
*Отклонения.
Дисперсия*

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

День недели	Дневная выработка	
	первого рабочего (X)	второго рабочего (Y)
Понедельник	52	61
Вторник	54	40
Среда	50	55
Четверг	48	50
Пятница	46	44
	$\Sigma X = 250$	$\Sigma Y = 250$

Вопрос: кого из рабочих предпочтительнее взять на работу?

День недели	Дневная выработка	
	первого рабочего (X)	второго рабочего (Y)
Понедельник	52	61
Вторник	54	40
Среда	50	55
Четверг	48	50
Пятница	46	44
	$\Sigma X = 250$	$\Sigma Y = 250$

Средняя производительность труда за день у обоих рабочих одинаковая:

$X = Y = 250 : 5 = 50$ (дет./день). Моды у предложенных совокупностей отсутствуют, а медианы одинаковые (50 и 50). Зато можно оценить стабильность производительности.

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

Алгоритм вычисления дисперсии:

1. Находим среднее значение числового ряда;
2. Находим отклонения (Каждое число ряда минус среднее арифметическое);
3. Находим квадраты отклонений;
4. Вычисляем среднее значение всех квадратов отклонений.

ПРИМЕР 1. Найдём дисперсию числового набора: 4; 3; 0; 5. Поместим числа в первый столбец таблицы 85. В нижнюю ячейку запишем их среднее арифметическое.

Во второй столбец запишем отклонения от среднего. Мы проводим вычисления подробно, хотя, конечно, простые вычисления можно делать в уме, помещая в таблицу только результат. Чтобы проверить себя, подсчитаем сумму отклонений. Она должна равняться нулю. В третий столбец таблицы поместим квадраты отклонений. В нижней ячейке вычислим дисперсию, усреднив числа третьего столбца.

Таблица 85. Вычисление дисперсии

Значение	Отклонение	Квадрат отклонения
4	$4 - 3 = 1$	$1^2 = 1$
3	$3 - 3 = 0$	$0^2 = 0$
0	$0 - 3 = -3$	$(-3)^2 = 9$
5	$5 - 3 = 2$	$2^2 = 4$
Среднее: $\bar{x} = 3$	Сумма: 0	Дисперсия: $\frac{1 + 0 + 9 + 4}{4} = 3,5$

Домашнее задание

197 Для данных числовых наборов вычислите среднее значение. Составьте таблицу отклонений от среднего и квадратов отклонений от среднего и найдите дисперсию:

а) $-1; 0; 4;$

г) $2; 6; 7; 5;$

б) $2; 3; 7;$

д) $-2; -1; 1; 2; 5;$

в) $-3; 1; 2; 4;$

е) $-1; -3; -2; 3; 3.$