
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

ГОСТ
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ _____
СТАНДАРТ _____

Государственная система обеспечения единства
измерений

МЕТОДИКИ КАЛИБРОВКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Общие требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

Предисловие

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

Сведения о стандарте

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

2 ВНЕСЕН межгосударственным техническим комитетом МТК 206 «Эталоны и поверочные схемы».

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 202_ г. № ____)

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

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от г. № межгосударственный стандарт ГОСТ введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с .

5 ВВЕДЕН ВЗАМЕН ГОСТ Р 8.879-2014 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики калибровки средств измерений. Общие требования к содержанию и изложению».

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», _____



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

ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(EASCC)

EURO-ASIAN COUNCIL FOR STANDARTIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(EASC)



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ

Государственная система обеспечения единства
измерений
МЕТОДИКИ КАЛИБРОВКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Общие требования

Издание официальное

Минск
Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации

2026

Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

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

Сведения о стандарте

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

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 206 «Эталоны и поверочные схемы»

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 202_ г. № ____)

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

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от _____ г. № _____ межгосударственный стандарт ГОСТ _____ введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с _____

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным органам по стандартизации этих государств

Содержание

1 Область применения	
2 Нормативные ссылки	
3 Термины и определения	
4 Обозначения и сокращения	
5 Общие положения.....	
6 Основные требования к построению, содержанию, изложению и оформлению методики калибровки средств измерений.....	
Приложение А (рекомендуемое). Форма титульного листа методики калибровки	
Приложение Б (рекомендуемое). Рекомендуемые названия и последовательность разделов методики калибровки	
Приложение В (рекомендуемое). Рекомендуемая форма бюджета неопределенности.....	
Приложение Г (рекомендуемое). Рекомендуемая форма протокола валидации	
Приложение Д (рекомендуемое). Рекомендуемая форма протокола верификации	
Библиография	

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Государственная система обеспечения единства измерений

МЕТОДИКИ КАЛИБРОВКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Общие требования

State system for ensuring the uniformity of measurements.

Calibration procedures for measuring instruments. General requirements.

Дата введения — — —

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные требования к построению, содержанию, изложению и оформлению методик калибровки эталонов и средств измерений. Стандарт разработан с учетом положений стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025-2019, рекомендаций РМГ 83-2007 [1], РМГ 91-2019 [2], РМГ 115-2019 [3], руководства EA-4/02 M:2022 [4] и Совместной Декларации МБМВ, МОЗМ, ИЛАК, и ИСО о метрологической прослеживаемости, 9 ноября 2011 года [5].

Рекомендации, изложенные в настоящем документе, распространяются на методики калибровки, разрабатываемые и применяемые национальными метрологическими институтами и другими национальными метрологическими организациями.

Разработчиками методики калибровки могут быть:

- государственные научные метрологические институты;

- метрологические центры или научно-исследовательские институты, специализирующиеся на разработке новых методов и средств измерений в конкретных областях применения;
- изготовители (разработчики) средств измерений;
- пользователи средств измерений (заказчики калибровочной лаборатории);
- калибровочные лаборатории.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

ГОСТ ISO/IEC Guide 98-4-2023 Неопределенность измерений. Часть 4. Роль неопределенности измерений при оценке соответствия

П р и м е ч а н и е — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (www.easc.by) или по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по РМГ 29, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 валидация методики калибровки: Процесс исследования и подтверждения соответствия методики калибровки требованиям к ее назначению и применению.

3.2

верификация методики калибровки: Предоставление объективных свидетельств того, что методика калибровки соответствует установленным требованиям.

Примечание – Лаборатория может внедрить методику, прошедшую валидацию, которая, например, опубликована в качестве стандарта, или же приобрести полную измерительную систему, предназначенную для конкретного применения. В обоих случаях основная работа по валидации уже выполнена, однако лаборатория должна подтвердить свою способность использовать данную методику.

[РМГ 29-2013, статья 3.8]

3.3

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.

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 [6] 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.

[РМГ 29-2013, статья 9.6]

3.4

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.

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.

[РМГ 29-2013, статья 9.14]

3.5 Методика калибровки: Установленная логическая последовательность операций, выполнение которых обеспечивает передачу единицы величины или шкалы от эталона калибруемому средству измерений или эталону в соответствии с принятым методом передачи единицы величины или шкалы измерений, выполнение которых обеспечивает установление метрологических характеристик калибруемого средства измерений или эталона с соответствующей неопределенностью.

Примечания

1 Методика калибровки является элементом документированного подтверждения цепи метрологической прослеживаемости.

2 При необходимости методика калибровки может содержать правила проверки соответствия объекта калибровки установленным требованиям с учетом неопределенности и сведений о стабильности его метрологических характеристик. Например, подтверждение соответствия классам эталонных и рабочих гирь по международным стандартам (рекомендациям OIML R 111).

3.6

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.

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

[РМГ 29-2013, статья 9.2]

3.7

неопределённость измерений: Неотрицательный параметр, характеризующий рассеяние значений величины, приписываемых измеряемой величине на основании используемой информации

Примечания

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

2 Параметром может быть, например, стандартное отклонение, называемое стандартной неопределенностью измерений (или кратное ему число) или половина ширины интервала с установленной вероятностью охвата.

3 В общем случае неопределенность измерений включает в себя много составляющих. Некоторые из этих составляющих могут быть оценены по типу А неопределенности измерений на основании статистического распределения значений величины из серий измерений и могут характеризоваться стандартными отклонениями. Другие составляющие, которые могут быть оценены по типу В, также могут характеризоваться стандартными отклонениями, оцениваемыми через функции плотности вероятностей на основании опыта или другой информации.

4 В целом, при данном объеме информации подразумевается, что неопределенность измерений связывают с определенным значением, приписываемым измеряемой величине. Изменение этого значения приводит к изменению связываемой с ним неопределенности.

[JCGM 200:2008 (VIM3), статья 2.26]

3.8

средство измерений: Техническое средство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные (установленные) метрологические характеристики.

[РМГ 29-2013, статья 6.2]

3.9

точность измерений: Близость измеренного значения к истинному значению измеряемой величины.

Примечания

1 “Точность измерений” не является величиной и ей не может быть присвоено числовое значение величины. Считается, что измерение является более точным, если оно имеет меньшую погрешность измерения.

2 Термин “точность измерений” не следует использовать для обозначения правильности измерений, а термин прецизионность измерений — для обозначения “точности измерений”, хотя последнее имеет связь с двумя этими понятиями.

3 Под “точностью измерений” иногда понимают близость между значениями величины, приписываемыми измеряемой величине.

[РМГ 29-2013, статья 5.7]

3.10

целевая неопределенность (измерений): Верхняя граница не определенности измерений, заранее установленная, исходя из предполагаемого использования результатов измерений.

[РМГ 29-2013, статья 5.45]

3.11

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

Примечания

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

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

[РМГ 29-2013, статья 9.13]

3.12

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

Примечания

1 В ВИМЗ [6] 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).

[РМГ 29-2013, статья 8.1]

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

СМСs – Калибровочные и измерительные возможности. Калибровочная и измерительная возможность, доступная клиенту в нормальных условиях;

НМИ – национальный метрологический институт;

МК – методика калибровки;

СИ – средство измерений;

ПО – программное обеспечение.

5 Основные положения

5.1 Методика калибровки может быть представлена в виде:

- международного, регионального, межгосударственного или национального стандарта;

- документа, оформленного в качестве рекомендаций, утвержденных государственным научным метрологическим институтом;

- отдельного документа, разработанного и утвержденного на предприятии;

- отдельного документа, утвержденного на предприятии, применяющей МК.

5.2 По области применения методики калибровки подразделяются на:

- методики калибровки, предназначенные для калибровки средств измерений одного или нескольких типов средств измерений (типовые методики калибровки);

- методики калибровки, предназначенные для калибровки средств измерений, относящихся к одной или нескольким группам средств измерений (типовые методики калибровки);

- методики калибровки, предназначенные для калибровки единичных экземпляров средств измерений (специальные методики калибровки);

- методики калибровки, предназначенные для калибровки эталонов единиц величин и групп эталонов, воспроизводящих единицу величины (специальные методики калибровки).

5.3 В соответствии с ГОСТ ISO/IEC 17025 лаборатория должна применять соответствующие методики калибровки для всех видов лабораторной деятельности, а также поддерживать их актуальное состояние. Актуализация методик калибровки должна осуществляться периодически, а также при изменении состава применяемого оборудования и/или национальных и международных стандартов.

Если методика калибровки описана в международном, региональном, национальном стандарте или других признанных технических требованиях, содержащих достаточную и точную информацию для применения этой методики персоналом лаборатории, то её не требуется дополнять или переписывать в качестве внутренних методик калибровок. Для внедрения вариативных этапов метода или для дополнительного подробного описания методики калибровки, содержащейся в стандарте, методику калибровки необходимо оформить в виде самостоятельного документа с указанием ссылок на используемые разделы стандарта.

5.4 Все методики калибровки, внедряемые в деятельность лаборатории, должны проходить процедуру валидации и/или верификации в соответствии с требованиями п. 7.2 ГОСТ ISO/IEC 17025-2019.

5.5 Валидации подлежат вновь разработанные методики калибровки или методики, в которые были внесены изменения, влияющие на определения метрологических характеристик калибруемого средства измерений. Валидацию проводит разработчик методики калибровки или специалист, уполномоченный на выполнение валидации в данном метрологическом институте, государственном региональном центре метрологии, калибровочной лаборатории и др.

По окончании проведения валидации методики калибровки, оформляется и подписывается протокол валидации. Рекомендуемая форма протокола валидации методики калибровки приведена в Приложении Г.

5.6 Для проведения калибровки средств измерений возможно применение стандартизированных методик калибровки, методик калибровки, описанных в нормативных документах или методик калибровки других организаций с установленными неопределённостями (алгоритмами вычисления неопределённости). В таких случаях необходимо подтвердить способность организации (лаборатории) применять валидированную/стандартизированную методику калибровки и получать по ней

достоверные результаты, то есть провести процедуру верификации методики калибровки. Верификация оформляется протоколом, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении Д. Протокол подписывает ответственный за верификацию работник и руководитель подразделения.

Если в методику калибровки были внесены изменения, не влияющие на изменение метрологических характеристик, то необходимо провести процедуру повторной верификации в необходимом объеме. Если в методику были внесены изменения, влияющие на изменение метрологических характеристик, то необходимо провести процедуру валидации модифицированной методики калибровки.

6 Основные требования к построению, содержанию, изложению и оформлению методики калибровки средств измерений

6.1 Методика калибровки, оформленная самостоятельным документом, должна содержать:

- титульный лист (см. приложение А);
- соответствующий идентификационный номер;
- область распространения;
- нормативные ссылки;
- термины и определения (при необходимости);
- перечень средств калибровки и вспомогательного оборудования;
- условия калибровки;
- требования безопасности;
- процедуру калибровки;
- процедуру обработки экспериментальных результатов измерений;
- оценивание неопределенности результата калибровки;
- процедуру оценки соответствия установленным требованиям (при необходимости);
- оформление результатов калибровки;
- приложение с формой протокола калибровки;
- метод определения интервала калибровки (для калибровки, проводимой в собственных целях) (при необходимости);

Рекомендуемые названия и последовательность разделов методики калибровки представлены в Приложении Б.

В обоснованных случаях допускается объединять, исключать отдельные разделы, или добавлять в случае необходимости дополнительные разделы.

6.2 Титульный лист должен содержать информацию о лице(ах), разработавшего(их) методику калибровки, руководителе предприятия-разработчика методики (если есть), слова «Методика калибровки», наименование калибруемых средств измерений, присвоенный идентификационный номер методики калибровки, год издания методики и номер редакции. Допускается дополнять титульный лист другой информацией.

6.3 В идентификационном номере рекомендуется указывать номер документа, соответствующий системе качества на предприятии (если имеется), номер подразделения, разработавшего методику калибровки, номер методики и указание «Т» для типовых методик калибровки и «С» для специальных методик калибровки. Например, МК-03-202-001-Т, где «МК» - методика калибровки, «03»- номер документа, соответствующий системе качества предприятия, «202»- номер подразделения, разработавшего методику калибровки, «001»- номер методики, «Т»- обозначение типовой методики калибровки.

6.4 В области распространения необходимо устанавливать назначение методики калибровки, область применения, группы/вид калибруемых средств измерений, диапазон измерений, оцениваемую метрологическую характеристику, метод передачи единицы величины, соответствующие строки СМСs при наличии, а также степень соответствия методики калибровки международным документам, региональным, межгосударственным и (или) национальным стандартам.

В области распространения, прежде всего для специальных методик калибровок, также при необходимости указывают требования к неопределенностям измерений—целевую неопределенность измерений.

6.5 В разделе «Нормативные ссылки» необходимо указать ссылки на международные и национальные нормативные документы, которые использованы при разработке данной МК.

6.6 В разделе «Термины и определения» при необходимости указываются применяемые в методике калибровки термины со ссылками на документы, которые их регламентируют.

6.7 В разделе «Перечень средств калибровки и вспомогательного оборудования» указывают перечень основных и вспомогательных средств калибровки, эталонов, стандартных образцов, оборудования и материалов, для которых указывают

метрологические и основные технические характеристики и/или нормативные документы, регламентирующие данные требования.

Особое внимание должно быть уделено наличию требований, обеспечивающих прослеживаемость измерений, выполняемых откалиброванными средствами измерений, до государственных первичных эталонов или национальных первичных эталонов иностранных государств, либо до первичной референтной методики измерений.

Перечень может быть изложен в виде таблицы 1:

Таблица 1 – Рекомендуемая форма предоставления перечня средств калибровки и вспомогательного оборудования

Номер пункта МК	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства калибровки	Диапазон измерений с указанием единиц измерений	Метрологические и основные технические характеристики средства калибровки
...	...	...	...

В раздел вводят указания о возможности применения средств измерений, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик калибруемых средств измерений с требуемой точностью.

6.8 Раздел «Условия калибровки» должен содержать перечень величин, влияющих на метрологические характеристики калибруемых средств измерений или средств калибровки, с указанием их нормируемых номинальных значений и допускаемых отклонений, в пределах которых характеристики, приписываемые данной методике калибровки, остаются неизменными.

6.9 В разделе «Требования безопасности» указываются требования, обеспечивающие при проведении калибровки безопасность труда, производственную санитарию, охрану окружающей среды, условия или требования, при нарушении которых калибровка не проводится или результаты ее не могут считаться достоверными. В отдельных случаях могут быть введены указания о необходимости отнесения процесса проведения калибровки к работам с вредными или особо вредными условиями труда.

Также в разделе указываются требования к квалификации лиц, выполняющих калибровочные работы.

6.10 Раздел «Процедура калибровки» должен содержать перечень и способы выполнения:

- процедур подготовки к калибровке;
- проверок, необходимых перед началом работы (например, проверка комплектности и внешнего вида средства измерений, подлежащего калибровке);
- проверок нормального функционирования калибруемого средства измерений, взаимодействия его отдельных частей и элементов и, при необходимости, процедур регулировки перед каждым его использованием;
- процедур калибровки (определения метрологических характеристик).

Раздел должен содержать перечень наименований и описание операций по определению действительных значений метрологических характеристик калибруемого средства измерений.

Описание каждой операции выделяют в отдельный пункт или подпункт, в котором необходимо указать наименование определяемой метрологической характеристики калибруемого средства измерений, используемый метод передачи единицы величины, схемы подключения, чертежи, указания о порядке проведения операций, формулы, графики, таблицы с пояснением входящих в них обозначений, рекомендации по числу значащих цифр, фиксируемых в протоколе, и т.д.

Если при проведении операции калибровки необходимо вести протокол записи результатов измерений по определенной форме, это следует указать, а в приложении привести форму протокола с указанием объема сведений, изложенных в нем. Если протокол допускается вести по произвольной форме, это указывают.

6.11 В разделе «Обработка результатов измерений» необходимо указывать алгоритмы оценивания определяемой метрологической характеристики с указанием входных и выходных величин.

Если обработка результатов измерений осуществляется с использованием программного обеспечения (ПО), в данном разделе необходимо указать разработчика программного обеспечения, и, при необходимости, алгоритмы расчета и их блок-схемы, а в приложении к методике калибровки привести все данные, необходимые для идентификации данного программного обеспечения. Перечень документов, сопровождающих ПО, можно корректировать, исходя из технической целесообразности

и требований заказчика калибровочных работ. По требованию заказчика ПО может быть подвергнуто оценке соответствия установленным требованиям.

Если способы обработки результатов измерений установлены в каком-либо действующем нормативном документе, в данном разделе приводят ссылку на этот документ.

6.12 В разделе «Оценивание неопределенности результата калибровки» указывают алгоритм оценивания расширенной неопределенности результатов измерений при калибровке, которая является неопределенностью установления метрологической характеристики калибруемого эталона или СИ.

При оценке неопределенности измерений, осуществляемой при калибровке средства измерений, все составляющие неопределенности, являющиеся существенными в данной ситуации, должны быть приняты во внимание при помощи соответствующих методов анализа.

При оценке неопределенности следует учитывать:

- назначение калибруемых средств измерений и критичность в оценке достоверности определяемых метрологических характеристик;
- требования заказчика;
- требования, заложенные в методику калибровки разработчиками методики.

После описания алгоритма оценивания неопределенности приводится пример таблицы бюджета неопределенности, соответствующий данному алгоритму. Рекомендуемая форма бюджета неопределенности приведена в Приложении В.

6.13 Если установлены требования к определяемым метрологическим характеристикам, то процедуру проверки соответствия данных характеристик установленным требованиям описывают в разделе «Процедура оценки соответствия установленным требованиям». Алгоритм принятия решения о соответствии должен быть прописан в методике калибровки. Возможные правила принятия решений приводятся в ГОСТ ISO/IEC Guide 98-4:2023, также в Рекомендациях KOOMET R/GM/32:2017, OIML G 19:2017, [8,9].

Вывод о соответствии метрологических характеристик заданным требованиям может быть оформлен в виде таблицы, в которой указываются:

- определяемая метрологическая характеристика;
- оценка метрологической характеристики, полученная при калибровке;
- требования к метрологической характеристике;

- заключение о соответствии полученной при калибровке метрологической характеристике установленным требованиям;
- оцененная при калибровке неопределенность метрологической характеристики,
- целевая неопределенность (если имеется),
- заключение о соответствии неопределенности метрологической характеристики целевой (если требуется);
- алгоритм проверки соответствия метрологической характеристики установленным требованиям с учетом неопределенности.

В случае невозможности обеспечить требования заказчика при проведении калибровки заказчика информируют об этом с указанием конкретных причин.

6.14 В разделе «Оформление результатов калибровки» приводят требования к оформлению результатов калибровки. По окончании проведения калибровки оформляется сертификат калибровки, оформленный в соответствии с актуальными версиями ГОСТ ISO/IEC 17025 и Рекомендации KOOMET R/GM/15 «Порядок оформления сертификатов калибровки, выдаваемых национальными метрологическими институтами и назначенными институтами в рамках CIPM MRA».

6.15 В Приложении «Форма протокола методики калибровки» указывается рекомендуемая форма предоставления информации о проведенной калибровке, содержащая:

- наименование организации и подразделения, проводившего процедуру калибровки средства измерений;
- номер и дата составления протокола калибровки;
- наименование калибруемого средства измерений, тип, заводской номер и прочую необходимую информацию;
- данные заказчика;
- дату предыдущей калибровки (если имеется);
- дату проведения калибровки;
- идентификационный номер и наименование методики калибровки;
- средства калибровки;
- условия калибровки;
- оформление записи результатов измерений при калибровке, оценивания неопределенности измерений;
- форму заключения о соответствии метрологических характеристик требованиям (если проводится);

- подпись лица, проводившего калибровку.

В качестве других приложений к методике калибровки могут быть оформлены:

- ПО обработки результатов измерений;

- методика расчета неопределенности оценки параметров, исследуемых при калибровке;

- примеры расчетов при обработке результатов измерений, таблицы расчетных величин, графики зависимости величин и другие расчетные данные;

- пояснения терминов;

- научно-техническое обоснование требований к элементам методики калибровки (целевой неопределенности измерений, числу точек, в которых проводят калибровку, числу измерений в каждой точке и т.д.);

- технические описания вспомогательных устройств и приспособлений;

- дополнительные сведения о калибруемых средствах измерений, основных и вспомогательных средствах калибровки, стандартных образцах состава и свойств веществ и материалов;

- дополнительные особые указания о способах нанесения оттисков калибровочных клейм;

- другие требования, способствующие исключению ошибок при калибровке и повышению производительности калибровочных работ, например, указания по применению вычислительной техники.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое).
Форма титульного листа методики калибровки.

Количество страниц _____
Редакция _____

СОГЛАСОВАНО

Руководитель предприятия,
заказавшего методику калибровки
_____ И.О. Фамилия
«___» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель предприятия,
разработавшего методику калибровки
_____ И.О. Фамилия
«___» _____ 20__ г.

МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ

наименование калибруемых средств измерений

МК-...-XXX-X

Разработал: должность ФИО	Проверил: должность ФИО
Подпись: Дата:	Подпись: Дата:

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (рекомендуемое).

Рекомендуемые названия и последовательность разделов методики калибровки.

Методика калибровки может содержать следующую последовательность разделов:

Б.1. Область распространения.

Б.2. Нормативные ссылки;

Б.3. Термины и определения (если необходимо);

Б.4. Перечень средств калибровки и вспомогательного оборудования;

Б.5. Требования проведения калибровки:

Б.5.1 Условия калибровки;

Б.5.2 Требования безопасности;

Б.5.3 Требования к квалификации калибровщиков;

Б.6. Процедура калибровки:

Б.6.1 Подготовка к калибровке;

Б.6.2 Процедура калибровки (определения метрологических характеристик);

Б.7. Обработка результатов измерений;

Б.8. Оценивание неопределенности измерений;

Б.9. Оценка соответствия установленным требованиям (если необходимо).

Б.10. Оформление результатов калибровки.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(рекомендуемое).
Рекомендуемая форма бюджета неопределенности.

Входная (влияющая) величина и единица	Значение или интервал	Стандартная неопределённость, единица или %	Тип оценки	Вид распределения	Коэффициент чувствительности	Вклад в неопределённость	Процент ный вклад
1	2	3	4	5	6	7	8
Выходная величина		Суммарная стандартная неопределенность =					100%

П р и м е ч а н и е 1 – Бюджет неопределенности может представляться в сокращенном формате: столбцы могут быть исключены, если отсутствие соответствующей информации не приведет к неоднозначной трактовке результатов. В этом случае в шапке столбца 1 может быть указано: «составляющие неопределенности» или «источники неопределенности».

П р и м е ч а н и е 2 – Стандартная неопределённость (столбец 3) указывается в абсолютном виде в единицах входной величины или в относительном виде (%).

П р и м е ч а н и е 3 – Вклад в неопределенность (столбец 7) указывается в виде стандартной неопределенности (произведение значений, указанных в столбцах 3 и 6) в единицах выходной величины или в относительном виде, %).

П р и м е ч а н и е 4 – Процентный вклад (столбец 8) указывается в виде выраженного в % отношения значения стандартной неопределенности из столбца 8 к суммарной стандартной неопределенности.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(рекомендуемое).
Рекомендуемая форма протокола валидации.

ПРОТОКОЛ
валидации методики калибровки

№ _____

_____ *Дата*

1 Информация о методике калибровки _____
Обозначение, наименование, разработчик, назначение

2 Требования к определяемым характеристикам объекта калибровки и неопределённости измерений

Объект калибровки	Определяемая характеристика	Требования к значениям определяемой метрологической характеристике (номинальное значение, диапазон значений, предел)	Расширенная неопределённость измерений («целевая»)	Примечание
1	2	3	4	5

П р и м е ч а н и е 1 – В столбце (2) указывают определяемую метрологическую характеристику (например, значение меры, погрешность измерительного прибора, диапазон измерений, калибровочный коэффициент и др.

П р и м е ч а н и е 2 – В столбце (3) для перечисленных характеристик указывают, исходя из назначения методики калибровки, использования результатов калибровки (в частности, проверки соответствия калибруемого эталона определенному уровню по ГПС), применения откалиброванного эталона/средства измерения.

П р и м е ч а н и е 3 – Целевая неопределенность (столбец 4) может указываться в следующих случаях (но не ограничивается перечисленными):

- если предполагается использование результатов калибровки для подтверждения соответствия и значение неопределенности важно при оценке рисков;
- если необходимо обоснование неопределенности измерений для указания в области аккредитации на калибровку;
- по просьбе и согласованию с заказчиком калибровки.

Указанная целевая неопределенность не может быть меньше, чем указанная в СМС или в области аккредитации, где приводят наименьшую реализуемую неопределенность, которую может обеспечить лаборатория при выполнении калибровок по данной методике.

П р и м е ч а н и е 4 – В столбце (5) при необходимости приводится дополнительная информация, поясняющая предыдущие столбцы (например, ссылка на документ, устанавливающий требования.

3 Результаты экспериментального определения характеристик (если предусмотрено)

Определяемая характеристика	Метод (раздел документа)	Результаты измерений и вычислений	Дата, исполнитель

Примечание: Возможно приложение протокола (ов) калибровки в объеме достаточном для проверки требований раздела 2 данного Протокола.

4 Оценивание неопределённости измерений

Модель измерения: _____

Уравнение для расчёта неопределённости _____ (если необходимо)

Бюджет неопределённости измерений:

Входная (влияющая) величина и единица	Значение или интервал	Стандартная неопределённость, единица или %	Тип оценки	Вид распределения	Коэффициент чувствительности	Вклад в неопределённость	Процентный вклад
1	2	3	4	5	6	7	8
Выходная величина						Суммарная стандартная неопределённость =	100%

Расширенная неопределённость измерений установлена как стандартная неопределённость, умноженная на коэффициент охвата $k=$ ____, такой, что вероятность охвата соответствует приблизительно 95%, что соответствует допущению о _____ законе распределения.

Расчёт неопределённости провёл _____
должность _____ подпись _____ Фамилия. И.О. _____

5. Проверка соответствия требованиям

Определяемая характеристика	Значение характеристики			Неопределённость*			Примечание
	Треб.	Получено	Вывод о соответствии	Треб.	Получено	Вывод о соответствии	
1	2	3	4	5	6	7	8

*В данном столбце может указываться, как требование к целевой неопределённости, так и правило принятия решения о соответствии.

Примечание: Данная таблица заполняется только при наличии требований к определяемым характеристикам и/или неопределённости измерений.

6. Вывод

Методика калибровки, регламентированная в документе _____

_____, пригодна для калибровки
обозначение, наименование _____

наименование, обозначение объекта калибровки _____

в подразделении/ на предприятии _____

Валидацию провёл _____
должность _____ подпись _____ Фамилия И.О. _____

Руководитель _____
подразделение _____ подпись _____ Фамилия И.О. _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(рекомендуемое).
Рекомендуемая форма протокола верификации.

ПРОТОКОЛ

подтверждения правильности применения _____
Обозначение и наименование документа на методику калибровки

в _____
наименование предприятия (подразделения предприятия)

No _____

Дата

Раздел документа	Требование (норматив)	Способ оценки	Данные, исполнитель	Вывод о соответствии требованию (нормативу)
...	Примеры: А) Характеристики исходного эталона - XXX Б) Температура воздуха в помещении: от 18 °С до 22 °С В) Целевая расширенная неопределённость (при коэффициенте охвата k=2) при установлении поправок к номинальному значению меры: XXXXX Г) Диапазон допустимых значений калибровочного коэффициента: от до	Примеры: А) Проверка документов Б) Измерение В) Расчёт Г) Сопоставление с экспериментально найденным значением коэффициента		
...	...	...	...	...

Вывод:

Правильность применения _____
 Обозначение и наименование документа на методику калибровки
 подтверждена/ не подтверждена.

Верификацию провёл _____

должность подпись Фамилия И.О.

Руководитель _____

Библиография

- [1] Рекомендации по Государственная система обеспечения единства измерений. Шкалы измерений. Термины и определения межгосударственной стандартизации РМГ 83–2007
- [2] Рекомендации по Государственная система обеспечения единства измерений. Использование понятий "погрешность измерения" и "неопределенность измерений". Общие принципы стандартизации РМГ 91–2019
- [3] Рекомендации по Государственная система обеспечения единства измерений. Калибровка средств измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений и оценивания неопределенности стандартизации РМГ 115–2019
- [4] ЕА-4/02 Выражение неопределенности измерений при калибровке (Expression of the uncertainty of Measurements in Calibration)
- [5] Совместная Декларация МБМВ, МОЗМ, ИЛАК и ИСО о метрологической прослеживаемости 9 ноября 2011 г (Joint BIPM, OIML, ILAC, and ISO Declaration on metrological traceability. 9th November 2011)
- [6] JCGM 200:2008 Международный словарь по метрологии: основные и общие понятия и соответствующие термины (International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM3))
- [7] Рекомендации по Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения. межгосударственной стандартизации РМГ 29–2013
- [8] КОOMET R/GM/32:2017 Калибровка средств измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений и оценивания неопределённости
- [9] OIML G 19:2017 Роль неопределенности измерений при принятии решений об оценке соответствия в законодательной метрологии (The role of measurement uncertainty in conformity assessment decisions in legal metrology)

УДК 083.74(083.74); 351.821(083.74):006.354

МКС 17.020

Ключевые слова: валидация методики калибровки, верификация методики калибровки, метод передачи единицы величины, метрологические характеристики средств измерений, оценка неопределенности измерений при калибровке

Руководитель организации – разработчика
Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



А.Н. Пронин

Руководитель разработки:
Руководитель отдела 202,
Руководитель лаборатории 2022
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



А.Г. Чуновкина