

ПЛАН УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

по дисциплине «Статистика»

дата 16.02.2024

Немного истории

В анализе изучаемых явлений роль средних величин огромна.

Английский экономист В. Петти (1623—1687 гг.) широко использовал средние величины. В. Петти хотел использовать средние величины в качестве меры стоимости расходов на среднее дневное пропитание одного работника.

Применял средние и относительные величины английский ученый Г. Кинг (1648—1712) при анализе данных о населении Англии.

Бельгийский статистик А. Кетле (1796—1874 гг.) выразил взгляды на среднюю величину в своей теории среднего человека. Средний человек – это человек, обладающий всеми качествами в среднем размере (средняя смертность или рождаемость, средний рост и вес, средняя быстрота бега, средняя склонность к браку и самоубийству, к добрым делам и т. д.). Для А. Кетле средний человек – это идеал человека.

Английский статистик А. Боули (1869– 1957гг.) – один из самых видных теоретиков новейшего времени в области теории средних величин. А. Боули рассматривает средние величины лишь с количественной стороны, тем самым отрывает количество от качества.

В 30-е гг. XX в. и последующие годы средняя величина рассматривается как социально значимая характеристика, информативность которой зависит от однородности данных.

Новый материал (конспект в рабочую тетрадь)

Тема 3.2. Техника расчёта средних величин, характеризующих социально-экономические явления

Тема урока: «Расчёт степенных средних величин и формулировка основных выводов»

Вопросы:

1. Понятие о средних величинах. Их виды.

1. Понятие о средних величинах. Их виды.

Средняя величина – это обобщающий показатель, который характеризует обобщенную количественную характеристику признака в статистической совокупности в конкретных условиях места и времени.

На среднюю величину влияют множество факторов, среди которых могут быть как основные, так и случайные.

Виды средних величин:

- степенные средние;
- структурные средние.

2. Степенные средние

Степенные средние в зависимости от представления исходных данных могут быть простыми и взвешенными.

Виды степенных средних величин:

- средняя гармоническая;
- средняя геометрическая;
- средняя арифметическая;
- средняя квадратическая;
- средняя кубическая.

Виды степенных средних

Вид степенной средней	Показатель степени (m)	Формула расчета	
		Простая	Взвешенная
Гармоническая	-1	$\bar{X} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$	$\bar{X} = \frac{\sum m}{\sum \frac{m}{x}}$ $m = xf$
Геометрическая	0	$\bar{X} = \sqrt[n]{\prod x} = \sqrt[n]{x_1 x_2 \dots x_n}$	$\bar{X} = \sqrt[n]{\prod x^f} = \sqrt[n]{x_1^{f_1} x_2^{f_2} \dots x_n^{f_n}}$
Арифметическая	1	$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$	$\bar{X} = \frac{\sum xf}{\sum f}$
Квадратическая	2	$\bar{X} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$	$\bar{X} = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}}$
Кубическая	3	$\bar{X} = \sqrt[3]{\frac{\sum x^3}{n}}$	$\bar{X} = \sqrt[3]{\frac{\sum x^3 f}{\sum f}}$

Если каждое значение признака встречается один или одинаковое число раз, для расчета средней величины признака используется формула средней

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

арифметической простой

Задача 1. Имеются следующие данные о заработной плате рабочих бригады

Табельный номер рабочего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Зарплата, (ден.ед.)	103000	125000	94000	93500	10700	82500	84200	93700	72200	102500

Определить среднюю заработную плату рабочего.

Решение: Обозначив заработную плату через x , определим сумму заработной платы всех 10 рабочих, тогда

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}, \text{ где } n - \text{ число значений } x, \text{ равное числу рабочих бригады.}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{103000+125000+94000+93500+10700+82500+84200+93700+72200+102500}{10} = 95760 \text{ ден.ед.}$$

Если каждое значение признака встречается несколько раз (признаки сгруппированы), для расчета средней величины признака используется формула

$$\bar{x} = \frac{\sum x \cdot f}{\sum f}$$

средней арифметической взвешенной

Задача 2. Имеются следующие данные:

№ бригады	Число рабочих	Зарплата одного рабочего (ден.ед.)
1	10	97000
2	12	89000

Определить среднюю заработную плату рабочего по 2 бригадам.

Решение: Исходя из имеющихся данных фонд заработной платы по каждой бригаде определим путем умножения заработной платы одного рабочего (x) на число рабочих (f), а по двум бригадам вместе как сумму $x \cdot f$, тогда

$$\bar{x} = \frac{\sum x \cdot f}{\sum f} = \frac{97000 \cdot 10 + 89000 \cdot 12}{10 + 12} = \frac{2038000}{22} = 92636,36 \text{ ден.ед.}$$

Средняя гармоническая – это величина, которая вычисляется в тех случаях, когда в качестве весов применяются не единицы совокупности, а произведение этих единиц на значения признака (то есть $t=x \cdot f$)

$$\bar{x} = \frac{\sum t}{\sum \frac{t}{x}}$$

Задача 3. Имеются следующие данные

№ бригады	Зарботная плата одного рабочего, ден.ед.	Фонд зарботной платы, ден.ед.
1	93000	930000
2	83500	1252500

Решение: Помня, фонд зарботной платы является произведением зарботной платы одного рабочего на количество рабочих, для расчета средней зарботной

платы является формула средней гармонической $\bar{x} = \frac{\sum t}{\sum \frac{t}{x}}$, тогда

$$\bar{x} = \frac{\sum t}{\sum \frac{t}{x}} = \frac{930000 + 1252500}{\frac{930000}{93000} + \frac{1252500}{83500}} = \frac{2182500}{25} = 87300 \text{ ден.ед.}$$

Расчет средних по данным интервальных вариационных рядов

Если варьирующий признак представлен в виде интервала «от-до», в качестве конкретных вариантов признака принимаются середины интервалов. Ширина открытого интервала принимается равной ширине примыкающего.

Среднее значение признака определяется по формуле средней арифметической

взвешенной: $\bar{x} = \frac{\sum x \cdot f}{\sum f}$.

Задача 4. Рассчитайте среднюю зарботанную плату на одного рабочего.

Зарботная плата, (ден.ед.)	Число рабочих (f)
До 250	10
250 – 275	15
275 – 300	18
300 – 325	12
325 и более	5
Итого	60

Решение: заполним таблицу, добавив вспомогательные графы

Зарботная плата, (ден.ед.)	Число рабочих (f)	Вспомогательные графы	
		Середина интервала (x)	$x \cdot f$
До 250	10		
250 – 275	15		
275 – 300	18		
300 – 325	12		
325 и более	5		
Итого	60		

Серединное значение первого интервала равно $237,5 \left(\frac{225+250}{2} \right)$;

второго - $262,5 \left(\frac{250+275}{2} \right)$ и т. д.

Зарботная плата, (ден.ед.)	Число рабочих (f)	Вспомогательные графы	
		Середина интервала (x)	$x \cdot f$
До 250	10	237,5	
250 – 275	15	262,5	
275 – 300	18	287,5	
300 – 325	12	312,5	
325 и более	5	337,5	
Итого	60		

Вычислим $x \cdot f$

Зарботная плата, (ден.ед.)	Число рабочих (f)	Вспомогательные графы	
		Середина интервала (x)	$x \cdot f$
До 250	10	237,5	2375,0
250 – 275	15	262,5	3937,5
275 – 300	18	287,5	5175,0
300 – 325	12	312,5	3750,0
325 и более	5	337,5	1687,5
Итого	60		16925

Средняя заработанная плата на одного рабочего:

$$\bar{x} = \frac{\sum x \cdot f}{\sum f} = \frac{16925}{60} = 282,08 \text{ ден.ед.}$$

Конспект отправляем на электронную почту oles.udalova@yandex.ru