МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ
СТАНДАРТИЗАЦИИ

**РМГ
29—
2013**

Государственная система обеспечения единства измерений

МЕТРОЛОГИЯ

Основные термины и определения

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о рекомендациях

1 РАЗРАБОТАНЫ Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»)

2 ВНЕСЕНЫ Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

3 ПРИНЯТЫ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 14 ноября 2013 г. № 44)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 декабря 2013 г. № 2166-ст рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 29—2013 введены в действие в Российской Федерации для применения в качестве рекомендаций по метрологии Российской Федерации с 1 января 2015 г.

5 ВЗАМЕН РМГ 29—99

Информация об изменениях к настоящим рекомендациям публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящих рекомендаций соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2014

В Российской Федерации настоящие рекомендации не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Метрология и ее разделы 1
3 Величины и единицы 1
4 Измерения 6
5 Результаты измерений 9
6 Средства измерительной техники 16
7 Свойства и метрологические характеристики средств измерений 20
8 Эталоны 25
9 Метрологическая прослеживаемость 29
Приложение А (справочное) Схемы взаимосвязи между понятиями 33
Алфавитный указатель терминов на русском языке 44
Алфавитный указатель эквивалентов на английском языке 50
Библиография 56

Введение

За полтора десятка лет, прошедших с подготовки последней редакции РМГ 29, продолжалось развитие понятийного аппарата современной метрологии, отражающее расширение влияния метрологии на новые области измерений и отвечающее процессам глобализации и интеграции, происходящим в мировой экономике.

Современное представление основных понятий зафиксировано в последней редакции Международного словаря по метрологии (VIM3–2008), где основные изменения коснулись расширения таких понятий, как «метрология», «величина», а также включения ряда новых понятий, связанных с метрологической прослеживаемостью и неопределенностью измерений. Одной из задач актуализации РМГ 29 является гармонизация с международной терминологией, что направлено на обеспечение единого подхода к оценке качества результатов измерений, установление их метрологической прослеживаемости и, в конечном итоге, способствует взаимному признанию результатов измерений, калибровок, испытаний и выполнению международных обязательств стран СНГ.

В настоящих рекомендациях учтены термины «Международного словаря по метрологии. Основные и общие понятия и соответствующие термины» [1], [2] (далее — VIM3). В формулировках определений преимущество отдавалось принципам сохранения преемственности и целостности сложившейся в СНГ системы терминов. Термины, включенные в настоящие рекомендации в виде отдельной словарной статьи, выделены жирным шрифтом при их первом упоминании в каждой словарной статье. Курсивом выделены термины, которые разъясняются в примечаниях к основным терминам настоящих рекомендаций. Для терминов, содержащихся в VIM3, приведены английские названия. В случае расхождения трактовок понятий с VIM3, соответствующие различия отражены в примечаниях.

Настоящие рекомендации содержат основные термины, используемые в метрологии. Часть терминов предыдущей редакции РМГ 29 исключенны. Это касается, в первую очередь, ряда терминов, содержащихся в других межгосударственных документах и терминов, относящихся к организации деятельности метрологической службы.

Взаимные отношения между терминами иллюструет приложение А, содержащее схемы связи понятий.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

МЕТРОЛОГИЯ

Основные термины и определения

State system for ensuring the uniformity of measurements. Metrology.
Basic terms and definitions

Дата введения — 2015—01—01

1 Область применения

Настоящие рекомендации устанавливают основные термины и определения понятий в области метрологии.

Термины, установленные настоящим документом, рекомендуется применять во всех видах документации, научно-технической, учебной и справочной литературе по метрологии, входящих в сферу работ по стандартизации и (или) использующих результаты этих работ.

2 Метрология и ее разделы

2.1 **метрология**: Наука об **измерениях**, методах и средствах обеспечения их **единства** и способах достижения требуемой **точности**. — metrology

Примечание — Определение, данное в VIM3 (2.2) [1], является более широким и включает все теоретические и практические аспекты измерений, независимо от **неопределенности измерений** и области применения.

2.2 **теоретическая метрология:** Раздел **метрологии**, предметом которого является разработка фундаментальных основ метрологии. — theoretical metrology

Примечание — Иногда применяют термин *фундаментальная метрология*.

2.3 **законодательная метрология:** Раздел **метрологии**, предметом которого является установление обязательных технических и юридических требований по применению **единиц величин**, **эталонов**, **методов** и **средств измерений**, направленных на обеспечение **единства** и требуемой **точности измерений**. — legal metrology

2.4 **практическая (прикладная) метрология:** Раздел **метрологии**, предметом которого являются вопросы практического применения разработок **теоретической метрологии** и положений **законодательной метрологии**. — practical (applied) metrology

3 Величины и единицы

3.1 **величина:** Свойство материального объекта или явления, общее в качественном отношении для многих объектов или явлений, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них. — quantity

Примечание — Определение, данное в VIM3 (1.1) [1], включает также способ количественного выражения **размера величины** как числа и основы для сравнения. В качестве основы для сравнения может выступать **единица измерения, методика измерения, стандартный образец** или их комбинации.

Издание официальное

3.2 **размер величины:** Количественная определенность **величины**, присущая конкретному материальному объекту или явлению. size of quantity

3.3 **род (величины):** Качественная определенность **величины**. kind of quantity, kind

Примеры

1 Длина и диаметр детали — однородные величины.

2 Длина и масса детали — неоднородные величины.

Примечание — Однородные величины в рамках данной системы величин имеют одинаковую размерность величины. Однако величины одинаковой размерности не обязательно будут однородными.

3.4 **значение величины:** Выражение **размера величины** в виде некоторого числа принятых единиц, или чисел, баллов по соответствующей **шкале измерений**. quantity value, value of a quantity, value

Примечание — В VIM3 (1.19) [1] значение величины определено как число и основа для сравнения, совместно выражающие размер величины. В зависимости от основы для сравнения значение величины может быть выражено: числом и **единицей измерения**, числом и указанием **методики измерений**, числом и указанием **стандартного образца**.

3.5 **числовое значение (величины):** Отвлеченное число, входящее в **значение величины**. numerical quantity value, numerical value of a quantity, numerical value

3.6 **система величин:** Согласованная совокупность **величин и уравнений связи** между ними, образованная в соответствии с принятыми принципами, когда одни величины условно принимают за независимые, а другие определяют как функции независимых величин. system of quantities

Примечания

1 **Порядковые величины**, такие как твердость, измеряемая по шкале С Роквелла, обычно не рассматриваются как относящиеся к системе величин, так как они связаны с другими величинами только через эмпирические соотношения.

2 В названии **системы величин** применяют символы величин, принятых за основные. Так, система величин механики, в которой в качестве основных приняты длина L, масса M и время T, должна называться системой LMT. Система основных величин, соответствующая **Международной системе единиц** (СИ), должна обозначаться символами LMTIΘNJ, обозначающими соответственно символы основных величин — длины L, массы M, времени T, силы электрического тока I, температуры Θ, количества вещества N и силы света J.

3.7 **уравнение связи (между величинами):** Математическое соотношение между **величинами** в данной **системе величин**, основанное на законах природы и не зависящее от **единиц измерения**. quantity equation

3.8 **основная величина:** Одна из **величин** подмножества, условно выбранного для данной **системы величин** так, что никакая из величин этого подмножества не может выражаться через другие величины. base quantity

Примечания

1 Подмножество, упоминаемое в этом определении, называется *набором основных величин*.

2 Основные величины относят к взаимно независимым, так как основная величина не может быть выражена как произведение степеней других основных величин.

3.9 **производная величина: Величина**, входящая в **систему величин** и определяемая через **основные величины** этой системы. derived quantity

Пример — Примеры производных величин механики системы LMT: скорость v поступательного движения, определяемая (по модулю) уравнением v = dl/dt, где l — путь, t — время; сила F, приложенная к материальной точке, определяемая (по модулю) уравнением F = ma, где m — масса точки, a — ускорение, вызванное действием силы F.

3.10 **Международная система величин: Система величин**, основанная на подмножестве семи **основных величин**: длины, массы, времени, электрического тока, термодинамической температуры, количества вещества и силы света.

International System of Quantities, ISQ

3.11 **размерность (величины):** Выражение в форме степенного одночлена, составленного из произведений символов **основных величин** в различных степенях и отражающее связь данной **величины** с величинами, принятыми в данной **системе величин** за основные с коэффициентом пропорциональности, равным 1.

quantity dimension, dimension of a quantity, dimension

Примечания

1 Степени символов основных величин, входящих в одночлен, в зависимости от связи рассматриваемой величины с основными, могут быть целыми, дробными, положительными и отрицательными. Понятие размерности распространяется и на основные величины. Размерность основной величины в отношении самой себя равна единице, т.е. формула размерности основной величины совпадает с ее символом.

2 Символы, представляющие размерности основных величин в **Международной системе величин**, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Основная величина	Символ для размерности
длина	L
масса	M
время	T
электрический ток	I
термодинамическая температура	Θ
количество вещества	N
сила света	J

Таким образом, размерность величины Q обозначается как $\dim Q = L^{\alpha}M^{\beta}T^{\gamma}I^{\delta}\Theta^{\varepsilon}N^{\zeta}J^{\eta}$, где показатели степени, называемые **показателями размерности**, положительные, отрицательные или равные нулю.

3.12 **показатель размерности (величины):** Показатель степени, в которую возведена **размерность основной величины**, входящая в размерность **производной величины**.

quantity dimensional exponent

Примечание — Показатели степени α, β, γ, δ, ε, ζ, η в формуле, приведенной в 3.11, называют показателями размерности производной величины Q. Показатель размерности основной величины в отношении самой себя равен единице.

3.13 **величина с размерностью единица;** безразмерностная величина: **Величина**, в **размерность** которой **основные величины** входят в степени, равной нулю.

quantity of dimension one, dimensionless quantity

Примечание — Величина безразмерностная в одной **системе величин** может иметь размерность отличную от единицы в другой системе. Например, электрическая постоянная ε_0 в электростатической системе является безразмерностной величиной, а в системе величин, соответствующей **СИ** имеет размерность $\dim \varepsilon_0 = L^{-3} M^{-1} T^4 I^2$.

3.14 **единица (измерения) (величины): Величина** фиксированного **размера**, которой присвоено числовое значение, равное 1, определяемая и принимаемая по соглашению для количественного выражения однородных с ней величин.

measurement unit, unit of measurement, unit

Примечание — На практике широко применяется понятие *узаконенные единицы*, которое раскрывается как «система единиц и (или) отдельные единицы, установленные для применения в стране в соответствии с законодательными актами».

3.15 **система единиц (величин);** система единиц измерений: Совокупность основных и производных единиц, вместе с их кратными и дольными единицами, определенными в соответствии с установленными правилами для данной системы единиц. — system of units, system of units(of measurement)

3.16 **Международная система единиц;** СИ: **Система единиц**, основанная на **Международной системе величин**, вместе с наименованиями и обозначениями, а также набором приставок и их наименованиями и обозначениями вместе с правилами их применения, принятая Генеральной конференцией по мерам и весам (ГКМВ). — International System of Units, SI

3.17 **уравнение связи между единицами:** Математическое соотношение, связывающее **основные единицы**, **когерентные производные единицы** или другие **единицы измерения**. — unit equation

3.18 **основная единица (системы единиц величин): Единица измерения**, принятая по соглашению для **основной величины**. — base unit (of measurement), base unit

Примечания

1 В любой **когерентной системе единиц** существует только одна основная единица для каждой основной величины.

Пример — Основные единицы Международной системы единиц (СИ): метр (м), килограмм (кг), секунда (с), ампер (А), кельвин (К), моль (моль) и кандела (кд).

2 Для количества объектов число один, обозначение 1, можно рассматривать как основную единицу в любой **системе единиц**.

3.19 **производная единица (системы единиц величин): Единица измерения** для **производной величины**. — derived unit (of measurement)

Примеры

1 1 м/с — единица скорости, образованная из основных единиц СИ — метра и секунды.

2 1 Н — единица силы, образованная из основных единиц СИ — килограмма, метра и секунды.

3.20 **когерентная (производная) единица (величины): Производная единица величины**, которая для данной **системы величин** и для выбранного набора **основных единиц**, представляет собой произведение основных единиц, возведенных в степень, с коэффициентом пропорциональности, равным единице. — coherent derived unit

3.21 **когерентная система единиц (величин): Система единиц величин**, состоящая из **основных единиц** и **когерентных производных единиц**. — coherent system of units (of measurement)

Примечание — Основные единицы и когерентные производные единицы СИ формируют когерентный набор, называемый *набор когерентных единиц СИ*.

3.22 **системная единица (величины): Единица величины**, входящая в принятую **систему единиц**. — system unit

Примечание — **Основные**, **производные**, **кратные** и **дольные единицы СИ** являются системными. Например: 1 м; 1 м/с; 1 км; 1 нм.

3.23 **внесистемная единица (величины): Единица величины**, не входящая в принятую **систему единиц**. — off-system measurement unit, off-system unit

Примечание — Внесистемные единицы (по отношению к единицам СИ) разделяются на четыре группы:

1 Допускаемые к применению наравне с единицами СИ.

2 Допускаемые к применению в специальных областях.

3 Временно допускаемые к применению.

4 Устаревшие (недопускаемые к применению).

3.24 **кратная единица (величины): Единица величины**, в целое число раз большая **системной** или **внесистемной единицы**. — multiple of a unit (of measurement)

Пример — Единица длины 1 км =1·10^3 м, кратная метру; единица частоты 1 МГц (мегагерц) = 1·10^6 Гц, кратная герцу; единица активности радионуклидов 1 МБк (мегабеккерель) =1·10^6 Бк, кратная беккерелю.

3.25 **дольная единица величины;** дольная единица: **Единица величины**, в целое число раз меньшая **системной** или **внесистемной единицы**. — sub-multiple of a unit (of measurement)

Пример — Единица длины 1 нм (нанометр)=1·10^{-9} м и единица времени 1 мкс = 1·10^{-6} с являются дольными соответственно от метра и секунды.

3.26 **уравнение связи между числовыми значениями (величин):** Математическое соотношение, связывающее **числовые значения величин**, которое основано на данном **уравнении связи между величинами** и определенных **единицах измерения**. — numerical value equation, numerical quantity value equation

Пример — В уравнении связи между величинами для кинетической энергии частицы, $T = (1/2)\, m\, v^2$, если $m = 2$ кг и $v^2 = 3$ м/с, то $\{T\} = (1/2) \times 2 \times 3^2$ – это уравнение связи между числовыми значениями, дающее числовое значение 9 для T в джоулях.

3.27 **исчисление величин:** Набор математических правил и операций, применяемый к **величинам**, которые не являются **порядковыми величинами**. — quantity calculus

Примечание — В исчислении величин **уравнение связи между величинами** предпочтительнее, чем **уравнение связи между числовыми значениями**, потому что уравнения связи между величинами не зависят от выбора **единиц измерения**, тогда как уравнения связи между числовыми значениями — зависят.

3.28 **аддитивная величина: Величина**, разные **значения** которой могут быть суммированы, умножены на числовой коэффициент, разделены друг на друга. — additive quantity

Пример — К аддитивным величинам относятся длина, масса и др.

3.29 **неаддитивная величина: Величина**, для которой суммирование ее **значений** не имеет смысла. — non-additive quantity

Пример — Термодинамическая температура.

3.30 **порядковая величина: Величина**, определенная в соответствии с принятыми по соглашению **методом измерений** или **методикой измерений**, для которой может быть установлено, в соответствии с ее размером, общее порядковое соотношение с другими величинами того же **рода**, но для которой не применимы алгебраические операции над этими величинами. — ordinal quantity

Примеры

1 Твердость по шкале С Роквелла.

2 Октановое число для легкого топлива.

3 Сила землетрясения по шкале Рихтера.

4 Субъективный уровень боли в брюшной полости по шкале от нуля до пяти.

Примечания

1 Порядковые величины могут входить только в эмпирические соотношения и не имеют ни **единиц измерения**, ни **размерностей величин**. Разности и отношения порядковых величин не имеют смысла.

2 Порядковые величины располагаются в соответствии со **шкалами значений порядковой величины**.

3.31 **шкала (значений) величины;** шкала измерений: Упорядоченная совокупность **значений величины**, служащая исходной основой для **измерений** данной **величины**. — quantity-value scale, measurement scale

Пример — Международная температурная шкала, состоящая из ряда реперных точек, значения которых приняты по соглашению между странами Метрической Конвенции и установлены на основании точных измерений, предназначена служить исходной основой для измерений температуры.

3.32 **шкала (значений) порядковой величины: Шкала значений величины** для **порядковых величин**. ordinal quantity-value scale, ordinal value scale

Примеры

1 Шкала твердости С Роквелла.

2 Шкала октановых чисел для легкого топлива.

Примечание — Шкала значений порядковой величины может устанавливаться путем **измерений** в соответствии с **методикой измерений**.

3.33 **принятая опорная шкала: Шкала значений величины**, установленная официальным соглашением. conventional reference scale

3.34 **качественное свойство;** назывательное свойство; неразмерное свойство: Свойство материального объекта или явления, которое не имеет **размера**. nominal property

Примеры

1 Пол человека.

2 Цвет образца краски.

3 Цвет капельной пробы в химии.

4 Двухбуквенный код страны по ИСО.

5 Последовательность аминокислот в полипептиде.

Примечание — Качественное свойство имеет значение, которое может быть выражено словами, буквенно-числовым кодом или другим способом.

4 Измерения

4.1 **измерение (величины):** Процесс экспериментального получения одного или более **значений величины**, которые могут быть обоснованно приписаны **величине**. measurement

Примечания

1 Измерение подразумевает сравнение величин или включает счет объектов.

2 Измерение предусматривает описание величины в соответствии с предполагаемым использованием **результата измерения**, **методику измерений** и **средство измерений**, функционирующее в соответствии с регламентированной методикой измерений и с учетом условий измерений.

4.2 **измеряемая величина: Величина**, подлежащая **измерению**. measurand

4.3 **объект измерения:** Материальный объект или явление, которые характеризуются одной или несколькими **измеряемыми** и **влияющими величинами.** measurement object

Пример — Вал, у которого измеряют диаметр; технологический процесс, во время которого измеряют температуру; спутник Земли, координаты которого измеряются или с помощью которого измеряют координаты местоположения объекта на Земле. Это все объекты измерения.

4.4 **принцип измерений:** Явление материального мира, положенное в основу **измерения**. measurement principle, principle of measurement

Примеры

1 Применение эффекта Джозефсона для измерения электрического напряжения.

2 Применение эффекта Пельтье для измерения поглощенной энергии ионизирующих излучений.

3 Применение эффекта Доплера для измерения скорости.

4 Использование гравитационного притяжения при измерении массы взвешиванием.

5 Энергия абсорбции, которая служит для измерения молярной концентрации.

4.5 **метод измерений:** Прием или совокупность приемов сравнения **измеряемой величины** с ее **единицей** или соотнесения со **шкалой** в соответствии с реализованным **принципом измерений**. measurement method, method of measurement

4.6 **метод сравнения (с мерой): Метод измерений**, в котором **измеряемую величину** сравнивают с **величиной**, воспроизводимой **мерой**.

Пример — Измерение массы на рычажных весах с уравновешиванием гирями (мерами массы с известными значениями).

4.7 **нулевой метод (измерений): Метод сравнения с мерой**, в котором результирующий эффект воздействия **измеряемой величины** и **меры** на **средство сравнения** доводят до нуля. null method of measurement

Пример — Измерение электрического сопротивления мостом с полным его уравновешиванием.

4.8 **метод измерений замещением;** метод замещения: **Метод сравнения с мерой**, в котором **измеряемую величину** замещают **мерой** с известным **значением величины**. substitution method of measurement

Пример — Взвешивание с поочередным помещением измеряемой массы и гирь на одну и ту же чашку весов (метод Борда).

4.9 **метод измерений дополнением;** метод дополнения: **Метод сравнения с мерой**, в котором **значение измеряемой величины** дополняется **мерой** этой же **величины** с таким расчетом, чтобы на прибор сравнения воздействовала их сумма, равная заранее заданному значению.

4.10 **дифференциальный метод измерений: Метод измерений**, при котором **измеряемая величина** сравнивается с однородной **величиной**, имеющей известное **значение**, незначительно отличающееся от значения измеряемой величины, при котором измеряется разность между этими двумя величинами. differential method of measurement

Пример — Измерения, выполняемые при поверке мер длины сравнением с эталонной мерой на компараторе.

4.11 **методика (выполнения) измерений:** Установленная логическая последовательность операций и правил при **измерении**, выполнение которых обеспечивает получение **результатов измерений** в соответствии с **принятым методом измерений**. measurement procedure

Примечание — Обычно методика измерений регламентируется каким-либо нормативным документом.

4.12 **референтная методика измерений: Методика измерений**, принятая для получения **результатов измерений**, которые могут быть использованы для оценки **правильности измеренных значений величины**, полученных по другим методикам измерений величин того же **рода**, а также для **калибровки** или для определения характеристик **стандартных образцов**. reference measurement procedure

Примечание — Методику измерений необходимо отличать от методики калибровки.

4.13 **первичная референтная методика измерений: Референтная методика измерений**, которая используется для получения **результата измерения** без сравнения с **эталоном** единицы **величины** того же **рода**. primary reference measurement procedure, primary reference procedure

Примечание — Консультативный комитет по количеству вещества — Метрология в химии (CCQM) использует для этого понятия термин *первичный метод измерений*.

4.14 **статическое измерение: Измерение величины**, принимаемой в соответствии с конкретной **измерительной задачей** за неизменную на протяжении времени измерения. static measurement

4.15 **динамический режим (использования средства измерений):** Режим использования **средства измерений**, связанный с изменениями условий (факторов) за время проведения измерительного эксперимента, которые влияют на **результат измерения** (оценку **измеряемой величины**), в т. ч. изменение измеряемой величины за время **измерения**.

4.16 **динамическое измерение: Измерение**, при котором **средства измерений** используют в **динамическом режиме**. dynamic measurement

4.17 **абсолютное измерение: Измерение**, основанное на **прямых измерениях** одной или нескольких **основных величин** и (или) использовании значений физических констант. absolute measurement

Пример — Измерение силы F = mg основано на измерении основной величины — массы m и использовании физической постоянной g (в точке измерения массы).

4.18 **относительное измерение: Измерение** отношения одноименных **величин** или функций этого отношения. relative measurement

Пример — Измерение активности радионуклида в источнике по отношению к активности радионуклида в однотипном источнике, аттестованном в качестве эталонной меры активности.

4.19 **прямое измерение: Измерение**, при котором искомое **значение величины** получают непосредственно от **средства измерений**. direct measurement

Примечания

1 Термин прямое измерение возник как противоположный термину **косвенное измерение**. Строго говоря, измерение всегда прямое и рассматривается как сравнение величины с ее **единицей** или **шкалой**. В этом случае лучше применять термин *прямой метод измерений*.

2 В основу разделения измерений на прямые, косвенные, **совместные и совокупные** может быть положен вид **модели измерений**. В этом случае граница между косвенными и прямыми измерениями размыта, поскольку большинство измерений в **метрологии** относится к косвенным, поскольку подразумевает учет влияющих факторов, введение **поправок** и т.д.

Примеры

1 Измерение длины детали микрометром.

2 Измерение силы тока амперметром.

3 Измерение массы на весах.

4.20 **косвенное измерение: Измерение**, при котором искомое **значение величины** определяют на основании **результатов прямых измерений** других **величин**, функционально связанных с искомой величиной. indirect measurement

Пример — Определение плотности ρ ***тела цилиндрической формы по результатам прямых измерений массы m, высоты h и диаметра цилиндра d, связанных с плотностью уравнением***

$$\rho = \frac{m}{0{,}25\pi d^2 h}.$$

Примечание — Во многих случаях вместо термина «косвенное измерение» применяют термин «косвенный метод измерений».

4.21 **совокупные измерения:** Проводимые одновременно **измерения** нескольких одноименных **величин**, при которых искомые **значения величин** определяют путем решения системы уравнений, получаемых при измерениях этих величин в различных сочетаниях.

Примечания

1 Для определения значений искомых величин число уравнений должно быть не меньше числа величин.

2 Как правило, в модели совокупных измерений несколько **выходных величин**.

Пример — Значение массы отдельных гирь набора определяют по известному значению массы одной из гирь и по результатам измерений (сравнений) масс различных сочетаний гирь.

4.22 **совместные измерения:** Проводимые одновременно **измерения** двух или нескольких не одноименных **величин** для определения зависимости между ними.

Примечание — Как правило, модель совместных измерений объединяет параметрическую зависимость между **измеряемыми величинами** и алгоритм оценки параметров данной зависимости на основе **результатов измерений**.

4.23 **измерительная задача:** Задача, заключающаяся в определении **значения величины** путем ее **измерения** с требуемой **точностью** в данных условиях измерений.

4.24 **область измерений:** Совокупность **измерений величин**, свойственных какой-либо области науки или техники и выделяющихся своей спецификой.

Примечание — Выделяют ряд областей измерений: механические, магнитные, акустические, и др.

4.25 **вид измерений:** Часть области **измерений**, имеющая свои особенности и отличающаяся однородностью **измеряемых величин**.

Пример — В области электрических и магнитных измерений могут быть выделены как виды измерений: измерения электрического сопротивления, электрического напряжения, магнитной индукции и др.

4.26 **подвид измерений:** Часть **вида измерений**, выделяющаяся особенностями **измерений** однородной **величины** (по **диапазону измерений**, по **размеру величины** и др.).

Пример — При измерении длины выделяют измерения больших длин (дальнометрия) или же измерения сверхмалых длин (нанометрия).

5 Результаты измерений

5.1 **результат (измерения величины):** Множество **значений величины**, приписываемых **измеряемой величине** вместе с любой другой доступной и существенной информацией.

measurement result, result of measurement

Примечания

1 Определение понятия результата измерения претерпело существенное изменение по сравнению с определением РМГ 29—99 и вобрало в себя выражение **точности измерения**. Информация, приводимая в результате измерения, определяется особенностями конкретного измерения и соответствует требованиям, предъявляемым к этому измерению. В большинстве случаев информация относится к точности измерения и выражается *показателями точности*, в обоснованных случаях содержит указание методики измерений и др.

2 Результат измерения может быть представлен **измеренным значением величины** с указанием соответствующего показателя точности. К показателям точности относятся, например, **среднее квадратическое отклонение**, **доверительные границы погрешности**, **стандартная неопределенность измерений**, **суммарная стандартная** и **расширенная неопределенности**. VIM3 [1] предусматривает также представление результата измерений плотностью распределения вероятностей на множестве возможных значений измеряемой величины.

3 Если значение показателя точности измерений можно считать пренебрежимо малым для заданной цели измерения, то результат измерения может выражаться как одно измеренное значение величины. Во многих областях это является обычным способом выражения результата измерения, с указанием **класса точности** применяемого **средства измерений**.

5.2 **измеренное значение (величины): Значение величины**, которое представляет **результат измерения**.

measured quantity value, measured value of a quantity, measured value

Примечания

1 Для **измерения**, в котором имеют место повторные **показания**, каждое показание может использоваться, чтобы получить соответствующее измеренное значение величины. Такая совокупность отдельных измеренных значений величины может быть использована для вычисления результирующего измеренного значения величины, такого как среднее арифметическое или медиана, обычно с меньшей соответствующей **неопределенностью (погрешностью) измерений**.

2 Когда диапазон **истинных значений величины**, представляющих измеряемую величину, мал по сравнению с неопределенностью (погрешностью) измерений, измеренное значение величины может рассматриваться как оценка, по сути дела, единственного истинного значения величины, и оно часто представляет собой среднее арифметическое или медиану отдельных измеренных значений, которые получены при повторных измерениях.

3 В случае, когда диапазон истинных значений величины, представляющих измеряемую величину, нельзя считать малым по сравнению с неопределенностью (погрешностью) измерений, измеренное значение часто будет оценкой среднего арифметического или медианы набора истинных значений величины.

4 В GUM [3] для понятия измеренное значение величины используют термины **результат измерения** и *оценка значения измеряемой величины* или просто *оценка измеряемой величины*. См. также 5.1, примечание 1.

5.3 **опорное значение (величины): Значение величины**, которое используют в качестве основы для сопоставления со **значениями величин** того же **рода**.

reference quantity value, reference value

Примечания

1 Опорное значение величины может быть **истинным значением величины**, подлежащей **измерению**, в этом случае оно неизвестно, или **принятым значением величины**, в этом случае оно известно.

2 Опорное значение величины со связанной с ним **неопределенностью (погрешностью) измерений** обычно приводят для:

- материала, например, **аттестованного стандартного образца**;
- устройства, например, стабилизированного лазера;
- **референтной методики измерений**;
- **сличения эталонов**.

5.4 **истинное значение (величины): Значение величины**, которое соответствует определению **измеряемой величины**.

true quantity value, true value of a quantity, true value

Примечания

1 Определение измеряемой величины включает принятие некоторой модели **объекта измерения**, в которой истинное значение представлено неким параметром. Всегда существует пороговое несоответствие модели и объекта измерения, которое является причиной **дефинициальной неопределенности измеряемой величины**.

2 Когда дефинициальная неопределенность, связанная с **измеряемой величиной**, считается пренебрежимо малой по сравнению с остальными составляющими неопределенности измерений, измеряемая величина может рассматриваться как имеющая «по сути единственное» истинное значение. Такой подход принят в GUM [3] и в связанных с ним документах, где слово «истинный» считается излишним.

3 Существуют подходы оценивания **точности измерений**, которые избегают понятия истинного значения величины и опираются на понятие **метрологической совместимости результатов измерения**.

5.5 **принятое значение (величины): Значение величины**, по соглашению приписанное **величине** для данной цели.

conventional quantity value, conventional value of a quantity, conventional value

Примечания

1 Иногда принятое значение величины является оценкой **истинного значения величины**.

2 Неопределенность измерений, связанная с принятым значением часто достаточна мала и может быть принята равной нулю для конкретной цели. В этом случае используют понятие **действительное значение величины**.

5.6 **действительное значение (величины): Значение величины**, полученное экспериментальным путем и настолько близкое к **истинному значению**, что в поставленной **измерительной задаче** может быть использовано вместо него.

conventional true value of a quantity

5.7 **точность измерений;** точность результата измерения: Близость **измеренного значения** к **истинному значению измеряемой величины**.

measurement accuracy, accuracy of measurement, accuracy

Примечание — Понятие точность измерений описывает качество измерений в целом, объединяя понятия **правильность** и **прецизионность измерений**.

5.8 **правильность (измерений):** Близость среднего арифметического бесконечно большого числа повторно **измеренных значений величины** к **опорному значению величины**.

measurement trueness, trueness of measurement, trueness

Примечания

1 Правильность измерений не является **величиной** и поэтому не может быть выражена численно, однако соответствующие показатели приведены в ISO 5725 [4].

2 Правильность измерений отражает близость к нулю **систематической погрешности измерений**.

5.9 **прецизионность (измерений):** Близость между **показаниями** или **измеренными значениями величины**, полученными при повторных **измерениях** для одного и того же или аналогичных объектов при заданных условиях.

measurement precision, precision

Примечания

1 «Заданные условия» могут быть, например, **условиями повторяемости измерений**, **условиями промежуточной прецизионности измерений** или **условиями воспроизводимости измерений** (см. ISO 5725-1 [4]).

2 Понятие прецизионность измерений используется для определения понятий **повторяемости измерений**, **промежуточной прецизионности измерений** и **воспроизводимости измерений**.

3 Прецизионность измерений характеризует близость к нулю **случайной погрешности измерений**.

5.10 **условия повторяемости (измерений):** Один из наборов условий измерений, включающий применение одной и той же **методики измерений**, того же **средства измерений**, участие тех же операторов, те же рабочие условия, то же местоположение и выполнение повторных **измерений** на одном и том же или подобных объектах в течение короткого промежутка времени.

repeatability condition of measurement, repeatability condition

Примечание — Наряду с термином условия повторяемости измерений используется термин *условия сходимости измерений (условия сходимости).*

5.11 **повторяемость измерений: Прецизионность измерений** в **условиях повторяемости измерений**.

measurement repeatability, repeatability

Примечание — Наряду с термином повторяемость измерений используется термин *сходимость измерений.*

5.12 **условия промежуточной прецизионности (измерений):** Один из наборов условий измерений, включающий применение одной и той же **методики измерений**, то же местоположение и выполнение повторных **измерений** на одном и том же или аналогичных объектах в течение длительного периода времени, а также может включать другие условия, которые могут изменяться.

intermediate precision condition of measurement, intermediate precision condition

Примечания

1 Изменения могут включать новые **калибровки**, **калибраторы**, **средства измерений**, а также новых операторов.

2 Описание условий должно включать все условия, изменяемые и неизменяемые, насколько это оправдано практически.

5.13 **промежуточная прецизионность (измерений): Прецизионность измерений** в фиксированных **условиях промежуточной прецизионности измерений**.

intermediate measurement precision, intermediate precision

5.14 **условия воспроизводимости (измерений):** Один из наборов условий измерений, включающий разные местоположения, разные **средства измерений**, участие разных операторов и выполнение повторных **измерений** на одном и том же или аналогичных объектах.

reproducibility condition of measurement, reproducibility condition

Примечания

1 В исключительных случаях, разные средства измерений могут применяться в соответствии с разными **методиками измерений**.

2 Описание условий должно включать все условия, изменяемые и неизменяемые, насколько это оправдано практически.

5.15 **воспроизводимость (измерений): Прецизионность измерений в условиях воспроизводимости измерений.**

measurement reproducibility, reproducibility

5.16 **погрешность (результата измерения):** Разность между **измеренным значением величины** и **опорным значением величины**.

measurement error, error of measurement, error

Примечания

1 Если опорное значение величины известно, как, например, при **калибровке средств измерений**, то известно и значение погрешности измерения. Если в качестве опорного значения выступает истинное значение величины, то значение погрешности неизвестно.

2 В РМГ 29—99 использовался термин *погрешность результата измерения*: отклонение **результата измерения** от **истинного (действительного) значения** измеряемой величины. Изменение термина вызвано изменением понятия результат измерения (см. 5.1, примечание 1).

3 Погрешность измерения равна сумме **случайной и систематической погрешностей**.

5.17 **случайная погрешность (измерения):** Составляющая **погрешности измерения**, изменяющаяся случайным образом (по знаку и значению) при повторных **измерениях**, проведенных в определенных условиях.

random measurement error, random error of measurement, random error

5.18 **среднее квадратическое отклонение;** стандартное отклонение: Параметр функции распределения измеренных значений или показаний, характеризующий их рассеивание и равный положительному корню квадратному из дисперсии этого распределения.

standard deviation

Примечания

1 Оценкой среднего квадратического отклонения является *выборочное стандартное отклонение*, определяемое по формуле

$$s(x)=\sqrt{\frac{\sum_{k=1}^{n}(x_k-\bar{x})^2}{n-1}},$$

где x_k — k-е измеренное значение или показание в ряду из n значений;

$\bar{x}$ — среднее арифметическое из n измеренных значений или показаний.

2 $s(x)/\sqrt{n}$ является оценкой стандартного отклонения распределения $\bar{x}$ и называется выборочным стандартным отклонением среднего арифметического.

3 Выборочное стандартное отклонение иногда неправильно называют *средняя квадратическая погрешность*.

5.19 **систематическая погрешность (измерения):** Составляющая **погрешности измерения**, остающаяся постоянной или же закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же **величины**.

systematic measurement error, systematic error of measurement, systematic error

Примечания

1 В зависимости от характера изменения во времени систематические погрешности подразделяют на *постоянные*, *прогрессирующие*, *периодические* и *погрешности, изменяющиеся по сложному закону*. В зависимости от характера изменения по **диапазону измерений** систематические погрешности подразделяются на *постоянные* и *пропорциональные*.

Постоянные погрешности — погрешности, которые в течение длительного времени, например, в течение времени выполнения всего ряда измерений, остаются постоянными (или — неизменными). Они встречаются наиболее часто.

Прогрессирующие погрешности — непрерывно возрастающие или убывающие погрешности. К ним относятся, например, погрешности вследствие износа измерительных наконечников, контактирующих с деталью при контроле ее прибором активного контроля.

Периодические погрешности — погрешности, значение которых является периодической функцией времени или перемещения указателя измерительного прибора.

Погрешности, изменяющиеся по сложному закону, происходят вследствие совместного действия нескольких систематических погрешностей.

Пропорциональные погрешности — погрешности, значение которых пропорционально значению измеряемой величины.

2 Оставшуюся систематическую погрешность измерения после введения поправки называют *неисключенной систематической погрешностью (НСП)*.

3 Для оценки систематической погрешности измерения в VIM3 [1] используется термин *смещение (при измерении)*.

5.20 **поправка: Значение величины**, вводимое в **показание** с целью исключения **систематической погрешности**. — correction

Примечание — В VIM3 [1] используется термин поправка: компенсация оцененного систематического эффекта.

Компенсация может иметь различные формы, такие как дополнительное слагаемое или множитель, или она может находиться по соответствующей таблице.

5.21 **поправочный множитель:** Числовой коэффициент, на который умножают **показание** с целью исключения влияния **систематической погрешности**. — correction factor

Примечание — Поправочный множитель используют в случаях, когда систематическая погрешность пропорциональна значению **измеряемой величины**.

5.22 **доверительные границы (погрешности измерения):** Верхняя и нижняя границы интервала, внутри которого с заданной вероятностью находится значение **погрешности измерений**.

Примечания

1 Доверительные границы при вероятности, равной 1, называют *границами погрешности*.

2 Доверительные границы погрешности иногда неправильно называют *доверительная погрешность*.

5.23 **максимальная допускаемая погрешность (измерения):** Максимальное значение **погрешности измерения** (без учета знака), разрешенное спецификацией или нормативными документами для данного **измерения**. — maximum permissible measurement error, maximum permissible error

5.24 **погрешность метода (измерений):** Составляющая **погрешности измерений**, обусловленная несовершенством принятого **метода измерений**. — error of method

5.25 **инструментальная погрешность (измерения):** Составляющая **погрешности измерения**, обусловленная погрешностью применяемого **средства измерений**. — instrumental error

5.26 **абсолютная погрешность (измерения): Погрешность измерения**, выраженная в единицах **измеряемой величины**. — absolute error of a measurement

5.27 **относительная погрешность (измерения): Погрешность измерения**, выраженная отношением **абсолютной погрешности измерения** к **опорному значению измеряемой величины**. — relative error

Примечание — Границы относительной погрешности в долях или процентах находят из отношений

$$\delta = \frac{\Delta x}{x} \text{ или } \delta = \frac{\Delta x}{x} \cdot 100, \%,$$

где Δx — границы абсолютной погрешности измерения, x – опорное или **измеренное значение величины**.

5.28 **модель измерений;** уравнение измерений: **Уравнение связи между величинами** в конкретной **измерительной задаче**. — measurement model, model of measurement, model

Примечание — В общем виде модель измерений есть уравнение $h(Y, X_1, \ldots, X_n) = 0$, где Y, выходная величина в модели измерений, является **измеряемой величиной**, значение которой должно быть получено, исходя из информации о **входных величинах** в модели измерений $X_1, \ldots, X_n$.

5.29 **измерительная информация:** Информация о **значении величины**, входящей в **модель измерений**. measurement information

5.30 **функция измерений:** Зависимость **величин модели измерений**, используемая для получения **измеренного значения выходной величины** по известным значениям **входных величин**. measurement function

Примечания

1 Если модель измерений $h(Y, X_1, \ldots, X_n) = 0$ может быть записана в явном виде как $Y = f(X_1, \ldots, X_n)$, где Y — выходная величина в модели измерений, то функция f есть функция измерений. В общем случае f может обозначать алгоритм, по которому для значений входных величин $X_1, \ldots, X_n$ получается соответствующее единственное значение выходной величины $y = f(X_1, \ldots, X_n)$.

2 Функция измерений также используется для вычисления показателей точности (**неопределенности**) измерений, связанных с измеренным значением величины Y.

5.31 **входная величина (в модели измерений): Величина**, которая должна быть измерена, или величина, значение которой может быть получено иным способом, для вычисления **измеренного значения измеряемой величины**. input quantity in a measurement model, input quantity

Пример — Если измеряемой величиной является длина стального стержня при заданной температуре, то действительная температура, длина при этой действительной температуре и температурный коэффициент линейного расширения стержня являются входными величинами в модели измерений.

Примечания

1 Входная величина в модели измерений часто является **выходной величиной средства измерений**.

2 Входными величинами в модели измерений могут быть **показания**, **поправки** и **влияющие величины**.

5.32 **выходная величина (в модели измерений): Величина**, **измеренное значение** которой получают, используя **значения входных величин** в **модели измерений**. output quantity in a measurement model, output quantity

5.33 **влияющая величина: Величина**, которая при **прямом измерении** не влияет на величину, которую фактически измеряют, но влияет на соотношение между **показанием** и **результатом измерения**. influence quantity

Примеры

1 Частота при прямом измерении постоянной амплитуды переменного тока с помощью амперметра.

2 Молярная концентрация билирубина при прямом измерении молярной концентрации гемоглобина в плазме крови человека.

3 Температура микрометра, применяемого для измерения длины стержня, но не температура самого стержня, которая может входить в определение измеряемой величины.

4 Фоновое давление в источнике ионов масс-спектрометра во время измерения молярной доли вещества.

Примечания

1 **Косвенное измерение** включает комбинацию **прямых измерений**, каждое из которых может находиться под воздействием влияющих величин.

2 В GUM [3] понятие влияющая величина охватывает не только величины, влияющие на **средство измерений**, как в определении, приведенном выше, но также и те величины, которые влияют на фактически измеряемые величины. Кроме того, в GUM [3] это понятие не ограничивается прямыми измерениями.

5.34 **неопределенность (измерений):** Неотрицательный параметр, характеризующий рассеяние **значений величины**, приписываемых **измеряемой величине** на основании **измерительной информации**. measurement uncertainty, uncertainty of measurement, uncertainty

Примечание — Неопределенность измерений включает составляющие, обусловленные систематическими эффектами, в том числе составляющие, связанные с **поправками** и приписанными значениями **эталонов**, а также **дефинициальную неопределенность**. Иногда поправки на оцененные систематические эффекты не вводят, а вместо этого их рассматривают как составляющие неопределенности измерений.

5.35 **стандартная неопределенность (измерений): Неопределенность измерений**, выраженная в виде стандартного отклонения.

standard measurement uncertainty, standard uncertainty of measurement, standard uncertainty

5.36 **суммарная стандартная неопределенность (измерений): Стандартная неопределенность измерений**, которую получают суммированием отдельных **стандартных неопределенностей измерений**, связанных с **входными величинами** в **модели измерений**.

combined standard measurement uncertainty, combined standard uncertainty

Примечание — В случае корреляции входных величин в модели измерений при вычислении суммарной стандартной неопределенности измерений должны также учитываться ковариации.

5.37 **расширенная неопределенность (измерений):** Произведение **суммарной стандартной неопределенности** и коэффициента охвата большего, чем число один.

expanded measurement uncertainty, expanded uncertainty

Примечание — Коэффициент зависит от вида распределения вероятностей **выходной величины** в **модели измерений** и выбранной **вероятности охвата**.

5.38 **интервал охвата:** Интервал, основанный на имеющейся информации, который содержит совокупность **истинных значений измеряемой величины** с заданной вероятностью.

coverage interval

Примечания

1 Если результат измерения представлен плотностью распределения вероятностей на множестве возможных значений измеряемой величины, то для любого интервала значений может быть вычислена соответствующая вероятность. Наличие плотности распределения вероятностей позволяет для заданной вероятности определить интервал значений измеряемой величины. Таких интервалов существует множество, обычно подразумевают наикратчайший интервал или интервал, симметричный относительно **измеренного значения величины**.

2 Интервал охвата не следует отождествлять с «доверительным интервалом» во избежание путаницы с этим статистическим понятием.

3 Интервал охвата может быть получен из **расширенной неопределенности измерений**.

5.39 **вероятность охвата:** Вероятность того, что совокупность **истинных значений измеряемой величины** находится в указанном **интервале охвата**.

coverage probability

Примечание — В GUM [3] для вероятности охвата используется также термин уровень доверия (*level of confidence).*

5.40 **коэффициент охвата:** Число, большее чем один, на которое умножают **суммарную стандартную неопределенность измерений** для получения **расширенной неопределенности измерений**.

coverage factor

Примечание — Коэффициент охвата обычно обозначают k .

5.41 **оценивание (неопределенности измерений) по типу А:** Оценивание составляющей **неопределенности измерений** путем статистического анализа **измеренных значений величины**, получаемых при определенных условиях измерений.

Type A evaluation of measurement uncertainty, Type A evaluation

Примечание — О различных типах условий измерений — см. **условия повторяемости измерений**, **условия промежуточной прецизионности измерений** и **условия воспроизводимости измерений**.

5.42 **оценивание (неопределенности измерений) по типу В:** Оценивание составляющей **неопределенности измерений** способами, отличными от **оценивания неопределенности измерений по типу А**.

Type B evaluation of measurement uncertainty, Type B evaluation

Пример — Оценивание, основанное на информации:

- связанной со значениями величины, взятыми из авторитетных публикаций;

- связанной со значением аттестованного стандартного образца;

- полученной из сертификатов калибровки;

*- **о дрейфе;***
*- **связанной с классом точности поверенного средства измерений***
*- **полученной, исходя из пределов, установленных на основе опыта.***

5.43 **бюджет неопределенности:** Отчет о **неопределенности измерений**, составляющих неопределенности, их вычислении и суммировании. — uncertainty budget

Примечание — Бюджет неопределенности может включать **модель измерений**, оценки и неопределенности измерений, связанные с **величинами**, входящими в **модель измерений**, ковариации, виды применяемых функций плотности вероятностей, число степеней свободы, тип оценивания неопределенности и **коэффициент охвата**.

5.44 **дефинициальная неопределенность:** Составляющая **неопределенности измерений**, являющаяся результатом ограниченной детализации в определении **измеряемой величины**. — definitional uncertainty

Примечания
1 Дефинициальная неопределенность есть практический минимум неопределенности измерений при любом **измерении** данной **величины**.
2 Любое изменение детализации в определении величины ведет к другой дефинициальной неопределенности.

5.45 **целевая неопределенность (измерений):** Верхняя граница **неопределенности измерений**, заранее установленная, исходя из предполагаемого использования **результатов измерений**. — target measurement uncertainty, target uncertainty

5.46 **относительная стандартная неопределенность измерений: Стандартная неопределенность измерений**, деленная на модуль **измеренного значения величины**. — relative standard measurement uncertainty

Примечание — Аналогично может быть определена относительная расширенная неопределенность.

5.47 **метрологическая совместимость (результатов измерений):** Свойство множества **результатов измерений** для определенной **измеряемой величины**, при котором абсолютное значение разности любой пары **измеренных значений величины**, полученное из двух различных результатов измерений, меньше, чем некоторое выбранное кратное **стандартной неопределенности измерений** этой разности. — metrological compatibility of measurement results, metrological compatibility

Примечание — Метрологическая совместимость результатов измерений заменяет традиционное понятие *нахождение в пределах погрешности*, т. к. она дает критерий для заключения, относятся ли два результата измерений к одной и той же измеряемой величине или нет. Если в серии измерений величины, которая предполагается постоянной, результат измерения несовместим с остальными, это означает, что или оценка точности измерения некорректна, или измеряемая величина изменилась за промежуток времени между измерениями.

6 Средства измерительной техники

6.1 **средства измерительной техники:** Обобщающее понятие, охватывающее технические средства, специально предназначенные для **измерений**.

Примечание — К средствам измерительной техники относят **средства измерений**, **эталоны**, **измерительные системы**, **измерительные установки**, **измерительные принадлежности**, **средства сравнения**, **стандартные образцы** и др.

6.2 **средство измерений:** Техническое средство, предназначенное для **измерений** и имеющее **нормированные** (установленные) **метрологические характеристики**. — measuring instrument

Примечание — За основу взято определение из РМГ 29—99, которое отлично от определения, приведенного в VIM3 [1].

6.3 **измерительная система;** ИС: Совокупность **средств измерений** и других средств **измерительной техники**, размещенных в разных точках — measuring system

объекта измерения, функционально объединенных с целью **измерений** одной или нескольких **величин**, свойственных этому объекту.

Примеры

1 Измерительная система теплоэлектростанции, позволяющая получать измерительную информацию о ряде величин в разных энергоблоках. Она может содержать сотни измерительных каналов.

2 Радионавигационная система для определения местоположения различных объектов, состоящая из ряда измерительно-вычислительных комплексов, разнесенных в пространстве на значительное расстояние друг от друга.

Примечание — Измерительная система в зависимости от решаемой измерительной задачи может рассматриваться как единое средство измерений.

6.4 **установка (измерительная):** Совокупность функционально объединенных и расположенных в одном месте **мер**, **измерительных приборов**, **измерительных преобразователей** и других устройств, предназначенная для **измерений** одной или нескольких **величин**. measuring installation

Примечание — Измерительную установку, применяемую для поверки, называют *поверочной установкой*. Измерительную установку, входящую в состав эталона, называют *эталонной установкой*.

6.5 **измерительный прибор: Средство измерений**, предназначенное для выработки сигнала **измерительной информации** в форме, доступной для непосредственного восприятия. indicating measuring instrument

Пример — Вольтметр, микрометр, термометр, электронные весы.

Примечания

1 Измерительный прибор, в котором сигнал измерительной информации представлен в визуальной форме, называют *показывающим измерительным прибором*.

2 Сигнал измерительной информации может быть представлен в визуальной, звуковой или другой заданной форме. Он также может быть передан одному или нескольким другим средствам измерений.

3 Измерительный прибор может быть эталоном.

6.6 **шкала средства измерений;** шкала (измерительного прибора): Часть **средства измерений**, представляющая собой упорядоченный набор меток вместе со значениями соответствующей **величины**. scale of a measuring instrument

6.7 **цена деления (шкалы):** Разность **значений величины**, соответствующих двум соседним отметкам **шкалы средства измерений**. scale interval

6.8 **длина шкалы:** Длина линии, проходящей через центры всех самых коротких отметок **шкалы средства измерений** и ограниченной начальной и конечной метками. scale length

Примечания

1 Линия может быть реальной или воображаемой, кривой или прямой.

2 Длина шкалы выражается в единицах длины независимо от единиц, указанных на шкале.

6.9 **начальное значение шкалы:** Наименьшее **значение величины**, которое может быть отсчитано по **шкале средства измерений**.

Пример — Для медицинского термометра начальным значением шкалы является 34,3 °С.

6.10 **конечное значение шкалы:** Наибольшее **значение величины**, которое может быть отсчитано по **шкале средства измерений**.

Пример — Для медицинского термометра конечным значением шкалы является 42 °С.

6.11 **мера (материальная): Средство измерений,** которое воспроизводит в процессе использования или постоянно хранит **величины** одного или более данных **родов**, с приписанными им **значениями**. material measure

Пример — Эталонная гиря, мера вместимости (которая сохраняет одно или несколько значений величины, со шкалой значений величины или без нее), эталонный резистор, линейная шкала (линейка), концевая мера длины, эталонный генератор сигналов, меры твердости (минералы различной твердости по шкале Мооса), аттестованный стандартный образец.

Примечание — Материальная мера может быть **эталоном**.

6.12 **измерительный преобразователь;** ИП: **Средство измерений** или его часть, служащее для получения и преобразования информации об измеряемой **величине** в форму, удобную для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи. measuring transducer

Пример — Термопара, трансформатор электрического тока, тензодатчик, электрод для измерения pH, трубка Бурдона, биметаллическая пластина.

6.13 **чувствительный элемент;** первичный измерительный преобразователь; датчик: **Измерительный преобразователь**, на который непосредственно воздействует материальный объект или явление, являющееся носителем **величины**, подлежащей **измерению**. sensor

Пример — Чувствительная катушка платинового термометра сопротивления, ротор турбинного расходомера, трубка Бурдона в манометре, поплавок уровнемера, фотоэлемент спектрометра, термотропный жидкий кристалл, который изменяет цвет в зависимости от температуры.

Примечание — Конструктивно обособленные первичный преобразователь или совокупность первичного и других измерительных преобразователей называют датчиком.

6.14 **детектор:** Техническое средство или вещество, которое указывает на наличие определенного свойства **объекта измерения** при превышении порогового **значения** соответствующей **величиной**. detector

Пример — Галогенный течеискатель, лакмусовая бумага.

Примечание — В химии для этого понятия часто используют термин *индикатор*.

6.15 **средство сравнения:** Техническое средство или определенная среда, посредством которых возможно выполнять сравнение друг с другом **мер** однородных **величин** или **показания измерительных приборов**. transfer measurement device, transfer device

Примечания

1 Иногда техническое средство снабжается **средством измерений**, обеспечивающим функцию сравнения.

2 В VIM3 [1] используется термин *устройство сравнения*: устройство, которое используется как средство сличения эталонов.

Примеры

1 Рычажные весы, на одну чашку которых устанавливается эталонная гиря, а на другую поверяемая — есть средство для их сравнения.

2 Жидкость для сравнения показаний ареометров служит необходимой средой для градуировки.

3 Температурное поле, создаваемое термостатом для сравнения показаний термометров, является необходимой средой.

4 Давление среды, создаваемое компрессором, может быть измерено поверяемым и эталонным манометрами одновременно. На основании показаний эталона градуируется поверяемый прибор.

6.16 **компаратор: Средство измерений**, предназначенное для сличения **мер** однородных **величин**, **измерительных преобразователей** и **измерительных приборов**. comparator

Примеры
1 Рычажные весы.
2 Компаратор для сличения нормальных элементов.

6.17 **основное средство измерений: Средство измерений** той **величины**, **значение** которой необходимо получить в соответствии с **измерительной задачей**.

6.18 **вспомогательное средство измерений: Средство измерений** той **величины**, влияние которой на основное средство измерений или **объект измерения** необходимо учитывать для получения **результатов измерений** требуемой **точности**. auxiliary (measuring) instrument

Пример — Термометр для измерения температуры газа в процессе измерений объемного расхода этого газа.

6.19 **измерительные принадлежности:** Вспомогательные средства, служащие для обеспечения необходимых условий для выполнения **измерений** с требуемой **точностью**.

Примечание — Измерительные принадлежности предназначены для защиты от воздействия **влияющих величин**.

Примеры
1 Термостат.
2 Барокамера.
3 Специальные противовибрационные фундаменты.
4 Устройства, экранирующие влияние электромагнитных полей.
5 Тренога для установки прибора по уровню.

6.20 **тип средства измерений:** Совокупность **средств измерений** одного и того же назначения, основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации. pattern of a measuring instrument

Примечание — Средства измерений одного типа могут иметь различные модификации (например, отличаться по **диапазону измерений**).

6.21 **измерительная цепь:** Последовательность элементов **средства измерений**, которая образует единый путь сигнала от **чувствительного элемента** к выходному элементу, формирующему **показание**. measuring chain

Пример — Электроакустическая измерительная цепь, содержащая микрофон, аттенюатор, фильтр, усилитель и вольтметр.

Примечание — За основу взято определение из РМГ 29—99, которое отлично от определения, приведенного в VIM3 [1].

6.22 **регулировка (средства измерений):** Совокупность операций, которые применяются к **средству измерений** для того, чтобы обеспечить требуемые **показания**, соответствующие заданным **значениям величины**, подлежащей **измерению**. adjustment of a measuring instrument

Примечания
1 Виды регулировки включают регулировку нуля средства измерений, регулировку **смещения** и регулировку **диапазона** (иногда называемую регулировкой коэффициента усиления).
2 *Регулировка нуля средства измерений* обеспечивает нулевое **показание**, соответствующее нулевому **значению величины**, подлежащей **измерению**.
3 Приведенные определения отличны от определений VIM3 [1] вследствие различий в определении понятий *средство измерений* и *измерительная система*.

7 Свойства и метрологические характеристики средств измерений

7.1 **метрологическая характеристика (средства измерений);** МХ: Характеристика одного из свойств **средства измерений**, влияющая на **результат измерений**. — metrological characteristic of a measuring instrument

Примечание — Для каждого **типа средств измерений** устанавливают свои метрологические характеристики.

7.2 **нормируемые метрологические характеристики (типа средства измерений);** НМХ: Совокупность **метрологических характеристик** данного **типа средств измерений**, устанавливаемая нормативными документами на **средства измерений**. — rated metrological characteristics of a measuring instrument type

7.3 **точностные характеристики (средства измерений):** Совокупность **метрологических характеристик средства измерений**, влияющих на **точность измерения**. — accuracy characteristics of a measuring instrument

Примечание — К точностным характеристикам относят **погрешность средства измерений**, **нестабильность**, смещение нуля и др.

7.4 **точность (средства измерений):** Качество **средства измерений**, отражающее близость к нулю его **погрешности**. — accuracy of a measuring instrument

Примечание — Считается, что чем меньше погрешность, тем точнее средство измерений.

7.5 **класс точности:** Обобщенная характеристика данного **типа средств измерений**, как правило, отражающая их уровень точности и выражаемая точностными характеристиками средств измерений. — accuracy class

Примечания

1 Класс точности обычно обозначается числом или символом, принятым по соглашению.

2 Класс точности дает возможность судить о значениях инструментальных погрешностей или инструментальных неопределенностей средств измерений данного типа при выполнении измерений.

3 Класс точности применяется и к **материальным мерам**.

7.6 **погрешность средства измерений:** Разность между **показанием средства измерений** и известным **опорным (действительным) значением величины**. — error (of indication) of a measuring instrument

7.7 **предел допускаемой погрешности (средства измерений):** Наибольшее значение **погрешности средства измерений (без учета знака)**, устанавливаемое нормативным документом для данного **типа средств измерений**, при котором оно еще признается метрологически исправным. — limit of error

Примечание — Обычно устанавливают пределы допускаемой погрешности, т. е нижнюю и верхнюю границы интервала, за которые не должна выходить погрешность.

7.8 **систематическая погрешность средства измерений:** Составляющая **погрешности средства измерений**, принимаемая за постоянную или закономерно изменяющуюся. — systematic error of a measuring instrument

Примечание — Систематическая погрешность данного **средства измерений**, как правило, будет отличаться от систематической погрешности другого экземпляра средства измерений этого же **типа**, вследствие чего для группы однотипных средств измерений систематическая погрешность может иногда рассматриваться как **случайная погрешность**.

7.9 **случайная погрешность средства измерений:** Составляющая **погрешности средства измерений**, изменяющаяся случайным образом. — random error of a measuring instrument

7.10 **абсолютная погрешность средства измерений: Погрешность средства измерений**, выраженная в **единицах измеряемой величины**. — absolute error of a measuring instrument

7.11 **относительная погрешность средства измерений: Погрешность средства измерений**, выраженная отношением **абсолютной погрешности средства измерений** к **опорному значению измеряемой величины**. — relative error of a measuring instrument

7.12 **приведенная погрешность (средства измерений): Погрешность средства измерений**, выраженная отношением **абсолютной погрешности средства измерений** к нормирующему **значению величины**. — reduced error of a measuring instrument

Примечания

1 Часто за нормирующее значение принимают максимальное **значение диапазона измерений** или разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.

2 Приведенную погрешность обычно выражают в процентах.

7.13 **основная погрешность (средства измерений): Погрешность средства измерений**, применяемого в **нормальных условиях**. — intrinsic error of a measuring instrument

7.14 **дополнительная погрешность (средства измерений):** Составляющая **погрешности средства измерений**, возникающая дополнительно к основной погрешности вследствие отклонения какой-либо из **влияющих величин** от **нормального** ее **значения** или вследствие ее выхода за пределы **нормальной области значений**. — complementary error of a measuring instrument

7.15 **статическая погрешность (средства измерений): Погрешность средства измерений**, применяемого для измерения постоянной величины.

7.16 **динамическая погрешность (средства измерений):** Разность между **погрешностью средства измерений** в **динамическом режиме** и его **статистической погрешностью**, соответствующей **значению величины** в данный момент времени.

7.17 **погрешность в контрольной точке: Погрешность средства измерений** или **измерительной системы** для заданного **значения измеряемой величины**. — datum measurement error, datum error

7.18 **погрешность нуля: Погрешность средства измерений** в контрольной точке, когда заданное **значение измеряемой величины** равно нулю. — zero error

7.19 **неопределенность измерений нуля: Неопределенность измерений**, когда заданное значение измеряемой величины равно нулю. — null measurement uncertainty

Примечания

1 Неопределенность измерений нуля связывается с нулевым показанием или показанием, близким к нулю, и охватывает интервал, для которого неизвестно, является ли измеряемая величина слишком малой, чтобы быть обнаруженной, или показание средства измерений вызвано только шумом.

2 Понятие неопределенность измерений нуля также применяется, когда при измерении получено различие для образца и фона.

7.20 **погрешность меры:** Разность между **номинальным значением меры** и **опорным значением** воспроизводимой ею **величины**.

7.21 **инструментальное смещение:** Разность между средним повторных **показаний** и **опорным значением величины**. — instrumental bias

7.22 **инструментальная неопределенность:** Составляющая **неопределенности измерений**, обусловленная применяемым **средством измерений** или **измерительной системой**. — instrumental measurement uncertainty

Примечания

1 Инструментальную неопределенность, как правило, определяют при **калибровке средства измерений** или измерительной системы, за исключением **первичного эталона**, когда для этого используют иные подходы.

2 Инструментальную неопределенность используют при оценивании **неопределенности измерений по типу В**.

3 Информация, касающаяся инструментальной неопределенности, может быть приведена в спецификации средства измерений.

7.23 **показание: Значение величины**, формируемое **средством измерений** или **измерительной системой**. — indication

Примечания

1 Показание часто представляется в виде позиции указателя на дисплее для аналоговых выходов, отображенного или напечатанного числа для цифровых выходов, кодовой комбинации для кодовых выходных сигналов или приписанного значения величины для **материальных мер**.

2 Показание и соответствующее значение измеряемой величины не обязательно являются значениями величин одного **рода**.

7.24 **фоновое показание: Показание** при условии, что представляющая интерес **измеряемая величина** не вносит вклад в это показание. — blank indication, background indication

Примечание — В РМГ 29—99 использовался термин *смещение нуля*: показание средства измерений, отличное от нуля, при входном сигнале, равном нулю.

7.25 **диапазон показаний:** Область значений **шкалы измерительного прибора**, ограниченная **начальным** и **конечным значениями шкалы**. — indication interval

Примечание — В некоторых областях используется термин *интервал показаний.*

7.26 **номинальный диапазон (показаний):** Множество **значений величины** между округленными или приближенными **начальным** и **конечным значениями шкалы**, достижимыми при определенной **регулировке средства измерений**, и используемое для обозначения данной регулировки. — nominal indication interval, nominal interval

Примечание — В некоторых областях используется термин *номинальный интервал*.

7.27 **номинальный размах (показаний):** Абсолютное значение разности между предельными **значениями величины номинального диапазона показаний**. — range of a nominal indication interval

7.28 **номинальное значение величины:** Округленное или приближенное **значение величины**, приписанное **средству измерений**, которым следует руководствоваться при его применении. — nominal quantity value, nominal value

Пример — Резисторы с номинальным значением 1 Ом, гиря с номинальным значением 1 кг, –20 °С как максимальная температура по Цельсию при хранении. Нередко номинальное значение указывают на мере.

Примечание — Значение величины, приписанное мере или партии мер при изготовлении называют номинальным значением меры.

7.29 **действительное значение меры: Значение величины**, приписанное **мере** на основании ее **калибровки** или **поверки**. — conventional true value of a material measure

Примеры

1 В состав первичного эталона единицы массы входит платиноиридиевая гиря с номинальным значением массы 1 кг, тогда как действительное значение ее массы составляет 1,000000087 кг, полученное в результате международных сличений с международным эталоном килограмма, хранящимся в Международном Бюро Мер и Весов.

2 Для номинального диапазона показаний от –10 В до +10 В номинальный размах показаний составит 20 В.

7.30 **вариация, вызванная влияющей величиной:** Разность **показаний** для данного **значения измеряемой величины**, обусловленная тем, что **влияющая величина** принимает последовательно два разных значения. — variation due to an influence quantity

7.31 **вариация показаний (измерительного прибора):** Разность **показаний измерительного прибора** в одной и той же точке **диапазона измерений** при плавном подходе к этой точке со стороны меньших и бóльших значений **измеряемой величины**.

Примечание — В высокочувствительных (особенно в электронных) измерительных приборах вариация приобретает иной смысл и может быть раскрыта как колебания его показаний около среднего значения (показание «дышит»).

7.32 **время отклика (при скачкообразном воздействии):** Интервал времени от момента, когда **значение величины** на входе **средства измерений** или **измерительной системы** скачкообразно изменяется до определенного уровня (значения), до момента, когда соответствующее **показание** средства измерений или измерительной системы достигает установившегося конечного значения и остается в заданных пределах. — step response time

7.33 **инструментальный дрейф:** Непрерывное или ступенчатое изменение **показаний** во времени, вызванное изменениями **метрологических характеристик средства измерений**. — instrumental drift

Примечание — Инструментальный дрейф не связан ни с изменением **измеряемой величины**, ни с изменением любой выявленной **влияющей величины**.

7.34 **диапазон измерений;** рабочий диапазон: Множество **значений величин** одного **рода**, которые могут быть измерены данным **средством измерений** или **измерительной системой** с указанными **инструментальной неопределенностью** или указанными показателями точности при определенных условиях. — measuring interval, working interval

Примечания

1 В некоторых областях используют термин *измерительный интервал* или *интервал измерений*.

2 Нижнюю границу диапазона измерений не следует путать с пределом обнаружения.

7.35 **разрешение:** Наименьшее изменение **измеряемой величины**, которое является причиной заметного изменения соответствующего **показания**. — resolution

Примечания

1 В РМГ 29—99 использовался термин *разрешение средства измерения*: характеристика **средства измерений**, выражаемая наименьшим интервалом времени между отдельными импульсами или наименьшим расстоянием между объектами, которые фиксируются прибором раздельно.

2 Разрешение может зависеть, например, от шума (собственного или внешнего) или трения. Оно может также зависеть от **значения измеряемой величины**.

7.36 **разрешающая способность измерительного прибора:** Наименьшая разность между **показаниями**, которая может быть заметно различима. — resolution of a displaying device

7.37 **предел обнаружения: Измеренное значение величины**, полученное в соответствии с данной **методикой измерений**, для которого вероятность ошибочного утверждения об отсутствии компонента в материале равна β, а вероятность ошибочного утверждения о его наличии равна α. — detection limit, limit of detection

Примечания

1 Термин широко применяется в области количественного химического анализа, где часто по умолчанию принимают значения α и β равными 0,05.

2 Термины **чувствительность** и **порог чувствительности** не следует использовать для предела обнаружения.

7.38 **избирательность:** Свойство **средства измерений** или **измерительной системы**, применяемой согласно установленной **методике измерений** для получения **измеренных значений** одной или нескольких **измеряемых величин**, заключающееся в независимости значений этих величин друг от друга и от влияющих величин **объекта измерения**. — selectivity of a measuring system, selectivity

Примеры

1 Способность измерительной системы для ионизирующего излучения реагировать на данное излучение при измерении в присутствии постороннего излучения.

2 Способность измерительной системы измерять молярную концентрацию креатинина в плазме крови по методу Яффе без влияния со стороны глюкозы, урата, кетона и белков.

Примечание — В химии избирательность измерительной системы обычно получают для величин, соответствующих определенным компонентам объекта измерения, концентрации которых лежат в установленных интервалах.

7.39 **чувствительность (средства измерений):** Отношение изменения **показаний средства измерения** к вызывающему его изменению **измеряемой величины**. — sensitivity of a measuring system, sensitivity

Примечание — Различают абсолютную и относительную чувствительность. Абсолютную чувствительность определяют по формуле $S = \Delta l/\Delta x$, относительную чувствительность — по формуле $S_0 = \Delta l / (\Delta x / x)$, где Δl — изменение показаний, x — измеряемая величина, Δx — изменение измеряемой величины.

7.40 **порог чувствительности (средства измерений):** Наименьшее **значение** изменения **величины**, начиная с которого может осуществляться ее **измерение** данным **средством измерения**. — discrimination threshold

Примечания

1 Если самое незначительное изменение массы, которое вызывает перемещение стрелки весов, составляет 10 мг, то порог чувствительности весов равен 10 мг.

2 Порог чувствительности может зависеть от шума и значения **измеряемой величины**.

3 Кроме терминов, указанных в 7.39 и 7.40, на практике применяют также термины: *реагирование* и *порог реагирования*, *подвижность средства измерений* и *порог подвижности*, *срабатывание* и *порог срабатывания*. Иногда применяют термин *пороговая чувствительность*. Это свидетельствует о том, что терминология для выражения понятий, связанных со свойствами средства измерений реагировать на малые изменения измеряемых величин, еще не устоялась.

4 В VIM3 [1] используется термин *порог реагирования*: наибольшее изменение значения измеряемой величины, не вызывающее заметного изменения соответствующего **показания**.

7.41 **зона нечувствительности средства измерений;** мертвая зона: Диапазон **значений измеряемой величины**, в пределах которого ее изменения не вызывают значимого изменения **показания средства измерений** — dead band

7.42 **условия стабильности измерений:** Условия измерений, при которых **метрологические характеристики**, установленные при **калибровке средства измерений** или **измерительной системы**, сохраняются в процессе эксплуатации. — steady state condition

Примечание — В условиях стабильности измерений сохраняется **метрологическая исправность средства измерений**.

7.43 **нормальные условия (измерений):** Условия измерений, предписанные для оценивания характеристик **средства измерений** или **измерительной системы** или для сравнения **результатов измерений**. — reference operating condition; reference condition

Примечания

1 Нормальные условия измерений характеризуются *нормальной областью значений влияющих величин*. Нормальные условия измерений устанавливаются в нормативных документах на средства измерений конкретного типа или при их поверке (калибровке).

2 Погрешность средства измерений в нормальных условиях называют *основной погрешностью* средства измерений.

3 Нормальные условия относятся к условиям измерений, при которых установленная **инструментальная неопределенность** или **погрешность** будет наименьшей.

4 В VIM3 [1] при установлении нормальных условий приводится также область значений измеряемой величины.

7.44 **нормальное значение (влияющей величины):** Значение **влияющей величины**, к которому приводятся **результаты измерений** одной и той же **величины**, выполненные в разных условиях.

7.45 **нормированные условия измерений;** рабочие условия измерений: Условия измерений, которые должны выполняться во время **измерения** для того, чтобы **средство измерений** или **измерительная система** функционировали в соответствии со своим назначением. — rated operating condition

Примечания

1 Нормированные условия измерений характеризуются *рабочей областью значений влияющих величин*.

2 Составляющая погрешности средства измерений, возникающая дополнительно к основной погрешности вследствие выхода влияющих величин за пределы нормальной области значений называют *дополнительной погрешностью*.

3 В VIM3 [1] при установлении нормированных условий измерений устанавливается также область значений измеряемой величины.

7.46 **предельные условия (измерений):** Условия измерений, характеризуемые экстремальными з**начениями измеряемой** и **влияющих величин**, которые **средство измерений** или **измерительная система** может выдержать без разрушений и ухудшения **метрологических характеристик**, если они впоследствии будут использоваться в своих **нормированнных условиях измерения**. limiting operating condition

7.47 **метрологическая исправность (средства измерений):** Состояние **средства измерений**, при котором все его **нормируемые метрологические характеристики** соответствуют установленным требованиям.

7.48 **метрологическая надежность (средства измерений):** Надежность **средства измерений**, в части сохранения его **метрологической исправности**.

7.49 **метрологический отказ (средства измерений):** Выход **метрологической характеристики средства измерений** за установленные пределы.

Пример — Если погрешность средства измерений класса точности 0,01 стала превышать 0,01 %, то это значит, что произошел метрологический отказ и средство измерений уже не соответствует установленному ранее классу точности. Если не установлены технические неполадки, то средству измерений может быть присвоен другой, более низкий класс точности.

7.50 **стабильность (средства измерений):** Свойство **средства измерений**, отражающее неизменность во времени его **метрологических характеристик**. stability of a measuring instrument, stability

Примечание — Стабильность может количественно выражаться разными способами.

Примеры

1 Указанием длительности интервала времени, за который метрологическая характеристика изменилась на установленное значение.

2 Указанием изменения характеристики за установленный интервал времени, что часто называют нестабильностью средства измерений.

8 Эталоны

8.1 **эталон (единицы величины или шкалы измерений)**: **Средство измерительной техники**, предназначенное для воспроизведения, хранения и **передачи единицы величины** или **шкалы измерений**. measurement standard, etalon

Примечания

1 В VIM3 [1] используется термин *эталон*: реализация определения данной **величины** с установленным **значением величины** и связанной с ним **неопределенностью измерений**, используемая в качестве основы для сравнения.

2 «Реализация определения данной величины» может обеспечиваться **средством измерения**, **материальной мерой** или **стандартным образцом**.

3 Метрологические характеристики эталона аналогичны метрологическим характеристикам средств измерений (например, характеристики точности и стабильности).

8.2 **воспроизведение единицы (величины):** Совокупность операций по материализации **единицы величины** с помощью **первичного эталона**.

Примечание — VIM3 [1] рассматривает три процедуры воспроизведения единицы величины. Первая состоит в физической реализации **единицы измерения** в соответствии с ее определением (воспроизведение в буквальном смысле). Вторая процедура состоит в использовании высокостабильного **эталона**, основанного на физическом явлении, как, например, в случае использования стабилизированных по частоте лазеров при воспроизведении метра, эффекта Джозефсона для вольта, квантового эффекта Холла для ома. Третья процедура состоит в принятии **материальной меры** в качестве эталона. Это имеет место, например, в случае эталона 1 кг.

8.3 **воспроизведение основной единицы: Воспроизведение единицы** путем создания фиксированной по **размеру величины** в соответствии с определением **единицы**.

8.4 **воспроизведение производной единицы: Воспроизведение единицы величины** в соответствии с **уравнением связи** между данной **производной единицей** и **основными единицами**.

8.5 **хранение единицы:** Совокупность операций, обеспечивающих неизменность во времени **размера единицы**, воспроизводимой, хранимой и передаваемой данным **эталоном**.

Примечание — Хранение единицы осуществляется при соблюдении обязательных технических требований и требований к содержанию и применению эталона.

8.6 **передача единицы величины:** Приведение **размера величины**, хранимой **средством измерений**, к **единице величины**, воспроизводимой или хранимой **эталоном** данной единицы величины или **стандартным образцом**.

8.7 **передача шкалы (измерений) (величины):** Совокупность операций, имеющих целью воссоздание **шкалы измерений** (или ее участка) в соответствии с ее спецификацией.

8.8 **хранение эталона;** содержание эталона: Совокупность операций, необходимых для обеспечения выполнения обязательных метрологических и технических требований к **эталонам**, а также требований к их содержанию и применению.

conservation of a measurement standard, maintenance of a measurement standard

Примечания

1 Хранение эталона включает его регулярные исследования, в том числе **сличения** с **национальными эталонами** других стран, **калибровку** или **поверку** с целью подтверждения выполнения обязательных требований к **метрологическим характеристикам** и совершенствования методов **передачи единицы** или **шкалы измерений**.

2 Для руководства работами по содержанию эталонов устанавливают специальную категорию должностных лиц – *ученых хранителей государственных эталонов*, назначаемых из числа ведущих в данной области специалистов-метрологов.

8.9 **естественный эталон: Эталон**, основанный на присущих и воспроизводимых свойствах материального объекта или явления.

intrinsic measurement standard, intrinsic standard

Примеры

1 Ячейка тройной точки воды как естественный эталон термодинамической температуры.

2 Естественный эталон разности электрических потенциалов, основанный на эффекте Джозефсона.

3 Естественный эталон электрического сопротивления, основанный на квантовом эффекте Холла.

4 Образец меди как естественный эталон электропроводности.

Примечания

1 **Значение величины** естественного эталона приписывается по соглашению и не требует установления связи с другими эталонами того же вида. Показатели точности определяются с учетом двух составляющих: первая связана с согласованным значением величины, вторая связана с конструкцией, исполнением и хранением эталона.

2 Естественные эталоны, которые основаны на квантовых явлениях, обычно имеют наивысшую **стабильность**.

3 Прилагательное «естественный» не означает, что такой эталон может быть создан и использован без специального обслуживания или что такой эталон невосприимчив к внутренним и внешним влияниям.

8.10 **первичный эталон: Эталон**, основанный на использовании **первичной референтной методики измерений** или созданный как артефакт, выбранный по соглашению. — primary measurement standard, primary standard

Примечания

1 Первичный эталон обеспечивает **воспроизведение единицы** или **шкалы измерений** с наивысшей точностью.

2 Метрологические свойства первичных эталонов **единиц величин** устанавливают независимо от других эталонов единиц этих же величин.

3 Для первичного эталона, воспроизводящего единицу в специфических условиях (высокие и сверхвысокие частоты, малые и большие энергии, давления, температуры, особые состояния вещества и т.п.) используют термин *первичный специальный эталон*.

8.11 **вторичный эталон: Эталон**, получающий **единицу величины** или **шкалу измерений** непосредственно от **первичного эталона** данной единицы или **шкалы**. — secondary measurement standard, secondary standard

8.12 **эталон сравнения: Эталон**, применяемый для **сличений эталонов**, которые по тем или иным причинам не могут быть непосредственно сличены друг с другом. — transfer standard

8.13 **рабочий эталон: Эталон**, предназначенный для **передачи единицы величины** или шкалы измерений **средствам измерений**. — working measurement standard

Примечание — При необходимости рабочие эталоны подразделяют на разряды (1-й, 2-й, ..., *n*-й).

В этом случае передачу единицы осуществляют через цепочку соподчиненных по разрядам рабочих эталонов. При этом от последнего рабочего эталона в этой цепочке единицу передают средству измерений.

8.14 **калибратор: Эталон**, используемый при **калибровке** или **поверке**. — calibrator

Примечание — Термин калибратор используется только в определенных областях.

8.15 **транспортируемый эталон: Эталон** (иногда специальной конструкции), предназначенный для его транспортирования к местам **поверки (калибровки) средств измерений** или **сличений эталонов**. — travelling measurement standard, travelling standard

8.16 **исходный эталон:** Эталон, обладающий наивысшими метрологическими свойствами (в стране или группе стран, в регионе, министерстве (ведомстве), организации, предприятии или лаборатории), передающий **единицу величины** или **шкалу измерений** подчиненным эталонам и имеющимся **средствам измерений**. — reference measurement standard, reference standard

Примечание — Эталоны, стоящие в **поверочной схеме** (**калибровочной иерархии**) ниже исходного эталона, обычно называют *подчиненными эталонами*.

8.17 **национальный эталон: Эталон**, признанный национальными органами власти для использования в государстве или экономике в качестве исходного для страны. — national measurement standard, national standard

Примечание — В некоторых странах СНГ в качестве национального эталона используют **вторичный** или **рабочий эталон**.

8.18 **международный эталон: Эталон**, который признан всеми государствами, подписавшими международное соглашение, и предназначен для всего мира. — international measurement standard

8.19 **стандартный образец;** СО: Материал, достаточно однородный и стабильный в отношении определенных свойств для того, чтобы использо- — reference material, RM

вать его при **измерении** или при оценивании качественных свойств в соответствии с предполагаемым назначением.

Примечания

1 Оценивание качественного свойства дает значение этого качественного свойства и соответствующую неопределенность. Эта неопределенность не является **неопределенностью измерений**.

2 Стандартные образцы с приписанными **значениями величины** или без них могут использоваться для контроля **прецизионности измерений**, тогда как для **калибровки** или контроля **правильности измерений** могут использоваться только стандартные образцы с приписанными значениями величины.

3 Некоторые стандартные образцы могут иметь приписанные значения величины, которые являются метрологически прослеживаемыми к **внесистемной единице измерения**. К таким образцам относятся вакцины, которым Всемирной организацией здравоохранения приписываются Международные Единицы (МЕ).

4 Один и тот же стандартный образец не может использоваться и для калибровки, и для **контроля точности результатов измерений** применительно к одной и той же **измерительной системе**.

8.20 **аттестованный стандартный образец;** АСО; сертифицированный стандартный образец ССО: **Стандартный образец** с сопроводительной документацией, выданной авторитетным органом, в которой указано одно или более значений определенного свойства с соответствующими показателями точности (**неопределенностями**) измерений и **прослеживаемостью**, которые установлены с использованием обоснованных процедур. — certified reference material, CRM

Пример — Сыворотка крови человека с приписанным значением величины для концентрации холестерина и соответствующей неопределенностью измерений, указанными в сопроводительном сертификате, которая используется как калибратор или образец для контроля правильности измерений.

Примечание — В этом определении «неопределенность» охватывает и «неопределенность измерений», и «неопределенность, связанную со значением качественного свойства», такую как неопределенность для идентичности и последовательности. «Прослеживаемость» охватывает и «метрологическую прослеживаемость значения величины» и «прослеживаемость значения качественного свойства».

8.21 **коммутативность стандартного образца:** Свойство **стандартного образца**, характеризующееся близостью соотношения между **результатами измерений** определенной **величины** для этого образца, полученными по двум данным **методикам измерений**, к такому же соотношению результатов, полученных для других определенных образцов. — commutability of a reference material

Примечания

1 Стандартный образец, о котором идет речь, обычно является **калибратором**, а другие образцы — рутинными пробами.

2 Методики измерений, упомянутые в определении, являются предшествующей и последующей методиками для стандартного образца (калибратора) в **калибровочной иерархии** (см. ISO 17511 [5]).

3 Стабильность коммутативных стандартных образцов следует регулярно контролировать.

8.22 **справочные данные:** Данные, относящиеся к свойству материального объекта или явления или к системе компонентов известного состава или структуры, полученные из идентифицированного источника, критически оцененные и обоснованные по точности. — reference data

Пример — Справочные данные по растворимости химических соединений, публикуемые IUPAC.

Примечание — В этом определении точность охватывает, например, **точность измерений** и точность значения качественного свойства.

8.23 **стандартные справочные данные: Справочные данные**, опубликованные признанной авторитетной организацией. standard reference data

Примеры

1 Значения фундаментальных физических констант, которые регулярно оцениваются и публикуются ICSU CODATA.

2 Значения относительных атомных масс (называемые также значениями атомных весов) элементов, которые оцениваются каждые два года IUPAC-CIAAW на Генеральной ассамблее IUPAC и публикуются в Pure Appl. Chem. или в J. Phys. Chem. Ref. Data.

9 Метрологическая прослеживаемость

9.1 **единство измерений;** ЕИ: Состояние **измерений**, при котором их результаты выражены в узаконенных **единицах величин** или в значениях по установленным **шкалам измерений**, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы. uniformity of measurement

9.2 **метрологическая прослеживаемость:** Свойство **результата** измерения, в соответствии с которым результат может быть соотнесен с основой для сравнения через документированную непрерывную цепь **калибровок**, каждая из которых вносит вклад в **неопределенность измерений**. metrological traceability

Примечания

1 В этом определении «основой для сравнения» может быть определение **единицы измерения** через ее практическую реализацию или **методика измерений**, или **эталон**.

2 Метрологическая прослеживаемость требует наличия установленной **калибровочной иерархии** и/или **поверочной схемы**.

3 Описание основы для сравнения должно включать время, в которое она была использована в данной калибровочной иерархии, вместе с любой другой существенной метрологической **информацией**, например о том, когда была выполнена первая калибровка в калибровочной иерархии.

4 Для измерений с более чем одной **входной величиной** в **модели измерений** каждое из **значений** входных величин должно само быть метрологически прослеживаемо, а калибровочная иерархия может иметь форму разветвленной структуры или сети. Усилия, связанные с установлением метрологической прослеживаемости для каждого значения входной величины, должны быть соизмеримы с ее относительным вкладом в результат измерения.

5 Метрологическая прослеживаемость результата измерения не гарантирует, что показатель точности (неопределенность) измерений соответствует заданной цели или что отсутствуют ошибки.

6 **Сличение** между двумя эталонами может рассматриваться как калибровка, если это сличение используется для проверки и, при необходимости, для корректировки значения величины, показателей точности (неопределенности) измерений, приписываемых одному из эталонов.

7 Для подтверждения метрологической прослеживаемости ILAC* рассматривает следующие элементы: непрерывная цепь метрологической прослеживаемости к **международным эталонам** или **национальным эталонам**, документированная неопределенность измерений, документированная методика измерений, аккредитация на техническую компетентность, метрологическая прослеживаемость к **СИ** и интервалы между калибровками.

8 Сокращенный термин «прослеживаемость» иногда используют для обозначения метрологической прослеживаемости, а также и для других понятий, таких как *прослеживаемость пробы* (sample traceability), *прослеживаемость документа* (document traceability), *прослеживаемость прибора* (instrument traceability) или *прослеживаемость материала* (material traceability), где частью слова является корень «слеж» от слова «след». Вследствие этого предпочтительнее использовать полный термин «метрологическая прослеживаемость», если существует какой-либо риск путаницы.

---

* ILAC – the International Laboratory Accreditation Cooperation (Международное сотрудничество по аккредитации лабораторий).

9.3 **метрологическая сопоставимость (результатов измерений):** Сопоставимость **результатов измерений** для **величин** данного **рода**, которые метрологически прослеживаются к одной и той же основе для сравнения.

metrological comparability of measurement results, metrological comparability

Пример — Результаты измерений расстояний от Земли до Луны и от Парижа до Лондона метрологически сопоставимы, если они оба метрологически прослеживаются к одной и той же единице измерения, например метру.

Примечания

1 См. Примечание 1 к определению 9.2 метрологическая прослеживаемость.

2 Метрологическая сопоставимость результатов измерений не требует, чтобы сравниваемые **измеренные значения величины** и соответствующие **неопределенности (погрешности) измерений** были одного порядка.

9.4 **метрологическая прослеживаемость к единице (измерения): Метрологическая прослеживаемость**, когда основой для сравнения является определение **единицы измерения** через ее практическую реализацию.

metrological traceability to a measurement unit, metrological traceability to a unit

Примечание — Выражение «прослеживаемость к СИ» означает «метрологическую прослеживаемость к единице измерения **Международной системы единиц**».

9.5 **сличение эталонов:** Установление соотношения между результатами измерений при воспроизведении и передаче единицы измерения или шкалы измерений данными эталонами одного уровня точности.

comparison of measurement standards

9.6 **калибровка (средств измерений):** Совокупность операций, устанавливающих соотношение между **значением величины**, полученным с помощью данного **средства измерений** и соответствующим **значением величины**, определенным с помощью эталона с целью определения **метрологических характеристик** этого **средства измерений**.

calibration

Примечания

1 Примером метрологической характеристики является **диаграмма калибровки**, несущая информацию об **инструментальной неопределенности** измерений. При калибровке могут быть определены и другие метрологические характеристики средств измерений.

2 Результаты **калибровки** позволяют определить **значения измеряемой величины** по показаниям средства измерений, или **поправки** к его **показаниям**, или оценить погрешность этих средств.

3 В VIM3 [1] термин *калибровка* определен как операция, в ходе которой при заданных условиях на первом этапе устанавливают соотношение между значениями величин с **неопределенностями измерений**, которые обеспечивают **эталоны**, и соответствующими показаниями с присущими им неопределенностями, а на втором этапе на основе этой информации устанавливают соотношение, позволяющее получать **результат измерения**, исходя из показания.

9.7 **диаграмма калибровки:** Графическое выражение соотношения между **показанием** и соответствующим **результатом измерения**.

calibration diagram

Примечания

1 Диаграмма калибровки является полосой на схеме, определяемой осью показаний и осью **результатов измерений**, и представляет соотношение между показанием и набором **измеренных значений величины**. Она соответствует отношению «один—множество», а ширина полосы для данного показания дает **инструментальную неопределенность**.

2 Альтернативные представления этого соотношения включает **калибровочную кривую** и связанную с ней **неопределенность измерений**, представляемую в виде таблицы или функции.

9.8 **калибровочная кривая;** калибровочная функция: Выражение соотношения между **показанием** и соответствующим **измеренным значением величины**.

calibration curve

Примечание — Калибровочная кривая выражает взаимно однозначное соотношение, недостаточное для представления **результата измерения**, так как калибровочная кривая не несет информации о показателях точности ее определения.

9.9 **поверка (средств измерений):** Установление официально уполномоченным органом пригодности **средства измерений** к применению на основании экспериментально определяемых **метрологических характеристик** и подтверждения их соответствия установленным обязательным требованиям.

verification of a measuring instrument

Примечания

1 В VIM3 [1] используется термин *верификация*: предоставление объективных свидетельств того, что данный объект полностью удовлетворяет установленным требованиям.

Объектом верификации может быть, например, процесс, **методика измерений**, материал, вещество или средство измерения.

2 Термины «поверка средства измерения» и «верификация», применительно к средству измерения, являются синонимами.

9.10 **погрешность воспроизведения (единицы величины):** Разность между **значением величины**, воспроизводимым **эталоном** и **опорным (действительным) значением величины**, деленная на опорное (действительное) значение.

Примечание — Теоретическое понятие погрешность воспроизведения единицы величины для нормирования точности эталонов не применяется. Принято для эталонов устанавливать показатели точности воспроизводимых ими одной или ряда величин, возможно, отличных от единицы.

9.11 **погрешность передачи единицы (величины): Погрешность измерений** при **передаче единицы величины**, включающая **погрешности метода передачи единицы величины** и **эталона**, от которого осуществляется передача, а также **случайные погрешности** эталона (**средства измерений**), которому осуществляется передача единицы величины.

9.12 **погрешность метода передачи единицы величины;** погрешность метода поверки; погрешность метода калибровки: Составляющая **погрешности измерений** при **передаче единицы величины**, обусловленная несовершенством применяемого метода поверки или калибровки.

9.13 **цепь метрологической прослеживаемости:** Последовательность **эталонов** и **калибровок (поверок)**, которые используются для соотнесения **результата измерения** с основой для сравнения.

metrological traceability chain, traceability chain

Примечания

1 Цепь метрологической прослеживаемости определяется через **калибровочную иерархию** или **поверочную схему**.

2 Цепь метрологической прослеживаемости используется для установления **метрологической прослеживаемости результата измерения**.

9.14 **калибровочная иерархия:** Последовательность **калибровок**, начиная от основы для сравнения и кончая **средством измерения**, причем в этой последовательности результат каждой калибровки зависит от результата предыдущей калибровки.

calibration hierarchy

Примечания

1 **Неопределенность измерений** неизбежно возрастает с увеличением числа калибровок при передаче единицы величины.

2 Элементами калибровочной иерархии являются один или более эталонов и средств измерений.

3 Для этого определения «основой для сравнения» может быть определение **единицы измерения** через ее практическую реализацию, или методика измерений, или эталон.

9.15 **поверочная схема:** Иерархическая структура, устанавливающая соподчинение **эталонов**, участвующих в **передаче единицы** или **шкалы измерений** от исходного эталона **средствам измерений** (с указанием методов и **погрешностей** при передаче), утверждаемая в установленном порядке в виде нормативного документа.

hierarchy scheme

Примечание — Поверочная схема может быть использована для установления **метрологической прослеживаемости результатов измерений**.

9.16 **локальная поверочная схема: Поверочная схема**, распространяющаяся на **эталоны** и **средства измерений** данной **величины**, применяемые в регионе, отрасли, ведомстве или на отдельном предприятии (в организации) и утверждаемая в качестве нормативного документа организацией (учреждением, подразделением – для отдельного предприятия), отвечающей за обеспечение **единства измерений**. local hierarchy scheme

9.17 **аттестация методик измерений:** Исследование и подтверждение соответствия **методик измерений** установленным метрологическим требованиям к **измерениям**.

Примечания

1 В VIM3 [1] используется термин *валидация*: верификация, при которой установленные требования связаны с предполагаемым использованием.

2 Валидации подвергаются методики измерений при необходимости проверки установленных к ним требований в соответствии с предполагаемым их использованием.

9.18 **первичная поверка (средств измерений): Поверка**, выполняемая при выпуске **средства измерений** из производства или после ремонта, а также при ввозе средства измерений из-за границы. initial verification of measurement instrument

9.19 **периодическая поверка (средств измерений): Поверка средств измерений**, находящихся в эксплуатации или на хранении, **выполняемая** через установленные интервалы времени между поверками (межповерочные интервалы). periodic verification of measurement instrument

Примечание — Межповерочные интервалы устанавливаются нормативными документами по поверке в зависимости от **стабильности** того или иного средства измерений и могут устанавливаться от нескольких месяцев до нескольких лет.

9.20 **внеочередная поверка (средств измерений): Поверка средства измерений**, проводимая до наступления срока его очередной **периодической поверки**.

Примечание — Необходимость внеочередной поверки может возникнуть вследствие разных причин: ухудшение метрологических свойств средства измерений или подозрение в этом, нарушение условий эксплуатации, нарушение поверительного клейма и др.

9.21 **инспекционная поверка (средств измерений): Поверка**, проводимая официально уполномоченным органом при проведении государственного метрологического надзора (контроля) за состоянием и применением **средств измерений**.

9.22 **комплектная поверка (средств измерений): Поверка**, при которой определяют **метрологические характеристики средства измерений**, присущие ему как единому целому.

9.23 **поэлементная поверка (средств измерений): Поверка**, при которой значения **метрологических характеристик средств измерений** устанавливаются по метрологическим характеристикам его элементов или частей.

Примечание — Поэлементную поверку обычно проводят для **средств измерений**, **измерительных систем** или **измерительных установок**, когда неосуществима комплектная поверка.

9.24 **выборочная поверка (средств измерений): Поверка** группы **средств измерений**, отобранных из партии случайным образом, по результатам которой судят о пригодности всей партии.

9.25 **метрологическая экспертиза документации;** конструкторская МЭ; технологическая МЭ: Анализ и оценивание экспертами-метрологами правильности применения метрологических требований, правил и норм, в первую очередь связанных с **единством измерений**.

Приложение А
(справочное)

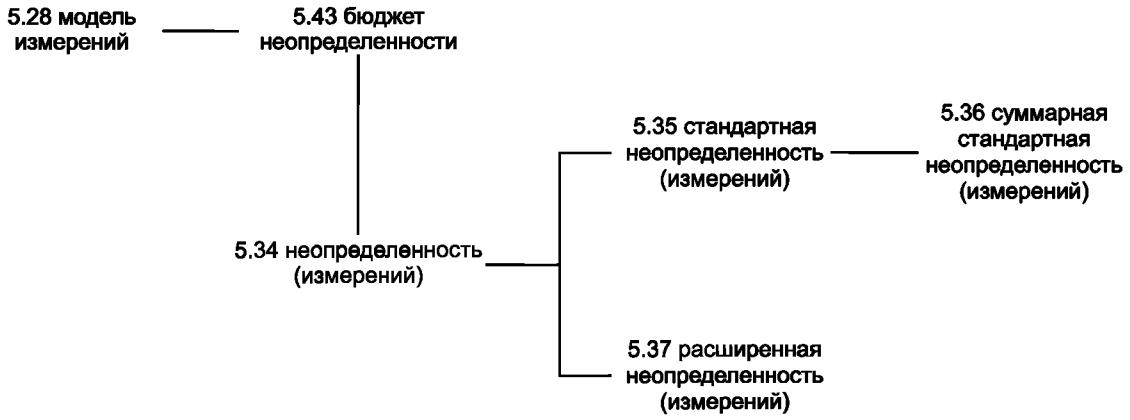
Схемы взаимосвязи между понятиями

В настоящем приложении помещено 10 схем, предназначенных для визуального представления связи между понятиями, определения которых содержатся в настоящем документе. Эти схемы служат также неким обоснованием разбиения настоящего документа на разделы и расположения терминов внутри разделов.

На схемах использованы графические отношения двух типов:



Тип I отношений использован для обозначения иерархических связей, когда рассматривается классификация данного понятия в соответствии с различными признаками или когда данное понятие составлено из понятий, его раскрывающих. Тип II отношений использован для обозначений ситуаций, когда связь между понятиями носит ассоциативный характер. Например:



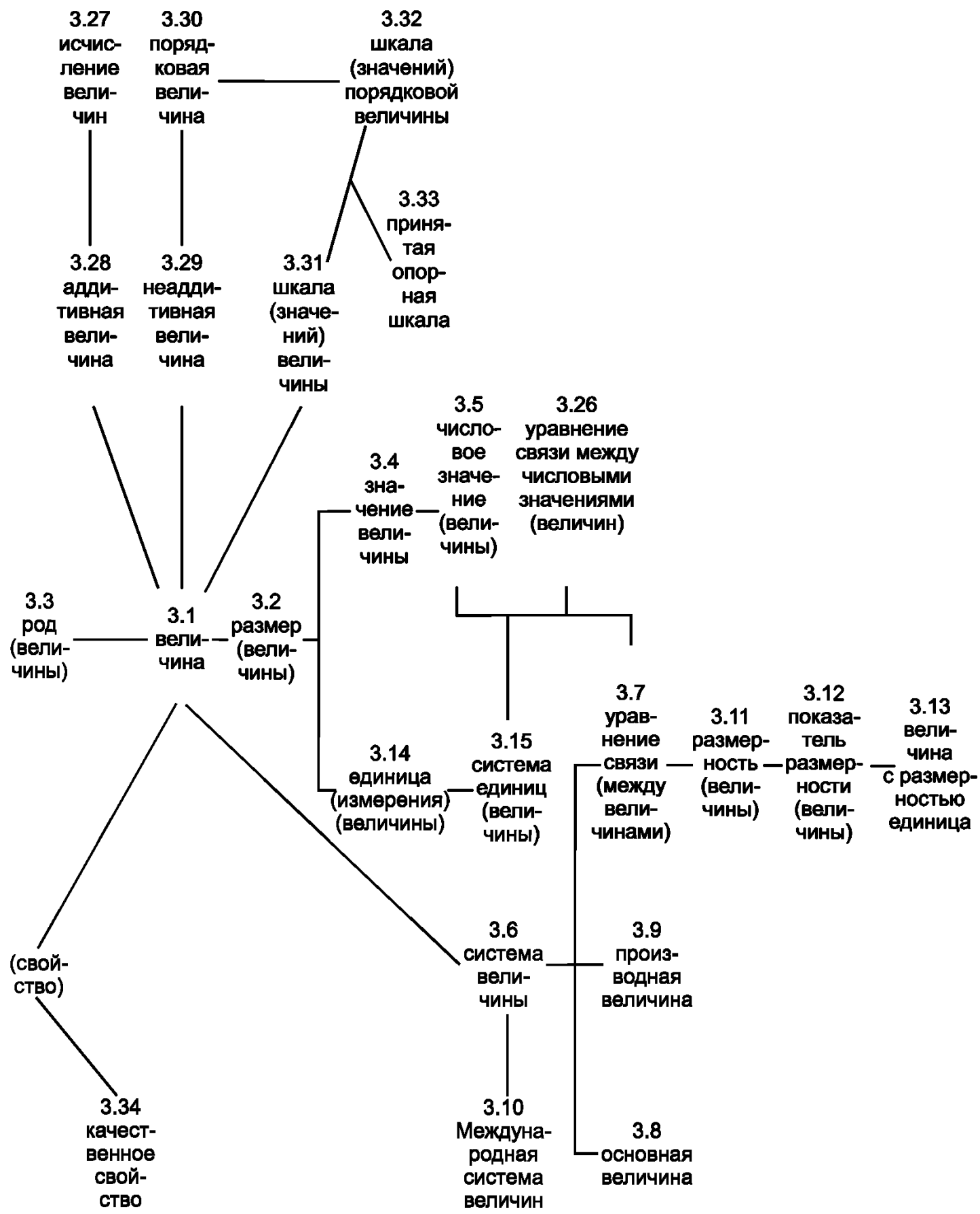


Рисунок 1 – Схема к разделу 3 для терминов, связанных с понятием «величина»

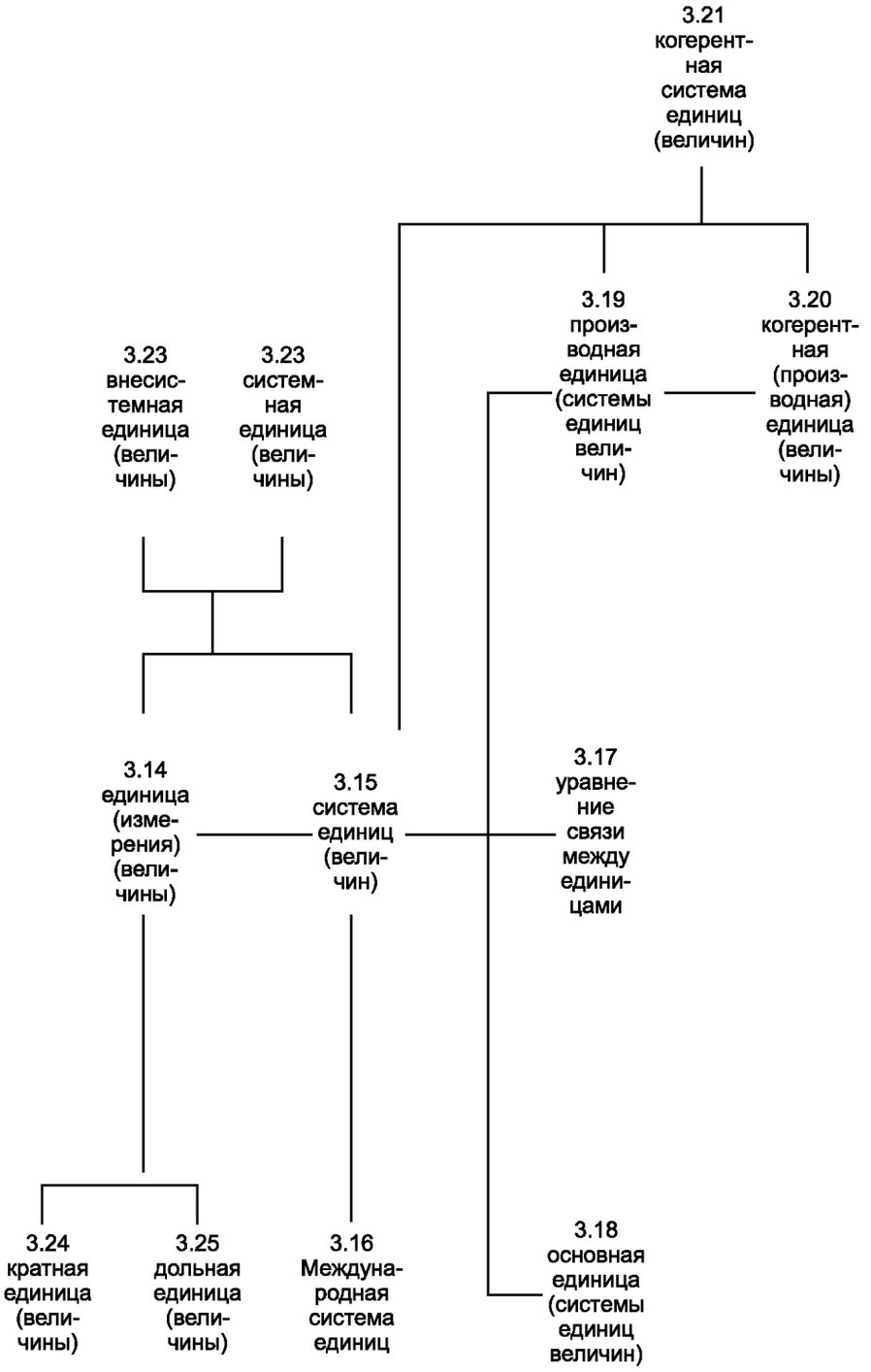


Рисунок 2 – Схема к разделу 3 для терминов, связанных с понятием «единица измерения величины»

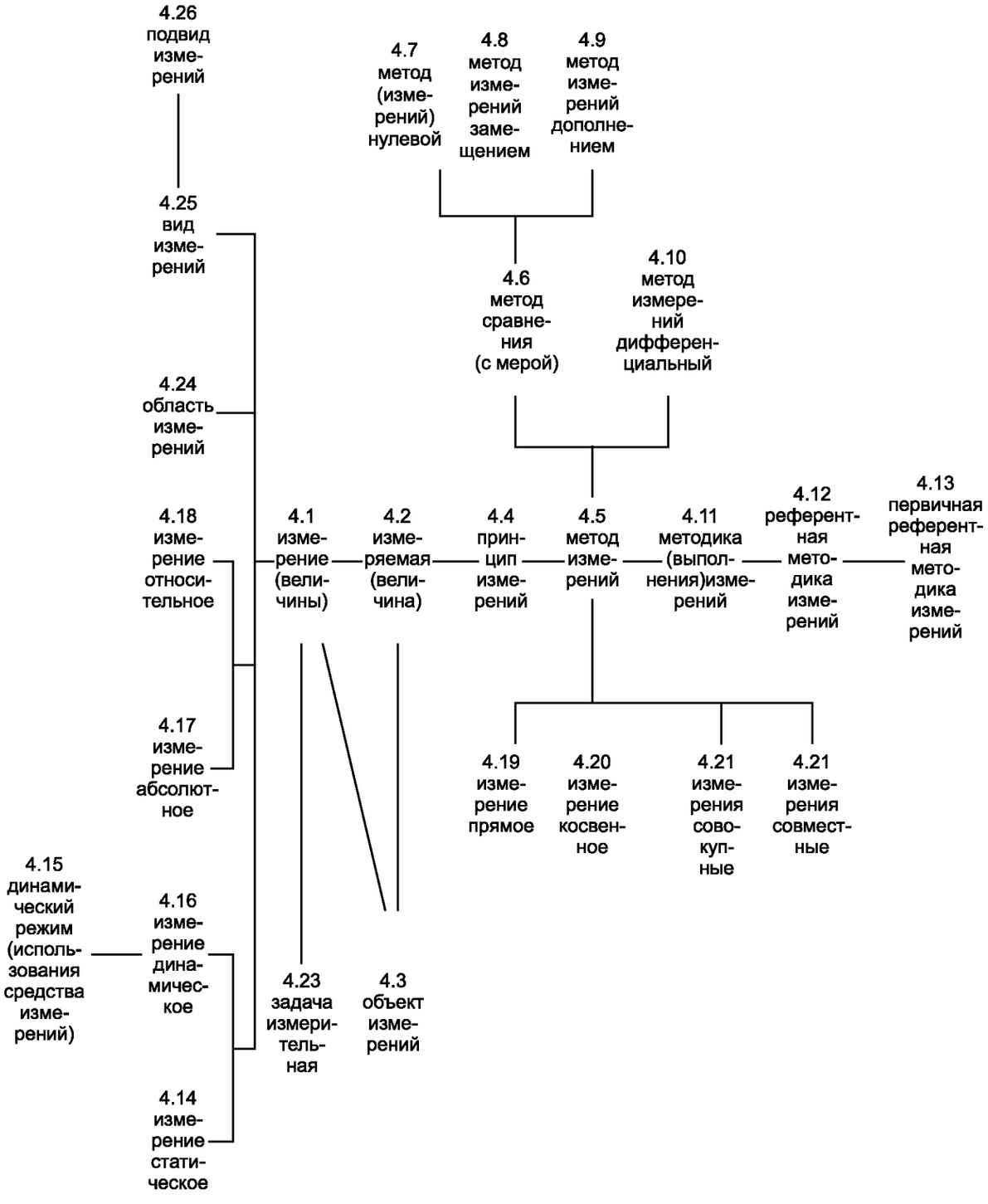


Рисунок 3 – Схема к разделу 4 для терминов, связанных с понятием «измерение»

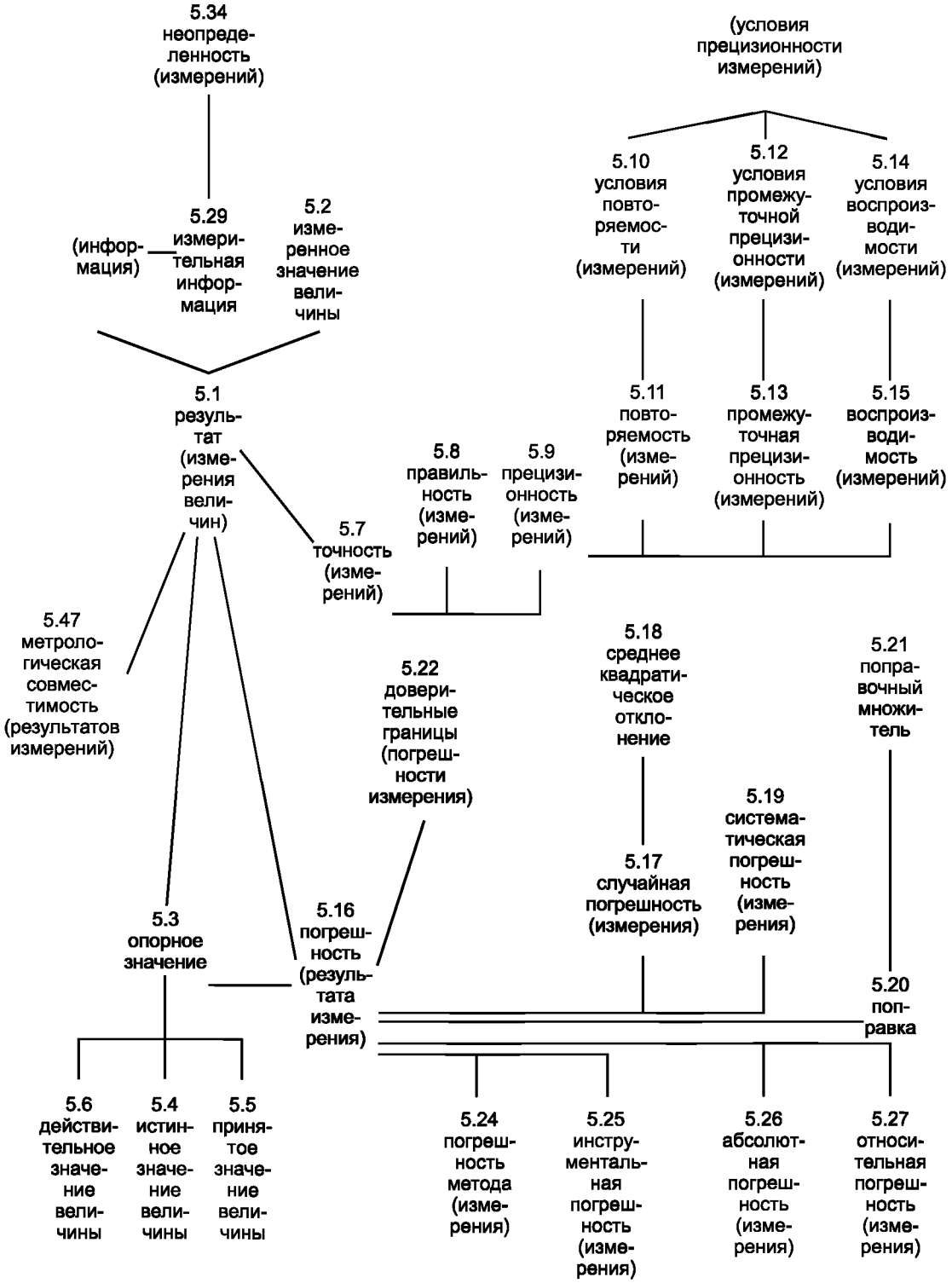


Рисунок 4 – Схема к разделу 5 для терминов, связанных с понятием «точность измерений»

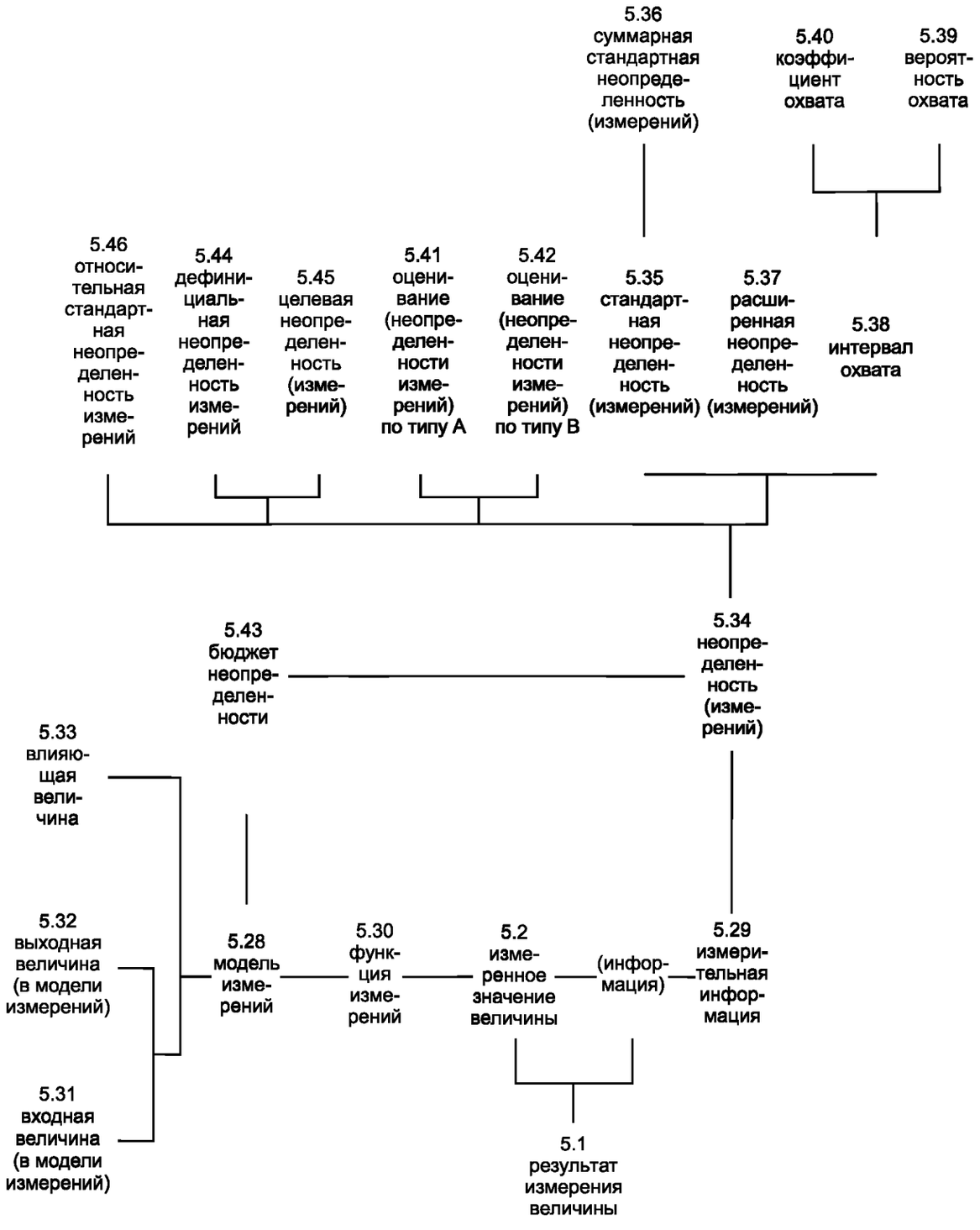


Рисунок 5 – Схема к разделу 5 для терминов, связанных с понятиями «бюджет неопределенности» и «модель измерений»

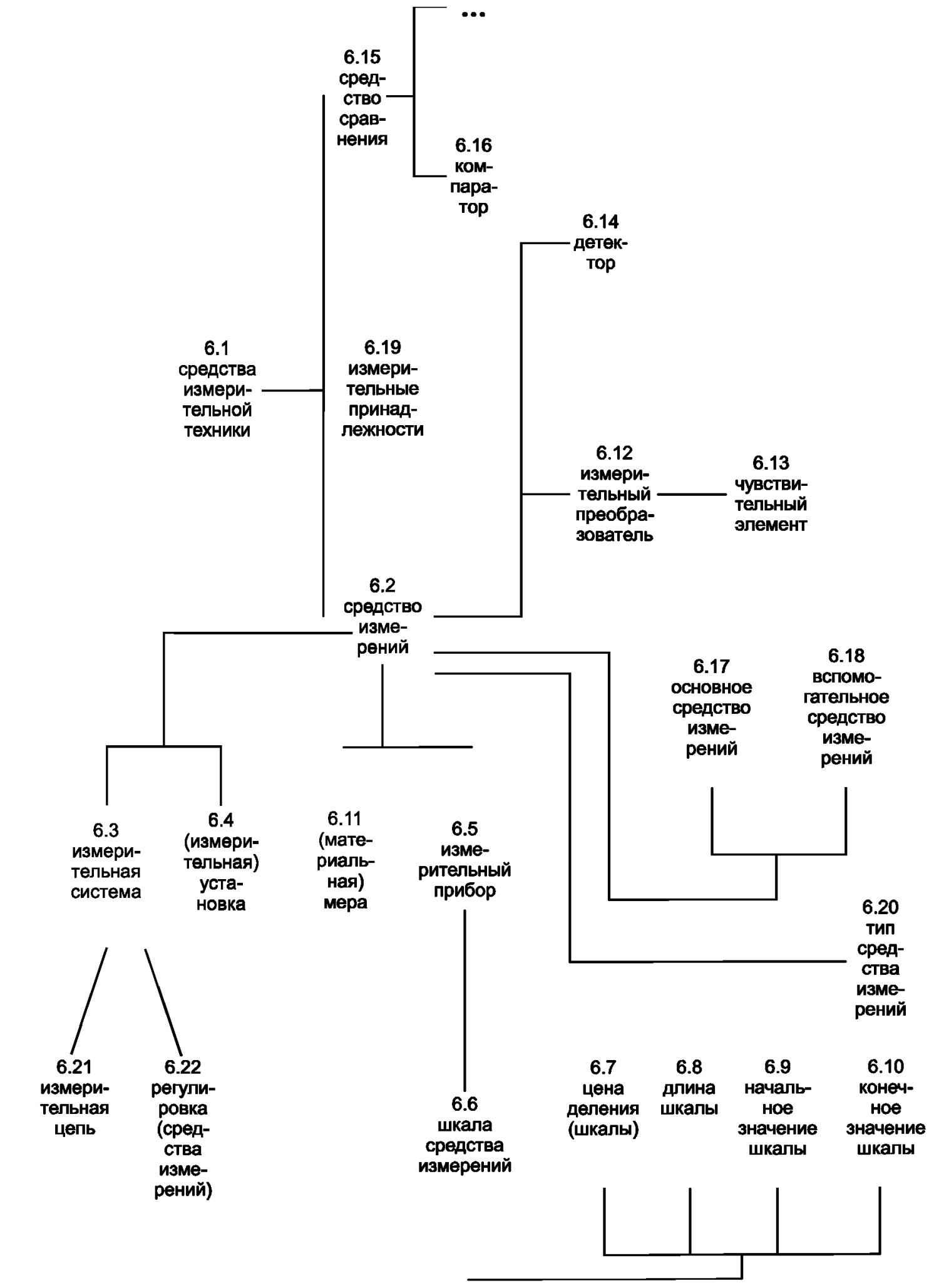


Рисунок 6 – Схема к разделу 6 для терминов, связанных с понятием «средства измерительной техники»

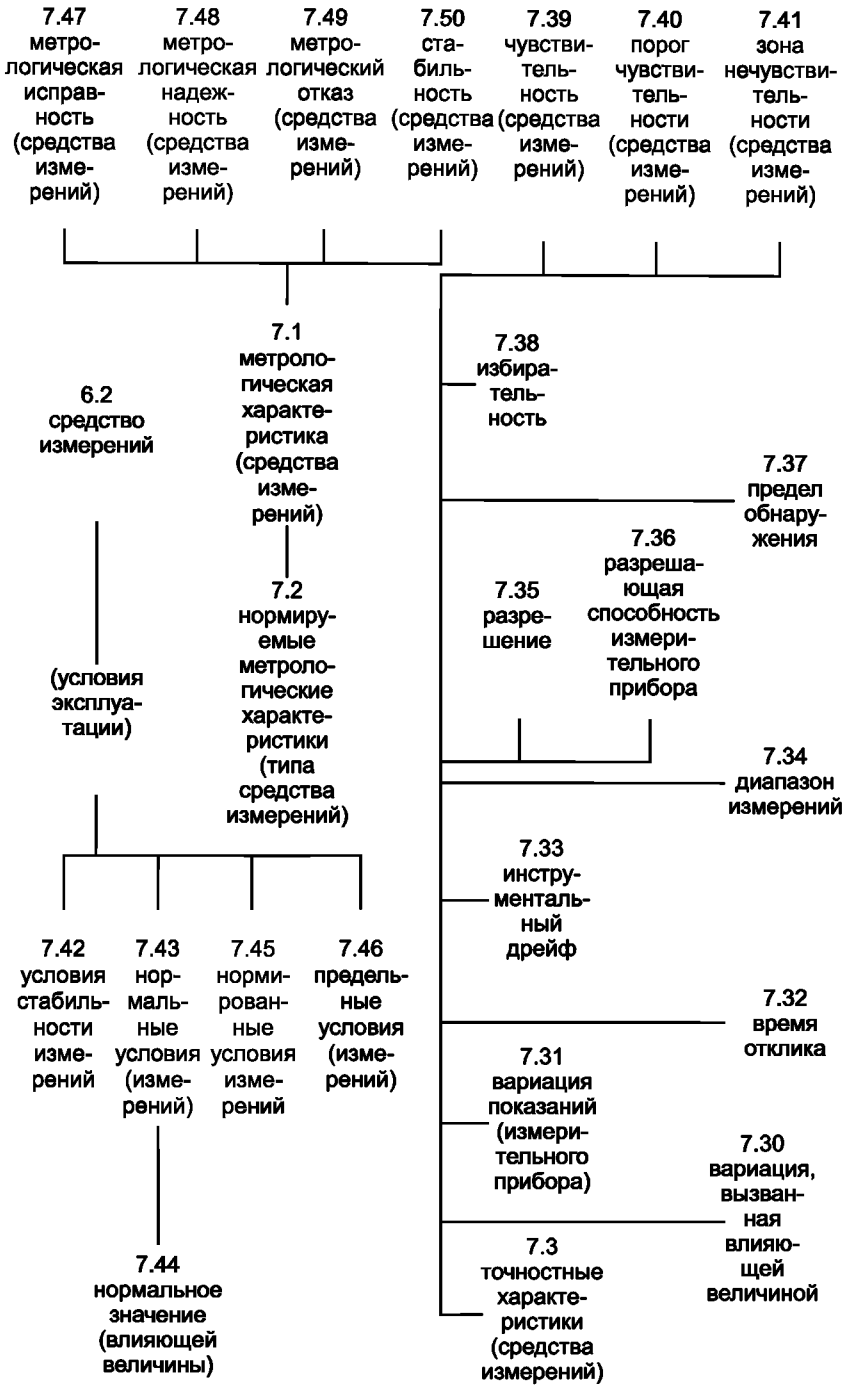


Рисунок 7 – Схема к разделу 7 для терминов, связанных с понятием «метрологическая характеристика»

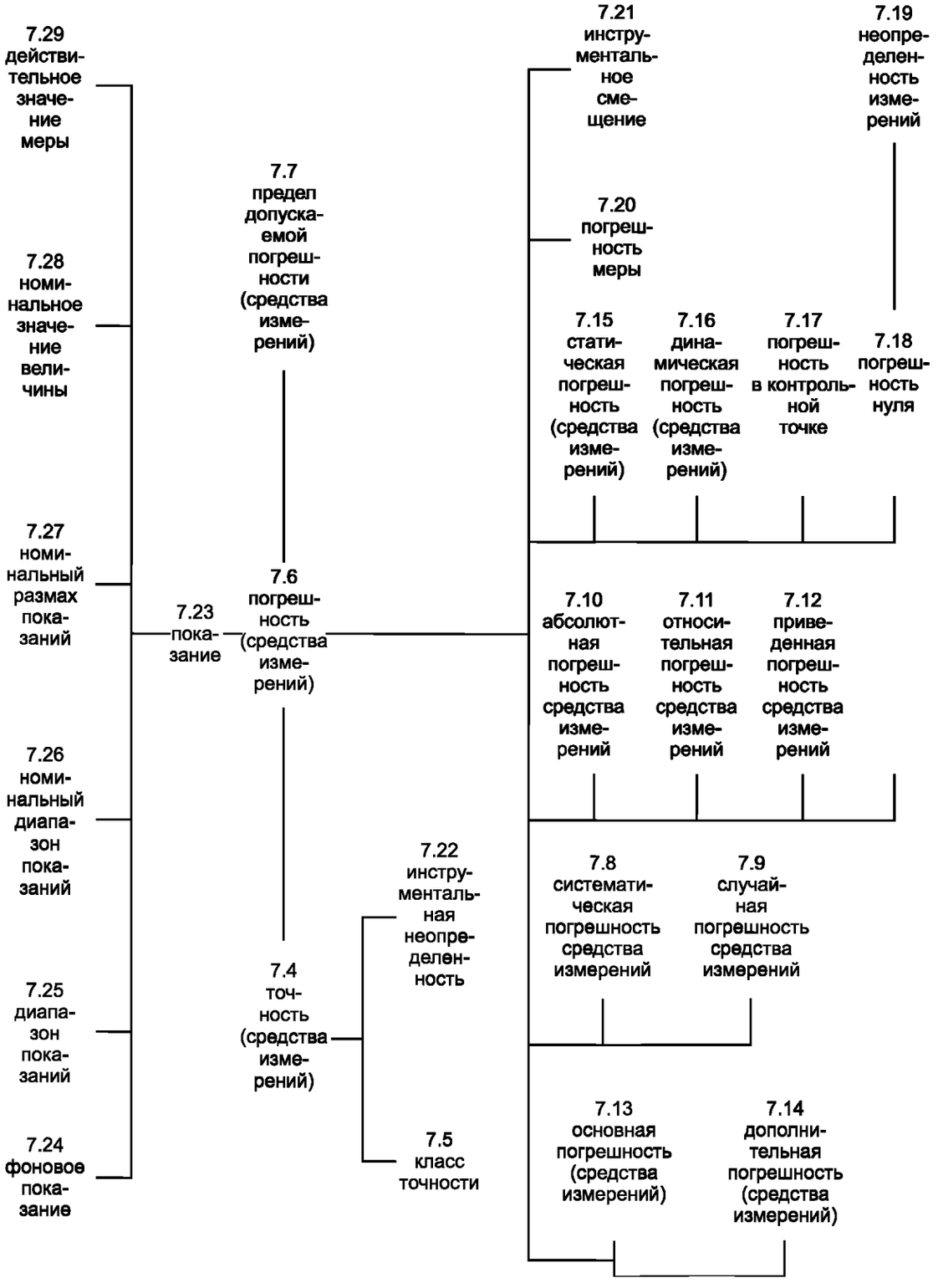


Рисунок 8 – Схема к разделу 7 для терминов, связанных с понятием «точность срелства измерений»

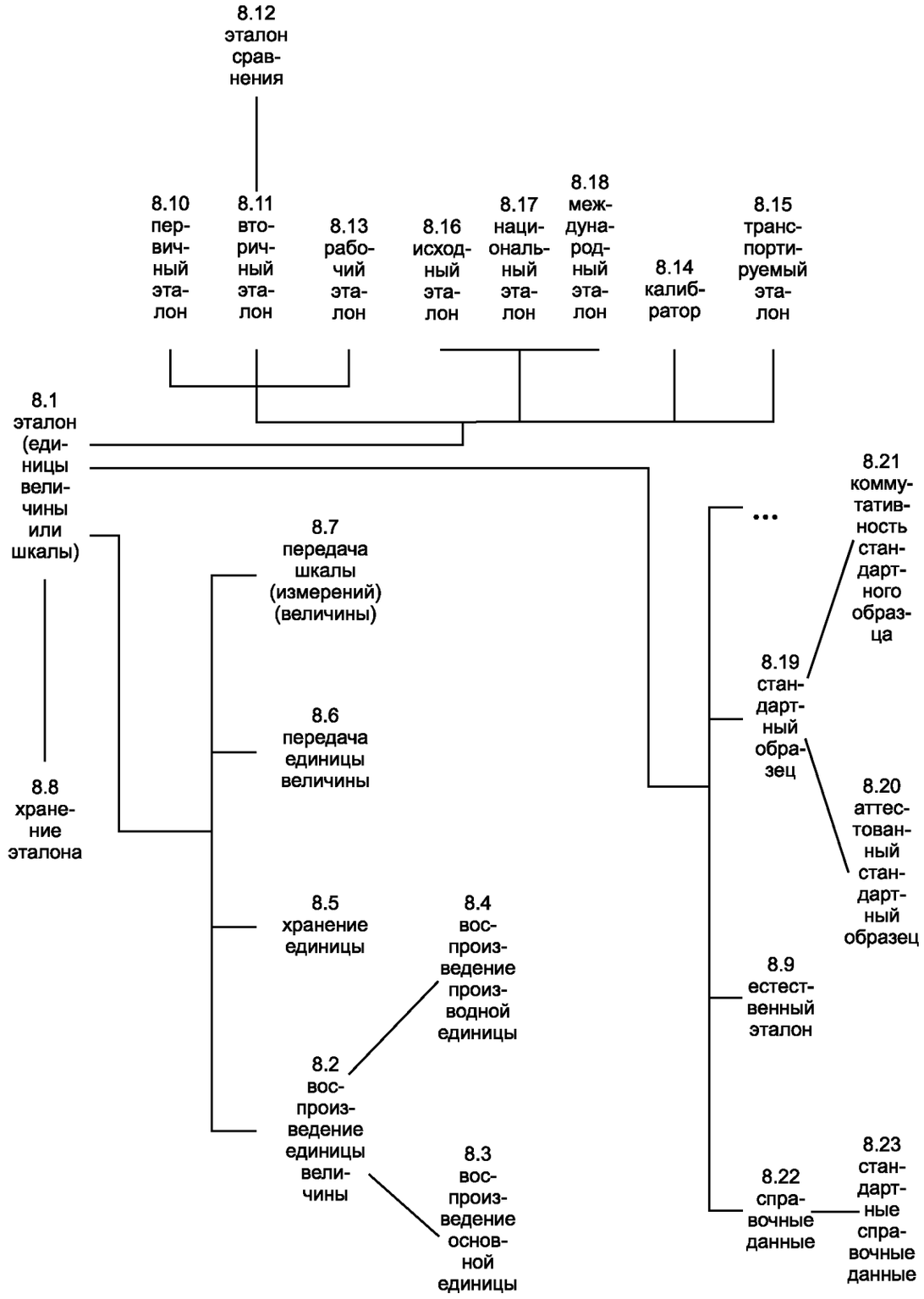


Рисунок 9 – Схема к разделу 8 для терминов, связанных с понятием «эталон»

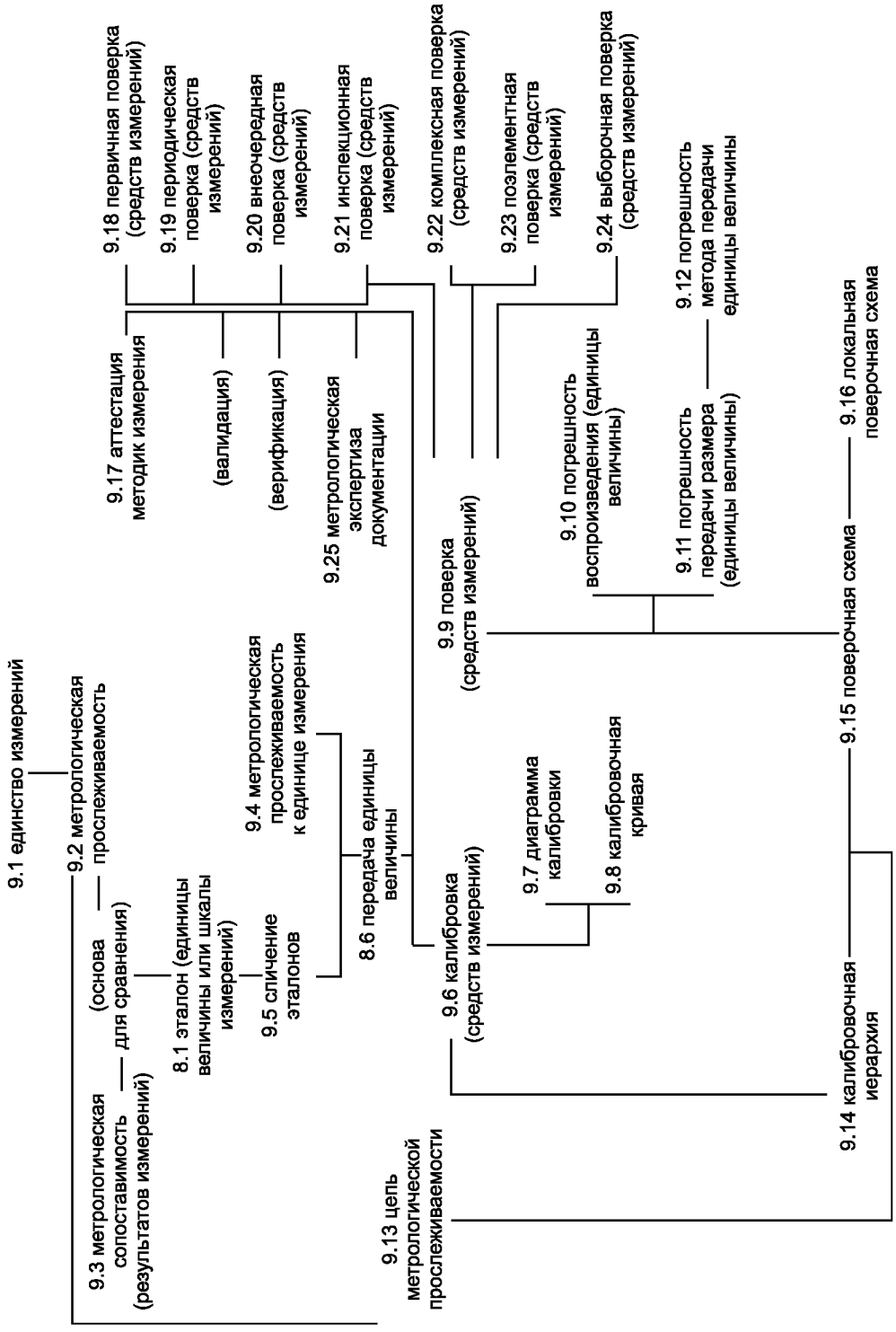


Рисунок 10 – Схема к разделу 9 для терминов, связанных с понятием «метрологическая прослеживаемость»

Алфавитный указатель терминов на русском языке

А

Аттестация методик измерения ... 9.17

Б

Бюджет неопределенности ... 5.43

В

Вариация, вызванная влияющей величиной ... 7.30
Вариация показаний (измерительного прибора) ... 7.31
Величина ... 3.1
Величина аддитивная ... 3.28
Величина безразмерностная ... 3.13
Величина (в модели измерений) входная ... 5.31
Величина (в модели измерений) выходная ... 5.32
Величина влияющая ... 5.33
Величина измеряемая ... 4.2
Величина неаддитивная ... 3.29
Величина основная ... 3.8
Величина порядковая ... 3.30
Величина производная ... 3.9
Величина с размерностью единица ... 3.13
Вероятность охвата ... 5.39
Вид измерений ... 4.25
Воспроизведение единицы (величины) ... 8.2
Воспроизведение основной единицы ... 8.3
Воспроизведение производной единицы ... 8.4
Воспроизводимость (измерений) ... 5.15
Время отклика (при скачкообразном воздействии) ... 7.32

Г

Границы погрешности ... 5.22
Границы (погрешности измерения) доверительные ... 5.22

Д

Данные справочные ... 8.22
Данные стандартные справочные ... 8.23
Датчик ... 6.13
Детектор ... 6.14
Диаграмма калибровки ... 9.7
Диапазон измерений ... 7.34
Диапазон показаний ... 7.25
Диапазон (показаний) (номинальный) ... 7.26
Диапазон рабочий ... 7.34
Длина шкалы ... 6.8
Дрейф инструментальный ... 7.33

Е

Единица (величины) внесистемная ... 3.23
Единица (величины) дольная ... 3.25
Единица (величины) когерентная производная ... 3.20
Единица (величины) кратная ... 3.24
Единица (величины) системная ... 3.22
Единица (измерения) (величины) ... 3.14
Единица (системы единиц величин) основная ... 3.18
Единица (системы единиц величин) производная ... 3.19
Единство измерений ... 9.1
ЕИ ... 9.1

З

Задача измерительная ... 4.23
Значение величины ... 3.4
Значение (величины) действительное ... 5.6
Значение (величины) измеренное ... 5.2
Значение (величины) истинное ... 5.4
Значение величины номинальное ... 7.28
Значение (величины) опорное ... 5.3
Значение (величины) принятое ... 5.5
Значение (величины) числовое ... 3.5
Значение (влияющей величины) нормальное ... 7.44
Значение меры действительное ... 7.29
Значение меры номинальное ... 7.28
Значение шкалы конечное ... 6.10
Значение шкалы начальное ... 6.9
Зона мертвая ... 7.41
Зона нечувствительности средства измерений ... 7.41

И

Иерархия калибровочная ... 9.14
Избирательность ... 7.38
Измерение абсолютное ... 4.17
Измерение (величины) ... 4.1
Измерение динамическое ... 4.16
Измерение косвенное ... 4.20
Измерение относительное ... 4.18
Измерение прямое ... 4.19
Измерение статическое ... 4.14
Измерения совместные ... 4.22
Измерения совокупные ... 4.21
Интервал измерений ... 7.34
Интервал измерительный ... 7.34
Интервал номинальный ... 7.26
Интервал охвата ... 5.38
Интервал показаний ... 7.25
Информация измерительная ... 5.29
ИП ... 6.12
ИС ... 6.3
Исправность (средства измерений) метрологическая ... 7.47
Исчисление величин ... 3.27

К

Калибратор ... 8.13
Калибровка (средств измерений) ... 9.6
Класс точности ... 7.5
Коммутативность стандартного образца ... 8.21
Компаратор ... 6.16
Коэффициент охвата ... 5.40
Кривая калибровочная ... 9.8

М

Мера (материальная) ... 6.11
Метод дополнения ... 4.9
Метод замещения ... 4.8
Метод измерений ... 4.5
Метод (измерений) дифференциальный ... 4.10
Метод измерений дополнением ... 4.9
Метод измерений замещением ... 4.8
Метод измерений косвенный ... 4.20

Метод (измерений) нулевой ... 4.7
Метод измерений первичный ... 4.13
Метод измерений прямой ... 4.19
Метод сравнения (с мерой) ... 4.6
Методика (выполнения) измерений ... 4.11
Методика измерений первичная референтная ... 4.13
Методика измерений референтная ... 4.12
Метрология ... 2.1
Метрология законодательная ... 2.3
Метрология практическая (прикладная) ... 2.4
Метрология теоретическая ... 2.2
Метрология фундаментальная ... 2.2
Множитель поправочный ... 5.21
Модель измерений ... 5.28
МХ ... 7.1
МЭ конструкторская ... 9.25
МЭ технологическая ... 9.25

Н

Набор когерентных единиц СИ ... 3.21
Набор основных величин ... 3.8
Надежность (средства измерений) метрологическая ... 7.48
Нахождение в пределах погрешности ... 5.47
Неопределенность дефинициальная ... 5.44
Неопределенность (измерений) ... 5.34
Неопределенность измерений нуля ... 7.19
Неопределенность измерений относительная стандартная ... 5.46
Неопределенность (измерений) расширенная ... 5.37
Неопределенность (измерений) стандартная ... 5.35
Неопределенность (измерений) суммарная стандартная ... 5.36
Неопределенность (измерений) целевая ... 5.45
Неопределенность инструментальная ... 7.22
НМХ ... 7.2

О

Область значений влияющей величины нормальная ... 7.43
Область значений влияющей величины рабочая ... 7.45
Область измерений ... 4.24
Объект измерения ... 4.3
Отказ (средства измерений) метрологический ... 7.49
Отклонение среднее квадратическое ... 5.18
Отклонение стандартное ... 5.18
Отклонение стандартное выборочное ... 5.18
Оценивание (неопределенности измерений) по типу А ... 5.41
Оценивание (неопределенности измерений) по типу В ... 5.42

П

Передача единицы величины ... 8.6
Передача шкалы величины ... 8.7
Передача шкалы измерений ... 8.7
Передача шкалы измерений величины ... 8.7
Поверка (средств измерений) ... 9.9
Поверка (средств измерений) внеочередная ... 9.20
Поверка (средств измерений) выборочная ... 9.24
Поверка (средств измерений) инспекционная ... 9.21
Поверка (средств измерений) комплектная ... 9.22
Поверка (средств измерений) первичная ... 9.18
Поверка (средств измерений) периодическая ... 9.19
Поверка (средств измерений) поэлементная ... 9.23
Повторяемость измерений ... 5.11

Погрешность в контрольной точке ... 7.17
Погрешность воспроизведения (единицы величины) ... 9.10
Погрешность (измерения) абсолютная ... 5.26
Погрешность (измерения) инструментальная ... 5.25
Погрешность (измерения) максимальная допускаемая ... 5.23
Погрешность (измерения) относительная ... 5.27
Погрешность (измерения) систематическая ... 5.19
Погрешность (измерения) случайная ... 5.17
Погрешность, изменяющаяся по сложному закону ... 5.19
Погрешность меры ... 7.20
Погрешность метода (измерений) ... 5.24
Погрешность метода калибровки ... 9.12
Погрешность метода передачи единицы величины ... 9.12
Погрешность метода поверки ... 9.12
Погрешность нуля ... 7.18
Погрешность передачи единицы (величины) ... 9.11
Погрешность периодическая ... 5.19
Погрешность постоянная ... 5.19
Погрешность прогрессирующая ... 5.19
Погрешность (результата) измерения ... 5.16
Погрешность систематическая неисключенная ... 5.19
Погрешность средства измерений ... 7.6
Погрешность средства измерений абсолютная ... 7.10
Погрешность (средства измерений) динамическая ... 7.16
Погрешность (средства измерений) дополнительная ... 7.14
Погрешность (средства измерений) основная ... 7.13
Погрешность средства измерений относительная ... 7.11
Погрешность (средства измерений) приведенная ... 7.12
Погрешность средства измерений систематическая ... 7.8
Погрешность средства измерений случайная ... 7.9
Погрешность (средства измерений) статическая ... 7.15
Подвид измерений ... 4.26
Показание ... 7.23
Показание фоновое ... 7.24
Показатель размерности (величины) ... 3.12
Показатель точности ... 5.1
Поправка ... 5.20
Порог чувствительности (средства измерений) ... 7.40
Правильность (измерений) ... 5.8
Предел допускаемой погрешности (средства измерений) ... 7.7
Предел обнаружения ... 7.37
Преобразователь измерительный ... 6.12
Преобразователь измерительный первичный ... 6.13
Прецизионность (измерений) ... 5.9
Прецизионность (измерений) промежуточная ... 5.13
Прибор измерительный ... 6.5
Прибор измерительный показывающий ... 6.5
Принадлежности измерительные ... 6.19
Принцип измерений ... 4.4
Прослеживаемость к единице (измерения) метрологическая ... 9.4
Прослеживаемость метрологическая ... 9.2
Прослеживаемость документа ... 9.2
Прослеживаемость материала ... 9.2
Прослеживаемость прибора ... 9.2
Прослеживаемость пробы ... 9.2

Р

Размах (показаний) номинальный ... 7.27
Размер величины ... 3.2
Размерность (величины) ... 3.11
Разрешение ... 7.35

Регулировка нуля средства измерений 6.22
Регулировка (средства измерений) 6.22
Режим (использования средства измерений) динамический 4.15
Результат (измерения) (величины) 5.1
Род (величины) 3.3

С

Свойство качественное 3.34
Свойство назывательное 3.34
Свойство неразмерное 3.34
СИ 3.16
Система величин 3.6
Система величин Международная 3.10
Система единиц (величин) 3.15
Система единиц (величин) когерентная 3.21
Система единиц измерений 3.15
Система единиц Международная 3.16
Система измерительная 6.3
Систематическая погрешность неисключенная 5.19
Сличение эталонов 9.5
Смещение (при измерении) 5.19
Смещение инструментальное 7.21
СО 8.19
Совместимость (результатов измерений) метрологическая 5.47
Содержание эталона 8.8
Сопоставимость (результатов измерений) метрологическая 9.3
Способность измерительного прибора разрешающая 7.36
Средства измерительной техники 6.1
Средство измерений 6.2
Средство измерений вспомогательное 6.18
Средство измерений основное 6.17
Средство сравнения 6.15
Стабильность (средства измерений) 7.50
Стандартный образец 8.19
Стандартный образец аттестованный, АСО 8.20
Стандартный образец сертифицированный, ССО 8.20
Схема поверочная 9.15
Схема поверочная локальная 9.16
Сходимость измерений 5.11

Т

Тип средств измерений 6.20
Точность измерений 5.7
Точность результата измерения 5.7
Точность (средства измерений) 7.4

У

Уравнение измерений 5.28
Уравнение связи (между величинами) 3.7
Уравнение связи между единицами 3.17
Уравнение связи между числовыми значениями (величин) 3.26
Уровень доверия 5.39
Условия воспроизводимости (измерений) 5.14
Условия (измерений) нормальные 7.43
Условия (измерений) нормированные 7.45
Условия (измерений) предельные 7.46
Условия измерений рабочие 7.45
Условия повторяемости (измерений) 5.10
Условия промежуточной прецизионности (измерений) 5.12
Условия стабильности измерений 7.42

Условия сходимости измерений ... 5.10
Установка (измерительная) ... 6.4
Ученый хранитель государственного эталона ... 8.8

Ф

Функция измерений ... 5.30
Функция калибровочная ... 9.8

Х

Характеристика (средства измерений) метрологическая ... 7.1
Характеристики (средства измерений) точностные ... 7.3
Характеристики (типа средства измерений) нормируемые метрологические ... 7.2
Хранение единицы ... 8.5
Хранение эталона ... 8.8

Ц

Цена деления (шкалы) ... 6.7
Цепь измерительная ... 6.21
Цепь метрологической прослеживаемости ... 9.13

Ч

Чувствительность (средства измерений) ... 7.39

Ш

Шкала (значений) величины ... 3.31
Шкала (значений) порядковой величины ... 3.32
Шкала измерений ... 3.31
Шкала (измерительного прибора) ... 6.6
Шкала принятая опорная ... 3.33
Шкала средства измерений ... 6.6

Э

Экспертиза документации метрологическая ... 9.25
Элемент чувствительный ... 6.13
Эталон вторичный ... 8.11
Эталон (единицы величины или шкалы измерений) ... 8.1
Эталон естественный ... 8.9
Эталон исходный ... 8.16
Эталон международный ... 8.18
Эталон национальный ... 8.17
Эталон первичный ... 8.10
Эталон первичный специальный ... 8.10
Эталон подчиненный ... 8.16
Эталон рабочий ... 8.13
Эталон сравнения ... 8.12
Эталон транспортируемый ... 8.15

Алфавитный указатель эквивалентов на английском языке

A

absolute error of a measurement 5.26
absolute error of a measuring instrument 7.10
absolute measurement 4.17
accuracy 5.7
accuracy characteristic of measuring instrument 7.3
accuracy class 7.5
accuracy of a measuring instrument 7.4
accuracy of measurement 5.7
additive quantity 3.28
adjustment of a measuring instrument 6.22
auxiliary (measuring) instrument 6.18

B

background indication 7.24
base quantity 3.8
base unit 3.18
base unit (of measurement) 3.18
blank indication 7.24

C

calibration 9.6
calibration curve 9.8
calibration diagram 9.7
calibration hierarchy 9.14
calibrator 8.14
certified reference material 8.20
coherent derived unit 3.20
coherent system of units (of measurement) 3.21
combined standard measurement uncertainty 5.36
combined standard uncertainty 5.36
commutability of a reference material 8.21
comparator 6.16
comparison of measurement standards 9.5
complementary error of a measuring instrument 7.14
conservation of a measurement standard 8.8
conventional quantity value 5.5
conventional reference scale 3.33
conventional true value of a material measure 7.29
conventional true value of a quantity 5.6
conventional value 5.5
conventional value of a quantity 5.5
correction 5.20
correction factor 5.21
coverage factor 5.40
coverage interval 5.38
coverage probability 5.39
CRM 8.20

D

datum error 7.17
datum measurement error 7.17
dead band 7.41
definitional uncertainty 5.44
derived quantity 3.9
derived unit (of measurement) 3.19

detection limit 7.37
detector 6.14
differential method of measurement 4.10
dimension 3.11
dimension of a quantity 3.11
dimensionless quantity 3.13
direct measurement 4.19
discrimination threshold 7.40
dynamic measurement 4.16

E

error 5.16
error (of indication) of a measuring instrument 7.6
error of measurement 5.16
error of method 5.24
etalon 8.1
expanded measurement uncertainty 5.37
expanded uncertainty 5.37

H

hierarchy scheme 9.15

I

indicating measuring instrument 6.5
indication 7.23
indication interval 7.25
indirect measurement 4.20
influence quantity 5.33
initial verification of measurement instrument 9.18
input quantity 5.31
input quantity in a measurement model 5.31
instrumental bias 7.21
instrumental drift 7.33
instrumental error 5.25
instrumental measurement uncertainty 7.22
intermediate measurement precision 5.13
intermediate precision 5.13
intermediate precision condition 5.12
intermediate precision condition of measurement 5.12
international measurement standard 8.18
International System of Quantities 3.10
International System of Units 3.16
intrinsic error of a measuring instrument 7.13
intrinsic measurement standard 8.9
intrinsic standard 8.9
ISQ 3.10

K

kind 3.3
kind of quantity 3.3

L

legal metrology 2.3
limit of detection 7.37
limit of error 7.7

limiting operating condition 7.46
local hierarchy scheme 9.16

M

maintenance of a measurement standard 8.8
material measure 6.11
maximum permissible error 5.23
maximum permissible measurement error 5.23
measurand 4.2
measured quantity value 5.2
measured value 5.2
measured value of a quantity 5.2
measurement 4.1
measurement accuracy 5.7
measurement error 5.16
measurement function 5.30
measurement information 5.29
measurement method 4.5
measurement model 5.28
measurement object 4.3
measurement precision 5.9
measurement principle 4.4
measurement procedure 4.11
measurement repeatability 5.11
measurement reproducibility 5.15
measurement result 5.1
measurement scale 3.31
measurement standard 8.1
measurement trueness 5.8
measurement uncertainty 5.34
measurement unit 3.14
measuring chain 6.21
measuring installation 6.4
measuring instrument 6.2
measuring interval 7.34
measuring system 6.3
measuring transducer 6.12
method of measurement 4.5
metrological characteristic of measuring instrument 7.1
metrological comparability 9.3
metrological comparability of measurement results 9.3
metrological compatibility 5.47
metrological compatibility of measurement results 5.47
metrological traceability 9.2
metrological traceability chain 9.13
metrological traceability to a measurement unit 9.4
metrological traceability to a unit 9.4
metrology 2.1
model 5.28
model of measurement 5.28
multiple of a unit (of measurement) 3.24

N

national measurement standard 8.17
national standard 8.17
nominal indication interval 7.26
nominal interval 7.26
nominal property 3.34
nominal quantity value 7.28

nominal value 7.27
non-additive quantity 3.29
null measurement uncertainty 7.19
null method of measurement 4.7
numerical quantity value 3.5
numerical quantity value equation 3.26
numerical value 3.5
numerical value equation 3.26
numerical value of a quantity 3.5

O

off-system measurement unit 3.23
off-system unit 3.23
ordinal quantity 3.30
ordinal quantity-value scale 3.32
ordinal value scale 3.32
output quantity 5.32
output quantity in a measurement model 5.32

P

pattern of a measuring instrument 6.20
periodic verification of measurement instrument 9.19
practical (applied) metrology 2.4
precision 5.9
primary measurement standard 8.10
primary reference measurement procedure 4.13
primary reference procedure 4.13
primary standard 8.10
principle of measurement 4.4

Q

quantity 3.1
quantity calculus 3.27
quantity dimension 3.11
quantity dimensional exponent 3.12
quantity equation 3.7
quantity of dimension one 3.13
quantity value 3.4
quantity-value scale 3.31

R

random error 5.17
random error of a measuring instrument 7.9
random error of measurement 5.17
random measurement error 5.17
range of a nominal indication interval 7.27
rated metrological characteristics of measuring instrument type 7.2
rated operating condition 7.45
reduced error of a measuring instrument 7.12
reference condition 7.43
reference data 8.22
reference material 8.19
reference measurement procedure 4.12
reference measurement standard 8.16
reference operating condition 7.43

reference quantity value 5.3
reference standard 8.16
reference value 5.3
relative error 5.27
relative error of a measuring instrument 7.11
relative measurement 4.18
relative standard measurement uncertainty 5.46
repeatability 5.11
repeatability condition 5.10
repeatability condition of measurement 5.10
reproducibility 5.15
reproducibility condition 5.14
reproducibility condition of measurement 5.14
resolution 7.35
resolution of a displaying device 7.36
result of measurement 5.1
RM 8.19

S

scale interval 6.7
scale length 6.8
scale of a displaying measuring instrument 6.6
secondary measurement standard 8.11
secondary standard 8.11
selectivity 7.38
selectivity of a measuring system 7.38
sensitivity 7.39
sensitivity of a measuring system 7.39
sensor 6.13
SI 3.16
size of quantity 3.2
stability 7.50
stability of a measuring instrument 7.50
standard deviation 5.18
standard measurement uncertainty 5.35
standard reference data 8.23
standard uncertainty 5.35
standard uncertainty of measurement 5.35
static measurement 4.14
steady state condition 7.42
step response time 7.32
sub-multiple of a unit (of measurement) 3.25
substitution method of measurement 4.8
system of quantities 3.6
system of units 3.15
system of units(of measurement) 3.15
system unit 3.22
systematic error 5.19
systematic error of a measuring instrument 7.8
systematic error of measurement 5.19
systematic measurement error 5.19

T

target measurement uncertainty 5.45
target uncertainty 5.45
theoretical metrology 2.2

traceability chain ... 9.13
transfer device ... 6.15
transfer measurement device ... 6.15
transfer standard ... 8.12
travelling measurement standard ... 8.15
travelling standard ... 8.15
true quantity value ... 5.4
true value ... 5.4
true value of a quantity ... 5.4
trueness ... 5.8
trueness of measurement ... 5.8
Type A evaluation ... 5.41
Type A evaluation of measurement uncertainty ... 5.41
Type B evaluation ... 5.42
Type B evaluation of measurement uncertainty ... 5.42

U

uncertainty ... 5.34
uncertainty budget ... 5.43
uncertainty of measurement ... 5.34
uniformity of measurement ... 9.1
unit ... 3.14
unit equation ... 3.17
unit of measurement ... 3.14

V

value ... 3.4
value of a quantity ... 3.4
variation due to an influence quantity ... 7.30
verification of a measuring instrument ... 9.9

W

working interval ... 7.34
working measurement standard ... 8.13

Z

zero error ... 7.18

Библиография

[1] JCGM 200:2008 International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM3)

[2] Международный словарь по метрологии — Основные и общие понятия и соответствующие термины: пер. с англ. и фр./Всерос. науч.-исслед. ин-т метрологии им. Д.И. Менделеева, Белорус. гос. ин-т метрологии. Изд. 2-е, испр. — СПб.: НПО «Профессионал», 2010.—84 с.

[3] ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)

[4] ISO 5725 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods. Part 1—Part 6. First edition, ISO, 1994—1998

[5] ISO 17511 In vitro diagnostic medical devices — Measurement of quantities in biological samples — Metrological traceability of values assigned to calibrators and control materials

УДК 389:001.4:006.354 МКС 01.040.17

Ключевые слова: метрология, величины, единица измерений, измерение, методика измерений, точность измерений, погрешность измерений, неопределенность измерений, средство измерений, погрешность средства измерений, нестабильность средства измерений, условия измерений, эталон, единство измерений, метрологическая прослеживаемость, поверка, калибровка, сличение эталонов

Редактор *М.В. Глушкова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 23.09.2014. Подписано в печать 27.10.2014. Формат 60 ×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,98. Уч.-изд. л. 5,58. Тираж 350 экз. Зак. 4402.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

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

gost.e-ecolog.ru