

Отклонение. Дисперсия

Цели:

- познакомить учащихся с понятиями **отклонение** и **дисперсия** и их применением в реальных практических ситуациях;

Среднее арифметическое и медиана числового набора

Дан числовой набор:

X	1	2	3	5	8	100
---	---	---	---	---	---	-----

Найти среднее арифметическое и медиану, определить, какая из характеристик лучше характеризует числовой набор и почему

Среднее арифметическое:

$$\bar{x} = \frac{(1+2+3+5+8+100)}{6} = 19,8$$

Медиана:

$$Me = \frac{(3+5)}{2} = 4$$

Медиана лучше характеризует набор, т.к. есть резко выделяющиеся значения (100)

Характеристики числового ряда

- **Средние характеристики числового ряда** позволяют оценить его поведение в среднем
- **Характеристики разброса** показывают, насколько сильно значения ряда отличаются друг от друга

Задание 1

На место токаря претендуют двое рабочих. Для каждого из них установили испытательный срок, в течение которого они должны были изготовить одинаковые детали. Результаты рабочих представлены в таблице

Вопрос: кого из рабочих предпочтительнее взять на работу?

Дневная выработка

День недели	1-й рабочий (X) (кол-во деталей)	2-й рабочий (Y) (кол-во деталей)
Понедельник	52	61
Вторник	54	40
Среда	50	55
Четверг	48	50
Пятница	46	44

Отклонение

X	52	54	50	48	46
---	----	----	----	----	----

Среднее арифметическое:

$$\bar{X} = (52+54+50+48+46)/5 = 50$$

Отклонение – разность между средним значением и числом набора

Набор отклонений :

$\bar{X} - X$	-2	-4	0	2	4
---------------	----	----	---	---	---

Сумма отклонений:

$$-2-4+0+2+4=0$$

Сумма отклонений всегда равна 0, поэтому не может нести информацию о разбросе

Квадраты отклонений

X	52	54	50	48	46
---	----	----	----	----	----

Среднее арифметическое:

$$\bar{X} = (52 + 54 + 50 + 48 + 46) / 5 = 50$$

Набор отклонений:

$\bar{X} - X$	-2	-4	0	2	4
---------------	----	----	---	---	---

Набор квадратов отклонений:

$(\bar{X} - X)^2$	4	16	0	4	16
-------------------	---	----	---	---	----

Сумма квадратов отклонений:

$$4 + 16 + 0 + 4 + 16 = 40$$

Дисперсия

Дан числовой набор:

X	52	54	50	48	46
---	----	----	----	----	----

Набор отклонений:

$\bar{X} - X$	-2	-4	0	2	4
---------------	----	----	---	---	---

Набор квадратов отклонений:

$(\bar{X} - X)^2$	4	16	0	4	16
-------------------	---	----	---	---	----

Дисперсия - среднее арифметическое квадратов отклонений:

$$D_x = (4+16+0+4+16)/5 = 40/5 = 8$$

Дисперсия – характеристика разброса, мера стабильности.

Чем больше дисперсия, тем ниже стабильность

Задание 2

Два токаря вытачивали одинаковые детали, причём первый работал полную неделю, а второй 4 дня. Сведения об их дневной выработке представлены в таблице

Сравнить стабильность работы токарей

День недели	Дневная выработка	
	1-й рабочий (X) (кол-во деталей)	2-й рабочий (Y) (кол-во деталей)
Понедельник	53	52
Вторник	54	46
Среда	49	53
Четверг	48	49
Пятница	46	

Выводы

При сравнении нескольких числовых наборов **с одинаковым количеством чисел в наборе** в качестве меры сравнения можно взять **суммы квадратов отклонений**

При сравнении нескольких числовых наборов **с различным количеством чисел в наборе** в качестве меры сравнения берут **дисперсии** наборов

Задание (выполнить в тетраде)

11. В таблице 5 представлена урожайность зерновых культур в России.

Таблица 5. Урожайность зерновых культур в России в 1992–2001 гг.

Год	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Урожайность, ц/га	18,0	17,1	15,3	13,1	14,9	17,8	12,9	14,4	15,6	19,4

По данным таблицы 5 вычислите медиану урожайности и среднюю урожайность зерновых культур в России за период:

а) 1992–2001 гг; б) 1992–1996 гг; в) 1997–2001 гг.

Сравните медиану и среднее. Насколько они отличаются друг от друга?

Вопросы

- Всегда ли средние характеристики числового ряда могут дать точную информацию о нём?
- Что такое **отклонение**?
- В каком случае для сравнения числовых наборов можно использовать **суммы квадратов отклонений**?
- В каком случае для сравнения числовых наборов предпочтительно вычислить их **дисперсии**?