ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 6879— 2005

КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

Характеристики и соответствующие им понятия, относящиеся к методам измерений качества воздуха

ISO 6879:1995

Air quality— Performance characteristics and related concepts for air quality measuring methods

(IDT)

Издание официальное

БЗ 11—2005/237

Москва
Стандартинформ
2006

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (ОАО «НИЦ КД») на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 457 «Качество воздуха»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2005 г. № 554-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 6879:1995 «Качество воздуха. Характеристики и соответствующие им понятия, относящиеся к методам измерений качества воздуха» (ISO 6879:1995 «Air quality — Performance characteristics and related concepts for air quality measuring methods»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении А

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет

© Стандартинформ, 2006

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Обозначения и сокращения 1
4 Основные положения 2
5 Основные понятия и характеристики 2
Приложение А (справочное) Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным (региональным) стандартам 7
Библиография 7

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

Характеристики и соответствующие им понятия, относящиеся к методам измерений качества воздуха

Air quality.
Performance characteristics and related concepts for air quality measuring methods

Дата введения — 2006—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает характеристики и соответствующие им понятия, относящиеся к методам измерений качества воздуха. Значения этих характеристик, определенные в соответствии с рядом взаимосвязанных методик проверки, используют для подтверждения пригодности метода при оценке качества воздуха в реальных условиях применения.

Настоящий стандарт не содержит термины (понятия) и характеристики, относящиеся к конкретным методам определения качества воздуха или получению представительных проб или выбору необходимого числа измерений для решения поставленной задачи; эти термины и характеристики установлены другими стандартами.

Приведенные в настоящем стандарте характеристики применяют также при измерениях выбросов стационарных источников.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ИСО Руководство 30:1992 Термины и определения, касающиеся образцов сравнения

ИСО 3534-1:1993 Статистика — Словарь и условные обозначения — Часть 1: Термины, используемые в теории вероятности, и общие статистические термины

3 Обозначения и сокращения

C — характеристика качества воздуха.
c — значение C.
$\hat{c}$ — результат измерения C.
C_i — i-я влияющая величина, $i = 1, 2, \ldots, n$.
c_i — значение C_i.
c_0 — значение характеристики качества воздуха C для холостой пробы.
c_D — предел обнаружения.
c_Q — предел определения.
f — аналитическая функция.
g — градуировочная функция.
l — мера первого порядка значения селективности, связанной с i-й влияющей величиной.
n — общее число рассматриваемых влияющих величин.
r — предел повторяемости.

Издание официальное

R — предел воспроизводимости.
S — чувствительность.
X — выходная переменная.
x — значение X.
$\bar{x}_0$ — средний выходной сигнал для холостой пробы.
x_D — порог принятия решения.
α, β — уровни значимости[1] (см. ИСО 3534-1).

4 Основные положения

Приведенные в настоящем стандарте определения охватывают основные понятия и три типа характеристик (статистические, функциональные и рабочие).

Для определения характеристики необходимо описать три основных для процесса измерения термина, т. е. значение характеристики качества воздуха[2], выходной сигнал (5.1.10) и результат измерения (5.1.7).

Значение c характеристики качества воздуха — истинное значение определяемой характеристики качества воздуха. Выходной сигнал x — значение выходной переменной измерительной системы, полученное как отклик на концентрацию, или значение характеристики качества воздуха в анализируемой пробе. Выходная переменная может быть выходным напряжением, углом поворота стрелки, показанием по шкале, объемом стандартного раствора, израсходованного на титрование, и т. д. Результат измерения $\hat{c}$ является оцененным значением характеристики качества воздуха, полученным на основе выходных сигналов и, в общем случае, вычислений, связанных с процессом калибровки[3] и пересчетом к требуемым величинам.

Градуировочная функция (5.2.4) отражает зависимость между выходными переменными и количественно определяемыми свойствами (концентрация, размер частиц и т. д.) образцов сравнения, используемых в процессе калибровки. Аналитическая функция (5.2.2) представляет собой зависимость между значениями измеряемой величины и выходными переменными. Ее оценивают путем регрессионного анализа зависимости значений характеристики качества воздуха от выходных переменных. Эти оценки аналитической функции являются случайными, обычно нестабильными (см. 5.2.9) и смещенными (см. 5.2.3).

Статистические характеристики определяют количественно по измеренным значениям, отклонения которых возможны из-за случайных составляющих процесса измерений. Такой характеристикой является, например, повторяемость или нестабильность.

Функциональные характеристики отражают детерминированную составляющую процесса измерений; это может быть чувствительность, градуировочная функция или время отклика.

Рабочие характеристики связаны с влиянием внешних физических и химических факторов и режимом технического обслуживания, например с напряжением питания, температурой, добавлением определенных веществ, временем установки, временем прогрева или периодом необслуживаемой работы.

Приведенных статистических и функциональных характеристик должно быть достаточно для большинства случаев. По практическим соображениям перечень рабочих характеристик ограничен. В особых случаях используются характеристики, не упомянутые в 5.2, но соответствующие конкретному методу или измерительному прибору (далее — прибор).

5 Основные понятия и характеристики

5.1 Основные понятия

5.1.1 **характеристика качества воздуха** (air quality characteristic): Одно из количественно определяемых свойств исследуемого воздуха, например концентрация компонента.

5.1.2 **проба воздуха** (air sample): Объем воздуха, который полагают представительным для исследуемого воздуха и по которому определяют характеристики качества воздуха.

5.1.3 **холостое показание** (blank reading): Выходной сигнал для холостой пробы.

---

[1] По договоренности 5 %.

[2] Характеристика качества воздуха определена как измеряемая величина в [1].

[3] На территории Российской Федерации калибровку в данном случае принято называть градуировкой.

5.1.4 **отказ системы** (failure of the system): Прекращение способности измерительной системы выполнять определенную функцию.

Примечание 1 — Любая система является совокупностью приборов и устройств, соединенных электрически и механически для выполнения заданной функции. Отказы системы поэтому могут быть определены как имеющие место, когда рабочие характеристики устройства или группы устройств выходят за пределы, при которых система больше не может удовлетворительно выполнять свою функцию.

5.1.5 **влияющая величина** (interferent): Компонент пробы воздуха, отличный от определяемого, но влияющий на выходной сигнал.

5.1.6 **определяемый компонент** (measured constituent): Компонент пробы воздуха, количество которого определяют при измерении.

5.1.7 **результат измерения** (measured value): Оцененное значение характеристики качества воздуха, полученное на основе выходного сигнала и обычно включающее в себя результаты вычислений, связанных с процессом калибровки и пересчетом к требуемым величинам.

5.1.8 **эффект памяти** (memory effect): Зависимость выходного сигнала от одного или нескольких предыдущих значений характеристик качества воздуха, имеющая временной характер.

5.1.9 **метод**[1)] (method): Процедура отбора пробы и определения одной или нескольких характеристик качества воздуха, точность которой установлена с помощью либо образца сравнения, либо по референтным методикам выполнения измерений.

Примечание 2 — Два или более метода рассматривают как эквивалентные, если значения их статистических и функциональных характеристик, например смещение, прецизионность или чувствительность, находятся в минимально заданных пределах и допустимых отклонениях в присутствии установленного(ых) мешающего(их) компонента(ов) и при заданных рабочих условиях.

5.1.10 **выходной сигнал** (output signal): Значение выходной переменной системы измерений, полученное как отклик, связанный со значением характеристики качества воздуха.

5.1.11 **образец сравнения** (reference material; RM): Материал или вещество, свойство или свойства которого достаточно однородны и определены в целях их использования для калибровки прибора, оценки метода измерений или приписывания значений материалам.

[ИСО Руководство 30]

5.1.11.1 **образец сравнения** (для методов измерений в области качества воздуха) (reference material <air quality measuring methods>): Вещество или смесь веществ, состав которых установлен в заданных пределах и свойство или свойства которых определены для установленного периода времени в целях их использования для калибровки прибора, оценки методов измерений или приписывания значений материалам.

5.1.12 **референтная методика** (reference procedure): Установленная совокупность теоретических соображений и практических действий, которые необходимы для определения характеристики или характеристик качества воздуха, когда нецелесообразно готовить образец сравнения, и результат которых представляет собой меру характеристики качества воздуха.

5.1.13 **холостая проба** (zero sample): Вещество или смесь веществ, воспроизводящая как можно точнее матрицу исследуемой пробы воздуха, но в которой соответствующее ей значение характеристики качества воздуха не обнаруживается используемым методом измерений.

Примечание 3 — На практике значение характеристики качества воздуха считают равным нулю.

5.2 Характеристики

5.2.1 **точность** (accuracy): Близость результата проверки к принятому опорному значению величины.

[ИСО 3534-1].

5.2.1.1 **точность** (для методов измерений качества воздуха) (accuracy <air quality measuring methods>): Близость результата единичного измерения к значению характеристики качества воздуха или принятому опорному значению.

5.2.2 **аналитическая функция** (analytical function): Функция, обратная градуировочной функции.

5.2.3 **смещение** (bias): Разность между математическим ожиданием результатов проверки и принятым опорным значением.

[ИСО 3534-1].

[1)] На территории Российской Федерации приведенному в стандарте определению термина «метод» (method) соответствует термин «методика выполнения измерений», краткая форма «методика измерений» (по ГОСТ Р 8.563—96).

5.2.3.1 **смещение** (для методов измерений качества воздуха) (bias <air quality measuring methods>): Устойчивое отклонение результата измерения от значения характеристики качества воздуха или принятого опорного значения.

Примечание 4 — Смещение часто называют «систематической погрешностью».

5.2.4 **градуировочная функция** (calibration function): Зависимость значения выходной переменной X от характеристики качества воздуха C, получаемая на основе образцов сравнения при условии постоянства всех влияющих величин C_i:

$$X = g(C, C_1, \ldots, C_n)|_{C_i = \text{const}};\ i = 1, \ldots, n \cdot \quad (1)$$

Если чувствительность (см. 5.2.21) постоянна, градуировочная функция будет линейной и в общем виде оцениваемой уравнением:

$$X = SC + \text{constant}.$$

Примечание 5 — Градуировочная функция может быть оценена методом регрессионного анализа.

5.2.5 **отсекаемый размер частиц** (для конкретного вещества) (cut off <for particular matter>): Размер частиц, при котором эффективность их регистрации прибором становится ниже установленного значения при определенных условиях.

5.2.6 **порог принятия решения** (decision limit): Значение выходного сигнала, выше которого с доверительной вероятностью 1 — α, равной по крайней мере 95 %[1)], можно утверждать, что анализируемая проба отличается от холостой (см. рисунок 1).

Примечание 6 — Холостая проба с вероятностью 5 %[1)] может вызывать выходной сигнал за порогом принятия решения.

5.2.7 **предел обнаружения** (detection limit): Значение характеристики качества воздуха, соответствующее порогу принятия решения при использовании градуировочной функции (см. рисунок 1).

Примечания

7 Ранее был определен как «нижний предел обнаружения».

8 Если в пробе значение характеристики качества воздуха равно пределу обнаружения, то 50 % измеренных значений выходного сигнала будут превышать порог принятия решения при допущении, что распределение симметричное.

5.2.8 **гистерезис** (hysteresis): Зависимость результатов измерений от предыдущих значений характеристики качества воздуха или в количественном выражении[2)] — разница между фиксированными значениями при подходе со стороны больших и меньших значений.

Примечание 9 — Меру гистерезиса обычно не указывают. Влияние гистерезиса учитывают при систематическом выполнении последовательных измерений, начиная от верхней и нижней точек шкалы в процессе калибровки. Наличие гистерезиса при этом включают в наблюдаемую дисперсию выходных переменных.

5.2.9 **нестабильность** (instability): Изменение результата измерения, включающее в себя дрейф и флуктуации, являющиеся результатом изменения градуировочной функции за установленный период необслуживаемой работы, для заданного значения характеристики качества воздуха, причем дрейф и флуктуации обусловливают соответственно монотонное и стохастическое изменение выходного сигнала со временем.

5.2.10 **предельные рабочие условия** (limiting condition of operation): Диапазон физических и рабочих параметров, в котором характеристики метода соответствуют заданным значениям с вероятностью 95 %[1)].

5.2.11 **средняя наработка на отказ** (mean time between failures): Среднее время работы измерительной системы между ее последовательными отказами.

[1)] По договоренности.

[2)] На территории Российской Федерации в литературе по метрологии количественная характеристика гистерезиса называется вариацией показаний.

5.2.12 **средняя наработка до отказа** (mean time to failure): Средний срок службы неремонтируемого компонента системы[1].

5.2.13 **разрешение измерительной системы** (measurement resolution): Минимальная разность между двумя значениями характеристики качества воздуха, которые при измерениях могут быть различимы с вероятностью 95 %[2].

5.2.14 **продолжительность измерений в реальном масштабе времени** (on-line time): Относительный период времени, в течение которого на выходе измерительной системы получают достоверные результаты измерений.

5.2.15 **период необслуживаемой работы** (period of unattended operation): Максимально допустимый интервал времени, в течение которого значения характеристик остаются в установленных пределах без технического обслуживания, например перезагрузки, калибровки или регулировки.

5.2.16 **прецизионность** (precision): Степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных регламентированных условиях.

[ИСО 3534-1].

5.2.16.1 **повторяемость** (repeatability): Прецизионность в условиях повторяемости.

[ИСО 3534-1].

5.2.16.1.1 **условия повторяемости** (repeatability conditions): Условия, при которых независимые результаты измерений или испытаний получаются одним и тем же методом на идентичных объектах испытаний в одной и той же лаборатории одним и тем же оператором с использованием одного и того же оборудования в пределах короткого промежутка времени.

[ИСО 3534-1].

5.2.16.1.2 **стандартное отклонение повторяемости** (repeatability standard deviation): Стандартное отклонение результатов измерений (или испытаний), полученных в условиях повторяемости.

[ИСО 3534-1].

5.2.16.1.3 **предел повторяемости** (repeatability limit): Значение, которое меньше или равно абсолютной разности между двумя результатами проверок, полученными в условиях повторяемости, ожидаемое с вероятностью 95 %.

Примечание 10 — Используемое обозначение *r*.

[ИСО 3534-1].

5.2.16.2 **воспроизводимость** (reproducibility): Прецизионность в условиях воспроизводимости.

[ИСО 3534-1].

5.2.16.2.1 **условия воспроизводимости** (reproducibility conditions): Условия, при которых результаты измерений (или испытаний) получаются одним и тем же методом на идентичных объектах испытаний в разных лабораториях разными операторами с использованием различного оборудования.

[ИСО 3534-1].

5.2.16.2.2 **стандартное отклонение воспроизводимости** (reproducibility standard deviation): Стандартное отклонение результатов измерений (или испытаний), полученных в условиях воспроизводимости.

5.2.16.2.3 **предел воспроизводимости** (reproducibility limit): Значение, которое с доверительной вероятностью 95 % не превышается абсолютной величиной разности между результатами двух измерений (испытаний), полученными в условиях воспроизводимости.

Примечание 11 — Используемое обозначение *R*.

[ИСО 3534-1].

5.2.17 **предел определения**[3] (quantification limit): Значение характеристики качества воздуха, выше которого с доверительной вероятностью 1 — β, равной по крайней мере 95 %[2], можно утверждать, что значения выходного сигнала превышают порог принятия решения (см. рисунок 1).

5.2.18 **время отклика** (response time): Время, в течение которого прибор реагирует на внезапное изменение значения характеристики качества воздуха и которое включает в себя время запаздывания и время нарастания (режим нарастания) или время запаздывания и время спада (режим спада).

5.2.18.1 **время запаздывания** (lag time): Время, в течение которого выходной сигнал достигает 10 %[2] уровня конечного изменения показания.

---

[1] Для ремонтируемых компонентов системы — математическое ожидание наработки объекта до первого отказа.

[2] По договоренности.

[3] На территории Российской Федерации применяют также термин «нижний предел измерений».

5.2.18.2 **время нарастания [спада]** (rise time [fall time]): Время изменения показаний прибора в интервале от 10 %[1)] до 90 %[1)] конечного (начального) установившегося значения; при наличии осцилляций при приближении к установившемуся значению за конечную точку отсчета принимают ту, начиная с которой сигнал не выходит за пределы ± 10 %[1)] конечного (начального) установившегося значения.

5.2.19 **эффективность удерживания твердых частиц** (retention efficiency for particulate matter): Отношение количества твердых частиц, регистрируемых прибором, к количеству твердых частиц, которое в него поступает (обычно выражаемое в процентах).

5.2.20 **селективность** (selectivity): Мера зависимости выходного сигнала прибора от значения влияющей величины; мерой первого порядка является

$$I_i(C, C_1, C_2, \ldots, C_n) = \frac{\left(\frac{\partial g(C, C_1, C_2, \ldots, C_n)}{\partial C_i}\right)}{\left(\frac{\partial g(C, C_1, C_2, \ldots, C_n)}{\partial C}\right)}, \quad (2)$$

где $i = 1, 2, \ldots, n$.

5.2.21 **чувствительность** (sensitivity): Отношение изменения выходной переменной к соответствующему изменению характеристики качества воздуха:

$$S = \frac{\partial g(C, C_1, C_2, \ldots, C_n)}{\partial C}. \quad (3)$$

5.2.22 **верхний предел измерений** (upper limit of measurement): Максимальное значение характеристики качества воздуха, которое может быть получено при допускаемых значениях характеристик (метода).

Примечание 12 — Диапазон между пределом определения и верхним пределом измерений является диапазоном измерений прибора.

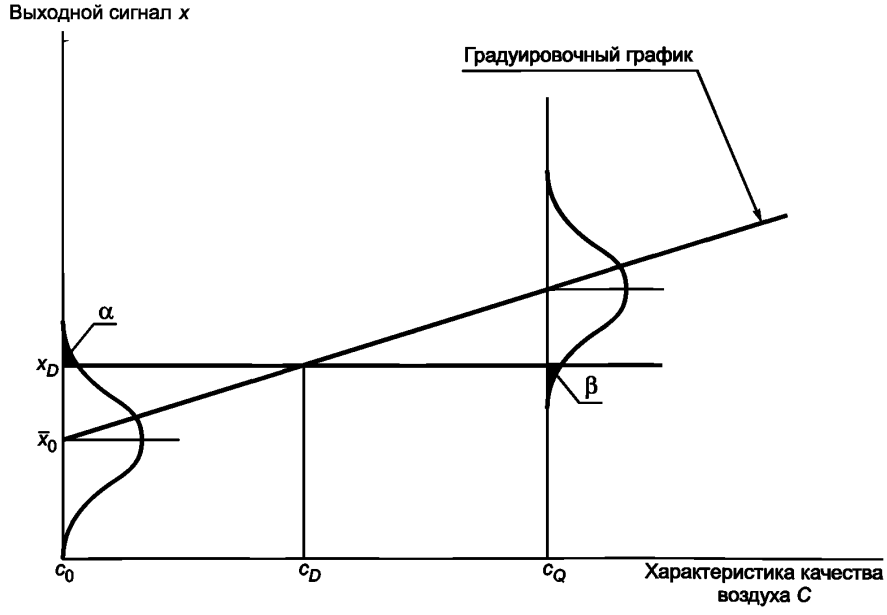


Рисунок 1 — Иллюстрация терминов (понятий): c_D — предел обнаружения, c_Q — предел определения, x_D — порог принятия решения

[1)] По договоренности.

Приложение А
(справочное)

Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным (региональным) стандартам

Таблица В.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО Руководство 30:1992	*
ИСО 3534-1:1993	ГОСТ Р 50779.10—2000 (ИСО 3534-1—93) Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения
* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.	

Библиография

[1] International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology (second edition, 1993). International Organization for Standardization, Geneva

УДК 504.3:006.354 ОКС 13.040 Т58

Ключевые слова: качество воздуха, характеристики, статистические, функциональные, рабочие, основные понятия, методы измерений, выбросы стационарных источников

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 07.02.2006. Подписано в печать 09.03.2006. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,85. Тираж 550 экз. Зак. 124. С 2491.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

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

gost.e-ecolog.ru