

# Грубые погрешности и методы их устранения

К.т.н. Ануфриев Д.П.

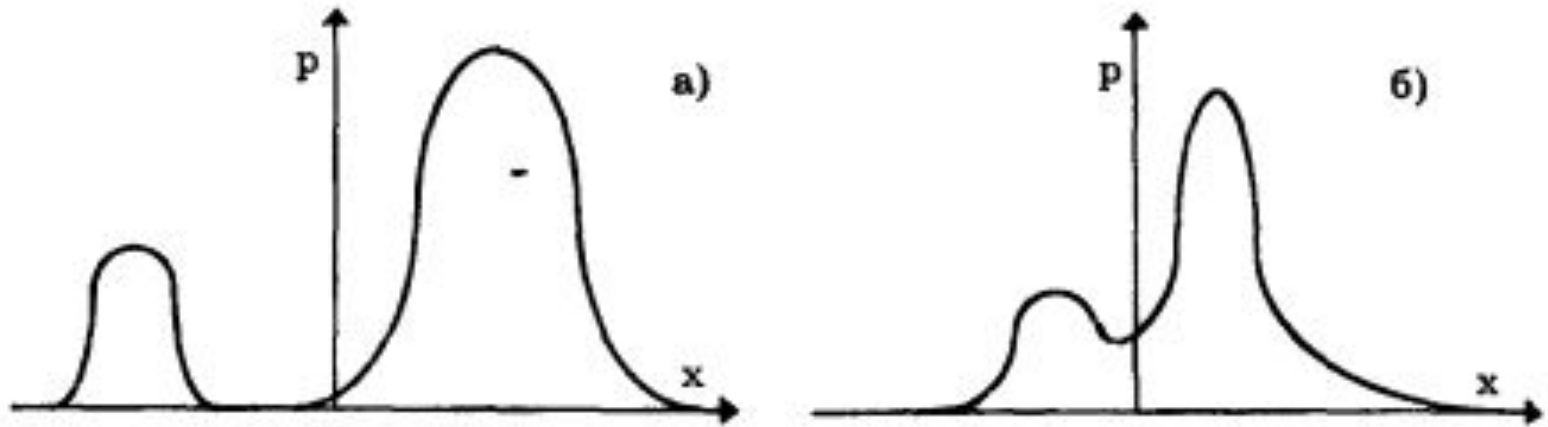
# Определение

Грубая погрешность, или промах, — это погрешность результата отдельного измерения, входящего в ряд измерений, которая для данных условий резко отличается от остальных результатов этого ряда.

# Источники промахов:

- неправильный отсчет по шкале измерительного прибора, происходящий из-за неверного учета цены малых делений шкалы;
- неправильная запись результата наблюдений, значений отдельных мер использованного набора, например гирь;
- хаотические изменения параметров питающего СИ напряжения, например его амплитуды или частоты.

# Проявление промахов на дифференциальном законе распределения вероятности



# Критерий "трех сигм"

- Считается, что результат, возникающий с вероятностью  $q < 0,003$ , маловероятен и его можно считать промахом (данный критерий надежен при числе измерений  $n \geq 20 \dots 50$ ),
- рекомендуется назначать границу цензурирования в зависимости от объема выборки: при  $6 < n \leq 100$  она равна  $4S_x$ ; при  $100 < n \leq 1000$  —  $4,5S_x$ ; при  $1000 < n \leq 10000$  —  $5 S_x$

# Критерий "трех сигм". Общая теория

Границы цензурирования  $t_{гр} S_x$  выборки зависят не только от объема  $n$ , но и от вида распределения,

$$t_{гр} = 1,55 + 0,8\sqrt{\varepsilon - 1} \lg(n / 10),$$

при  $q < 1/(n+1)$ :

# Критерий "трех сигм"

## Область применения

- кругловершинных двухмодальных распределений с  $\varepsilon=1,5,\dots,3$ , являющихся композицией дискретного двузначного и нормального распределений;
- островершинных двухмодальных распределений с  $\varepsilon=1,5,\dots,6$ , являющихся композицией дискретного двузначного распределения и распределения Лапласа;
- композиций равномерного и экспоненциальных распределений с показателем степени  $\alpha=1/2$  при  $\varepsilon=1,8,\dots,6$ ;
- экспоненциальных распределений с  $\varepsilon=1,5,\dots,6$ .

# Критерий Романовского

$$\left| (\bar{x} - x_i) / S_x \right| = \beta$$

| q    | n=4  | n=6  | n=8  | n=10 | n=12  | n=15 | n=20 |
|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| 0,01 | 1,73 | 2,16 | 2,43 | 2,62 | 22,75 | 2,90 | 3,08 |
| 0,02 | 1,72 | 2,13 | 2,37 | 2,54 | 2,66  | 2,80 | 2,96 |
| 0,05 | 1,71 | 2,10 | 2,27 | 2,41 | 2,52  | 2,64 | 2,78 |
| 0,10 | 1,69 | 2,00 | 2,17 | 2,29 | 2,39  | 2,49 | 2,62 |

# Критерий Шарлье

$$\left| x_i - \bar{x} \right| > K_{ш} S_x$$

| n  | 5   | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 100  |
|----|-----|------|------|------|------|------|------|
| Кш | 1,3 | 1,65 | 1.96 | 2,13 | 2,24 | 2,32 | 2,58 |

# Вариационный критерий Диксона

- $K_D = (X_n - X_{n-1}) / (X_n - X_1)$

| n  | Zq,  |                    |      |      |
|----|------|--------------------|------|------|
|    | 0,10 | при q, равном 0,05 | 0,02 | 0,01 |
| 4  | 0,68 | 0,76               | 0,85 | 0,89 |
| 6  | 0,48 | 0,56               | 0,64 | 0,70 |
| 8  | 0,40 | 0,47               | 0,54 | 0,59 |
| 10 | 0,35 | 0,41               | 0,48 | 0,53 |
| 14 | 0,29 | 0,35               | 0,41 | 0,45 |
| 16 | 0,28 | 0,33               | 0,39 | 0,43 |
| 18 | 0,26 | 0,31               | 0,37 | 0,41 |
| 20 | 0,26 | 0,30               | 0,36 | 0,39 |
| 30 | 0,22 | 0,26               | 0,31 | 0,34 |