

# Математика случайного

Предельные теоремы

и

теории вероятностей

- Математические законы теории вероятностей получены в результате обобщения закономерностей, свойственных массовым явлениям в обществе и в природе.

- Массовость понимается как большое число повторений опытов в одинаковых или сходных условиях. Было замечено, что при массовых явлениях результаты отдельных опытов практически не влияют на некоторые средние характеристики этих явлений.

- Этот феномен известен как устойчивость средних: «При очень большом числе испытаний средние характеристики наблюдаемых явлений перестают быть случайными и могут быть предсказаны со сколь угодно высокой точностью».

- Ещё в глубокой древности люди заметили феномен устойчивости средних. Однако только в двенадцатом веке ученые нашли общие условия, выполнение некоторых обязательно влечет за собой статистическую устойчивость средних.

# Неравенство Чебышева

- Если случайная величина  $x$  имеет дисперсию, то для любого  $\varepsilon > 0$  справедливо неравенство, где  $Mx$  и  $Dx$  - математическое ожидание и дисперсия случайной величины  $x$ .

$$P(|\xi - M\xi| \geq \varepsilon) \leq \frac{D\xi}{\varepsilon^2}$$

# Закон больших чисел

- Если случайные величины  $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots$  попарно независимы и (рис.1), то для любого  $\varepsilon > 0$  (рис.2)

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^2} \sum_{k=1}^n D\xi_k = 0$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P\left(\left|\frac{\xi_1 + \xi_2 + \dots + \xi_n}{n} - \frac{M\xi_1 + M\xi_2 + \dots + M\xi_n}{n}\right| < \varepsilon\right) = 1$$

# Центральная предельная теорема

- Если случайные величины  $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n, \dots$  попарно независимы, одинаково распределены и имеют конечную дисперсию, то при  $n \rightarrow \infty$  равномерно по  $x$  принадлежит  $(-\infty, +\infty)$

$$P\left(\left|\frac{\xi_1 + \xi_2 + \dots + \xi_n - na}{\sigma\sqrt{n}}\right| < x\right) \rightarrow \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt$$



# Используемая литература



- При создании презентации на тему «Математика случайного» использовалась книга М. В. Воронов \ Г.П. Мещерякова – МАТЕМАТИКА для студентов гуманитарных факультетов