

где

$$\bar{y} = \sum_{i=1}^n y_i/n, \quad s^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 / (n-1),$$

подчиняется распределению Стьюдента с ф-цией плотности вероятности

$$f(t) = \frac{\Gamma((n+1)/2)}{(n\pi)^{1/2} \Gamma(n/2)} (1+t^2/n)^{-(n+1)/2},$$

ср. значением

$$Mt=0,$$

дисперсией

$$Dt = n/(n-2), \quad n > 2,$$

моментами

$$\mu_{2r} = \frac{n^r \Gamma(r+1/2) \Gamma(n/2-r)}{\Gamma(1/2) \Gamma(n/2)}, \quad \mu_{2r+1} = 0, \quad 2r < n.$$

При $n \rightarrow \infty$ распределение Стьюдента приближается к нормальному Р. с нулевым средним и единичной дисперсией. С его помощью можно вычислять *доверительные интервалы* для μ и *статистические критерии* проверки гипотез.

Экспоненциальное распределение. Пусть x — положит. случайная величина, λ — положит. параметр, ф-ция плотности вероятности экспоненциального Р.

$$f(x) = \lambda \exp(-\lambda x),$$

ср. значение

$$Mx = \lambda^{-1},$$

дисперсия

$$Dx = \lambda^{-2},$$

характеристич. ф-ция

$$\Phi(t) = (1-it/\lambda)^{-1}.$$

Экспоненциальному Р. подчиняется, напр., время жизни радиоакт. ядер.

Гамма-распределение. Пусть x — положит. случайная величина, a, b — положит. параметры, ф-ция плотности вероятности гамма-распределения равна

$$f(x) = a(ax)^{b-1} \Gamma^{-1}(b) \exp(-ax),$$

ср. значение

$$Mx = b/a,$$

дисперсия

$$Dx = b/a^2,$$

характеристич. ф-ция

$$\Phi(t) = (1-it/a)^{-b}.$$

При $b = 1$ гамма-распределение совпадает с экспоненциальным Р., а при $b = n/2, a = 1/2$ — с χ^2 -распределением с n степенями свободы.

Логарифмически нормальное распределение. Пусть x — положит. случайная величина, логарифм k -рой отвечает нормальному Р. со средним μ и дисперсией σ^2 , тогда ф-ция плотности вероятности

$$f(x) = (\sqrt{2\pi}\sigma x)^{-1} \exp[-(\ln x - \mu)^2 / 2\sigma^2],$$

ср. значение

$$Mx = \exp(\mu + \sigma^2/2),$$

дисперсия

$$Dx = \exp(2\mu + \sigma^2)(\exp \sigma^2 - 1).$$

Лит.: Феллер В., Введение в теорию вероятностей и ее приложения, пер. с англ., 3 изд., т. 1—2, М., 1984; Прохоро в Ю. В., Розанов Ю. А., Теория вероятностей, 2 изд., М., 1973; Статистические методы в экспериментальной физике, пер. с англ., М., 1976; Справочник по теории вероятностей и математической статистике, 2 изд., М., 1985; Боровков А. А., Математическая статистика, М., 1984. В. П. Жигунов.

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ (РОС) — обратная связь в нек-рых типах лазеров, в к-рых оптич. резонатор образуется благодаря пространственной периодической неоднородности активной среды (вместо зеркал). Обычно РОС создается с помощью периодич. модуляции показателя преломления (или коэф. усиления) либо периодического пространственного изменения сечения оптич. волновода (в тонкоплёночных лазерах). Период пространственной неоднородности d в РОС-лазерах сравним с длиной волны генерируемого излучения λ_r и удовлетворяет Брэгга — Вульфа условию:

$$2d \sin \theta = m_0 \lambda_r / n,$$

где m_0 — целое число; n — показатель преломления активной среды; θ — угол скольжения (рис. 1; угол $\theta \neq 90^\circ$ только для тонкоплёночных лазеров, в к-рых реализуется волноводное распространение генерируемого излучения); I_n, I_{in} — интенсивности волн накачки и излучения соответственно.

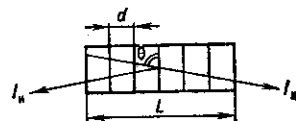


Рис. 1.

Качественно РОС можно интерпретировать как *брэгговское отражение* излучения от периодич. структуры в активной среде. Строгая теория РОС рассматривает решение *Максвелла уравнений* для пространственно модулированной среды в виде связанных волн с определёнными граничными условиями. Характерной особенностью РОС является высокая спектральная селективность, сравнимая с селективностью отражения от дифракц. решётки размером L (рис. 1). Т. е. ширина полосы, в пределах к-рой осуществляется эфф. РОС, соизмерима с межмодовым расстоянием резонатора длиной L , поэтому в РОС-лазерах часто достигается одночастотная генерация.

РОС применяется в *лазерах на красителях* и тонкоплёночных *полупроводниковых лазерах*. В лазерах на красителях используется преим. светоиндуцированная РОС, возникающая в результате периодич. изменения коэф. усиления и показателя преломления при интерференции двух высококогерентных пучков накачки (рис. 2, а и б). Перестройка длины волны в РОС-лазере

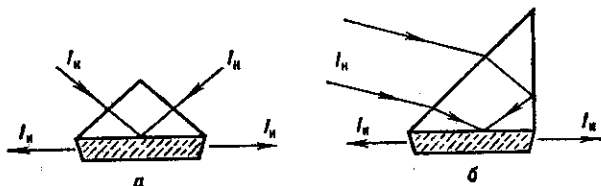


Рис. 2.

на красителях достигается обычно изменением угла между интерферирующими лучами накачки. Используется также изменение темп-ры активной среды. Недостатком лазеров со светоиндуцированной РОС является