

Министерство науки и высшего образования РФ
Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
в г. Тихорецке

Кафедра экономики и менеджмента

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине «Статистика»

Вариант 4

Выполнил студент
гр.19-ЗМен



М.А. Ветрошкин

Проверил канд. экон. наук, доц.

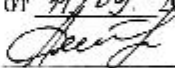


Е.В. Мещенцева

Дата защиты 15.09.2020

рег. № 1

Оценка зачтено

от 14.09 2020г.


г. Тихорецк
2020 – 2021 уч. год

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Средняя арифметическая (простая и взвешенная), средняя гармоническая (простая и взвешенная)
- 2 Задача
- Список использованных источников

1 Средняя арифметическая (простая и взвешенная), средняя гармоническая (простая и взвешенная)

Большое распространение в статистике имеют средние величины. Средние величины характеризуют качественные показатели коммерческой деятельности: издержки обращения, прибыль, рентабельность и др.

Средняя – это один из распространенных приемов обобщений. Правильное понимание сущности средней определяет ее особую значимость в условиях рыночной экономики, когда средняя через единичное и случайное позволяет выявить общее и необходимое, выявить тенденцию закономерностей экономического развития.

Средняя величина – это обобщающие показатели, в которых находят выражение действия общих условий, закономерностей изучаемого явления.

Статистические средние рассчитываются на основе массовых данных правильно статистически организованного массового наблюдения (сплошного и выборочного). Однако статистическая средняя будет объективна и типична, если она рассчитывается по массовым данным для качественно однородной совокупности (массовых явлений). Например, если рассчитывать среднюю заработную плату в кооперативах и на госпредприятиях, а результат распространить на всю совокупность, то средняя фиктивна, так как рассчитана по неоднородной совокупности, и такая средняя теряет всякий смысл.

При помощи средней происходит как бы сглаживание различий в величине признака, которые возникают по тем или иным причинам у отдельных единиц наблюдения.

Например, средняя выработка продавца зависит от многих причин: квалификации, стажа, возраста, формы обслуживания, здоровья и т.д.

Средняя выработка отражает общее свойство всей совокупности.

Средняя величина является отражением значений изучаемого признака,

следовательно, измеряется в той же размерности, что и этот признак.

Каждая средняя величина характеризует изучаемую совокупность по какому-либо одному признаку. Чтобы получить полное и всестороннее представление об изучаемой совокупности по ряду существенных признаков, в целом необходимо располагать системой средних величин, которые могут описать явление с разных сторон.

Существуют различные средние:

- средняя арифметическая,
- средняя геометрическая,
- средняя гармоническая,
- средняя квадратическая,
- средняя хронологическая.

Рассмотрим некоторые виды средних, которые наиболее часто используются в статистике.

Средняя арифметическая

Средняя арифметическая простая (невзвешенная) равна сумме отдельных значений признака, деленной на число этих значений.

Отдельные значения признака называют вариантами и обозначают через x ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$); число единиц совокупности обозначают через n , среднее значение признака – через $\bar{x}$. Следовательно, средняя арифметическая простая равна:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n}$$

По данным дискретного ряда распределения видно, что одни и те же значения признака (варианты) повторяются несколько раз. Так, варианта x встречается в совокупности 2 раза, а варианта $x-16$ раз и т.д.

Число одинаковых значений признака в рядах распределения называется частотой или весом и обозначается символом n .

Вычислим среднюю заработную плату одного рабочего $\bar{x}$ в руб.:

$$\bar{x} = \frac{110 * 2 + 130 * 6 + 160 * 16 + 190 * 12 + 220 * 14}{50} = \frac{8920}{50} = 178,4$$

Фонд заработной платы по каждой группе рабочих равен произведению варианты на частоту, а сумма этих произведений дает общий фонд заработной платы всех рабочих.

В соответствии с этим, расчеты можно представить в общем виде:

$$\bar{x} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + x_3 n_3 + \dots + x_n n_n}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i n_i}{\sum n_i}$$

Полученная формула называется средней арифметической взвешенной.

Статистический материал в результате обработки может быть представлен не только в виде дискретных рядов распределения, но и в виде интервальных вариационных рядов с закрытыми или открытыми интервалами.

Исчисление средней по сгруппированным данным производится по формуле средней арифметической взвешенной:

В практике экономической статистики иногда приходится исчислять среднюю по групповым средним или по средним отдельных частей совокупности (частным средним). В таких случаях за варианты (х) принимаются групповые или частные средние, на основании которых исчисляется общая средняя как обычная средняя арифметическая взвешенная.

Основные свойства средней арифметической.

Средняя арифметическая обладает рядом свойств.

1 От уменьшения или увеличения частот каждого значения признака х в п раз величина средней арифметической не изменится.

Если все частоты разделить или умножить на какое-либо число, то величина средней не изменится.

2 Общий множитель индивидуальных значений признака может быть

вынесен за знак средней: $\overline{Kx} = K\bar{x}$

3 Средняя суммы (разности) двух или нескольких величин равна сумме (разности) их средних: $\overline{x \pm y} = \bar{x} \pm \bar{y}$

4 Если $x = c$, где c – постоянная величина, то $\bar{x} = \bar{c} = c$.

5 Сумма отклонений значений признака X от средней арифметической $\bar{x}$ равна нулю: $\sum (x - \bar{x}) = 0$.

Средняя гармоническая.

Наряду со средней арифметической, в статистике применяется средняя гармоническая величина, обратная средней арифметической из обратных значений признака. Как и средняя арифметическая, она может быть простой и взвешенной.

Характеристиками вариационных рядов, наряду со средними, являются мода и медиана.

Мода – это величина признака (варианта), наиболее часто повторяющаяся в изучаемой совокупности. Для дискретных рядов распределения модой будет значение варианта с наибольшей частотой.

Для интервальных рядов распределения с равными интервалами мода определяется по формуле:

$$Mo = x_{Mo} + i_{Mo} * \frac{f_{Mo} - f_{Mo-1}}{(f_{Mo} - f_{Mo-1}) + (f_{Mo} - f_{Mo+1})}.$$

где x_{Mo} – начальное значение интервала, содержащего моду,

i_{Mo} – величина модального интервала,

f_{Mo} – частота модального интервала,

f_{Mo-1} – частота интервала, предшествующего модальному,

f_{Mo+1} – частота интервала, следующего за модальным.

Медиана – это варианта, расположенная в середине вариационного ряда. Если ряд распределения дискретный и имеет нечетное число членов, то

медианой будет варианта, находящаяся в середине упорядоченного ряда (упорядоченный ряд – это расположение единиц совокупности в возрастающем или убывающем порядке).

2 Задачи

Задача 1

Имеются данные о численности работников, величине торговой площади и годовом товарообороте по совокупности магазинов.

№ ма-га-зи-на	Средне-списочная численность работников, чел.	Торговая площадь, м ²	Годовой товарооборот, млн. руб.	№ ма-га-зи-на	Среднесписочная численность работников, чел.	Торговая площадь, м ²	Годовой товарооборот, млн. руб.
1	21	186	1295	16	48	390	2660
2	68	579	2876	17	20	150	920
3	45	630	2411	18	30	175	1376
4	45	510	2460	19	42	620	1775
5	34	468	1900	20	47	350	2520
6	18	196	902	21	51	492	2200
7	53	420	2692	22	45	380	1990
8	41	486	1475	23	63	537	2560
9	48	441	2430	24	18	203	700
10	29	280	1032	25	57	370	2912
11	45	750	2343	26	60	550	2710
12	34	240	1810	27	19	250	820
13	40	458	2312	28	40	581	2405
14	32	190	1600	29	20	190	1306
15	32	240	1284	30	65	545	2601

1 Произвести комбинированную группировку, разделив совокупности магазинов на две группы по среднемесечной численности работников и на две подгруппы по торговой площади.

2 Результаты оформить в комбинационную таблицу и сделать соответствующие выводы.

Решение.

1. Определяем группировочный признак для деления на группы: среднесписочная численность работников.

Количество групп – 2.

2 Находим величину интервала для группировки по среднесписочной численности работников:

$$d = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n}$$

$$x_{\max}=68,$$

$$x_{\min}=18$$

$$d = \frac{68-18}{2} = 25$$

Отсюда имеем по среднесписочной численности 2 группы:

1 группа: 18 – 43

2 группа: 43 – 68

3 Определяем группировочный признак для выделения подгрупп:
торговая площадь

Количество подгрупп – 2

4 Находим величину интервала для выделения подгруппы по торговой площади

$$x_{\max}=750,$$

$$x_{\min}=150$$

$$d = \frac{750-150}{2} = 300$$

1 подгруппа: 150 – 450

2 подгруппа: 450 – 700

5 Строим аналитическую комбинационную таблицу.

Влияние среднесписочной численности работников и величины торговой площади на годовой товарооборот

Группа по среднесписочной численности	Подгруппы по величине торговой площади	Число магазинов	Общая сумма товарооборота	Средний товарооборот в расчете на 1 магазин
18 – 43	До 450	11	13045	1186
Более 450	5	9867	1973	
Итого по группе		16	22912	1432

43 – 68	До 450	6	15204	2534
Более 450	8	20161	2520	
Итого по группе		14	35365	2526
Всего		30	58277	1943

6 С увеличением среднесписочной численности работников товарооборот значительно растет. Об этом свидетельствуют итоговые показатели по группам. Влияние торговой площади на товарооборот проявляется в меньшей степени. Самый большой товарооборот наблюдается при сочетании среднесписочной численности работников более 43 чел. И торговой площади более 450 чел.

Задача 2

Бригада токарей была занята обточкой одинаковых деталей в течение 8-часового рабочего дня. Первый токарь затратил на одну деталь 12 мин, второй - 15 мин., третий - 11, четвертый - 16 и пятый - 14 мин. Определите среднее время, необходимое на изготовление одной детали.

На первый взгляд кажется, что задача легко решается по формуле средней арифметической простой:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{12 + 15 + 11 + 16 + 14}{5} = 13,6$$

Полученная средняя была бы правильной, если бы каждый рабочий сделал только по одной детали. Но в течение дня отдельными рабочими было изготовлено различное число деталей. Для определения числа деталей, изготовленных каждым рабочим, воспользуемся следующим соотношением:

$$\text{Среднее время, затраченное} = \frac{\text{все затраченное время}}{\text{число деталей}}$$

на одну деталь

Число деталей, изготовленных каждым рабочим, определяется отношением всего времени работы к среднему времени, затраченному на

одну деталь. Тогда среднее время, необходимое для изготовления одной детали, равно:

$$\bar{x} = \frac{8 \cdot 60 + 8 \cdot 60 + 8 \cdot 60 + 8 \cdot 60 + 8 \cdot 60}{\frac{8 \cdot 60}{12} + \frac{8 \cdot 60}{15} + \frac{8 \cdot 60}{11} + \frac{8 \cdot 60}{16} + \frac{8 \cdot 60}{14}} =$$

$$= \frac{2400}{40 + 32 + 43,6 + 30 + 34,2} = 13,3$$

Задача 3

Покажем расчет дисперсии для интервального ряда на данных о распределении посевной площади колхоза по урожайности пшеницы:

Таблица 1

Урожайность пшеницы, ц/га	Посевная площадь, га	x_i	$x_i n_i$	$ x_i - \bar{x} $	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 n_i$
14 - 16	100	15	1500	-3,4	11,56	1156
16 - 18	300	17	5100	-1,4	1,96	588
18 - 20	400	19	7600	0,6	0,36	144
20 - 22	200	21	4200	2,6	6,76	1352
ИТОГО	1000		18400			3240

Средняя арифметическая равна:

$$\bar{x} = \frac{\sum x n}{\sum n} = \frac{18400}{1000} = 18,4 \text{ ц с 1 га.}$$

Исчислим дисперсию:

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 n_i}{\sum n_i} = \frac{3240}{1000} = 3,24$$

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Долгова В.Н. Статистика: учебник и практикум. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 626 с.
- 2 Дудин М.Н. Социально–экономическая статистика: учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Н. Дудин, Н.В. Лясников, М. Л. Лезина. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 233 с.
- 3 Малинина Т.Б. Демография и социальная статистика: учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 298 с.
- 4 Малых Н.И. Статистика в 2 т. Том 1 теория статистики: учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 275 с.
- 5 Минашкин В.Г. Статистика: учебник для академического бакалавриата. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 448 с.
- 6 Общая теория статистики: учеб. пособие / Под редакцией Балдина К.В., Рукосужева А.В. – М.: Издательство: «Дашков и К», 2016 г. – 312 с.
- 7 Статистика в 2 т. Том 1: учебник для академического бакалавриата / отв. ред. И. И. Елисеева. – 5–е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 332 с.
- 8 Яковлев В.Б. Статистика. Расчеты в microsoft excel: учеб. пособие для вузов. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 353 с.