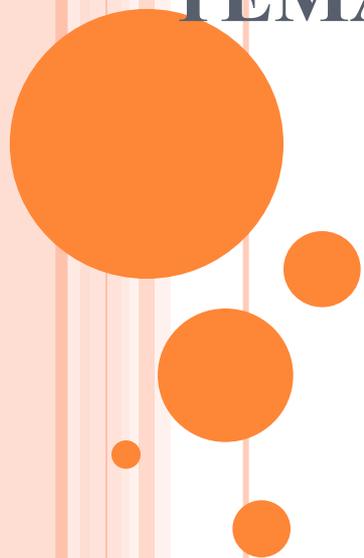


ТЕМА 4. «СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ»



ПЛАН.

**1.СУЩНОСТЬ И ВИДЫ СРЕДНИХ
ВЕЛИЧИН.**

**2.СРЕДНЯЯ АРИФМЕТИЧЕСКАЯ И
ОБЛАСТЬ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ.**

**3.СРЕДНЯЯ ГАРМОНИЧЕСКАЯ И
ТЕХНИКА ЕЕ РАСЧЕТА.**

**4.ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА СРЕДНИХ
ИЗ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ВЕЛИЧИН.**

5. СТРУКТУРНЫЕ СРЕДНИЕ

1 ВОПРОС: СУЩНОСТЬ И ВИДЫ СРЕДНИХ

ПРИМЕР: пусть имеются следующие данные о распределении заработной платы на предприятии: 5000; 5500; 6000; 6200; 35000; 38000.

Необходимо найти среднюю заработную плату работающих на данном предприятии.

Решение:

$$\overline{ЗП} = \frac{5000 + 5500 + 6000 + 6200 + 35000 + 38000}{6} = 15950 \text{ руб.}$$

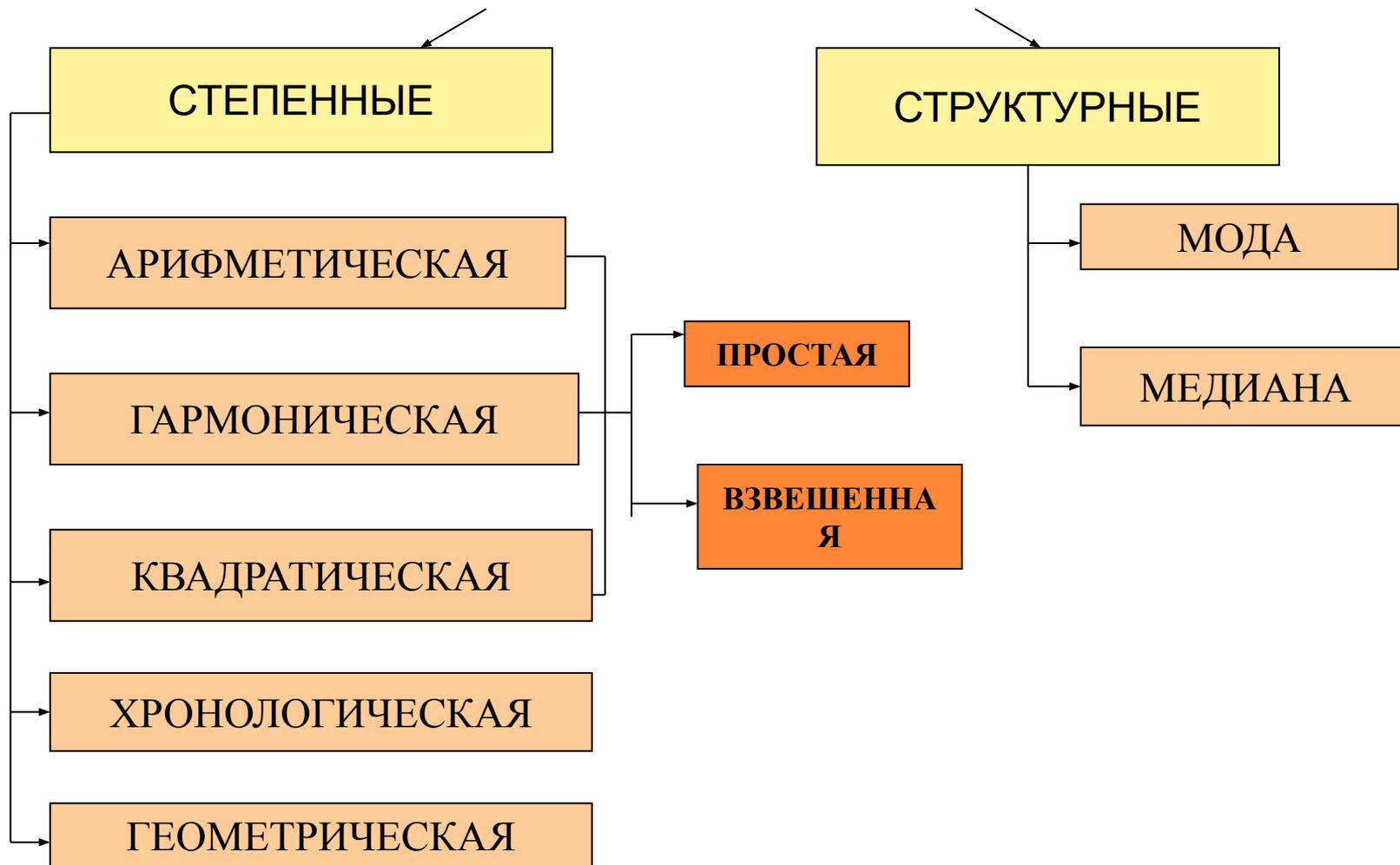


$$\overline{3\Pi} = \frac{5000 + 5500 + 6000 + 6200}{4} = 5675 \text{ руб.}$$

$$\overline{3\Pi} = \frac{38000 + 35000}{2} = 36500 \text{ руб.}$$



ВИДЫ СРЕДНИХ ВЕЛИЧИН



Логическая формула для расчета средних

$$\bar{X} = \frac{\text{объем_совокупности}}{\text{численность_единиц_совокупности}}$$



2 вопрос: Средняя арифметическая и область ее применения



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

- где X – уровень признака, варианта (значение усредняемого признака);
- n – число единиц изучаемой совокупности.



Область применения арифметической простой

1) Если каждое значение признака X встречается один раз.

Пример: студент Петров по результатам учебного семестра имеет следующие оценки: 4; 5; 3; 2.

Какова его средняя оценка по результатам семестра?

$$\bar{X} = \frac{\text{объем}_\text{совокупности}}{\text{численность}_\text{единиц}_\text{совокупности}}$$

$$\bar{X} = \frac{\text{Общее}_\text{число}_\text{баллов}}{\text{Число}_\text{оценок}}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{4 + 5 + 3 + 2}{4} = 3,5 \text{ балла.}$$



Область применения арифметической простой

2) Если исходные данные не упорядочены и неизвестно, сколько единиц имеют определенные значения признака.

Пример: студенты ФК-21д. (21 человек в группе) по результатам сдачи экзамена по «Статистике» имеют следующие оценки: 4;5;3; 2; 3; 4; 4; 3; 5; 5; 5; 2...3.

Какова их средняя оценка, полученная по экзамену по «Статистике»?

$$\bar{X} = \frac{\text{Общее _ число _ баллов}}{\text{Число _ оценок}}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{4 + 5 + 3 + 2 + 3 + 4 + 4 \dots 2 + 3}{21} = 4,0 \text{ балла.}$$



Средняя арифметическая



$$\bar{X} = \frac{\sum xf}{\sum f},$$

- где f – веса (частоты или частости) каждого варианта.



Область применения арифметической взвешенной:

для расчета средней на основании дискретного ряда распределения (т.е. для сгруппированных данных)

Пример: имеются следующие данные о распределении студентов ФК-21д. по результатам сдачи экзамена по «Статистике»

Какова их средняя оценка?

$$\bar{X} = \frac{\text{Общее_число_баллов}}{\text{Число_оценок}} = \frac{\text{Кол-во_студ.} * \text{Оценка}}{\text{Число_оценок}}$$

Оценка по экзамену (X)	Кол-во студентов (f)
2	2
3	4
4	9
5	6
Итого	21

$$\bar{X} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{2*2 + 3*4 + 4*9 + 5*6}{21} = 4,0 \text{ балла,}$$



Расчет средней по интервальному ряду

Пример: имеются данные о распределении рабочих цеха по стажу работы.

Определить средний стаж рабочего цеха?

Стаж работы, лет	Количество рабочих, чел.	Середина интервала (X_i)	$X*f$
До 5	10		
5-10	44		
10-15	30		
15-20	10		
Свыше 20	6		
Итого	100		



Средний стаж рабочего равен

$$\bar{X} = \frac{\text{Общее число отработанных лет всеми рабочими}}{\text{Число рабочих}} =$$
$$= \frac{\text{Кол-во рабочих} * \text{Средний стаж}}{\text{Число рабочих}}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{1040}{100} = 10,4 \text{ лет}$$



Математические свойства средней арифметической взвешенной

$$1) \quad \bar{X} * \sum f = \sum X * f$$

$$2) \quad \frac{\sum (X - A) * f}{\sum f} = \bar{X} - A$$



Математические свойства средней арифметической взвешенной

$$3) \frac{\sum \left(\frac{X}{i} * i \right) * f}{\sum f} = \frac{\overline{X}}{i} * i$$

$$4) \frac{\sum X * \frac{f}{i}}{\sum \frac{f}{i}} = \overline{X}$$

$$5) \sum (X - \overline{X}) * f = 0$$



3 вопрос: Средняя гармоническая и техника ее исчисления

взвешенная

$$\bar{X} = \frac{\sum Z}{\sum \frac{Z}{X}},$$

где $Z = X * f$, объем усредняемого признака



Пример: в таблице представлено распределение рабочих по уровню производства продукции за смену.

Определить среднее производство продукции за смену одним рабочим?

Цех № 1		Цех № 2	
Производство продукции одним рабочим за смену, шт	Число рабочих, чел.	Производство продукции одним рабочим за смену, шт	Производство продукции всеми рабочим за смену, шт
20	8	38	418
30	11	36	432
35	16	20	140