

**ГОСТ Р 50779.10—2000
(ИСО 3534-1—93)**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Статистические методы

ВЕРОЯТНОСТЬ И ОСНОВЫ СТАТИСТИКИ

Термины и определения

Издание официальное

**ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва**

ГОСТ Р 50779.10—2000

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 125 «Статистические методы в управлении качеством продукции»,

Акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АО «НИЦ КД»)

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 29 декабря 2000 г. № 429-ст

3 Разделы настоящего стандарта, за исключением разделов 1а, 1б и приложения А, представляют собой аутентичный текст международного стандарта ИСО 3534-1—93 «Статистика. Словарь и условные обозначения. Часть 1. Вероятность и основные статистические термины»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Июнь 2005 г.

**© ИПК Издательство стандартов, 2001
© Стандартинформ, 2005**

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1а Область применения	1
1б Нормативные ссылки	1
1 Термины, используемые в теории вероятностей	2
2 Общие статистические термины	13
3 Общие термины, относящиеся к наблюдениям и к результатам проверок	26
4 Общие термины, относящиеся к выборочным методам	30
Алфавитный указатель терминов на русском языке	34
Алфавитный указатель терминов на английском языке	36
Алфавитный указатель терминов на французском языке	38
Приложение А Библиография	40

Введение

Установленные в стандарте термины расположены в систематизированном порядке и отражают систему понятий в области теории вероятностей и математической статистики.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин.

Недопустимые к применению термины-синонимы приведены в круглых скобках после стандартизованного термина и обозначены пометой «Ндп.».

Термины-синонимы без пометы «Ндп.» приведены в качестве справочных данных и не являются стандартизованными.

Заключенная в круглые скобки часть термина может быть опущена при использовании термина в документах по стандартизации.

Наличие квадратных скобок в терминологической статье означает, что в нее включены два термина, имеющих общие терминоэлементы.

В алфавитных указателях данные термины приведены отдельно с указанием номера статьи.

Приведенные определения можно при необходимости изменить, вводя в них производные признаки, раскрывая значения используемых в них терминов, указывая объекты, входящие в объем определяемого понятия. Изменения не должны нарушать объем и содержание понятий, определенных в данном стандарте.

Стандартизованные термины набраны полужирным шрифтом, их краткие формы, представленные аббревиатурой, — светлым, а синонимы — курсивом.

В стандарте приведены иноязычные эквиваленты стандартизованных терминов на английском (en) и французском (fr) языках.

В настоящем стандарте многие термины определены одновременно в разделе 1 и в разделе 2 в зависимости от того, имеют ли они применение:

- теоретическое — в вероятностном смысле;
- практическое — в статистическом смысле.

Термины, определенные в разделе 1, сформулированы на языке свойств генеральных совокупностей. В разделе 2 определения отнесены к множеству наблюдений. Многие из них основаны на выборочных наблюдениях из некоторой совокупности. Для того чтобы различать параметры генеральной совокупности и результаты вычислений оценок параметров по выборочным данным, к определениям ряда терминов из раздела 2 добавлено слово «выборочный» или «эмпирический».

**ГОСТ Р 50779.10—2000
(ИСО 3534-1—93)**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Статистические методы

ВЕРОЯТНОСТЬ И ОСНОВЫ СТАТИСТИКИ

Термины и определения

Statistical methods. Probability and general statistical terms.
Terms and definitions

Дата введения 2001—07—01

1а Область применения

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения понятий в области теории вероятностей и математической статистики.

Термины, установленные настоящим стандартом, обязательны для применения во всех видах документации и литературы по статистическим методам, входящих в сферу работ по стандартизации и (или) использующих результаты этих работ.

1б Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 50779.11—2000 (ИСО 3534-2—93) Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения

ИСО 31.0—92¹⁾ Величины и единицы измерения. Часть 0. Общие принципы

ИСО 31.1—92¹⁾ Величины и единицы измерения. Часть 1. Пространство и время

ИСО 31.2—92¹⁾ Величины и единицы измерения. Часть 2. Периодические явления

ИСО 31.3—92¹⁾ Величины и единицы измерения. Часть 3. Механика

ИСО 31.4—92¹⁾ Величины и единицы измерения. Часть 4. Термообработка

ИСО 31.5—92¹⁾ Величины и единицы измерения. Часть 5. Электричество и магнитное излучение

ИСО 31.6—92¹⁾ Величины и единицы измерения. Часть 6. Световое и электромагнитное излучение

ИСО 31.7—92¹⁾ Величины и единицы измерения. Часть 7. Акустика

ИСО 31.8—92¹⁾ Величины и единицы измерения. Часть 8. Физическая химия и молекулярная физика

ИСО 31.9—92¹⁾ Величины и единицы измерения. Часть 9. Атомная и ядерная физика

ИСО 31.10—92¹⁾ Величины и единицы измерения. Часть 10. Ядерные реакции и ионовое излучение

ИСО 31.11—92¹⁾ Величины и единицы измерения. Часть 11. Математические знаки и символы, используемые в физических науках

¹⁾ Оригиналы международных стандартов ИСО — во ВНИИКИ Госстандарта России.

ИСО 31.12—92¹⁾ Величины и единицы измерения. Часть 12. Число характеристик

ИСО 31.13—92¹⁾ Величины и единицы измерения. Часть 13. Физика твердого тела

ИСО 3534.3—85¹⁾ Статистика. Словарь и условные обозначения. Часть 3. Планирование экспериментов

ИСО 5725.1—91²⁾ Точность методов и результатов измерений. Часть 1. Общие принципы и определения

1 Термины, используемые в теории вероятностей

1.1 вероятность

Действительное число в интервале от 0 до 1, относящееся к случайному событию.

en probability

fr probabilité

П р и м е ч а н и я

1 Число может отражать относительную частоту в серии наблюдений или степень уверенности в том, что некоторое событие произойдет. Для высокой степени уверенности вероятность близка к единице.

2 Вероятность события A обозначают $Pr(A)$ или $P(A)$

1.2 случайная величина

Переменная, которая может принимать любое значение из заданного множества значений и с которой связано распределение вероятностей.

en random variable; variate

fr variable aléatoire

П р и м е ч а н и е — Случайную величину, которая может принимать только отдельные значения, называют дискретной. Случайную величину, которая может принимать любые значения из конечного или бесконечного интервала, называют непрерывной

1.3 распределение (вероятностей)

Функция, определяющая вероятность того, что случайная величина примет какое-либо заданное значение или будет принадлежать заданному множеству значений.

en probability distribution

fr loi de probabilité

П р и м е ч а н и е — Вероятность того, что случайная величина находится в области ее изменения, равна единице

1.4 функция распределения

Функция, задающая для любого значения x вероятность того, что случайная величина X меньше или равна x ,

$$F(x) = Pr[X \leq x]$$

1.5 плотность распределения (вероятностей)

Первая производная, если она существует, функции распределения непрерывной случайной величины

en probability density

function

fr fonction de densité de probabilité

$$f(x) = \frac{dF(x)}{dx}.$$

П р и м е ч а н и е — $f(x) dx$ называется элементом вероятности

$$f(x) dx = Pr[x < X < x + dx]$$

1.6 функция распределения (вероятностей) масс

Функция, дающая для каждого значения x_i дискретной случайной величины X вероятность p_i того, что случайная величина равна x_i :

en probability mass

function

fr fonction de masse

$$p_i = Pr[X = x_i]$$

¹⁾ Оригиналы международных стандартов ИСО — во ВНИИКИ Госстандарта России.

²⁾ С 1 ноября 2002 г. введен в действие ГОСТ Р ИСО 5725-1—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения

1.7 двумерная функция распределения

Функция, дающая для любой пары значений x, y вероятность того, что случайная величина X будет меньше или равна x , а случайная величина Y — меньше или равна y :

$$F(x, y) = \Pr [X \leq x; Y \leq y].$$

П р и м е ч а н и е — Выражение в квадратных скобках означает пересечение событий $X \leq x$ и $Y \leq y$.

1.8 многомерная функция распределения

Функция, дающая для любого набора значений x, y, \dots вероятность того, что несколько случайных величин X, Y, \dots будут меньше или равны соответствующим значениям x, y, \dots :

$$F(x, y, \dots) = \Pr [X \leq x; Y \leq y; \dots]$$

1.9 маргинальное распределение (вероятностей)

Распределение вероятностей подмножества k_1 из множества k случайных величин, при этом остальные ($k - k_1$) случайные величины принимают любые значения в соответствующих множествах возможных значений.

П р и м е ч а н и е — Для распределения вероятностей трех случайных величин X, Y, Z существуют:

- три двумерных маргинальных распределения, т. е. распределения пар $(X, Y), (X, Z), (Y, Z)$;
- три одномерных маргинальных распределения, т. е. распределения X, Y и Z .

1.10 условное распределение (вероятностей)

Распределение подмножества $k_1 < k$ случайных величин из распределения k случайных величин, когда остальные ($k - k_1$) случайные величины принимают постоянные значения.

П р и м е ч а н и е — Для распределения вероятностей двух случайных величин X, Y существуют:

- условные распределения X : некоторое конкретное распределение представляют как «распределение X при $Y = y$ »;
- условные распределения Y : некоторое конкретное распределение представляют как «распределение Y при $X = x$ »

1.11 независимость (случайных величин)

Две случайные величины X и Y независимы, если их функции распределения представлены как

$$F(x, y) = F(x, \infty) F(\infty, y) = G(x) H(y),$$

где $F(x, \infty) = G(x)$ и $F(\infty, y) = H(y)$ — маргинальные функции распределения X и Y , соответственно, для всех пар (x, y) .

П р и м е ч а н и я

1 Для непрерывной независимой случайной величины ее плотность распределения, если она существует, выражают как

$$f(x, y) = g(x) h(y),$$

где $g(x)$ и $h(y)$ — маргинальные плотности распределения X и Y , соответственно, для всех пар (x, y) .

en bivariate distribution function

fr fonction de répartition à deux variables

en multivariate distribution function

fr fonction de répartition à plusieurs variables

en marginal probability distribution

fr loi de probabilité marginale

en conditional probability distribution

fr loi de probabilité conditionnelle

en independence

fr indépendance

ГОСТ Р 50779.10—2000

Для дискретной независимой случайной величины ее вероятности выражают как

$$Pr(X = x_i; Y = y_j) = Pr(X = x_i) Pr(Y = y_j)$$

для всех пар (x_i, y_j) .

2 Два события независимы, если вероятность того, что они оба произойдут, равна произведению вероятностей этих двух событий

1.12 параметр

Величина, используемая в описании распределения вероятностей некоторой случайной величины

1.13 корреляция

Взаимозависимость двух или нескольких случайных величин в распределении двух или нескольких случайных величин.

Примечание — Большинство статистических мер корреляции измеряют только степень линейной зависимости

1.14 квантиль (случайной величины)

Значение случайной величины x_p , для которого функция распределения принимает значение p ($0 \leq p \leq 1$) или ее значение изменяется скачком от меньшего p до превышающего p .

Примечания

1 Если значение функции распределения равно p во всем интервале между двумя последовательными значениями случайной величины, то любое значение в этом интервале можно рассматривать как p -квантиль.

2 Величина x_p будет p -квантилем, если

$$Pr(X < x_p) \leq p \leq Pr(X \leq x_p).$$

3 Для непрерывной величины p -квантиль — это то значение переменной, ниже которого лежит p -я доля распределения.

4 Процентиль — это квантиль, выраженный в процентах

1.15 медиана

Квантиль порядка $p = 0,5$

1.16 квартиль

Квантиль порядка $p = 0,25$ или $p = 0,75$

1.17 мода

Значение случайной величины, при котором функция распределения вероятностей масс или плотность распределения вероятностей имеет максимум.

Примечание — Если имеется единственная мода, то распределение вероятностей случайной величины называется унимодальным; если имеется более чем одна мода, оно называется многомодальным, в случае двух мод — бимодальным

1.18 математическое ожидание (случайной величины)

а) Для дискретной случайной величины X , принимающей значения x_i с вероятностями p_i , математическое ожидание, если оно существует, определяют формулой

$$\mu = E(X) = \sum p_i x_i,$$

где суммируют все значения x_i , которые может принимать случайная величина X .

б) Для непрерывной случайной величины X , имеющей плотность $f(x)$, математическое ожидание, если оно существует, определяют формулой

$$\mu_x = E(X) = \int x f(x) dx,$$

где интеграл берут по всему интервалу (интервалам) изменения X

*en parameter
fr paramètre*

*en correlation
fr corrélation*

*en quantile
fr quantile*

*en median
fr médiane
en quartile
fr quartile
en mode
fr mode*

*en expectation; expected value;
mean
fr espérance mathématique;
valeur espérée; moyenne*

1.19 маргинальное математическое ожидание

Математическое ожидание маргинального распределения случайной величины

1.20 условное математическое ожидание

Математическое ожидание условного распределения случайной величины

1.21 центрированная случайная величина

Случайная величина, математическое ожидание которой равно нулю.

П р и м е ч а н и е — Если случайная величина X имеет математическое ожидание μ , то соответствующая центрированная случайная величина равна $X - \mu$

1.22 дисперсия (случайной величины)

Математическое ожидание квадрата центрированной случайной величины

$$\sigma^2 = V(X) = E[X - E(X)]^2$$

1.23 стандартное отклонение (случайной величины)

Положительный квадратный корень из значения дисперсии

$$\sigma = \sqrt{V(X)}$$

1.24 коэффициент вариации (случайной величины)

Отношение стандартного отклонения к абсолютному значению математического ожидания случайной величины

$$\sqrt{V(X)} / |E(X)| = \sigma / |\mu|$$

1.25 стандартизованная случайная величина

Случайная величина, математическое ожидание которой равно нулю, а стандартное отклонение — единице.

П р и м е ч а н и я

1 Если случайная величина X имеет математическое ожидание μ и стандартное отклонение σ , то соответствующая стандартизованная случайная величина равна

$$\frac{X - \mu}{\sigma}.$$

Распределение стандартизованной случайной величины называется стандартным распределением.

2 Понятие стандартизированной случайной величины является частным случаем «приведенной случайной величины», определяемой относительно центрального значения и параметра масштаба, отличных от математического ожидания и стандартного отклонения

1.26 момент¹⁾ порядка q относительно начала отсчета

Математическое ожидание случайной величины в степени q для одномерного распределения

$$E[X^q].$$

П р и м е ч а н и е — Момент первого порядка — математическое ожидание случайной величины X

¹⁾ Если при определении моментов значения случайных величин $X, X - a, Y, Y - b$ и т. д. заменяют на их абсолютные значения $|X|, |X - a|, |Y|, |Y - b|$ и т. д., то моменты называют «абсолютными моментами».

*en marginal expectation
fr espérance mathématique marginale*

*en conditional expectation
fr espérance mathématique conditionnelle*

*en centred random variable
fr variable aléatoire centrée*

*en variance
fr variance*

*en standard deviation
fr écart-type*

*en coefficient of variation
fr coefficient de variation*

*en standardized random variable
fr variable aléatoire centrée réduite*

*en moment of order q about the origin
fr moment d'ordre q par rapport à 1 origine*

1.27 момент¹⁾ порядка q относительно a

Математическое ожидание величины $(X - a)$ в степени q для одномерного распределения

$$E[(X - a)^q]$$

1.28 центральный момент порядка q

Математическое ожидание центрированной случайной величины для одномерного распределения

$$E[(X - \mu_x)^q].$$

П р и м е ч а н и е — Центральный момент второго порядка — дисперсия случайной величины X

1.29 совместный момент¹⁾ порядков q и s относительно начала отсчета

Математическое ожидание произведения случайной величины X в степени q и случайной величины Y в степени s для двумерного распределения

$$E[X^q Y^s].$$

П р и м е ч а н и е — Совместный момент порядков 1 и 0 — маргинальное математическое ожидание случайной величины X .

Совместный момент порядков 0 и 1 — маргинальное математическое ожидание случайной величины Y

1.30 совместный момент¹⁾ порядков q и s относительно точки (a, b)

Математическое ожидание произведения случайной величины $(X - a)$ в степени q и случайной величины $(Y - b)$ в степени s для двумерного распределения:

$$E[(X - a)^q (Y - b)^s]$$

1.31 совместный центральный момент¹⁾ порядков q и s

Математическое ожидание произведения центрированной случайной величины $(X - \mu_x)$ в степени q и центрированной случайной величины $(Y - \mu_y)$ в степени s для двумерного распределения:

$$E[(X - \mu_x)^q (Y - \mu_y)^s].$$

П р и м е ч а н и е — Совместный центральный момент порядков 2 и 0 — дисперсия маргинального распределения X .

Совместный центральный момент порядков 0 и 2 — дисперсия маргинального распределения Y

1.32 ковариация; корреляционный момент

Совместный центральный момент порядков 1 и 1:

$$E[(X - \mu_x)(Y - \mu_y)]$$

1.33 коэффициент корреляции

Отношение ковариации двух случайных величин к произведению их стандартных отклонений:

$$\rho = \frac{E[(X - \mu_x)(Y - \mu_y)]}{\sigma_x \sigma_y}.$$

П р и м е ч а н и я

1 Эта величина всегда будет принимать значения от минус 1 до плюс 1, включая крайние значения.

¹⁾ Если при определении моментов значения случайных величин X , $X - a$, Y , $Y - b$ и т. д. заменяют на их абсолютные значения $|X|$, $|X - a|$, $|Y|$, $|Y - b|$ и т. д., то моменты называют «абсолютными моментами».

*en moment of order q about an origin a
fr moment d'ordre q à partir d'une origine a*

*en central moment of order q
fr moment centré d'ordre q*

*en joint moment of orders q and s about the origin
fr moment d'ordres q et s à partir de l'origine*

*en joint moment of orders q and s about an origin (a, b)
fr moment d'ordres q et s à partir d'une origine (a, b)*

*en joint central moment of orders q and s
fr moment centré d'ordres q et s*

*en covariance
fr covariance*

*en correlation coefficient
fr coefficient de corrélation*

2 Если две случайные величины независимы, коэффициент корреляции между ними равен нулю только в случае двумерного нормального распределения

1.34 кривая регрессии (Y по X)

Для двух случайных величин X и Y кривая, отображающая зависимость условного математического ожидания случайной величины Y при условии $X = x$ для каждой переменной x .

П р и м е ч а н и е — Если кривая регрессии Y по X представляет собой прямую линию, то регрессию называют «простой линейной». В этом случае коэффициент линейной регрессии Y по X — это коэффициент наклона перед x в уравнении линии регрессии

1.35 поверхность регрессии (Z по X и Y)

Для трех случайных величин X , Y , Z поверхность, отображающая зависимость условного математического ожидания случайной величины Z при условии $X = x$ и $Y = y$ для каждой пары переменных (x, y) .

П р и м е ч а н и я

1 Если поверхность регрессии представляет собой плоскость, то регрессию называют «линейной». В этом случае коэффициент линейной регрессии Z по X — это коэффициент перед x в уравнении регрессии.

2 Определение можно распространить на число случайных величин более трех

1.36 равномерное распределение; прямоугольное распределение

а) Распределение вероятностей непрерывной случайной величины, плотность распределения вероятности которой постоянна на конечном интервале $[a, b]$ и равна нулю вне его.

б) Распределение вероятностей дискретной случайной величины такое, что

$$Pr(X = x_i) = \frac{1}{n}$$

для $i = 1, 2, \dots, n$.

П р и м е ч а н и е — Равномерное распределение дискретной случайной величины имеет равные вероятности для каждого из n значений, то есть

$$Pr_j = \frac{1}{n}$$

для $j = 1, 2, \dots, n$

1.37 нормальное распределение; распределение Лапласа — Гаусса

Распределение вероятностей непрерывной случайной величины X такое, что плотность распределения вероятностей при $-\infty < x < +\infty$ принимает действительное значение

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right].$$

П р и м е ч а н и е — μ — математическое ожидание; σ — стандартное отклонение нормального распределения

1.38 стандартное нормальное распределение; стандартное распределение Лапласа — Гаусса

Распределение вероятностей стандартизированной нормальной случайной величины U , плотность распределения которой

*en regression curve
fr courbe de régression*

*en regression surface
fr surface de régression*

*en uniform distribution;
rectangular distribution
fr loi uniforme; loi
rectangulaire*

*en normal distribution;
Laplace — Gauss
distribution
fr loi normale; loi de
Laplace—Gauss*

*en standardized normal
distribution; standardized
Laplace—Gauss
distribution
fr loi normale réduite; loi
de Laplace—Gauss réduite*

$$f(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{u^2}{2}\right)$$

при $-\infty < u < +\infty$ (1.25, примечание 1)

1.39 распределение χ^2

Распределение вероятностей непрерывной случайной величины, принимающей значения от 0 до $+\infty$, плотность распределения вероятностей которой

$$f(\chi^2; v) = \frac{(\chi^2)^{(v/2)-1}}{2^{v/2} \Gamma(v/2)} \exp\left(-\frac{\chi^2}{2}\right),$$

где $\chi^2 \geq 0$ при значении параметра $v = 1, 2, \dots$;

Γ — гамма-функция.

П р и м е ч а н и я

1 Сумма квадратов v независимых стандартизованных нормальных случайных величин образует случайную величину χ^2 с параметром v ; v называют степенью свободы случайной величины χ^2 .

2 Распределение вероятностей случайной величины $\chi^2/2$ — это гамма-распределение с параметром $m = v/2$

1.40 t -распределение; распределение Стьюдента

Распределение вероятностей непрерывной случайной величины, плотность распределения вероятностей которой

en chi-squared distribution;

χ^2 -distribution

fr loi de chi carré; loi de χ^2

en t -distribution; Student's

distribution

fr loi de t ; loi de Student

$$f(t; v) = \frac{1}{\sqrt{\pi v}} \left(\frac{\Gamma[(v+1)/2]}{\Gamma(v/2)} \right) \left(\frac{1}{(1+t^2/v)^{(v+1)/2}} \right),$$

где $-\infty < t < +\infty$ с параметром $v = 1, 2, \dots$;

Γ — гамма-функция.

П р и м е ч а н и е — Отношение двух независимых случайных величин, числитель которого — стандартизованная нормальная случайная величина, а знаменатель — положительное значение квадратного корня из частного от деления случайной величины χ^2 на ее число степеней свободы v — это распределение Стьюдента с v степенями свободы

1.41 F -распределение

Распределение вероятностей непрерывной случайной величины, принимающей значения от 0 до $+\infty$, плотность распределения вероятностей которой

en F -distribution

fr loi de F

$$f(F; v_1, v_2) = \frac{\Gamma[(v_1 + v_2)/2]}{\Gamma(v_1/2) \Gamma(v_2/2)} (v_1)^{v_1/2} (v_2)^{v_2/2} \frac{F^{(v_1/2)-1}}{(v_1 F + v_2)^{(v_1 + v_2)/2}},$$

где $F \geq 0$ с параметрами $v_1 = 1, 2, \dots$; $v_2 = 1, 2, \dots$;

Γ — гамма-функция.

П р и м е ч а н и е — Это распределение отношения двух независимых случайных величин с распределениями χ^2 , в котором делимое и делитель разделены на свои числа степеней свободы. Число степеней свободы числителя равно v_1 , а знаменателя — v_2 . В таком порядке и записывают числа степеней свободы случайной величины с распределением F

1.42 логарифмически нормальное распределение

Распределение вероятностей непрерывной случайной величины X , которая может принимать любые значения от a до $+\infty$ и плотность распределения вероятности которой

en log-normal distribution

fr loi log-normale

$$f(x) = \frac{1}{(x-a)\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{\log_e(x-a)-\mu}{\sigma}\right)^2\right],$$

где $x > a$;

μ и σ — соответственно математическое ожидание и стандартное отклонение случайной величины $\log_e(X-a)$.

П р и м е ч а н и я

1 Распределение вероятностей случайной величины $\log_e(X-a)$ — это нормальное распределение; μ и σ — соответственно математическое ожидание и стандартное отклонение этой случайной величины.

2 Параметры μ и σ — это не логарифмы математического ожидания и стандартного отклонения X .

3 Часто вместо обозначения \log_e (или \ln) используют \log_{10} . В этом случае

$$f(x) = \frac{\log_{10} e}{(x-a)\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{\log_{10}(x-a)-\mu}{\sigma}\right)^2\right],$$

где μ и σ — соответственно математическое ожидание и стандартное отклонение $\log_{10}(X-a)$;

$$\log_{10}e = 0,4343$$

1.43 экспоненциальное распределение

Распределение вероятностей непрерывной случайной величины X , которая может принимать любые значения от 0 до $+\infty$ и плотность распределения которой

$$f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$$

при $x \geq 0$ и параметре $\lambda = \frac{1}{b}$,

где b — параметр масштаба.

П р и м е ч а н и е — Такое распределение вероятностей можно обобщить подстановкой $(x-a)$ вместо x при $x \geq a$

1.44 гамма-распределение

Распределение вероятностей непрерывной случайной величины X , которая может принимать любые значения от 0 до $+\infty$ и плотность вероятности которой

$$f(x) = \frac{x^{m-1} \exp(-x/\alpha)}{\alpha^m \Gamma(m)}$$

при $x \geq 0$ и параметрах $m > 0$, $\alpha > 0$;

где Γ — гамма-функция

$$\Gamma(m) = \int_0^\infty e^{-x} x^{m-1} dx.$$

П р и м е ч а н и я

1 При m целом имеем:

$$\Gamma(m) = (m-1)!$$

2 Параметр m определяет форму распределения. При $m=1$ гамма-распределение превращается в экспоненциальное распределение.

3 Сумма m независимых случайных величин, подчиняющихся экспоненциальному закону распределения с параметром $\lambda = \frac{1}{\alpha}$, — это гамма-распределение с параметрами m и α

1.45 бета-распределение

Распределение вероятностей непрерывной случайной величины X , которая может принимать любые значения от 0 до 1, включая границы, и плотность распределения которой

*en exponential distribution
fr loi exponentielle*

*en gamma distribution
fr loi gamma*

*en beta distribution
fr loi bêta*

$$g(x) = \frac{\Gamma(m_1 + m_2)}{\Gamma(m_1) \Gamma(m_2)} x^{m_1-1} (1-x)^{m_2-1}$$

при $0 \leq x \leq 1$ и параметрах $m_1 > 0$, $m_2 > 0$,
где Γ — гамма-функция.

П р и м е ч а н и е — При $m_1 = m_2 = 1$ бета-распределение переходит в равномерное распределение с параметрами $a = 0$ и $b = 1$

1.46 распределение Гумбеля; распределение экстремальных значений типа I

Распределение вероятностей непрерывной случайной величины X с функцией распределения:

$$F(x) = \exp(-e^{-y}),$$

где $-\infty < x < +\infty$;

$$y = (x - a) / b,$$

а параметры $-\infty < a < +\infty$, $b > 0$

1.47 распределение Фрешэ; распределение экстремальных значений типа II

Распределение вероятностей непрерывной случайной величины X с функцией распределения:

$$F(x) = \exp(-y^{-k}),$$

где $x \geq a$;

$$y = (x - a) / b,$$

а параметры $-\infty < a < +\infty$, $k > 0$, $b > 0$.

П р и м е ч а н и е — Параметр k определяет форму распределения

1.48 распределение Вейбулла; распределение экстремальных значений типа III

Распределение вероятностей непрерывной случайной величины X с функцией распределения:

$$F(x) = 1 - \exp(-y^k),$$

где $x \geq a$; $y = (x - a) / b$;

а параметры $-\infty < a < +\infty$, $k > 0$; $b > 0$.

П р и м е ч а н и е — Параметр k определяет форму распределения

1.49 биномиальное распределение

Распределение вероятностей дискретной случайной величины X , принимающей любые целые значения от 0 до n , такое что

$$\Pr[X = x] = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

при $x = 0, 1, 2, \dots, n$
и параметрах $n = 1, 2, \dots$ и $0 < p < 1$,

$$\text{где } \binom{n}{x} = \frac{n!}{x!(n-x)!}$$

1.50 отрицательное биномиальное распределение

Распределение вероятностей дискретной случайной величины X такое, что

*en Gumbel distribution;
type I extreme value*

*distribution
fr loi de Gumbel; loi des
valeurs extrêmes de type I*

*en Frechet distribution;
type II extreme value*

*distribution
fr loi de Fréchet; loi des
valeurs extrêmes de type II*

*en Weibull distribution;
type III extreme value*

*distribution
fr loi de Weibull; loi des
valeurs extrêmes de type III*

en binomial distribution

fr loi binomiale

*en negative binomial
distribution*

fr loi binomiale négative

$$\Pr [X = x] = \binom{c+x-1}{x} p^c (1-p)^x,$$

при $x = 0, 1, 2, \dots$

и параметрах $c > 0$ (целое положительное число), $0 < p < 1$,

$$\text{где } \binom{c+x-1}{x} = \frac{(c+x-1)!}{x!(c-1)!}.$$

П р и м е ч а н и я

1 Название «отрицательное биномиальное распределение» связано с тем, что последовательные вероятности при $x = 0, 1, 2, \dots$ получают при разложении бинома с отрицательным показателем степени ($-c$):

$$p^x [1 - (1 - p)]^{-c}$$

последовательных положительных целых степеней величины $(1 - p)$.

2 Когда параметр c равен 1, распределение называют геометрическим распределением

1.51 распределение Пуассона

Распределение вероятностей дискретной случайной величины X такое, что

*en Poission distribution
fr loi de Poisson*

$$\Pr [X = x] = \frac{m^x}{x!} e^{-m},$$

при $x = 0, 1, 2, \dots$ и параметре $m > 0$.

П р и м е ч а н и я

1 Математическое ожидание и дисперсия распределения Пуассона оба равны параметру m .

2 Распределение Пуассона можно использовать для аппроксимации биномиального распределения, когда n — велико, p — мало, а произведение $np = m$

1.52 гипергеометрическое распределение

Дискретное распределение вероятностей с функцией распределения:

*en hypergeometric distribution
fr loi hypergéométrique*

$$\Pr [X = x] = \frac{\binom{M}{x} \binom{N-M}{n-x}}{\binom{N}{n}},$$

где $x = \max(0, M - N + n), \dots, \max(0, M - N + n) + 1, \dots, \min(M, n)$;

параметры $N = 1, 2, \dots$;

$M = 0, 1, 2, \dots, N$;

$n = 1, 2, \dots, N$

и

$$\binom{M}{x} = \frac{M!}{x! (M-x)!} \text{ и т. п.}$$

П р и м е ч а н и е — Это распределение возникает как распределение вероятностей числа успехов в выборке объема n , взятой без возвращения из генеральной совокупности объема N , содержащий M успехов

1.53 двумерное нормальное распределение; двумерное распределение Лапласа — Гаусса

Распределение вероятностей двух непрерывных случайных величин X и Y такое, что плотность распределения вероятностей

*en bivariate normal distribution; bivariate Laplace — Gauss distribution
fr loi normale à deux variables; loi de Laplace — Gauss à deux variables*

$$f(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y\sqrt{1-\rho^2}} \times \\ \times \exp \left[-\frac{1}{2(1-\rho^2)} \left[\left(\frac{x - \mu_x}{\sigma_x} \right)^2 - 2\rho \left(\frac{x - \mu_x}{\sigma_x} \right) \cdot \left(\frac{y - \mu_y}{\sigma_y} \right) + \left(\frac{y - \mu_y}{\sigma_y} \right)^2 \right] \right]$$

при $-\infty < x < +\infty$ и $-\infty < y < +\infty$,

где μ_x и μ_y — математические ожидания;

σ_x и σ_y — стандартные отклонения маргинальных распределений X и Y , которые нормальны;

ρ — коэффициент корреляции X и Y .

П р и м е ч а н и е — Это понятие можно распространить на многомерное распределение более двух случайных величин таких, что маргинальное распределение любой их пары может быть представлено в той форме, что приведена выше

1.54 стандартизованное двумерное нормальное распределение; нормированное двумерное распределение Лапласа — Гаусса

Распределение вероятностей пары стандартизованных нормальных случайных величин

$$U = \frac{X - \mu_x}{\sigma_x} \text{ и } V = \frac{Y - \mu_y}{\sigma_y},$$

с плотностью распределения

$$f(u, v) = \frac{1}{2\pi\sqrt{1-\rho^2}} \exp \left[-\frac{1}{2(1-\rho^2)} (u^2 - 2\rho uv + v^2) \right],$$

где $-\infty < u < +\infty$ и $-\infty < v < +\infty$,

(X, Y) — пара нормальных случайных величин с параметрами (μ_x, μ_y) и (σ_x, σ_y) и ρ ;

ρ — коэффициент корреляции X и Y , а также U и V .

П р и м е ч а н и е — Это понятие можно распространить на многомерное распределение более двух случайных величин, таких что маргинальное распределение любой их пары может быть представлено в той же форме, что приведена выше

1.55 распределение многомерной случайной величины; мультиномимальное распределение

Распределение вероятностей k дискретных случайных величин X_1, X_2, \dots, X_k такое, что

$$Pr[X_1 = x_1, X_2 = x_2, \dots, X_k = x_k] = \frac{n!}{x_1! x_2! \dots x_k!} p_1^{x_1} p_2^{x_2} \dots p_k^{x_k},$$

где x_1, x_2, \dots, x_k — целые числа, такие что $x_1 + x_2 + \dots + x_k = n$,

с параметрами $p_i \geq 0$ ($i = 1, 2, \dots, k$) и $\sum_{i=1}^k p_i = 1$,

где $k = 2, 3, \dots$

П р и м е ч а н и е — Распределение многомерной случайной величины — обобщение биномиального распределения (1.49) на распределение $k > 2$ случайных величин

*en standardized bivariate normal distribution; standardized bivariate Laplace — Gauss distribution
fr loi normale réduite à deux variables; loi de Laplace — Gauss réduite à deux variables*

*en multinomial distribution
fr loi multinomiale*

2 Общие статистические термины

2.1 единица [объект]

То, что можно рассмотреть и описать индивидуально.

*en item; entity
fr individu; entité*

Примечание — Единицей может, например, быть:

- изделие;
- определенное количество материала;
- услуга, действие или процесс;
- организация или человек;
- некоторая их комбинация

2.2 признак

Свойство, которое помогает идентифицировать или различать единицы данной генеральной совокупности.

*en characteristic
fr caractère*

Примечание — Признак может быть количественным или качественным (альтернативным)

2.3 (генеральная) совокупность

Множество всех рассматриваемых единиц.

*en population
fr population*

Примечание — Для случайной величины распределение вероятностей рассматривают как определение совокупности этой случайной величины

2.4 рамки отбора

Список, заполняемый для выборочных целей, в котором отмечают единицы, которые надо отобрать и исследовать

*en sampling frame
fr base d'échantillonnage*

2.5 подсовокупность

Определенная часть генеральной совокупности

*en subpopulation
fr sous-population
en observed value
fr valeur observée*

2.6 наблюдаемое значение

Значение данного признака, полученного в результате единичного наблюдения (см. 3.6)

*en class
fr classe*

2.7 класс

a) Для качественного признака — Определенные группы объектов, каждые из которых имеют отдельные общие признаки, взаимно исключают друг друга, исчерпывая все объекты.

*en class limits; class boundaries
fr limites de classe; frontières de classe*

b) Для количественного признака — Каждый из последовательных взаимоисключающих интервалов, на которые разделен весь интервал варьирования

2.8 границы класса; пределы класса

Значения, определяющие верхнюю и нижнюю границы класса.

*en mid-point of class
fr centre de classe*

Примечания

1 Следует уточнить, какую из двух границ считают принадлежащей классу.

2 Если возможно, надо чтобы граница класса не совпадала с возможным значением

*en class width
fr largeur de classe*

2.9 середина класса

Среднее арифметическое верхней и нижней границ класса для количественного признака

*en frequency
fr effectif*

2.10 интервал класса

Разница между верхней и нижней границами класса для количественного признака

2.11 частота

Число наступлений события данного типа или число наблюдений, попавших в данный класс

2.12 накопленная кумулятивная частота

Число наблюдений из множества, имеющих значения, которые меньше заданного значения или равны ему.

П р и м е ч а н и е — Для данных, объединенных в классы, кумулятивную частоту можно указать только в границах класса

en cumulative frequency

fr effectif cumulé

2.13 относительная частота

Частота, деленная на общее число событий или наблюдений

2.14 кумулятивная относительная частота

Кумулятивная частота, деленная на общее число наблюдений

en relative frequency

fr fréquence

en cumulative relative frequency

fr fréquence cumulé

en frequency distribution

fr distribution d'effectif

2.15 распределение частот

Эмпирическое отношение между значениями признака и его частотами или его относительными частотами.

П р и м е ч а н и е — Это распределение можно представить графически в виде гистограммы, столбиковой диаграммы, полигона кумулятивных частот или как таблицу сопряженности двух признаков

2.16 одномерное распределение частот

Распределение частот для единственного признака

en univariate frequency distribution

fr distribution d'effectif à une variable

en histogram

fr histogramme

2.17 гистограмма

Графическое представление распределения частот для количественного признака, образуемое соприкасающимися прямоугольниками, основаниями которых служат интервалы классов, а площади пропорциональны частотам этих классов

2.18 столбиковая диаграмма

Графическое представление распределения частот для дискретной случайной величины, образуемое набором столбцов равной ширины, высоты которых пропорциональны частотам

2.19 полигон кумулятивных частот

Ломаная линия, получаемая при соединении точек, абсциссы которых равны верхним границам классов, а ординаты — либо кумулятивным абсолютным частотам, либо кумулятивным относительным частотам

2.20 двумерное распределение частот

Эмпирическое отношение между парами значений или классами признаков с одной стороны, и их частотами с другой — для двух признаков, рассматриваемых одновременно

2.21 диаграмма разброса [рассеяния]

Графическое представление множества точек, координаты которых x и y в обычной прямоугольной системе координат — это значения признаков X и Y .

П р и м е ч а н и я

1 Множество из n элементов таким образом дает n точек, которые наглядно показывают зависимость между X и Y .

2 Концепцию диаграммы разброса можно распространить на более чем два признака

en bar chart; bar diagram

fr diagramme en bâtons

en cumulative frequency polygon

fr polygone d'effectif cumulé

en bivariate frequency distribution

fr distribution d'effectif à deux variables

en scatter diagram

fr nuage de points

2.22 таблица сопряженности двух признаков

Таблица, используемая для представления распределения двух признаков, в строках и столбцах которой указывают, соответственно, значения или классы первого и второго признаков, при этом на пересечении строки и столбца появляется частота, соответствующая данной комбинации значений или классов.

en two-way table of frequencies; contingency table

fr table d'effectifs à double entrée, tableau de contingence

П р и м е ч а н и е — Это понятие можно распространить на число признаков более двух

2.23 многомерное распределение частот

Эмпирическое отношение между совместными наборами значений или классов признаков с одной стороны и их частотами с другой — для нескольких признаков, рассматриваемых одновременно

2.24 маргинальное распределение частот

Распределение частот подмножества $k_1 < k$ признаков из многомерного распределения частот k признаков, когда остальные ($k - k_1$) переменных принимают любые значения из своих областей значений.

П р и м е ч а н и я

1 Для $k = 2$ признаков маргинальное распределение частот можно получить, добавляя к каждому значению или классу значений рассматриваемого признака соответствующие частоты или относительные частоты остальных признаков.

2 В распределении частот трех признаков X , Y и Z существуют:

- три двумерных маргинальных распределения частот, то есть распределения пар (X, Y) , (X, Z) , (Y, Z) ;
- три одномерных маргинальных распределения частот, то есть распределения X , Y и Z

2.25 условное распределение частот

Распределение частот $k_1 < 1$ признаков из многомерного распределения частот, когда остальные ($k - k_1$) признаков фиксированы.

П р и м е ч а н и я

1 Для $k = 2$ признаков условные распределения частот считывают непосредственно из строк и столбцов таблицы сопряженности двух признаков. Условное распределение относительных частот получают делением чисел в каждой строке (столбце) на общее число в соответствующей строке (столбце).

2 В распределении частот двух признаков X и Y :

- условное распределение частот X ; конкретные распределения выражают как распределение X при $Y = y$;
- условное распределение частот Y ; конкретные распределения выражают как распределение Y при $X = x$

2.26 среднее арифметическое

Сумма значений, деленная на их число.

П р и м е ч а н и я

1 Термин «среднее» обычно используют, когда имеют в виду параметр совокупности, а термин «среднее арифметическое», — когда имеют в виду результат вычислений по данным, полученным из выборок.

2 Среднее арифметическое простой случайной выборки, взятой из совокупности, — это несмещенная оценка арифметического среднего генеральной совокупности. Однако другие формулы для оценки, такие как геометрическое или гармоническое среднее, медиана или мода, иногда тоже используют

2.27 взвешенное среднее арифметическое

Сумма произведений каждого значения на его вес, деленная на сумму весов, где веса — неотрицательные коэффициенты, связанные с каждым значением

2.28 выборочная медиана

Если n случайных значений упорядочены по возрастанию и пронумерованы от 1 до n , то, если n нечетно, выборочная медиана прини-

en multivariate frequency distribution

fr distribution d'effectif à plusieurs variables

en marginal frequency distribution

fr distribution d'effectif marginale

en conditional frequency distribution

fr distribution d'effectif conditionnelle

en arithmetic mean

fr moyenne arithmétique; moyenne

en arithmetic weighted mean

fr moyenne arithmétique pondérée; moyenne pondérée

en sample median

fr médiane

мае^т значение с номером $\left(\frac{n+1}{2}\right)$; если n четно, медиана лежит между

$\frac{n}{2}$ -м и $\left(\frac{n}{2}+1\right)$ -м значениями и не может быть однозначно определена.

П р и м е ч а н и е — При отсутствии других указаний и четном n за выборочную медиану можно принять среднее арифметическое этих двух значений

2.29 середина размаха (выборки)

Среднее арифметическое между наибольшим и наименьшим наблюденными значениями количественного признака

*en mid-range
fr milieu de l'étendue*

2.30 размах (выборки)

Разность между наибольшим и наименьшим наблюденными значениями количественного признака в выборке

*en range
fr étendue*

2.31 средний размах (выборок)

Среднее арифметическое размахов множества выборок одинакового объема

*en average range; mean range
fr étendue moyenne
en mean deviation
fr écart moyen*

2.32 среднее отклонение (выборки)

Среднее арифметическое отклонение от начала координат, когда все отклонения имеют положительный знак.

П р и м е ч а н и е — Обычно выбранное начало отсчета представляет собой среднее арифметическое, хотя среднее отклонение минимизируется, когда за начало отсчета принимают медиану

2.33 выборочная дисперсия

Одна из мер рассеяния, представляющая собой сумму квадратов отклонений наблюдений от их среднего арифметического, деленная на число наблюдений минус единица.

*en sampling variance
fr variance*

П р и м е ч а н и я

1 Для серии из n наблюдений x_1, x_2, \dots, x_n со средним арифметическим

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_i x_i$$

выборочная дисперсия

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_i (x_i - \bar{x})^2.$$

2 Выборочная дисперсия — это несмещенная оценка дисперсии совокупности.

3 Выборочная дисперсия — это центральный момент второго порядка, кратный $n/(n-1)$ (2.39, примечание)

*en sampling standard deviation
fr écart-type*

2.34 выборочное стандартное отклонение

Положительный квадратный корень из выборочной дисперсии.

П р и м е ч а н и е — Выборочное стандартное отклонение — это смещенная оценка стандартного отклонения совокупности

*en sample coefficient of variation
fr coefficient de variation*

2.35 выборочный коэффициент вариации (Ндп. относительное стандартное отклонение)

Отношение выборочного стандартного отклонения к среднему арифметическому для неотрицательных признаков.

П р и м е ч а н и е — Это отношение можно выразить в процентах

2.36 выборочный момент порядка q относительно начала отсчета

Среднее арифметическое наблюдаемых значений в степени q в распределении единственного признака:

$$\frac{1}{n} \sum_i x_i^q,$$

где n — общее число наблюдений.

П р и м е ч а н и е — Момент первого порядка — это среднее арифметическое наблюдаемых значений

2.37 выборочный центральный момент порядка q

Среднее арифметическое разностей между наблюдаемыми значениями x_i и их средним арифметическим \bar{x} в степени q в распределении единственного признака:

$$\frac{1}{n} \sum_i (x_i - \bar{x})^q,$$

где n — число наблюдений.

П р и м е ч а н и е — Выборочный центральный момент первого порядка равен нулю

2.38 выборочный совместный момент порядков q и s относительно начала отсчета

В совместном распределении двух показателей — среднее арифметическое произведений x_i в степени q и y_i в степени s для всех наблюдаемых пар значений (x_i, y_i)

$$\frac{1}{n} \sum_i x_i^q y_i^s,$$

где n — число наблюдаемых пар.

П р и м е ч а н и я

1 Выборочный совместный момент порядков q и s — это один из моментов порядка $(q + s)$.

2 Выборочный момент порядков 1 и 0 — это среднее арифметическое маргинального распределения частот X , а момент порядков 0 и 1 — среднее арифметическое маргинального распределения частот Y

2.39 выборочный совместный центральный момент порядков q и s

В совместном распределении двух признаков — среднее арифметическое произведений разности между x_i и его средним арифметическим значением \bar{x} в степени q и разности между y_i и его средним арифметическим значением \bar{y} в степени s для всех наблюдаемых пар (x_i, y_i) :

$$\frac{1}{n} \sum_i (x_i - \bar{x})^q (y_i - \bar{y})^s,$$

где n — число наблюдаемых пар.

П р и м е ч а н и е — Выборочный центральный момент порядков 2 и 0 — это выборочная дисперсия маргинального распределения частот X , умноженная на $(n-1)/n$, а выборочный центральный момент порядков 0 и 2 — выборочная дисперсия маргинального распределения частот Y , умноженная на $(n-1)/n$

2.40 выборочная ковариация

Сумма произведений отклонений x и y от их соответствующих средних арифметических, деленная на число наблюдаемых пар без единицы:

*en sample moment of order q about the origin
fr moment d'ordre q par rapport à l'origine*

*en sample central moment of order q
fr moment centré d'ordre q*

*en sample joint moment of orders q and s about the origin
fr moment d'ordres q et s par rapport à l'origine*

*en sample joint central moment of orders q and s
fr moment centré d'ordres q et s*

$$S_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}),$$

где n — число наблюдаемых пар.

П р и м е ч а н и е — Выборочная ковариация — это несмещенная оценка ковариации совокупности

2.41 выборочный коэффициент корреляции

Частное от деления выборочной ковариации двух показателей на произведение их выборочных стандартных отклонений:

en sample correlation coefficient

fr coefficient de corrélation

$$r_{xy} = \frac{S_{xy}}{S_x S_y} = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_i (y_i - \bar{y})^2}},$$

где S_{xy} — выборочная ковариация X и Y ;

S_x и S_y — выборочные стандартные отклонения X и Y соответственно.

П р и м е ч а н и я

1 Этот коэффициент часто используют как цифровое выражение взаимной зависимости между X и Y в серии парных наблюдений. Для проверки линейности можно строить диаграмму разброса.

2 Его значения всегда лежат между минус 1 и плюс 1. Когда выборочный коэффициент корреляции равен одному из указанных пределов, это означает, что существует точная линейная зависимость в серии парных наблюдений.

3 Этот выборочный коэффициент корреляции применяют для измеряемых признаков; для ранговых данных используют другие коэффициенты корреляции, такие как коэффициенты Спирмена и Кендалла

2.42 кривая регрессии (Y по X для выборки)

Для выборки n пар наблюдений двух показателей X и Y — кривая регрессии Y от X отображает зависимость функции Y от X

en regression curve

fr courbe de régression

2.43 поверхность регрессии (Z по X и Y для выборки)

Для выборки n наблюдений каждого из трех показателей X , Y и Z — поверхность регрессии Z от X и Y отображает зависимость функции Z от X и Y .

en regression surface

fr surface de régression

П р и м е ч а н и е — Вышеуказанные определения можно распространить также на случай более трех показателей

2.44 выборочный коэффициент регрессии

Коэффициент при переменной в уравнении кривой или поверхности регрессии

en sample regression coefficient

fr coefficient de régression

2.45 статистика

Функция от выборочных значений.

en statistics

fr statistique

П р и м е ч а н и е — Статистика как функция от выборочных значений — случайная величина, которая может принимать различные значения от выборки к выборке. Значение статистики, получаемое при использовании наблюдаемых значений, как их функция может быть использовано при проверке статистических гипотез или как оценка параметра совокупности, например среднего арифметического или стандартного отклонения

2.46 порядковая статистика

Каждое из упорядоченных выборочных значений, расположенных в неубывающем порядке.

en order statistics

fr statistique d'ordre

П р и м е ч а н и я

1 В более общем выражении всякую статистику, основанную на порядковых статистиках в этом узком смысле, также называют порядковой статистикой.

2 k -е значение в неубывающей последовательности наблюдений $x_{[k]}$ — это значение случайной величины $X_{[k]}$, называемое k -й порядковой статистикой. В выборке объема n наименьшее наблюдаемое значение $x_{[1]}$ и наибольшее значение $x_{[n]}$ — это значения случайных величин $X_{[1]}$ и $X_{[n]}$ — первая и n -я порядковые статистики соответственно. Размах $x_{[n]} - x_{[1]}$ — это значение порядковой статистики $X_{[n]} - X_{[1]}$

2.47 тренд

Тенденция к возрастанию или убыванию наблюдаемых значений, нанесенных на график в порядке их получения после исключения случайных ошибок и циклических эффектов

*en trend
fr tendance*

2.48 серия

a) Появление в рядах наблюдений по качественному признаку непрерывающихся рядов одного и того же значения признака.

*en run
fr suite*

b) Последовательный набор монотонно возрастающих или монотонно убывающих значений в рядах наблюдений по количественному признаку.

Примечание — Последовательный набор монотонно возрастающих значений называют возрастающей серией, а монотонно убывающих значений — убывающей серией

2.49 оценивание (параметра)

Операция определения на основе выборочных данных числовых значений параметров распределения, принятого в качестве статистической модели генеральной совокупности, из которой извлечена выборка.

*en estimation
fr estimation*

2.50 оценка

Статистика, используемая для оценивания параметра совокупности

*en estimator
fr estimateur*

2.51 значение оценки

Значение параметра, полученное в результате оценивания

*en estimate
fr estimation (résultat)
en estimator error
fr erreur d'estimation*

2.52 погрешность оценки

Разность ($T - \theta$) при оценивании параметра, где T обозначает результат оценки, а θ — оцениваемый параметр.

Примечание — Погрешность при оценивании может включать в себя один или несколько из следующих компонентов:

- погрешность выборочного метода;
- погрешность измерения;
- округление значений или разделение на классы;
- другие погрешности

2.53 погрешность выборочного метода

Часть погрешности при оценивании, обусловленная только тем, что объем выборки меньше, чем объем генеральной совокупности

*en sampling error
fr erreur d'échantillonage*

2.54 смещение оценки

Разность между математическим ожиданием оценки и значением оцениваемого параметра

*en bias of estimator
fr biais d'un estimateur*

2.55 несмешенная оценка

Оценка со смещением, равным нулю

*en unbiased estimator
fr estimateur sans biais*

2.56 стандартная ошибка; среднеквадратичная ошибка

Стандартное отклонение оценки

*en standard error
fr erreur-type*

2.57 двухсторонний доверительный интервал

Если T_1 и T_2 — две функции от наблюдаемых значений таких, что для оценки параметра распределения совокупности θ вероятность $Pr [T_1 \leq \theta \leq T_2]$ равна $(1 - \alpha)$, где $(1 - \alpha)$ — константа, положительная

*en two-sided confidence interval
fr intervalle de confiance bilatéral*

ГОСТ Р 50779.10—2000

и меньше 1, то интервал между T_1 и T_2 — это двусторонний доверительный интервал для θ при доверительной вероятности $(1 - \alpha)$.

П р и м е ч а н и я

1 Границы T_1 и T_2 доверительного интервала — это статистики (2.45), которые в общих предположениях принимают различные значения от выборки к выборке.

2 В длинном ряду выборок относительная частота случаев, когда доверительный интервал накрывает истинное значение параметра совокупности θ , больше или равна $(1 - \alpha)$.

2.58 односторонний доверительный интервал

Если T — функция от наблюдаемых значений такая, что для оценки параметра распределения совокупности θ вероятность $Pr(T \geq \theta)$ или вероятность $Pr(T \leq \theta)$ равна $(1 - \alpha)$, где $(1 - \alpha)$ — константа, положительная и меньше 1, то интервал от наименьшего возможного значения θ до T или интервал от T до наибольшего возможного значения θ — это односторонний доверительный интервал для θ при доверительной вероятности $(1 - \alpha)$.

П р и м е ч а н и я

1 Граница T доверительного интервала — это статистика, которая в общих предположениях принимает различные значения от выборки к выборке.

2 См. 2.57, примечание 2

2.59 доверительная вероятность; уровень доверия

Величина $(1 - \alpha)$ — вероятность, связанная с доверительным интервалом или со статистически накрывающим интервалом.

П р и м е ч а н и е — Величину $(1 - \alpha)$ часто выражают в процентах

2.60 доверительная граница

Каждая из границ, нижняя T_1 , верхняя T_2 для двустороннего доверительного интервала или граница T для одностороннего интервала

2.61 толерантный интервал

Интервал, для которого можно утверждать с данным уровнем доверия, что он содержит, по крайней мере, заданную долю определенной совокупности.

П р и м е ч а н и е — Если определены обе границы по статистическим данным, то интервал двусторонний. Если одна из двух границ представляет собой бесконечность или ограничение области определения случайной величины, то интервал односторонний

2.62 толерантные границы

Для двустороннего статистически накрывающего интервала — нижняя и верхняя границы этого интервала; для одностороннего статистически накрывающего интервала — значение статистики, ограничивающей этот интервал

2.63 критерий согласия распределения

Мера соответствия между наблюдаемым распределением и теоретическим распределением, выбранным априори либо подобранным по результатам наблюдений

2.64 выбросы

Наблюдения в выборке, отличающиеся от остальных по величине настолько, что возникает предположение, что они принадлежат другой совокупности или получены в результате ошибки измерения

en one-sided confidence interval

fr intervalle de confiance unilatéral

en confidence coefficient; confidence level

fr niveau de confiance

en confidence limit

fr limite de confiance

en statistical coverage interval

fr intervalle statistique de dispersion

en statistical coverage limits

fr limites statistiques de dispersion

en goodness of fit of a distribution

fr adéquation d'une distribution; validité de l'ajustement

en outliers

fr valeurs aberrantes

2.65 статистический критерий

Статистический метод принятия решений о том, стоит ли отвергнуть нулевую гипотезу в пользу альтернативной или нет.

en statistical test
fr test statistique

П р и м е ч а н и я

1 Решение о нулевой гипотезе принимают исходя из значений соответствующих статистик, лежащих в основе статистических критериев или рассчитанных по результатам наблюдений. Так как статистики — случайные величины, существует некоторый риск принятия ошибочного решения (2.75 и 2.77).

2 Критерий априори предполагает, что проверяют некоторые предположения, например предположение о независимости наблюдений, предположение о нормальности и т. д.

2.66 нулевая гипотеза и альтернативная гипотеза

Утверждения относительно одного или нескольких параметров или о распределении, которые проверяют с помощью статистического критерия.

en null hypothesis and alternative hypothesis
fr hypothèse nulle et hypothèse alternative

П р и м е ч а н и я

1 Нулевая гипотеза (H_0) — предположение, обычно сложное, относят к утверждению, подвергаемому проверке, в то время как альтернативную гипотезу (H_1) относят к утверждению, которое будет принято, если нулевую гипотезу отвергают.

2 Проверка гипотезы о том, что математическое ожидание μ случайной величины X в совокупности не меньше, чем заданное значение μ_0 :

$$H_0(\mu \geq \mu_0) \text{ и } H_1(\mu < \mu_0).$$

3 Проверка гипотезы о том, что доли несоответствующих деталей в двух партиях p_1 и p_2 одинаковы (неодинаковы):

$$H_0(p_1 = p_2) \text{ и } H_1(p_1 \neq p_2).$$

4 Проверка гипотезы о том, что случайная величина X имеет нормальное распределение с неизвестными параметрами. Альтернативная гипотеза — распределение не нормально

2.67 простая гипотеза

Гипотеза, которая полностью задает распределение совокупности

en simple hypothesis
fr hypothèse simple
en composite hypothesis
fr hypothèse composite

2.68 сложная гипотеза

Гипотеза, которая не полностью задает распределение совокупности.

П р и м е ч а н и я

1 Это обычно гипотеза, которая включает в себя бесконечную систему простых гипотез.

2 В предположении нормального распределения гипотеза $\mu = \mu_0$ будет простой, если стандартное отклонение совокупности известно, но она будет сложной, если оно неизвестно.

3 Все гипотезы из примечаний, приведенных в 2.66, сложные

2.69 свободный от распределения критерий

Критерий, в котором функция распределения статистики, лежащей в основе критерия, не зависит от функции распределения наблюдений

en distribution-free test
fr test non paramétrique

2.70 уровень значимости (критерия)

Заданное значение верхнего предела вероятности ошибки первого рода.

en significance level
fr niveau de signification

П р и м е ч а н и е — Уровень значимости обычно обозначают α .

2.71 критическая область

Множество возможных значений статистики, лежащей в основе критерия, для которого отвергают нулевую гипотезу.

en critical region
fr région critique

П р и м е ч а н и я

1 Критические области определяют таким образом, что если нулевая гипотеза верна, вероятность ее отбрасывания равна заданному значению α , обычно малому, например 5 % или 1 %.

2 Классический способ проверки нулевой гипотезы, относящийся к математическому ожиданию нормального распределения с известным стандартным отклонением σ , $H_0 (\mu \geq \mu_0)$ против альтернативы $H_1 (\mu < \mu_0)$, — использование статистики \bar{x} выборочного среднего арифметического.

Критическая область — это множество значений статистики, меньших чем

$$A = \mu_0 - \mu_{1-\alpha} \sigma / \sqrt{n},$$

где n — объем выборки;

$\mu_{1-\alpha}$ — это квантиль уровня $(1 - \alpha)$ стандартизованной нормальной случайной величины.

Если рассчитанное значение \bar{x} меньше A , гипотезу H_0 отвергают. В противном случае — H_0 не отвергают (принимают)

2.72 критическое значение

Значение, ограничивающее критическую область

2.73 односторонний критерий

Критерий, в котором используемая статистика одномерна, а критическая область включает в себя множество значений, меньших критического значения, или множество значений, больших критического значения

2.74 двусторонний критерий

Критерий, в котором используемая статистика одномерна, а критическая область состоит из множества значений, меньших первого критического значения, и множества значений, больших второго критического значения.

П р и м е ч а н и е — Выбор между односторонним и двусторонним критериями определяется альтернативной гипотезой. В примечании, приведенном в 2.71, критерий односторонний, а критическое значение равно A

2.75 ошибка первого рода

Ошибка, состоящая в отбрасывании нулевой гипотезы, поскольку статистика принимает значение, принадлежащее критической области, в то время как эта нулевая гипотеза верна

2.76 вероятность ошибки первого рода

Вероятность допустить ошибку первого рода.

П р и м е ч а н и я

1 Она всегда меньше уровня значимости критерия или равна ему.

2 В примечании 2 к 2.71 ошибка первого рода состоит в отбрасывании $H_0 (\mu \leq \mu_0)$, потому что \bar{x} меньше A , в то время как на самом деле μ равно или превышает μ_0 . Вероятность такой ошибки равна α при $\mu = \mu_0$ и уменьшается с увеличением μ .

2.77 ошибка второго рода

Ошибка принять нулевую гипотезу, поскольку статистика принимает значение, не принадлежащее критической области, в то время как нулевая гипотеза не верна.

2.78 вероятность ошибки второго рода

Вероятность допустить ошибку второго рода.

П р и м е ч а н и е — Вероятность ошибки второго рода, обычно обозначаемая β , зависит от реальной ситуации и может быть вычислена лишь в том случае, если альтернативная гипотеза задана адекватно

en critical value

fr valeur critique

en one-sided test

fr test unilatéral

en two-sided test

fr test bilatéral

en error of the first kind

fr erreur de première espéce

en type I error probability

fr probabilité d'erreur de première espéce

en error of the second kind

fr erreur de seconde espéce

en type II error probability

fr probabilité d'erreur de seconde espéce

2.79 мощность критерия

Вероятность недопущения ошибки второго рода.

*en power of a test**fr puissance d'un test***П р и м е ч а н и я**

1 Это вероятность отбрасывания нулевой гипотезы, когда она не верна. Ее обычно обозначают $(1 - \beta)$.

2 В примечании 2 к 2.71 ошибка второго рода состоит в принятии гипотезы $H_0 (\mu \geq \mu_0)$, поскольку \bar{x} превышает A , в то время как на самом деле μ меньше μ_0 . Вероятность β такой ошибки зависит от фактического значения μ : чем ближе μ к μ_0 , тем ближе мощность к 1.

3 В примечании 4 к 2.66 проверка нулевой гипотезы H_0 (нормально распределенная совокупность) против альтернативы H_1 (совокупность с ненормальным распределением) невозможно выразить β как функцию от альтернативной гипотезы, поскольку она не определена

2.80 функция мощности критерия

Функция, которая определяет мощность критерия, обычно обозначаемую $(1 - \beta)$ или $(1 - Pa)$, при проверке гипотезы относительно значений скалярного параметра.

*en power function of a test**fr fonction de puissance d'un test*

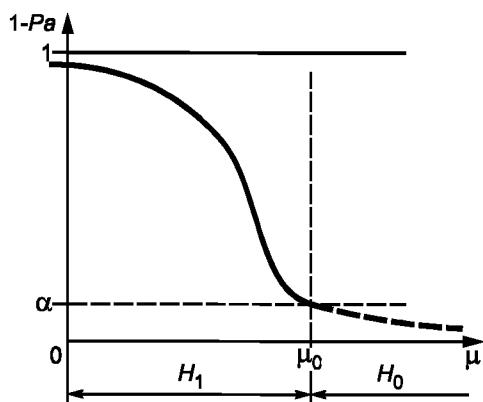
П р и м е ч а н и е — Эта функция, определяемая для значений тех параметров, которые относятся к соответствующим альтернативным гипотезам, представляет собой вероятность отклонения нулевой гипотезы, когда она не верна

2.81 кривая мощности (критерия)

Графическое представление функции мощности критерия.

*en power curve**fr courbe de puissance***П р и м е ч а н и я**

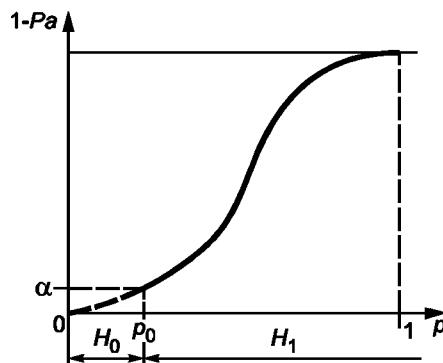
1 На рисунке 1 представлена кривая мощности для проверки гипотезы $H_0 (\mu \geq \mu_0)$ против альтернативной гипотезы $H_1 (\mu < \mu_0)$ в зависимости от математического ожидания совокупности μ и уровня значимости критерия α .



1 — Pa — вероятность отклонения гипотезы H_0 ; μ — математическое ожидание совокупности

Рисунок 1 — Кривая мощности

2 На рисунке 2 представлена кривая мощности критерия для гипотезы $H_0 (p \leq p_0)$ против $H_1 (p > p_0)$ в зависимости от p_0 — доли несоответствующих единиц в партии, проходящей контроль



$1 - Pa$ — вероятность отклонения гипотезы H_0 ; p — доля несоответствующих единиц в партии

Рисунок 2 — Кривая мощности

2.82 оперативная характеристика

Функция, которая определяет вероятность принятия нулевой гипотезы относительно значений скалярного параметра, обычно обозначаемая Pa .

П р и м е ч а н и е — Оперативная характеристика всегда равна единице минус значение критерия мощности

2.83 кривая оперативной характеристики; кривая OX

Графическое представление оперативной характеристики.

П р и м е ч а н и я

1 На рисунке 3 представлена кривая оперативной характеристики для проверки гипотезы $H_0(\mu \geq \mu_0)$ против $H_1(\mu < \mu_0)$ в зависимости от математического ожидания генеральной совокупности μ и уровня значимости критерия α .

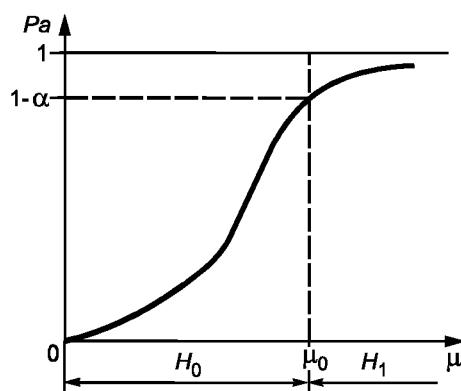
en operating characteristic

fr efficacité

en operating characteristic

curve

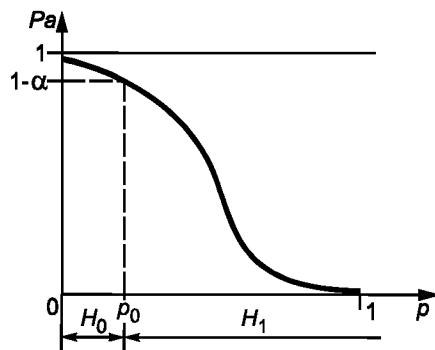
fr courbe d'efficacité



Pa — вероятность принятия гипотезы H_0 ; μ — математическое ожидание совокупности

Рисунок 3 — Кривая оперативной характеристики

2 На рисунке 4 представлена кривая оперативной характеристики для проверки гипотезы $H_0(p < p_0)$ против $H_1(p \geq p_0)$ в зависимости от p — доли несоответствующих единиц в партии, проходящей контроль



Pa — вероятность принятия гипотезы H_0 ; p — доля несответствующих единиц в партии

Рисунок 4 — Кривая оперативной характеристики

2.84 значимый результат (на выбранном уровне значимости α)

Результат статистической проверки, который приводит к отбрасыванию нулевой гипотезы, в противном случае — результат незначим.

П р и м е ч а н и я

1 Когда результат проверки называют статистически значимым, это показывает, что результат выходит за тот диапазон значений, в который укладываются случайные воздействия, когда нулевая гипотеза верна.

2 Для примера, приведенного в 2.71, при \bar{x} , меньшем A ,

где $A = \mu_0 - \mu_{1-\alpha} \sigma / \sqrt{n}$,

считают, что \bar{x} значимо меньше μ_0 на уровне значимости $1 - \alpha$.

2.85 степень свободы

В общем случае число слагаемых минус число ограничений, налагаемых на них

2.86 χ^2 -критерий

Критерий, в котором в нулевой гипотезе используемая статистика имеет по предположению распределение χ^2 .

П р и м е ч а н и е — Его применяют, например, при решении следующих задач:

- проверка равенства дисперсии нормальной совокупности и заданного значения дисперсии, оцениваемой на основе статистики критерия по выборке, взятой из этой совокупности;

- сравнение наблюдаемых частот с теоретическими частотами

2.87 t -критерий; критерий Стьюдента

Статистический критерий, в котором в нулевой гипотезе используемая статистика соответствует t -распределению.

П р и м е ч а н и е — Этот критерий применяют, например, при решении следующих задач:

- проверка равенства математического ожидания нормальной совокупности заданному значению с помощью критерия, основанного на выборочном среднем и выборочной дисперсии;

- проверка равенства математических ожиданий из двух нормальных совокупностей с одинаковой дисперсией на основе двух выборочных средних и двух выборочных дисперсий из двух независимых выборок, взятых из этих совокупностей;

- критерий, применяемый к значению линейной регрессии или коэффициента корреляции

en significant result (at the chosen significance level α)
fr résultat significatif (au niveau de signification α choisi)

en degree of freedom
fr degré de liberté

en χ^2 -test; chi-squared test
fr test de chi carré; test χ^2

en t -test; Student's test
fr test t ; test de Student

ГОСТ Р 50779.10—2000

2.88 *F-критерий, критерий Фишера*

Статистический критерий, в котором в нулевой гипотезе используемая статистика имеет по предположению *F*-распределение.

en *F-test*

fr *test F*

П р и м е ч а н и е — Этот критерий применяют, например, при решении следующих задач:

- проверка равенства дисперсий двух нормальных совокупностей на основе выборочных дисперсий, оцениваемых по двум независимым выборкам;
- проверка математических ожиданий равенства нескольких (например, *K*) нормальных совокупностей с одинаковыми дисперсиями на основе средних арифметических и выборочных дисперсий *K* независимых выборок

2.89 *повторение*

Термин, обозначающий выполнение статистического исследования несколько раз одним и тем же методом на одной и той же совокупности при одинаковых условиях

en *repetition*

fr *répétition*

2.90 *реплика; повторное проведение эксперимента*

Определение значений более чем один раз в ходе эксперимента или исследования.

en *replication*

fr *réplique*

П р и м е ч а н и е — Реплики отличаются от повторений тем, что предполагают повторные проверки в разных местах и (или) в разное время в соответствии с планом (по 1.10, ИСО 3534-3)

2.91 *рандомизация*

Процесс, с помощью которого множество объектов устанавливают в случайному порядке.

en *randomization*

fr *randomisation*

П р и м е ч а н и е — Если из совокупности, состоящей из натуральных чисел от 1 до *n*, извлекать числа случайно (то есть таким образом, чтобы все числа имели одинаковые шансы быть выбранными) одно за другим без возвращения, пока совокупность не исчерпается, то порядок отбора чисел называют случайным.

Если эти *n* чисел ассоциировать с *n* различными объектами или с *n* различными обработками (по 1.4, ИСО 3534-3), которые, таким образом, переупорядочиваются в том порядке, в котором были вытянуты числа, порядок объектов или обработок называют случайным (по 1.12, ИСО 3534-3)

2.92 *случайные причины*

Факторы, каждый из которых играет относительно малую роль, но создают вариацию, которую нельзя идентифицировать (по ГОСТ Р 50779.11)

en *chance causes*

fr *causes aléatoires*

3 Общие термины, относящиеся к наблюдениям и к результатам проверок

3.1 (*измеримая*) величина; *физическая величина*

Признак явления, материала или вещества, который можно различить качественно и определить количественно [1].

en (*measurable*) *quantity*

fr *grandeur (measurable)*

П р и м е ч а н и я

1 Термин «величина» может относиться к количеству в общем смысле, например длина, время, масса, температура, электрическое сопротивление, или к определенным установленным величинам, например длина определенного стержня, электрическое сопротивление определенной проволоки.

2 Величины, которые взаимно сравнимы, можно объединять в количественные категории, например:

- работа, тепло, энергия;
- толщина, периметр, длина волны.

3 Символы для величин приведены в ИСО 31.0—ИСО 31.13.

4 Измеримые величины можно определить количественно

3.2 истинное значение (величины)

Значение, которое идеальным образом определяет величину при тех условиях, при которых эту величину рассматривают [1].

П р и м е ч а н и е — Истинное значение — теоретическое понятие, которое нельзя определить точно

3.3 действительное значение (величины)

Значение величины, которое для данной цели можно рассматривать как истинное [1], [2].

П р и м е ч а н и я

1 Действительное значение в общем смысле рассматривают как достаточно близкое к истинному значению, поскольку разница не имеет большого значения для данной цели.

2 Значение, приписанное в организации некоторому эталону, можно рассматривать как действительное значение величины, воспроизводимой этим эталоном

3.4 принятное нормальное значение

Значение величины, служащее согласованным эталоном для сравнения и определяемое как:

а) теоретическое или установленное значение, основанное на научных принципах;

б) принятое или сертифицированное значение, основанное на экспериментальных данных некоторых национальных или международных организаций;

в) согласованное (на основе консенсуса) или сертифицированное значение, основанное на совместной экспериментальной работе, проводимой научным или инженерным коллективом;

г) когда а), б) и в) не подходят, математическое ожидание измеримой величины, то есть среднее арифметическое измерений конкретной совокупности.

3.5 измеряемая величина

Величина, подвергаемая измерению [1], [2].

П р и м е ч а н и е — По обстоятельствам это может быть величина, измеряемая количественно или качественно

3.6 наблюдаемое значение

Значение данного признака, полученное в результате единичного наблюдения (по ИСО 5725.1)

3.7 результат проверки

Значение некоторого признака, полученное применением определенного метода проверки.

П р и м е ч а н и я

1 Под проверкой можно понимать такие процедуры, как измерение, испытание, контроль и т. д.

2 В методе проверки должно быть уточнено, что будут выполнять одно или несколько индивидуальных наблюдений, что будут регистрировать в качестве результата проверки — их среднее арифметическое или иную подходящую функцию, такую как медиана или стандартное отклонение. Может также потребоваться применить стандартный метод корректировки, например поправку на объем газа при стандартных температуре и давлении таким образом, что результат проверки может быть результатом, вычисленным по нескольким наблюдаемым значениям. В простом случае результат проверки — это само наблюдаемое значение

3.8 ошибка результата (проверки)

Результат проверки минус принятное нормальное значение величины (по ИСО 5725.1).

*en true value (of a quantity)
fr valeur vraie (d'une grandeur)*

*en conventional true value
(of a quantity)
fr valeur conventionnelle-
ment vraie*

*en accepted reference value
fr valeur de référence
acceptée*

*en measurand
fr mesurande*

*en observed value
fr valeur observée*

*en test result
fr résultat d'essai*

*en error of result
fr erreur de résultat*

ГОСТ Р 50779.10—2000

П р и м е ч а н и е — Ошибка — это сумма случайных ошибок и систематических ошибок

3.9 случайная ошибка результата (проверки)

Компонент ошибки, который изменяется непредвиденным образом в ходе получения результатов проверки одного признака (по ИСО 5725.1).

П р и м е ч а н и е — Случайную ошибку результата проверки нельзя корректировать

3.10 систематическая ошибка результата (проверки)

Компонент ошибки результата, который остается постоянным или закономерно изменяется в ходе получения результатов проверки для одного признака.

П р и м е ч а н и е — Систематические ошибки и их причины могут быть известны или неизвестны

3.11 точность (результата проверки)

Близость результата проверки к принятому нормальному значению величины (по ИСО 5725.1).

П р и м е ч а н и е — Понятие точности, когда его относят к результатам проверки, включает в себя комбинацию случайных компонентов и общего компонента систематической ошибки или смещения

3.12 правильность (результата проверки)

Близость среднего значения, полученного в длинном ряду результатов проверок, к принятомуциальному значению величины (по ИСО 5725.1).

П р и м е ч а н и е — Меру правильности обычно выражают в терминах смещения

3.13 смещение (результата проверки)

Разность между математическим ожиданием результатов проверки и принятым нормальным значением (по ИСО 5725.1).

П р и м е ч а н и е — Смещение — это общая систематическая ошибка в противоположность случайной ошибке. Может быть один или несколько компонентов, образующих систематическую ошибку. Большое систематическое смещение от принятого значения соответствует большому значению смещения

3.14 прецизионность (результата проверки)

Близость между независимыми результатами проверки, полученными при определенных принятых условиях (по ИСО 5725.1).

П р и м е ч а н и я

1 Прецизионность зависит от распределения случайных ошибок и не связана ни с истинным значением, ни с заданным значением.

2 Меру прецизионности обычно выражают в терминах рассеяния и вычисляют как стандартное отклонение результатов проверки. Малой прецизионности соответствует большое стандартное отклонение.

3 Независимые результаты проверки означают результаты, полученные таким образом, что отсутствует влияние предыдущих результатов на том же самом или аналогичном объекте проверки. Количественные меры прецизионности решающим образом зависят от принятых условий. Условия повторяемости и воспроизводимости являются разными степенями принятых условий

3.15 повторяемость (результата проверки); *сходимость*

Прецизионность в условиях повторяемости (по ИСО 5725.1)

3.16 условия повторяемости

Условия, при которых независимые результаты проверки получены одним методом, на идентичных испытательных образцах, в одной лаборатории, одним оператором, с использованием одного оборудования и за короткий интервал времени (по ИСО 5725.1)

*en random error of result
fr erreur aléatoire de résultat*

*en systematic error of result
fr erreur systématique de résultat*

*en accuracy
fr exactitude*

*en trueness
fr justesse*

*en bias
fr biais*

*en precision
fr fidélité*

*en repeatability
fr répétabilité
en repeatability conditions
fr conditions de répétabilité*

3.17 стандартное отклонение повторяемости

Стандартное отклонение результатов проверки, полученных в условиях повторяемости (по ИСО 5725.1).

П р и м е ч а н и я

1 Это мера рассеяния результатов проверки в условиях повторяемости.

2 Аналогично «дисперсию повторяемости» и «коэффициент вариации повторяемости» надо определять как меры рассеяния результатов проверки в условиях повторяемости

en repeatability standard deviation

fr écart-type de répétabilité

3.18 предел повторяемости

Значение, которое меньше или равно абсолютной разности между двумя результатами проверок, получаемыми в условиях повторяемости, ожидаемое с вероятностью 95 % (по ИСО 5725.1).

П р и м е ч а н и я

1 Используют обозначение r .

2 В настоящее время в нормативных документах принято обозначение d

en repeatability limit

fr limite de répétabilité

3.19 критическая разность повторяемости

Значение, меньшее или равное абсолютной разности между двумя конечными значениями, каждое из которых представляет собой ряды результатов проверок, полученных в условиях повторяемости, ожидаемое с заданной вероятностью (по ИСО 5725.1).

en repeatability critical difference

fr différence critique de répétabilité

П р и м е ч а н и я

1 Примерами конечных результатов служат среднее арифметическое и выборочная медиана рядов результатов проверок; сами ряды могут содержать только по одному результату проверки.

2 Предел повторяемости r — это критическая разность повторяемости для двух единичных результатов проверки при вероятности 95 %

3.20 воспроизводимость (результатов проверки)

Прецизионность в условиях воспроизводимости (по ИСО 5725.1)

3.21 условия воспроизводимости

Условия, при которых результаты проверки получены одним методом, на идентичных испытательных образцах, в различных лабораториях, разными операторами, с использованием различного оборудования (по ИСО 5725.1)

en reproducibility

fr reproductibilité

en reproducibility

fr conditions

en reproducibility

fr conditions de

en reproducibility

3.22 стандартное отклонение воспроизводимости

Стандартное отклонение результатов проверки, полученных в условиях воспроизводимости.

en reproducibility standard deviation

fr écart-type de

en reproducibility

П р и м е ч а н и я

1 Это мера рассеяния распределения результатов проверки в условиях воспроизводимости.

2 Аналогично «дисперсию воспроизводимости» и «коэффициент вариации воспроизводимости» надо определять как меры рассеяния результатов проверки в условиях воспроизводимости

en reproducibility standard deviation

fr écart-type de

en reproducibility

3.23 предел воспроизводимости

Значение, меньшее или равное абсолютной разности между двумя результатами проверки, полученными в условиях воспроизводимости, ожидаемое с вероятностью 95 % (по ИСО 5725.1).

en reproducibility limit

fr limite de reproductibilité

П р и м е ч а н и я

1 Используют обозначение R .

2 В настоящее время в нормативных документах принято обозначение D

3.24 критическая разность воспроизводимости

Значение, меньшее или равное абсолютной разности между двумя конечными значениями, каждое из которых представляет собой ряды результатов проверок, полученных в условиях воспроизводимости, ожидаемое с заданной вероятностью (по ИСО 5725.1).

en reproducibility critical difference
fr différence critique de reproductibilité

П р и м е ч а н и е — Примерами конечных результатов служат среднее арифметическое и выборочная медиана рядов результатов проверок; ряды могут содержать только по одному результату проверки

3.25 неопределенность (результата проверки)

Оценка, относящаяся к результату проверки, которая характеризует область значений, внутри которой лежит истинное значение.

en uncertainty
fr incertitude

П р и м е ч а н и я

1 Неопределенность измеряет совокупность многих компонентов. Некоторые из них можно оценить на основе статистического распределения результатов в рядах измерений и охарактеризовать стандартными отклонениями. Оценки других компонентов возможны только на основе опыта или из других источников информации.

2 Неопределенность следует отличать от оценки, связанной с результатом проверки, которая характеризуется значениями интервалов, внутри которых лежит математическое ожидание. Эта последняя оценка — мера прецизионности, а не правильности, и ее надо использовать, только если истинное значение не определено. Когда математическое ожидание используют вместо истинного значения, надо употреблять выражение «случайный компонент неопределенности»

4 Общие термины, относящиеся к выборочным методам

4.1 выборочная единица

а) Одна из конкретных единиц, из которых состоит генеральная совокупность.

en sampling unit
fr unité d'échantillonnage

б) Определенное количество продукции, материала или услуг, образующее единство и взятое из одного места, в одно время для формирования части выборки.

П р и м е ч а н и я

1 Выборочная единица может содержать более одного изделия, допускающего испытание, например пачка сигарет, но при этом получают один результат испытания или наблюдения.

2 Единицей продукции может быть одно изделие, пара или набор изделий, или ею может быть определенное количество материала, такое как отрезок латунного прутка определенной длины, определенный объем жидкой краски или заданная масса угля. Она обязательно должна быть такой же, как единица закупки, поставки, производства или отгрузки

4.2 выборка [проба]

Одна или несколько выборочных единиц, взятых из генеральной совокупности и предназначенных для получения информации о ней.

en sample
fr échantillon

П р и м е ч а н и е — Выборка [проба] может служить основой для принятия решения о генеральной совокупности или о процессе, который ее формирует

4.3 объем выборки

Число выборочных единиц в выборке

en sample size
fr effectif d'échantillon
en sampling
fr échantillonnage

4.4 отбор выборки

Процесс извлечения или составления выборки

4.5 процедура выборочного контроля

Пооперационные требования и (или) инструкции, связанные с реализацией конкретного плана выборочного контроля, то есть запланированный метод отбора, извлечения и подготовки выборки (выборок) из партий для получения информации о признаке (признаках) в партии

4.6 выборка с возвращением

Выборка, из которой каждую отобранныю и наблюдаемую единицу возвращают в совокупность перед отбором следующей единицы.

Примечание — Одна и та же единица может многократно появляться в выборке

4.7 выборка без возвращения

Выборка, в которую единицы отбирают из совокупности только один раз или последовательно и не возвращают в нее

4.8 случайная выборка

Выборка n выборочных единиц, взятых из совокупности таким образом, что каждая возможная комбинация из n единиц имеет определенную вероятность быть отобранный

4.9 простая случайная выборка

Выборка n выборочных единиц, взятых из совокупности таким образом, что все возможные комбинации из n единиц имеют одинаковую вероятность быть отобранными

4.10 подвыборка

Выборка [проба], взятая из выборки [пробы] генеральной совокупности.

Примечания

1 Ее можно отбирать тем же методом, что и при отборе исходной выборки [пробы], но это необязательно.

2 При отборе пробы из нештучной продукции подвыборки часто получают делением пробы

4.11 деление пробы

Процесс отбора одной или нескольких проб из пробы нештучной продукции таким способом, как нарезание, механическое деление или квартование

4.12 дублирующая выборка [проба]

Одна из двух или более выборок [проб] или подвыборок [проб], полученных одновременно, одним методом ее отбора или делением выборки [пробы]

4.13 расслоение

Разделение совокупности на взаимоисключающие и исчерпывающие подсовокупности, называемые слоями, которые должны быть более однородными относительно исследуемых показателей, чем вся совокупность

4.14 расслоенная выборка [проба]

В совокупности, которую можно разделить на различные взаимно исключающие и исчерпывающие подсовокупности, называемые слоями, отбор, проводимый таким образом, что в выборку [пробу] отбирают определенные доли от разных слоев и каждый слой представляют хотя бы одной выборочной единицей

4.15 систематический отбор

Отбор выборки каким-либо систематическим методом

*en sampling procedure
fr procédure d'échantillonnage*

*en sampling with replacement
fr échantillonnage avec remise; échantillonnage non exhaustif*

*en sampling without replacement
fr échantillonnage sans remise; échantillonnage exhaustif
en random sample
fr échantillon au hasard*

*en simple random sample
fr échantillon simple au hasard*

*en subsample
fr sous-échantillon*

*en sample division
fr division d'un échantillon*

*en duplicate sample
fr échantillon dédoublé*

*en stratification
fr stratification*

*en stratified sampling
fr échantillonnage stratifié*

*en systematic sampling
fr échantillonnage systématique*

4.16 периодический систематический отбор

Отбор n выборочных единиц с порядковыми номерами:

$$h, h + k, h + 2k, \dots, h + (n - 1)k,$$

где h и k — целые числа, удовлетворяющие соотношениям

$$nk \leq N < n(k + 1) \text{ и } h \leq k,$$

и h обычно выбирают случайно из k первых целых чисел, если N объектов совокупности расположены по определенной системе и если они пронумерованы от 1 до N .

П р и м е ч а н и е — Периодический систематический отбор обычно применяют для получения выборки, которая случайна по отношению к некоторым признакам, о которых известно, что они не зависят от систематического смещения

4.17 период отбора (выборки)

Интервал времени, в течение которого берут очередную выборочную единицу при периодическом систематическом отборе.

П р и м е ч а н и е — Период отбора может быть постоянным или зависеть от выхода или от скорости процесса, то есть зависеть от количества материала, изготовленного в производственном процессе или загруженного в процессе погрузки

4.18 кластерный отбор; отбор методом группировки

Способ отбора, при котором совокупность разделяют на взаимно-исключающие и исчерпывающие группы или кластеры, в которых выборочные единицы объединены определенным образом, и выборку из этих кластеров берут случайно, причем все выборочные единицы включают в общую выборку

4.19 многостадийный отбор

Отбор, при котором выборку берут в несколько стадий, выборочные единицы на каждой стадии отбирают из больших выборочных единиц, отобранных на предыдущей стадии

4.20 многостадийный кластерный отбор

Кластерный отбор, проведенный в две или более стадии, при котором каждый отбор делают из кластеров, которые уже получены из разделения предшествующей выборки

4.21 первичная выборка [проба]

Выборка [проба], получаемая из совокупности на первой стадии многостадийного отбора

4.22 вторичная выборка [проба]

Выборка [проба], получаемая из первичной выборки [пробы] на второй стадии многостадийного отбора.

П р и м е ч а н и е — Это можно распространить на k -ю стадию при $k > 2$

4.23 конечная выборка

Выборка, получаемая на последней стадии многостадийного отбора

4.24 выборочная доля

а) Отношение объема выборки к общему числу выборочных единиц.

б) Когда отбирают нештучную или непрерывно производимую продукцию, выборочную долю определяют отношением количества пробы к количеству совокупности или подсовокупности.

en periodic systematic sampling

fr échantillonnage systématique périodique

en sampling interval

fr intervalle d'échantillonnage

en cluster sampling

fr échantillonnage en grappe

en multi-stage sampling; nested sampling

fr échantillonnage à plusieurs degrés; échantillonnage en série

en multi-stage cluster sampling

fr échantillonnage en grappe à plusieurs degrés

en primary sample

fr échantillonnage primaire

en secondary sample

fr échantillon secondaire

en final sample

fr échantillon final

en sampling fraction

fr taux d'échantillonnage; fraction de sondage

П р и м е ч а н и е — Под количеством пробы или совокупности понимают массу, объем, площадь и т. д.

4.25 мгновенная проба

Количество нештучной продукции, взятое единовременно за один прием из большего объема этой же продукции

4.26 образец (для испытаний)

Часть выборочной единицы, требуемая для целей испытания

4.27 отбор проб

Отбор из партии нештучной продукции, где выборочные единицы изначально трудноразличимы.

П р и м е ч а н и е — Примерами могут служить отбор проб из больших куч угля для анализа на содержание золы или теплоты сгорания, или табака на содержание влаги

4.28 суммарная проба

Объединение мгновенных проб материала, когда отбирают нештучную продукцию

4.29 объединенная выборка [проба]

Выборка [проба] из совокупности, получаемая объединением всех выборочных единиц, взятых из этой совокупности

4.30 подготовка пробы

Для нештучной продукции — система операций, таких как измельчение, смешивание, деление и т. д., необходимых для превращения отобранный пробы материала в лабораторную пробу или пробу для испытаний.

П р и м е ч а н и е — Подготовка пробы не должна, насколько это возможно, изменять репрезентативность совокупности, из которой она изготовлена

4.31 лабораторная проба

Проба, предназначенная для лабораторных исследований или испытаний

4.32 проба для анализа

Проба, подготовленная для проведения испытаний или анализа, которую полностью и единовременно используют для проведения испытания или анализа

en increment

fr prélèvement élémentaire

en test piece

fr éprouvette

en bulk sampling

fr échantillonnage en vrac

en aggregated sample

fr échantillon d'ensemble

en gross sample

fr échantillon global

en sample preparation

fr préparation d'un échantillon

en laboratory sample

fr échantillon pour laboratoire

en test sample; analysis sample

fr échantillon pour essai; échantillon pour analyse

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

χ^2 -критерий	2.86	ковариация выборочная	2.40
F -критерий	2.88	корреляция	1.13
F -распределение	1.41	коэффициент вариации выборочный	2.35
t -критерий	2.87	коэффициент вариации (случайной величины)	1.24
t -распределение	1.40	коэффициент корреляции	1.33
бета-распределение	1.45	коэффициент корреляции выборочный	2.41
величина (измеримая)	3.1	коэффициент регрессии выборочный	2.44
величина измеряемая	3.5	кривая мощности (критерия)	2.81
величина стандартизованная случайная	1.25	кривая оперативной характеристики	2.83
величина случайная	1.2	кривая ОХ	2.83
величина центрированная случайная	1.21	кривая регрессии (Y по X)	1.34
величина физическая	3.1	кривая регрессии (Y по X для выборки)	2.42
вероятность	1.1	критерий двусторонний	2.74
вероятность доверительная	2.59	критерий односторонний	2.73
вероятность ошибки второго рода	2.78	критерий свободный от распределения	2.69
вероятность ошибки первого рода	2.76	критерий согласия распределения	2.63
воспроизводимость (результатов проверки)	3.20	критерий статистический	2.65
выборка	4.2	критерий Стьюдента	2.87
выборка без возвращения	4.7	критерий Фишера	2.88
выборка (проба) вторичная	4.22	медиана	1.15
выборка дублирующая	4.12	медиана выборочная	2.28
выборка конечная	4.23	мода	1.17
выборка объединенная	4.28	момент корреляционный	1.32
выборка первичная	4.21	момент порядков q и s относительно точки	
выборка расслоенная	4.14	(a, b) совместный	1.30
выборка простая случайная	4.9	момент порядков q и s совместный центральный	1.31
выборка с возвращением	4.6	момент порядков q и s совместный	
выборка случайная	4.8	центральный выборочный	2.39
выбросы	2.64	момент порядка q относительно a	1.27
гамма-распределение	1.44	момент порядка q относительно начала отсчета	1.26
гипотеза нулевая и гипотеза альтернативная	2.66	момент порядка q относительно начала	
гипотеза простая	2.67	отсчета выборочный	2.36
гипотеза сложная	2.68	момент порядка q центральный	1.28
гистограмма	2.17	момент порядка q центральный выборочный	2.37
граница доверительная	2.60	момент порядков q и s относительно начала	
границы класса	2.8	отсчета совместный	1.29
границы толерантные	2.62	момент порядков q и s относительно начала	
деление пробы	4.11	отсчета совместный выборочный	2.38
диаграмма разброса	2.21	момент порядков q и s совместный центральный	1.31
диаграмма рассеяния	2.21	момент порядков q и s совместный	
диаграмма столбиковая	2.18	центральный выборочный	2.39
дисперсия выборочная	2.33	мощность критерия	2.79
дисперсия (случайной величины)	1.22	независимость (случайных величин)	1.11
доля выборочная	4.24	неопределенность (результата проверки)	3.25
единица	2.1	область критическая	2.71
единица выборочная	4.1	образец (для испытаний)	4.26
значение (величины) истинное	3.2	объект	2.1
значение (величины) действительное	3.3	объем выборки	4.3
значение критическое	2.72	ожидание (случайной величины)	
значение наблюдаемое	2.6, 3.6	математическое	1.18
значение нормальное принятное	3.4	ожидание маргинальное математическое	1.19
значение оценки	2.51	ожидание условное математическое	1.20
интервал двусторонний доверительный	2.57	отбор выборки	4.4
интервал класса	2.10	отбор проб	4.27
интервал односторонний доверительный	2.58	отбор кластерный	4.18
интервал толерантный	2.61	отбор методом группировки	4.18
квантиль (случайной величины)	1.14	отбор многостадийный	4.19
квартиль	1.16	отбор кластерный многостадийный	4.20
класс	2.7	отбор периодический систематический	4.16
ковариация	1.32	отбор систематический	4.15

отклонение (случайной величины) стандартное	1.23	распределение двумерное нормальное	1.53
отклонение воспроизводимости стандартное	3.22	распределение двумерное Лапласа — Гаусса	1.53
отклонение повторяемости стандартное	3.17	распределение двумерное Лапласа — Гаусса	
отклонение (выборки) среднее	2.32	нормированное	1.54
отклонение стандартное выборочное	2.34	распределение Лапласа — Гаусса	1.37
отклонение стандартное относительное	2.35	распределение Лапласа — Гаусса стандартное	1.38
оценивание (параметра)	2.49	распределение логарифмически нормальное	1.42
оценка	2.50	распределение многомерной случайной величины	1.55
оценка несмещенная	2.55	распределение мультиномиальное	1.55
ошибка второго рода	2.77	распределение нормальное	1.37
ошибка первого рода	2.75	распределение стандартизованное двумерное	
ошибка результата (проверки)	3.8	нормальное	1.54
ошибка результата (проверки) систематическая	3.10	распределение стандартное нормальное	1.38
ошибка результата (проверки) случайная	3.9	распределение Стьюдента	1.40
ошибка среднеквадратичная	2.56	распределение отрицательное биномиальное	1.50
ошибка стандартная	2.56	распределение прямоугольное	1.36
параметр	1.12	распределение Пуассона	1.51
период отбора (выборки)	4.17	распределение равномерное	1.36
плотность распределения (вероятностей)	1.5	распределение Френэ	1.47
поверхность регрессии (Z по X и Y)	1.35	распределение частот	2.15
поверхность регрессии (Z по X и Y для выборки)	2.43	распределение частот двумерное	2.20
повторение	2.89	распределение частот маргинальное	2.24
повторяемость (результата проверки)	3.15	распределение частот многомерное	2.23
погрешность выборочного метода	2.53	распределение частот одномерное	2.16
погрешность оценки	2.52	распределение частот условное	2.25
подвыборка	4.10	распределение экспоненциальное	1.43
подготовка пробы	4.30	распределение экстремальных значений типа I	1.46
подсовокупность	2.5	распределение экстремальных значений типа II	1.47
полигон кумулятивных частот	2.19	распределение экстремальных значений типа III	1.48
правильность (результата проверки)	3.12	расложение	4.13
предел воспроизводимости	3.23	результат (на выбранном уровне значимости α)	
предел повторяемости	3.18	значимый	2.84
пределы класса	2.8	результат проверки	3.7
прецзионность (результата проверки)	3.14	реплика	2.90
признак	2.2	середина класса	2.9
причины случайные	2.92	середина размаха (выборки)	2.29
проба	4.2	серия	2.48
проба вторичная	4.22	смещение (результата проверки)	3.13
проба для анализа	4.32	смещение оценки	2.54
проба дублирующая	4.12	совокупность (генеральная)	2.3
проба лабораторная	4.31	среднее арифметическое	2.26
проба мгновенная	4.25	среднее арифметическое взвешенное	2.27
проба первичная	4.21	статистика	2.45
проба объединенная	4.29	статистика порядковая	2.46
проба суммарная	4.28	степень свободы	2.85
проба расслоенная	4.14	сходимость	3.15
проведение эксперимента повторное	2.90	таблица сопряженности двух признаков	2.22
процедура выборочного контроля	4.5	точность (результата проверки)	3.11
размах (выборки)	2.30	тренд	2.47
размах (выборок) средний	2.31	уровень доверия	2.59
разность воспроизводимости критическая	3.24	уровень значимости (критерия)	2.70
разность повторяемости критическая	3.19	условия воспроизводимости	3.21
рамки отбора	2.4	условия повторяемости	3.16
рандомизация	2.91	функция мощности критерия	2.80
распределение χ^2	1.39	функция распределения	1.4
распределение биномиальное	1.49	функция распределения (вероятностей) масс	1.6
распределение Вейбулла	1.48	функция распределения двумерная	1.7
распределение (вероятностей) маргинальное	1.9	функция распределения многомерная	1.8
распределение (вероятностей)	1.3	характеристика оперативная	2.82
распределение (вероятностей) условное	1.10	частота	2.11
распределение гипергеометрическое	1.52	частота кумулятивная относительная	2.14
распределение Гумбеля	1.46	частота накопленная кумулятивная	2.12
		частота относительная	2.13

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

χ^2 -distribution	1.39	distribution free-test	2.69
χ^2 -test	2.86	distribution function	1.4
accepted reference value	3.4	duplicate sample	4.12
accuracy	3.11	entity	2.1
aggregated sample	4.28	error of result	3.8
alternative hypothesis	2.66	error of the first kind	2.75
analysis sample	4.32	error of the second kind	2.77
arithmetic mean	2.26	estimate	2.51
arithmetic weighted mean	2.27	estimation	2.49
average	2.26	estimator	2.50
average range	2.31	estimator error	2.52
bar chart	2.18	expectation	1.18
bar diagram	2.18	expected value	1.18
beta distribution	1.45	exponential distribution	1.43
bias	3.13	F-distribution	1.41
bias of estimator	2.54	final sample	4.23
binomial distribution	1.49	Frechet distribution	1.47
bivariate distribution function	1.7	frequency	2.11
bivariate frequency distribution	2.20	frequency distribution	2.15
bivariate Laplace — Gauss distribution	1.53	F-test	2.88
bivariate normal distribution	1.53	gamma distribution	1.44
bulk sampling	4.27	goodness of fit of a distribution	2.63
cell	2.7	gross sample	4.29
central moment of order q	1.28	Gumbel distribution	1.46
central moment of order q , sample	2.37	histogram	2.17
centred random variable	1.21	hypergeometric distribution	1.52
chance causes	2.92	increment	4.25
characteristic	2.2	independence	1.11
chi-squared distribution	1.39	item	2.1
chi-squared test	2.86	joint central moment of orders q and s	1.31
class	2.7	joint central moment of orders q and s , sample	2.39
class boundaries	2.8	joint moment of orders q and s about	
class limits	2.8	an origin (a, b)	1.30
class width	2.10	joint moment of orders q and s about the origin	1.29
cluster sampling	4.18	joint moment of orders q and s about the origin,	
coefficient of variation	1.24	sample	2.38
coefficient of variation, sample	2.35	laboratory sample	4.31
composite hypothesis	2.68	Laplace — Gauss distribution	1.37
conditional expectation	1.20	log-normal distribution	1.42
conditional frequency distribution	2.25	marginal expectation	1.19
conditional probability distribution	1.10	marginal frequency distribution	2.24
confidence coefficient	2.59	marginal probability distribution	1.9
confidence level	2.59	mean	1.18
confidence limit	2.60	mean deviation	2.32
contingency table	2.22	mean range	2.31
conventional true value (of a quantity)	3.3	measurand	3.5
correlation	1.13	(measurable) quantity	3.1
correlation coefficient	1.33	median	1.15
correlation coefficient, sample	2.41	median, sample	2.28
covariance	1.32	mid-point of class	2.9
covariance, sample	1.32	mid-range	2.29
critical region	2.71	mode	1.17
critical value	2.72	moment of order q about an origin a	1.27
cumulative frequency	2.12	moment of order q about the origin	1.26
cumulative frequency polygon	2.19	moment of order q about the origin, sample	2.36
cumulative relative frequency	2.14	multinomial distribution	1.55
degree of freedom	2.85	multi-stage cluster sampling	4.20

multi-stage sampling	4.19	sampling fraction	4.24
multivariate distribution function	1.8	sampling frame	2.4
multivariate frequency distribution	2.23	sampling interval	4.17
negative binomial distribution	1.50	sampling procedure	4.5
nested sampling	4.19	sampling unit	4.1
normal distribution	1.37	sampling with replacement	4.6
null hypothesis	2.66	sampling without replacement	4.7
observed value	2.6, 3.6	scatter diagram	2.21
one-sided confidence interval	2.58	secondary sample	4.22
one-sided test	2.73	significance level	2.70
operating characteristic	2.82	significant result (at the chosen significance level α)	2.84
operating characteristic curve	2.83	simple hypothesis	2.67
order statistics	2.46	simple random sample	4.9
outliers	2.64	standard deviation	1.23
parameter	1.12	standard, sampling	2.34
periodic systematic sampling	4.16	standard error	2.56
Poisson distribution	1.51	standardized bivariate Laplace—Gauss distribution	1.54
population	2.3	standardized bivariate normal distribution	1.54
power curve	2.81	standardized Laplace—Gauss distribution	1.38
power function of a test	2.80	standardized normal distribution	1.38
power of a test	2.79	standardized random variable	1.25
precision	3.14	statistical coverage interval	2.61
primary sample	4.21	statistical coverage limits	2.62
probability	1.1	statistical test	2.65
probability density function	1.5	statistics	2.45
probability distribution	1.3	stratification	4.13
probability mass function	1.6	stratified sampling	4.14
quantile	1.14	Student's distribution	1.40
quantity (measurable)	3.1	Student's test	2.87
quartile	1.16	subpopulation	2.5
random error of result	3.9	subsample	4.10
random sample	4.8	systematic error of result	3.10
random variable	1.2	systematic sampling	4.15
randomization	2.91	t -distribution	1.40
range	2.30	t -test	2.87
rectangular distribution	1.36	test piece	4.26
regression coefficient, sample	2.44	test result	3.7
regression curve	1.34, 2.42	test sample	4.32
regression surface	1.35, 2.43	trend	2.47
relative frequency	2.13	true value (of a quantity)	3.2
repeatability	3.15	trueness	3.12
repeatability conditions	3.16	two-sided confidence interval	2.57
repeatability critical difference	3.19	two-sided test	2.74
repeatability limit	3.18	two-way table of frequencies	2.22
repeatability standard deviation	3.17	type I error probability	2.76
repetition	2.89	type I extreme value distribution	1.46
replication	2.90	type II error probability	2.78
reproducibility	3.20	type II extreme value distribution	1.47
reproducibility conditions	3.21	type III extreme value distribution	1.48
reproducibility critical difference	3.24	unbiased estimator	2.55
reproducibility limit	3.23	uncertainty	3.25
reproducibility standard deviation	3.22	uniform distribution	1.36
run	2.48	univariate frequency distribution	2.16
sample	4.2	variance	1.22
sample division	4.11	variance, sampling	2.33
sample preparation	4.30	variate	1.2
sample size	4.3	Weibull distribution	1.48
sampling	4.4	weighted average	2.27
sampling error	2.53		

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ НА ФРАНЦУЗСКОМ ЯЗЫКЕ

абéquation d'une distribution	2.63	échantillonnage systématique	4.15
base d'échantillonnage	2.4	échantillonnage systématique périodique	4.16
biais	3.13	effectif	2.11
biais d'un estimateur	2.54	effectif cumulé	2.12
caractére	2.2	effectif d'échantillon	4.3
causes aléatoires	2.92	efficacité	2.82
centre de classe	2.9	entité	2.1
classe	2.7	éprouvette	4.26
classe, largeur de	2.10	erreur aléatoire de résultat	3.9
coefficient de corrélation	1.33, 2.41	erreur d'échantillonnage	2.53
coefficient de régression	2.44	erreur de première espéce	2.75
coefficient de variation	1.24, 2.35	erreur de résultat	3.8
conditions de répétabilité	3.16	erreur d'estimation	2.52
conditions de reproductibilité	3.21	erreur de seconde espéce	2.77
corrélation	1.13	erreur systématique de résultat	3.10
courbe d'efficacité	2.83	erreur-type	2.56
courbe de puissance	2.81	espérance mathématique	1.18
courbe de régression	1.34, 2.42	espérance mathématique conditionnelle	1.20
covariance	1.32, 2.40	espérance mathématique marginale	1.19
degré de liberté	2.85	estimateur	2.50
diagramme en bâtons	2.18	estimateur sans biais	2.55
différence critique de répétabilité	3.19	estimation	2.49
différence critique de reproductibilité	3.24	estimation (résultat)	2.51
distribution d'effectif	2.15	étendue	2.30
distribution d'effectif à deux variables	2.20	étendue moyenne	2.31
distribution d'effectif à plusieurs variables	2.23	exactitude	3.11
distribution d'effectif à une variable	2.16	fidélité	3.14
distribution d'effectif conditionnelle	2.25	fonction d'efficacité d'un test	2.82
distribution d'effectif marginale	2.24	fonction de densité de probabilité	1.5
division d'un échantillon	4.11	fonction de masse	1.6
écart moyen	2.32	fonction de puissance d'un test	2.80
écart-type	1.23, 2.34	fonction de répartition	1.4
écart-type de répétabilité	3.17	fonction de répartition à deux variables	1.7
écart-type de reproductibilité	3.22	fonction de répartition à plusieurs variables	1.8
échantillon	4.2	fraction de sondage	4.24
échantillon au hasard	4.8	fréquence	2.13
échantillon dédoublé	4.12	fréquence cumulée	2.14
échantillon d'ensemble	4.28	frontières de classe	2.8
échantillon final	4.23	grandeur (mesurable)	3.1
échantillon global	4.29	histogramme	2.17
échantillon pour analyse	4.32	hypégométrique, loi	1.52
échantillon pour essai	4.32	hypothèse alternative	2.66
échantillon pour laboratoire	4.31	hypothèse composite	2.68
échantillon secondaire	4.22	hypothèse nulle	2.66
échantillon simple au hasard	4.9	hypothèse simple	2.67
échantillonnage	4.4	incertitude	3.25
échantillonnage à plusieurs degrés	4.19	indépendance	1.11
échantillonnage avec remise	4.6	individu	2.1
échantillonnage en grappe à plusieurs degrés	4.20	intervalle d'échantillonnage	4.17
échantillonnage en grappe	4.18	intervalle de confiance bilatéral	2.57
échantillonnage en série	4.19	intervalle de confiance unilatéral	2.58
échantillonnage en vrac	4.27	intervalle statistique de dispersion	2.61
échantillonnage exhaustif	4.7	justesse	3.12
échantillonnage non exhaustif	4.6	Laplace — Gauss, loi de	1.37
échantillonnage primaire	4.21	Laplace — Gauss à deux variables, loi de	1.53
échantillonnage sans remise	4.7	Laplace — Gauss réduite, loi de	1.38
échantillonnage stratifié	4.14	Laplace — Gauss réduite à deux variables, loi de	1.54

largeur de classe	2.10	polygone d'effectif cumulé	2.19
limite de confiance	2.60	population	2.3
limite de répétabilité	3.18	prélèvement élémentaire	4.25
limite de reproductibilité	3.23	préparation d'un échantillon	4.30
limites de classe	2.8	procédure d'échantillonnage	4.5
limites statistiques de dispersion	2.62	probabilité	1.1
loi béta	1.45	probabilité d'erreur de première espèce	2.76
loi binomiale	1.49	probabilité d'erreur de seconde espèce	2.78
loi binomiale négative	1.50	puissance d'un test	2.79
loi de chi carré	1.39	quantile	1.14
loi de F	1.41	quartile	1.16
loi de Fréchet	1.47	randomisation	2.91
loi de Gumbel	1.46	région critique	2.71
loi de χ^2	1.39	répétabilité	3.15
loi de Laplace — Gauss	1.37	répétition	2.89
loi de Laplace — Gauss à deux variables	1.53	réplique	2.90
loi de Laplace — Gauss réduite	1.38	reproductibilité	3.20
loi de Laplace — Gauss réduite à deux variables	1.54	résultat d'essai	3.7
loi de Poisson	1.51	résultat significatif (au niveau de signification α choisi)	2.84
loi de probabilité conditionnelle	1.10	sous-échantillon	4.10
loi de probabilité	1.3	sous-population	2.5
loi de probabilité marginale	1.9	statistique	2.45
loi des valeurs extrêmes de type I	1.46	statistique d'ordre	2.46
loi des valeurs extrêmes de type II	1.47	stratification	4.13
loi des valeurs extrêmes de type III	1.48	suite	2.48
loi de Student	1.40	surface de régression	1.35, 2.43
loi de t	1.40	table d'effectif à double entrée	2.22
loi de Weibull	1.48	tableau de contingence	2.22
loi exponentielle	1.43	taux d'échantillonnage	4.24
loi gamma	1.44	tendance	2.47
loi hypergéométrique	1.52	test bilatéral	2.74
loi log-normale	1.42	test de chi carré	2.86
loi multinomiale	1.55	test de Student	2.87
loi normale	1.37	test F	2.88
loi normale à deux variables	1.53	test χ^2	2.86
loi normale réduite	1.38	test non paramétrique	2.69
loi normale réduite à deux variables	1.54	test statistique	2.65
loi rectangulaire	1.36	test t	2.87
loi uniforme	1.36	test unilatéral	2.73
médiane	1.15, 2.28	unité d'échantillonnage	4.1
mesurande	3.5	valeur conventionnellement vraie	3.3
milieu de l'étendue	2.29	valeur critique	2.72
mode	1.17	valeur de référence acceptée	3.4
moment centré d'ordre q	1.28, 2.37	valeur espérée	1.18
moment centré d'ordres q et s	1.31, 2.39	valeur observée	2.6, 3.6
moment d'ordre q par rapport à l'origine	1.26, 2.36	valeur vraie (d'une grandeur)	3.2
moment d'ordres q et s à partir de l'origine	1.29, 2.38	valeurs aberrantes	2.64
moment d'ordre q à partir d'une origine a	1.27	valeurs extrêmes de type I, loi de	1.46
moment d'ordres q et s à partir d'une origine (a,b)	1.30	valeurs extrêmes de type II, loi de	1.47
moyenne	1.18, 2.26	valeurs extrêmes de type III, loi de	1.48
moyenne arithmétique	2.26	validité de l'ajustement	2.63
moyenne arithmétique pondérée	2.27	variable aléatoire	1.2
moyenne pondérée	2.27	variable aléatoire centrée	1.21
niveau de confiance	2.59	variable aléatoire centrée réduite	1.25
niveau de signification	2.70	variance	2.33
nuage de points	2.21	variance	1.22
paramètre	1.12		

**ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)**

Библиография

- [1] Международный словарь основных и общих терминов метрологии. — ISO/IEC/OIML/BIPM. — Женева, 1984
- [2] МИ 2247—93 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения. — С.-Пб.: ВНИИМ им. Д. И. Менделеева, 1994

УДК 311:801.32:658.516:006.354

ОКС 01.040.03
03.120.30

T59

ОКСТУ 0011

Ключевые слова: теория вероятностей, распределение случайной величины, статистика, случайная выборка, среднее, дисперсия, точность, правильность, прецизионность

Редактор *Л. В. Афанасенко*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *С. И. Фирсова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Подписано в печать 29.07.2005. Формат 60x84 $\frac{1}{8}$. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,12.
Уч.-изд. л. 4,50. Тираж 74 экз. Зак. 495. С 1574.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

Набрано в Калужской типографии стандартов.

Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.