

## Семинар 11

*Статистический смысл энтропии. Флуктуации.*

### Теория

Статистическое определение энтропии:  $S = k_B \ln W$

Среднее значение:  $\langle f \rangle = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N f_i = \sum_{i=1}^N P_i f_i$

$$\Delta f_i = f_i - \langle f \rangle \quad \Rightarrow \quad \langle \Delta f \rangle_i = 0$$

Среднеквадратическая флуктуация:  $\delta_f = \left[ \langle (\Delta f)^2 \rangle \right]^{1/2}$

Относительная среднеквадратическая флуктуация:  $\varepsilon_f = \frac{\delta_f}{\langle f \rangle}$ .

$$\delta_f^2 = \langle f^2 \rangle - \langle f \rangle^2$$

$$F_N = \sum_{i=1}^N f_i \quad \Rightarrow \quad \langle F \rangle = N \langle f \rangle, \quad \varepsilon_F = \frac{\varepsilon_f}{\sqrt{N}}.$$

Биноминальное распределение:  $P_n = \frac{N!}{n!(N-n)!} p^n q^{N-n}, \quad q = 1 - p.$

$$\langle n \rangle = \sum_{n=0}^N n P_n = N p, \quad \varepsilon_n = \frac{1}{\sqrt{\langle n \rangle}}$$