55	308.0025	1232.01
53.0-65.0	4	57.4	-4.9	24.01	96.04
65.0-77.0	12	65.6	3.3	10.89	130.68
77.0-89.0	6	73.3	11	121	726
89.0-101.0	3	77.3	15	225	675
всего	30	62.3			2859.73

Таблица 9

Вспомогательная таблица для расчета общей дисперсии

Y	Y	Y	Y
54.6	2981.16	52.0	2704
73.6	5416.96	62.0	3844
42.0	1764	69.0	4761
46.0	2116	85.0	7225
62.0	3844	70.0	4900
68.4	4678.56	71.0	5041
36.0	1296	64.0	4096
49.0	2401	72.0	5184
62.0	3844	88.0	7744
71.2	5069.44	73.0	5329
78.8	6209.44	74.0	5476
51.0	2601	96.0	9216
60.8	3696.64	75.0	5625
69.0	4761	101.0	10201
70.4	4956.16	76.0	5776
		$Y=2022.8$	$=142754.36$

Рассчитаем общую дисперсию: $4758.47 - 4542.76 = 215.71$

Определяем коэффициент детерминации:

$= 0.441$ или 41.1%

Эмпирическое корреляционное отношение η оценивает тесноту связи между факторным и результативным признаками и вычисляется по формуле:

Вывод: $64,1\%$ вариации прибыли предприятий обусловлен вариацией среднегодовой стоимости основных производств, а $35,9\%$ - влиянием прочих неучтенных факторов. Согласно шкале Чэддока связь между прибылью и кредитами банков является тесной

Задание 3. Применение метода выборочных наблюдений По результатам выполнения задания 1 с вероятностью $0,954$ необходимо определить:

3.1 Ошибку выборки для средней величины выпуска продукции, а также границы, в которых будет находиться генеральная средняя.

3.2 Ошибку выборки для доли предприятий с выпуском продукции 77 и более млн. руб. и границы, в которых будет находиться генеральная доля.

Выполнение задания 3

3.1 Определение ошибки выборки для средней величины кредита, а также границ, в которых будет находиться генеральная средняя

Применяя выборочный метод наблюдения, необходимо рассчитать ошибки выборки (ошибки репрезентативности), так как генеральные и выборочные характеристики, как правило, не совпадают, а отклоняются на некоторую величину. В выборочной совокупности величина в среднем 68.9 млн. руб. Оценим величину ошибки выборки при определении среднего значения выборочной совокупности. Предельная ошибка выборки определяет границы, в пределах которых будет находиться генеральная средняя и рассчитывается по формуле

где t – коэффициент доверия ($t = 2$);

доля отобранных единиц (выборка 10%-ная механическая);

выборочная дисперсия ($=35731.5$);

n – число банков.

Рассчитаем предельную ошибку выборки:

65.4

Определим доверительный интервал для генеральной средней:

68.6-65.4; 68.6+65.4 или 3.2 млн.руб.

Вывод: На основании проведенного выборочного обследования с вероятностью 0.954 можно утверждать, что средняя величина выпуска продукции находится в пределах от 3.2 млн. руб. до 134 млн. руб. Эти пределы распространяются на 954 единицы из 1000.

3.2 Ошибку выборки для доли предприятий с выпуском продукции 77 и более млн. руб. и границы, в которых будет находиться генеральная доля.

Вычисляем предельную ошибку выборки для доли:

Доверительный интервал:

30-23.9 или

Вывод: С вероятностью 0.954 можно утверждать, что в генеральной совокупности доля предприятий с выпуском продукции 77 млн. руб. и более будет находиться в пределах от 16.1% до 53.9%. Эти пределы распространяются на 954 единицы из 1000.

Задание 4

Задача 1. На основании данных о реализации обуви за два периода, определите среднюю цену на обувь за базисный и отчетный периоды и динамику этой цены (индекс переменного состава).

Виды обуви	Базисный период		Отчетный период	
	Средняя цена за 1 пару, руб.	Количество, пар	Средняя цена за 1 пару, руб.	Количество пар
Мужская	1150	40	1200	50
Женская	1200	85	1350	90
Детская	400	100	460	115

Решение:

1. Определим среднюю цену за периоды:

-базисный

$$P_0 = \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{40 \cdot 1150 + 85 \cdot 1200 + 100 \cdot 400}{40 + 85 + 100} = \frac{166000}{225} = 737.78$$

-отчетный

$$P_1 = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} = \frac{50 \cdot 1200 + 90 \cdot 1350 + 115 \cdot 460}{50 + 90 + 115} = \frac{234400}{255} = 919.22$$

Индекс переменного состава:

$$I_{pe} = \frac{p_1}{p_0} = \frac{919.22}{737.78} = 1.246 \text{ или } 124,6\%$$

Индекс показывает, что средняя цена обуви по всем её видам возросла на 24,6 %. Это повышение обусловлено изменением цен по каждому виду обуви и изменением структуры.

Выявим влияние каждого из этих факторов на динамику средней цены, исчислив индексы постоянного (фиксированного) состава и влияния структурных сдвигов.

2. Индекс фиксированного (постоянного) состава:

$$I_{fc} = \frac{\sum p_1 q_1 / \sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_1 / \sum q_1} = \frac{1200 \cdot 50 + 1350 \cdot 90 + 460 \cdot 115 / 1150 \cdot 50 + 1200 \cdot 90 + 400 \cdot 115}{50 + 90 + 115} = \frac{234400 / 255}{21150 / 255} =$$

$$= \frac{919.22}{829.41} = 1.108 \text{ или } 110,8\% \quad \text{Цена по всем видам обуви возросла в среднем на } 10,8\%$$

3. Индекс влияния структурных сдвигов:

$$I_{вл} = \frac{\sum p_0 q_1 / \sum p_0 q_0}{\sum p_0 q_0 / \sum q_0} = \frac{21150 / 225}{166000 / 737.78} = \frac{829.41}{737.78} = 1.124 \text{ или } 112,4\%$$

Средняя цена в отчетном периоде увеличилась дополнительно на 12,4% за счет изменения структуры.