

В. П. Котельников (Ростов-на-Дону, ВНИИ Градиент). **Математическая модель студентовско-нормального распределения случайных величин и ее применения.**

Известно, что изучаемые объекты обладают свойствами общими, особенными и индивидуальными. При испытаниях объекта, чтобы иметь более полное представление о нем, ориентируются на индивидуальные свойства. При разработке перспективных методов анализа данных, оценивания и проверки статистических гипотез необходимо ориентироваться не только на классические типовые и особенные распределения случайных величин, но и использовать семейства распределений значительной общности. Предлагается применять, например, студентовско-нормальное (SN) семейство индивидуальных распределений с интегральной функцией

$$G(x) = \int_{-\infty}^{\psi(x)} S_k(t) dt, \quad -\infty < t < \infty, \quad k \geq 1,$$

где $S_k(t)$ — плотность стандартного распределения Стьюдента; $\psi(x)$ — функция, обратная к монотонной функции одного случайного аргумента z и четырех параметров (a, b, γ, η) :

$$x = \varphi(z) = a + \frac{b-a}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{(z-\gamma)/\eta} e^{-\xi^2/2} d\xi, \quad \eta > 0, \quad -\infty < \gamma < \infty.$$

Это распределение существует в интервале (a, b) . Параметры (a, b, γ, η, k) SN -распределения легко определяются по малым выборкам методом наименьших квадратов в пакете «Mathcad». Предлагаемое распределение перекрывает области существования кривых Пирсона, распределений Джонсона и, следовательно, многих типовых распределений. Оно имеет *единый* универсальный вид. В этом состоит одно из его преимуществ перед распределениями Пирсона (12 видов) и распределениями Джонсона (3 вида).

Другим его преимуществом является еще большее разнообразие форм, так как оно характеризуется пятью параметрами, а не четырьмя, как Пирсона и Джонсона. Появление пятого параметра почти не усложняет его аналитический вид. При параметре $k > (20-30)$ SN -распределение превращается в двойное нормальное NN -распределение с четырьмя параметрами.

Особенностью SN -распределения является его финитность, что в значительной степени отражает природу реально наблюдаемых случайных величин. Имеются и другие особенности распределения: иногда оно может быть двуимодальным или может приближаться к распределению смешанного типа.

Перечислим некоторые области применения SN -распределения:

- для аппроксимации распределений сумм финитных и *коррелированных* случайных величин;
- для статистических выводов с использованием бутстреп-методов;
- в методе последовательного анализа Вальда;
- для выявления законов распределения производственных функций;

- в теории катастроф для описания распределений с «тяжелыми хвостами».
 - в статистической радиотехнике для описания распределений эффективной поверхности рассеяния радиоволн и случайных сигналов на фоне помех;
 - в теории робастности статистических процедур, где предполагается, что распределение исходных данных мало отличается от некоторого параметрического семейства;
 - для решения задач классификации экспертных данных и распознавания образов методами дискриминантного и кластерного анализов.
- Перечень применений может быть продолжен.