

# ПРИМЕР ЗАПИСИ РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЯ

## РГР №2

### Задание:

1. Проверить гипотезу о нормальном распределении признака в генеральной совокупности с помощью критерия согласия Пирсона  $\chi^2$  для уровня значимости  $\alpha=0,05$ .
2. Построить нормальную кривую.
3. Оценить среднее арифметическое генеральной совокупности.
4. Оценить дисперсию генеральной совокупности.
5. Сделать вывод.

### Исходные данные:

Бег 100м:  $\bar{X} = 15,4$ ,  $\sigma = 0,9$ ,  $h = 0,8$ ,  $n = 50$ .

$x_i$	12,8	13,6	14,4	15,2	16,0	16,8	17,6
$n_i$	1	2	9	15	17	5	1

## Этапы выполнения:

*1. Проверим гипотезу о нормальном распределении результатов в беге на 100м.*

*1). Выдвигаем нуль-гипотезу.*

$H_0$ : результаты в беге на 100м в генеральной совокупности имеют нормальное распределение.

## 2). Определяем выравнивающие частоты.

Вычисления оформим в таблицу:

$i$	$x_i$	$x_i - \bar{x}$	$u_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}$	$\varphi(u_i)$	$n_i' = \frac{n \cdot h}{\sigma} \cdot \varphi(u_i)$
1	12,8	-2,6	-2,89	0,0061	0,27
2	13,6	-1,8	-2,00	0,0540	2,40
3	14,4	-1,0	-1,11	0,2155	9,57
4	15,2	-0,2	-0,22	0,3894	17,29
5	16,0	0,6	0,54	0,3448	15,31
6	16,8	1,4	1,56	0,1182	5,25
7	17,6	2,2	2,44	0,0203	0,90

### 3). Определяем расчетное значение критерия $\chi_0^2$ .

Вычисления также представим в виде таблицы:

$i$	$n_i$	$n'_i$	$n_i - n'_i$	$(n_i - n'_i)^2$	$\frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$
1	1	0,27	0,73	0,53	1,96
2	2	2,40	-0,40	0,16	0,07
3	9	9,57	-0,57	0,32	0,03
4	15	17,29	-2,29	5,24	0,30
5	17	15,31	-1,69	2,82	0,18
6	5	5,25	-0,25	0,06	0,01
7	1	0,90	-0,10	0,01	0,01
					<b><math>\Sigma=2,56</math></b>

Таким образом,  $\chi_0^2=2,56$ .

4). *Определяем число степеней свободы  $\nu = 7-3 = 4$ .*

5). *Находим критическое значение критерия согласия  $\chi^2$ .*

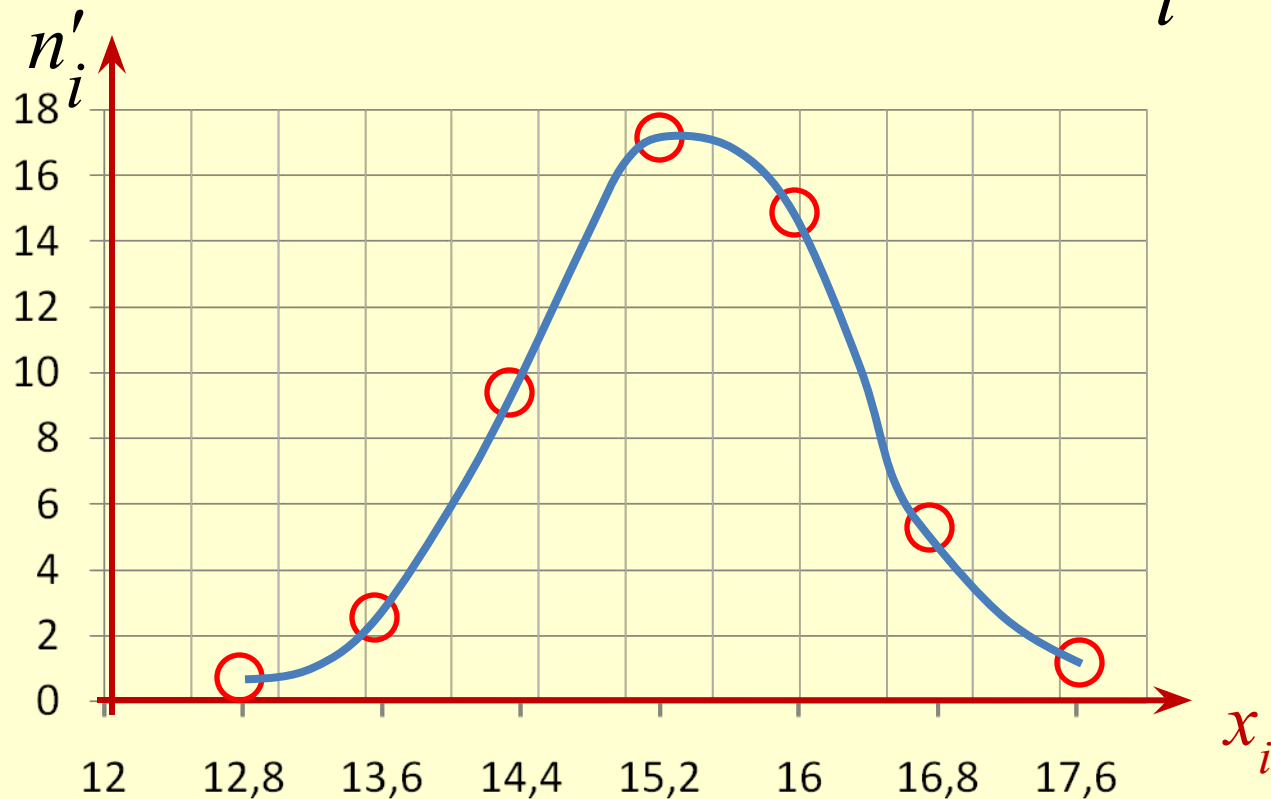
Для уровня значимости  $\alpha=0,05$  и числа степеней свободы  $\nu=4$  имеем  $\chi^2(0,05;4)=9,49$ .

6). *Проверяем гипотезу: сравниваем расчетное значение критерия  $\chi_0^2$  с табличным значением  $\chi^2$ .*

$$\chi_0^2 < \chi^2 (2,56 < 9,49)$$

## 2. Построим нормальную кривую.

Для построения полигона на оси  $OX$  отложим значения вариант  $x_i$ , а на оси  $OY$  – значения выравнивающих частот  $n'_i$ .



### *3. Оценим среднее арифметическое генеральной совокупности.*

Имеем  $n=50$ ,  $\bar{x}=15,4$ ,  $\sigma=0,9$ . При  $n>30$ , полагают  $\nu=\infty$ . Для  $\alpha=0,05$  и  $\nu=\infty$  находим по таблице значение  $t(0,05; \infty)=1,960$ . Тогда

$$15,4 - 1,96 \cdot \frac{0,9}{\sqrt{50}} \leq \bar{x}_{ген} \leq 15,4 + 1,96 \cdot \frac{0,9}{\sqrt{50}}$$

$$15,4 - 0,2 \leq \bar{x}_{ген} \leq 15,4 + 0,2$$

$$15,2 \leq \bar{x}_{ген} \leq 15,6$$

**4. Оценим дисперсию генеральной совокупности:**

Имеем  $n=50$ ,  $\sigma=0,9$ ,  $\nu=\infty$ . Для  $\alpha=0,05$ , находим по таблице значение

$t(0,05; \infty)=1,960$ . Тогда

$$0,9^2 - 1,96 \cdot 0,9^2 \cdot \sqrt{\frac{2}{50}} \leq D_{\text{ген}} \leq 0,9^2 + 1,96 \cdot 0,9^2 \cdot \sqrt{\frac{2}{50}}$$

$$0,81 - 0,32 \leq D_{\text{ген}} \leq 0,81 + 0,32$$

$$0,49 \leq D_{\text{ген}} \leq 1,13$$



**5. Вывод.** Выдвинутая гипотеза о нормальном распределении результатов в беге на *100м* у данных спортсменов принимается на уровне значимости **0,05**, так как расчетное значение критерия согласия  $\chi_0^2=2,56$  меньше критического значения  $\chi^2=9,49$ . Средний результат в беге на *100м* в **95%** случаев у обследуемых спортсменов находится в пределах от **15,2с** до **15,6с**, а дисперсия с вероятностью **0,95** не выйдет за границы **0,49 – 1,13**.