

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ

Серия "Практическая метрология"

Серия основана в 2003 году

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО МЕТРОЛОГИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ
ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ И КАЛИБРОВОЧНЫХ
ЛАБОРАТОРИЙ В СООТВЕТСТВИИ
С ПОЛИТИКОЙ ILAC P10:01/2013**

**Минск
БелГИМ
2017**

УДК 681.2.089.68(083.13)
ББК 30.10с
Р36

Рекомендации подготовлены ведущим инженером БелГИМ Л.Е.Астафьевой

Под общей редакцией В.Л. Гуревича, директора БелГИМ,
кандидата технических наук

Рекомендовано к изданию научно-техническим советом
Белорусского государственного института метрологии
(Протокол № 8 от 20.10.2017 года)

Р36 **Рекомендации** по метрологическому обеспечению измерительного оборудования испытательных и калибровочных лабораторий в соответствии с политикой ILAC P10:01/2013 / под общ. ред. В.Л. Гуревича. – Минск: БелГИМ, 2017. 52 стр. - ISBN 978-985-6726-65-4

Настоящие рекомендации разработаны специалистами БелГИМ в помощь сотрудникам испытательных и калибровочных лабораторий (в том числе имеющих аккредитацию), которые в своей деятельности используют измерительное оборудование, обеспечивающее метрологическую прослеживаемость результатов измерений в соответствии с Политикой ILAC P10:01/2013. Рекомендации разработаны на основании национальных и международных документов и рекомендаций, устанавливающих требования к метрологическому обеспечению измерительного оборудования лабораторий.

ISBN 978-985-6726-65-4

**УДК 681.2.089.68(083.13)
ББК 30.10с**

© БелГИМ, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	5
2. Термины и определения.....	5
3. Основные требования к метрологическому обеспечению измерительного оборудования	9
4. Общие требования к измерительному оборудованию, используемому в лабораториях для соответствия ILAC P10:01/2013	11
5. Общие требования к установлению, документальному подтверждению и демонстрации метрологической прослеживаемости.....	17
6. Оформление схем метрологической прослеживаемости.....	18
Приложение А.....	21
Приложение Б.....	32
Приложение В.....	45
Библиография	51

1. Введение

Настоящие рекомендации разработаны специалистами Республиканского унитарного предприятия «Белорусский государственный институт метрологии» (далее – БелГИМ) в помощь сотрудникам испытательных и калибровочных лабораторий (в том числе имеющих аккредитацию), которые в своей деятельности используют измерительное оборудование, обеспечивающее метрологическую прослеживаемость результатов измерений в соответствии с Политикой ILAC P10:01/2013 [2].

Рекомендации разработаны на основании национальных и международных документов и рекомендаций, устанавливающих требования к метрологическому обеспечению измерительного оборудования лабораторий.

2. Термины и определения

В настоящих рекомендациях применяют термины по [1], [3], [5], ISO/IEC 17000 [14], [21] и JCGM 200:2012 (VIM 3) [15], а также следующие:

2.1 измерительное оборудование: средства измерений, программные средства, эталоны, стандартные образцы или вспомогательная аппаратура, или комбинация из них, необходимые для выполнения процесса измерений [21];

2.2 метрологическая прослеживаемость¹⁾: Свойство результата измерений, 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 [1].

Примечания:

1 Для этой дефиниции основой для сравнения может быть определение единицы измерения через ее практическую реализацию или методика измерений, включающая единицу измерения для величин, отличных от порядковых, или эталон.

2 Метрологическая прослеживаемость требует установленной иерархии калибровки.

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

4 Для измерений с более чем одной входной величиной в модели измерений, каждое из входных значений величины должно само быть метрологически прослеживаемо, и иерархия калибровки 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 неопределенность измерений соответствует заданной цели или что отсутствуют ошибки.

6 Сличение двух эталонов может рассматриваться как калибровка, если сличение используется для контроля и, если необходимо, корректировки значения величины и неопределенность измерений, приписываемых одному из эталонов.

7 ILAC считает, что для подтверждения метрологической прослеживаемости должны быть следующие элементы: непрерывная цепь метрологической прослеживаемости к международным эталонам или национальным эталонам, документированная неопределенность измерений, документированная методика измерений, аккредитация на техни-

¹⁾ В тексте настоящих рекомендаций определение термина «метрологическая прослеживаемость» используется в том же значении, что и определение аналогичного термина из ТКП 8.002: «**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 измерения».

ческую компетентность, метрологическая прослеживаемость к SI и интервалы между калибровками (см. [2]).

8 Сокращенный термин «прослеживаемость» иногда используют для обозначения метрологической прослеживаемости, также как и для других понятий, таких как прослеживаемость образца, или прослеживаемость документа, или прослеживаемость прибора, или прослеживаемость материала, где частью слова является трансформированный корень «слеж» от слова «след». Вследствие этого, предпочтительнее использовать полный термин «метрологическая прослеживаемость», если существует какой-нибудь риск путаницы.

2.3 метрологическая прослеживаемость к единице измерения¹⁾: Метрологическая прослеживаемость к единице измерений, где основой для сравнения является определение единицы измерения через ее практическую реализацию [1].

Примечание – Выражение «прослеживаемость к SI» означает «метрологическую прослеживаемость к единице измерения Международной системы единиц».

2.4 калибровка: Операция, с помощью которой при заданных условиях на первом этапе, устанавливают соотношение между значениями величины с неопределенностями измерений, которые обеспечивают эталоны, и соответствующими показаниями со связанными с ними неопределенностями измерений, а на втором этапе используют эту информацию для установления соотношения для получения результата измерения из показания [1].

Примечания:

1 Калибровка может быть выражена как некое утверждение, функция калибровки, диаграмма калибровки, калибровочная кривая или таблица калибровки. В некоторых случаях она может включать аддитивную или мультипликативную поправку к показаниям с соответствующей неопределенностью.

2 Калибровку не следует путать ни с регулировкой средств измерений, часто ошибочно называемой «самокалибровкой», ни с подтверждением калибровки.

3 Часто только первый шаг в приведенном выше определении понимается как калибровка.

2.5 калибровка средства измерений²⁾: Совокупность операций, устанавливающих соотношение между значением величины, полученным с помощью средства измерений, и значением величины, воспроизведенной эталоном единицы величины того же рода, с целью определения действительных метрологических характеристик средства измерений [3].

2.6 цепь метрологической прослеживаемости: Последовательность эталонов и калибровок, которые используются для соотнесения результата измерения с основой для сравнения [1].

Примечания:

1 Цепь метрологической прослеживаемости определяется через иерархию калибровки.

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

¹⁾ В тексте настоящих рекомендаций в дополнение к определению термина «метрологическая прослеживаемость к единице измерения» используется определение из [3]: «метрологическая прослеживаемость: Свойство результата измерения, в соответствии с которым результат может быть соотнесен с национальным (первичным) эталоном через документированную неразрывную цепь поверок и калибровок».

²⁾ В тексте настоящих рекомендаций определение термина «калибровка средства измерений» [используется в том же значении, что и определение аналогичного термина из [4] «калибровка: Составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых определяются метрологические характеристики средств измерений путем определения в заданных условиях соотношения между значением величины, полученным с помощью средства измерений, и соответствующим значением величины, воспроизводимым эталоном единицы величины».

3 Сличение двух эталонов может рассматриваться как калибровка, если сличение используется для контроля и, если необходимо, корректировки значения величины и неопределенности измерений, приписываемых одному из эталонов.

2.7 иерархия калибровки¹⁾: Последовательность калибровок, начиная с основы для сравнения и кончая измерительной системой, где результат каждой калибровки зависит от результата предыдущей калибровки [1].

Примечания:

1 Неопределенность измерений неизбежно возрастает вместе с последовательностью калибровок.

2 Элементами иерархии калибровки являются один или более эталонов и измерительных систем, эксплуатируемые в соответствии с методиками измерений.

3 Для этой дефиниции основой для сравнения может быть определение единицы измерения через ее практическую реализацию или методика измерений, или эталон.

4 Сличение двух эталонов может рассматриваться как калибровка, если сличение используется для контроля и, при необходимости, корректировки значения величины и неопределенности измерений, приписываемых одному из эталонов.

2.8 испытание: Техническая процедура, состоящая из определения характеристик определенного объекта или процесса в соответствии с установленным методом [1].

2.9 национальный эталон: Эталон, признанный национальными органами власти для использования в государственной или хозяйственной деятельности в качестве основы для приписывания значений величины другим эталонам для данного рода величин [1].

Примечания:

1 В настоящих рекомендациях определение термина «**национальный эталон**» используется в том же значении, что и определение аналогичного термина из [4] «**национальный эталон**: Эталон единицы величины, утвержденный решением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь в качестве национального эталона единицы величины».

2 В настоящих рекомендациях определение термина «**национальный эталон**» используется в том же значении, что и определение аналогичного термина из [3] «**национальный (первичный) эталон**: Эталон единицы величины, признанный государством-членом для использования в государственной или хозяйственной деятельности в качестве основы для приписывания значения величины другим эталонам единиц величин того же рода».

2.10 рабочий эталон: Эталон, который используют для повседневной калибровки или поверки средств измерений [1].

Примечание – В настоящих рекомендациях определение термина «**рабочий эталон**» используется в том же значении, что и определение аналогичного термина из [4] «**рабочий эталон**: Эталон, предназначенный для передачи размера единицы величины рабочим средствам измерений».

2.11 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 [ТКП 8.002].

2.12 вторичный эталон: Эталон, получающий размер единицы непосредственно от первичного эталона данной единицы.

¹⁾ В определение термина «иерархия калибровки» [1] используется термин «измерительная система», как «набор из одного или более средств измерений и часто других устройств, включая реактивы и источники питания, собранный и приспособленный для получения информации об измеренных значениях величины в пределах установленных интервалов для величин указанных родов».

2.13 сличение эталонов: Установление соотношения между результатами измерений при воспроизведении и передаче единицы измерения эталонами единиц величин одного уровня точности [3].

Примечание – В настоящих рекомендациях определение термина «сличение эталонов» используется в том же значении, что и определение аналогичного термина из ТКП 8.002 «**сличение эталонов:** Сравнение размеров единицы величины, воспроизводимой и (или) хранимой двумя или более эталонами».

2.14 рабочее средство измерений: Средство измерений, предназначенное для измерений, не связанных с передачей размера единицы другим средствам измерений.

2.15 стандартный образец, CO (reference material, RM): Материал, достаточно однородный и стабильный в отношении определенных свойств для того, чтобы использовать его при измерении или при оценивании качественных свойств в соответствии с предполагаемым назначением [1].

Примечание – В настоящих рекомендациях определение термина «стандартный образец» используется в том же значении, что и определение аналогичного термина из [3] «**стандартный образец:** материал (вещество) с установленными показателями точности измерений и метрологической прослеживаемостью, достаточно однородный и стабильный в отношении определенных свойств для того, чтобы использовать его при измерении или при оценивании качественных свойств в соответствии с предполагаемым назначением».

2.16 сертифицированный стандартный образец, CCO (аттестованный стандартный образец, ACO) certified reference material, CRM: Стандартный образец, одно или несколько определенных свойств которого установлены метрологически обоснованной процедурой, сопровождаемый сертификатом (паспортом), в котором приведено значение этого свойства, связанной с ним неопределенности, и утверждение о метрологической прослеживаемости [1].

Примечание - В настоящих рекомендациях термин «**сертифицированный стандартный образец**» включает:

1 государственный стандартный образец; ГСО: Сертифицированный стандартный образец, утвержденный (признанный) национальным органом по метрологии – Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь (Госстандарт), применяемый во всех областях народного хозяйства Республики Беларусь, включая сферу законодательной метрологии.

2 межгосударственный стандартный образец; МСО: Сертифицированный стандартный образец, признанный в качестве межгосударственного в соответствии с правилами, установленными Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС), и применяемый по назначению в соответствии с требованиями национальных документов стран, присоединившихся к его признанию, во всех областях народного хозяйства.

3 стандартный образец KOOMET; CO KOOMET: Сертифицированный стандартный образец, признанный в рамках Евро-Азиатского сотрудничества государственных метрологических учреждений (KOOMET) и применяемый по назначению в соответствии с требованиями национальных документов стран, присоединившихся к его признанию, во всех областях народного хозяйства

2.17 референтная методика (метод) измерений: Методика (метод) измерений, используемая для получения результатов измерений, которые могут быть применены для оценки правильности измеренных значений величины, полученных с помощью других методик (методов) измерений величин того же рода, а также для калибровки средств измерений или для определения характеристик стандартных образцов [3].

Примечание – В настоящих рекомендациях определение термина «референтная методика (метод) измерений» используется в том же значении, что и определение аналогичного термина из [1] «**референтная методика измерений:** методика измерений, принятая для получения результатов измерений, которые могут быть использованы для оцен-

ки правильности измеренных значений величины, полученных по другим методикам измерений величин того же рода, а также для калибровки или для определения характеристик стандартных образцов».

2.18 первичная референтная методика измерений: Референтная методика измерений, которая используется для получения результата измерения без сравнения с эталоном единицы величины того же рода [1].

3. Основные требования к метрологическому обеспечению измерительного оборудования

Метрологическое обеспечение измерений является совокупностью элементов и процессов, направленных на получение достоверной измерительной информации о количественных значениях измеряемой величины, обладающей свойствами, необходимыми и достаточными для использования результатов измерений по назначению.

Для решения измерительных задач лаборатория должна располагать необходимым измерительным оборудованием, которое включает: эталоны, рабочие средства измерений, стандартные образцы и иные технические устройства, которые участвуют в процессе измерений и имеют измерительные функции.

Организация метрологического обеспечения измерительного оборудования, которое используется для решения технологических и метрологических задач лабораторий, включает: выбор, приобретение и эксплуатацию.

На этапе выбора измерительного оборудования, необходимого для осуществления деятельности лаборатории, рассматриваются вопросы, связанные с его метрологическим обеспечением. С этой целью изучаются возможности национальной эталонной базы по обеспечению метрологического контроля. Если необходимое для проведения измерений измерительное оборудование метрологически не обеспечено метрологической службой страны, то рассматриваются варианты его метрологического контроля в метрологических учреждениях других стран с учетом процедуры признания результатов контроля на национальном уровне и обсуждаются вопросы технического обслуживания приобретаемого оборудования с поставщиками или изготовителями.

На этапе приобретения измерительного оборудования лаборатории должны четко сформулировать и задокументировать требования к сопроводительной документации, получаемой при поставке измерительного оборудования, например:

- *для средств измерений* – эксплуатационные документы, в которых указаны метрологические и технические характеристики; свидетельства (сертификаты) о калибровке, которые содержат сведения о метрологической прослеживаемости и оценку неопределенности;

- *для стандартных образцов* – сертификат или аттестат, который содержит значения характеристик СО, а также заявление о метрологической прослеживаемости и способах ее подтверждения. Многие СО физических и технических свойств сертифицируются и калибруются индивидуально, а сроки их действия указаны в сертификатах. Для СО, которые не расходуются при использовании сертификаты на них, как правило, могут действовать неограниченно (при условии выполнения других требований). На такие СО сами лаборатории устанавливают ограниченный срок действия в соответствии с требованиями системы качества. Для СО «пригодных для повторного использования» в сертификате приводится дополнительная информация, которая указывает, должен ли он повторно калиброваться после того, как истек срок его действия или его следует заменить на новый. Если выбрана рекалибровка, то данная информация должна также пояснять, кто такие услуги предоставляет (например, изготовитель СО и/или аккредитованные лаборатории);

- для *технических устройств*, которые участвуют в процессе измерений и имеют измерительные функции и параметры (в т.ч. испытательное оборудование, как средство испытаний, представляющее собой техническое устройство для воспроизведения условий испытаний) – эксплуатационные документы, в которых указаны технические характеристики, в отдельных случаях – свидетельства о калибровке или аттестат, которые содержат сведения о метрологической прослеживаемости и оценке неопределенности (при необходимости);

- для *программного обеспечения* – инструкция пользователя и описание алгоритма обработки результатов измерений.

На этапе эксплуатации измерительного оборудования лаборатория должна установить:

- порядок учета и идентификации измерительного оборудования;
- формы метрологического и технического контроля измерительного оборудования и его периодичность;
- программы и методики калибровки измерительного оборудования;
- процедуру использования оборудования в лабораторных помещениях, вне лабораторных помещений в пределах организации и вне лабораторных помещений за пределами организации т.п.

Каждая единица измерительного оборудования должна быть соответствующим образом учтена и идентифицирована.

Для каждой единицы измерительного оборудования должны вестись учетные документы, включающие:

- наименование прибора;
- наименование фирмы-изготовителя;
- инвентарный номер;
- даты изготовления, получения и ввода в эксплуатацию;
- место расположения;
- данные о неисправностях, ремонтах и техобслуживании;
- сведения о калибровке, поверке, аттестации или технической проверке.

Данная информация может быть приведена в журналах учета измерительного оборудования, в карточках на оборудование (в т.ч. в электронном виде).

Калибровка, аттестация или техническая проверка измерительного оборудования проводится в соответствии с разработанными лабораторией графиками, в которых указываются установленные межкалибровочные и межповерочные интервалы, а также промежуточные интервалы аттестации и технических проверок оборудования.

При необходимости, если это предусмотрено инструкцией по их эксплуатации, перед проведением измерений производится дополнительная настройка или технологическая калибровка оборудования.

Эксплуатационная документация должна быть легко доступна персоналу, работающему на данном оборудовании, а также проводящему ремонт и техническое обслуживание.

Лаборатория должна иметь утвержденные программу и процедуру для калибровки своего оборудования. Такие программы могут включать критерии для выбора, использования, калибровки, проверки, контроля и поддержания в надлежащем состоянии своего измерительного оборудования.

Программа калибровочных лабораторий содержит требования для эталонов и используемых в качестве эталонов стандартных образцов, а также иного измерительного оборудования, используемого для проведения калибровок.

В испытательных лабораториях такие же требования применяются к измерительному оборудованию (в т.ч. испытательному оборудованию) для используемых измерительных функций, если не установлено, что связанная с калибровкой составляющая вносит незначительный вклад в суммарную неопределенность результата

испытания. Когда возникает такая ситуация, лаборатория должна гарантировать, что используемое оборудование может обеспечить требуемую неопределенность измерений.

Установленные лабораториями в программе калибровки требования к значениям измеряемых величин (диапазоны, допускаемые значения и т.п.), которые определены методиками выполнения измерений, являются основанием для включения их в заявку на калибровку, форма которой приведена в [10].

4. Общие требования к измерительному оборудованию, используемому в лабораториях для соответствия ILAC P10:01/2013

Калибровочные лаборатории при проведении калибровки используют эталоны, стандартные образцы, рабочие средства измерений, программные средства, технические устройства, входящие в состав калибровочного оборудования.

Испытательные лаборатории для проведения калибровки используют рабочие средства измерений, стандартные образцы, программные средства, технические устройства, входящие в состав измерительного оборудования (в т.ч. испытательное оборудование).

4.1 Эталоны

Эталоны служат основой для установления значений других рабочих эталонов и средств измерений посредством калибровки, а также для обеспечения метрологической прослеживаемости измерений. Сертифицированные стандартные образцы при использовании их в процессе осуществления лабораторией калибровок могут рассматриваться как исходные эталоны.

Функции эталонов, начиная от международных эталонов и заканчивая рабочими эталонами, изложены в документе ВТО [9]:

- международные эталоны воспроизводят единицу величины и служат основой для определения значений общепринятой и стабильной метрологической основы для сравнения;

- национальные измерительные эталоны периодически сличаются с международными эталонами более высокой точности, служат основой для определения значений других эталонов соответствующих величин, используются для калибровки вторичных эталонов государства и не предназначены для повседневной эксплуатации;

- вторичные эталоны страны используются для калибровки рабочих эталонов;

- рабочие эталоны применяются национальными законодательными метрологическими службами (в Республике Беларусь используется термин государственная метрологическая служба) или калибровочными лабораториями для калибровки материальных мер и средств измерений, используемых в торговле и промышленности.

Национальные эталоны национального метрологического института (далее – НМИ) служат основой для обеспечения метрологической прослеживаемости.

Метрологическая прослеживаемость определяется как свойство результата измерения, в соответствии с которым результат может быть связан с основой для сравнения через документированную неразрывную цепь калибровок, каждая из которых вносит вклад в неопределенность измерения, и является основой обеспечения сравнимости результатов измерений, как на национальном, так и на международном уровне.

Калибровочные лаборатории должны установить и продемонстрировать метрологическую прослеживаемость результатов измерений к Международной системе единиц (SI) или к основам для сравнения, если технически не представляется возможным обеспечить прослеживаемость результатов измерений к SI.

Способы подтверждения метрологической прослеживаемости результатов измерений к Международной системе единиц (SI) включают:

- непосредственную реализацию единиц SI, отвечающую современной практике и подтвержденную сличениями, прямыми или косвенными, с национальными или международными эталонами;
- использование сертифицированных стандартных образцов (CRM – ССО) с установленной прослеживаемостью к SI;
- калибровку.

Наличие метрологической прослеживаемости результатов измерений к SI в области калибровки признается, если «сличения эталонов или калибровка проводится НМИ, у которых опубликованные СМС-строки входят в область действия CIPM MRA» [2] или «если сличения эталонов или калибровка проводится НМИ, у которых СМС-строки не входят в область действия CIPM MRA, но подтверждает свое соответствие ISO/IEC 17025:2005» [2].

Руководство калибровочной лаборатории должно обеспечить метрологическую прослеживаемость всех результатов калибровки до национальных эталонов БелГИМ или НМИ других стран.

Калибровка эталонов, осуществляемая в НМИ других стран, проводится в соответствии с национальными правилами страны нахождения НМИ с учетом реализации Соглашения о признании национальных эталонов, сертификатов калибровки и измерений, выдаваемых НМИ. Признание результатов калибровки эталонов осуществляется в порядке, установленном в Соглашении о взаимном признании национальных эталонов, сертификатов калибровки и измерений, выдаваемых национальными метрологическими институтами (CIPM MRA) и документах, реализующих положения Соглашения.

Калибровка эталонов, осуществляемая в НМИ других стран, оформляется сертификатом калибровки, форма которого определена национальными правилами страны нахождения НМИ с учетом реализации Соглашения о признании национальных эталонов, сертификатов калибровки и измерений, выдаваемых НМИ и [13]. Признание результатов калибровки в Республике Беларусь осуществляется в соответствии с [10].

Калибровка эталонов, принадлежащих юридическим лицам, которые осуществляют свою деятельность на территории Республики Беларусь, оформляются свидетельством о калибровке, форма которого установлена в [10].

Калибровка эталонов, принадлежащих юридическим лицам, которые осуществляют свою деятельность вне территории Республики Беларусь, оформляются свидетельством/ сертификатом о калибровке с учетом реализации Соглашения о признании национальных эталонов, сертификатов калибровки и измерений, выдаваемых НМИ в соответствии с требованиями [10].

4.2 Рабочие средства измерений

Все рабочие средства измерений, используемые в лабораториях для проведения измерений, должны быть откалиброваны перед вводом в эксплуатацию.

Рабочие средства измерений, используемые в калибровочных и испытательных лабораториях, должны обеспечивать требуемую точность измерений, необходимые для получения достоверных результатов. К таким средствам измерений можно отнести рабочие средства измерений, предназначенные для:

- определения измеряемой величины (например, весы, применяемые для измерений массы);
- внесения поправок в результаты измеренных значений (например, для измерения температуры окружающей среды);
- получения результата измерения путем вычислений на основе результатов не-

скольких измерений и др.

Калибровка рабочих средств измерений проводится в соответствии с разработанным лабораторией графиком калибровки, где устанавливаются межкалибровочные интервалы.

Результаты калибровки должны быть представлены в свидетельстве о калибровке. Требования к содержанию и оформлению свидетельства о калибровке приведены в ТКП 8.014 и приложении Б. Положительные результаты калибровки должны оформляться нанесением калибровочной этикетки или оттиска калибровочного клейма на средство измерений и (или) эксплуатационные документы с выдачей свидетельства о калибровке. Форма калибровочного клейма приведена в ТКП 8.014.

Лаборатория должна иметь утвержденные программы калибровки для обеспечения надлежащей метрологической прослеживаемости результатов измерений. Программа калибровки, в случае необходимости, может пересматриваться и корректироваться с целью поддержания доверия к статусу калибровки.

Лаборатория должна установить и подтвердить метрологическую прослеживаемость результатов своих измерений посредством соотнесения их с соответствующей основой для сравнения и документированной непрерывной цепью калибровок, каждая из которых вносит отдельный вклад в неопределённость измерения.

Свидетельство о калибровке, выданное калибровочной лабораторией аккредитованной в Национальной системе аккредитации на соответствие требованиям международного стандарта [11], которое содержит знак аккредитации и (или) текстовую ссылку на аккредитацию, является достаточным доказательством метрологической прослеживаемости.

Если калибровка осуществляется субподрядной организацией, то метрологическая прослеживаемость должна быть обеспечена и продемонстрирована лабораторией, осуществляющей калибровку. Свидетельства о калибровках, выдаваемые этими лабораториями, должны содержать результаты измерений, в том числе неопределенность измерений и/или заявление о соответствии заданным метрологическим характеристикам.

Если на основании заявки заказчика, требуется только утверждение о соответствии техническим требованиям, то значение измеряемой величины и неопределенность измерений могут не указываться в сертификате калибровки при условии, что свидетельство о калибровке не предназначено для использования с целью обеспечения дальнейшего распространения метрологической прослеживаемости (т. е. для калибровки других приборов) [12]. В этом случае, как определено в п. 5.10.4.2 [11], лаборатория должна определять и учитывать неопределенность измерений при выдаче заключения о соответствии заданным метрологическим характеристикам, также регистрировать полученные результаты и хранить их для предоставления, если это потребуется.

Согласно [2] наличие метрологической прослеживаемости результатов измерений к SI в области калибровки признается, если

а) калибровка проводится НМИ, у которых опубликованные СМС-данные входят в область действия CIPM MRA;

б) калибровка осуществляется в аккредитованных калибровочных лабораториях в соответствии с их областью аккредитации, аккредитация которых проведена органом по аккредитации, являющимся участником Соглашения ILAC (или другого, регионального соглашения, признаваемого ILAC);

в) калибровка проводится НМИ, у которых СМС-строки не входят в область действия CIPM MRA, но подтверждает свое соответствие ISO/IEC 17025:2005. «В таких случаях орган по аккредитации должен разработать политику, позволяющую гарантировать соответствие оказываемых услуг необходимым критериям метрологической прослеживаемости, установленным в ISO/IEC 17025:2005 [2]»;

г) калибровка осуществляется в аккредитованных калибровочных лабораториях в соответствии с их областью аккредитации, аккредитация которых проведена органом по аккредитации, не являющимся участником Соглашения ILAC (или другого, регионального соглашения, признаваемого ILAC), но имеющим политику, позволяющую гарантировать соответствие оказываемых органом по аккредитации услуг необходимым критериям метрологической прослеживаемости, установленным в ISO/IEC 17025:2005. «В таких случаях орган по аккредитации должен разработать политику, позволяющую гарантировать соответствие оказываемых услуг необходимым критериям метрологической прослеживаемости, установленным в ISO/IEC 17025:2005 [2]».

Лаборатории подтверждают метрологическую прослеживаемость своих измерений при помощи услуг калибровки предлагаемых в соответствии с перечислениями в) и г), только в случае, когда невозможно реализовать положения указанные в перечислениях а) и б).

Руководство лаборатории должно обеспечить метрологическую прослеживаемость всех результатов калибровки до национальных эталонов НМИ Республики Беларусь или НМИ других стран.

Калибровка средств измерений, осуществляемая НМИ или аккредитованными (признаваемым ILAC органом по аккредитации) калибровочными лабораториями других стран, проводится в соответствии с национальными правилами страны нахождения НМИ с учетом реализации Соглашения о признании национальных эталонов, сертификатов калибровки и измерений, выдаваемых НМИ. Признание результатов калибровки осуществляется в порядке, установленном в Соглашении о взаимном признании национальных эталонов, сертификатов калибровки и измерений, выдаваемых национальными метрологическими институтами (CIPM MRA) и документах, реализующих положения Соглашения.

Калибровка средств измерений, осуществляемая НМИ или аккредитованными (признаваемым ILAC органом по аккредитации) калибровочными лабораториями других стран, оформляется сертификатом калибровки, форма которого определена национальными правилами страны нахождения НМИ, или региональными метрологическими организациями [13], или аккредитованными лабораториями с учетом реализации Соглашения о признании национальных эталонов, сертификатов калибровки и измерений, выдаваемых НМИ. Признание результатов калибровки в Республике Беларусь осуществляется в соответствии с [10].

Калибровка средств измерений, принадлежащих юридическим лицам, которые осуществляют свою деятельность на территории Республики Беларусь, оформляются свидетельством о калибровке, форма которого установлена в [10].

Калибровка средств измерений, принадлежащих юридическим лицам, которые осуществляют свою деятельность вне территории Республики Беларусь, оформляются свидетельством/сертификатом о калибровке с учетом реализации Соглашения о признании национальных эталонов, сертификатов калибровки и измерений, выдаваемых НМИ в соответствии с требованиями [11].

4.3 Стандартные образцы

Для стандартных образцов вид метрологического обеспечения определяется исходя из их назначения и категории. Характеристики стандартных образцов определяются в процессе сертификации, калибровки или аттестации.

Учитывая многообразие стандартных образцов, применяемых в лабораториях, установление прослеживаемости основывается на различных методах. Например:

- сертификация СО газовых смесей является наиболее легко прослеживаемой для всех материалов по химическому составу, для которых (газовой хроматографией или другими аналитическими методами) могут быть выполнены сравнения с первичными смесями, приготовленными гравиметрическим методом. Метрологическая

прослеживаемость устанавливается путем прослеживания единицы массы до национального эталона массы, атомных/молекулярных масс компонентов, а также с помощью чистоты компонентов. Также должна быть установлена стабильность смеси в газовых баллонах путем сравнительных измерений вновь приготовленных смесей через регулярные интервалы времени со смесями, которые были подвергнуты длительному хранению;

- сертификация большинства СО сплавов металлов (наиболее многочисленная категория СО) проводится по процедуре, основанной на межлабораторном сличении с использованием опубликованных методов и т.п.

Для СО физических свойств обычно метрологическую прослеживаемость устанавливают через серию калибровок приборов до соответствующих основных единиц SI. Например, сертификация СО удельной теплоемкости основывается на измерениях электрической энергии, температуры и массы, из которых все легко прослеживаются до единиц SI с помощью приборов, откалиброванных по значениям результатов измерений, полученным в НМИ или прослеживаемых до них.

Для СО химического состава установление прослеживаемости часто включает в себя больше ступеней. Например, интересующее анализируемое вещество обычно определяется как физический отклик аналитического прибора только после выполнения нескольких процессов, таких как отбор проб, растворение или экстракция, наряду с разделением хроматографическими методами или (более традиционно) методами влажной химии.

Согласно [2] наличие метрологической прослеживаемости признается, если при ее установлении не представляется возможным обеспечить метрологическую прослеживаемость результатов измерений к SI, используются способы подтверждения метрологической прослеживаемости к основам для сравнения, которые включают:

- использование приписанных значений ГСО или сертифицированных стандартных образцов (CRMS – CCO), изготовители которых соответствуют требованиям ГОСТ ISO Guide 34 [15];

- использование результатов, полученных с использованием эталонных (референсных) методик выполнения измерений или согласованных образцов (эталонов), если они четко описаны и признаны компетентным официальным органом в качестве обеспечивающих результаты измерений, которые отвечают своему предполагаемому назначению и подтверждаются соответствующими сличительными испытаниями;

Если ни один из этих способов невозможен, то наличие метрологической прослеживаемости в области испытаний подтверждается [14]:

- участием лаборатории в программах межлабораторных сличений;
- использованием ГСО, сертифицированных для получения достоверных характеристик вещества;
- проверкой результатов калибровки при помощи альтернативных методик выполнения измерений;
- проведением испытаний на основе взаимной договоренности;
- использованием взаимно одобренных эталонных методов или методик выполнения измерений, которые определены, документированы и согласованы всеми заинтересованными сторонами;
- документированием данных относительно реактивов, процедур и исследовательской системы, если прослеживаемость обеспечивается поставщиком или изготовителем.

Если вклад калибровки в результат измерения и неопределенность измерения при испытаниях (пренебрежимо) мал, то подтверждать метрологическую прослеживаемость при этом не требуется.

Политика ILAC (приложение А) в отношении метрологической прослеживаемости, предоставляемой для СО, состоит в следующем:

а) значения, приписываемые ССО, которые были произведены НМИ и зарегистрированы в KCDB МБМВ или были произведены аккредитованными изготовителями согласно области их аккредитации на соответствие ISO Guide 34:2009, рассматриваются как обеспечивающие надлежащую признаваемую прослеживаемость (см. резолюцию Генеральной ассамблеи ILAC:ILAC 8.12);

в) значения, приписываемые ССО, которые внесены в базу данных JCTLM, также рассматриваются как обеспечивающие надлежащую признаваемую прослеживаемость.

Основная часть СО и ССО производится иными изготовителями стандартных образцов. Они могут рассматриваться в качестве критически важных расходных материалов, а лаборатория должна подтверждать, что каждый такой стандартный образец или сертифицированный стандартный образец пригоден для использования по назначению в соответствии с требованиями раздела 4.6.2 [11].

Калибровка/аттестация стандартных образцов, осуществляемая НМИ или аккредитованными изготовителями согласно области их аккредитации на соответствие ISO Guide 34:2009 других стран, оформляется сертификатом, форма которого определена национальными правилами страны нахождения НМИ, или региональными метрологическими организациями [13]. Признание результатов калибровки/аттестации стандартных образцов в Республике Беларусь осуществляется в соответствии с [20].

Калибровка/аттестация стандартных образцов, принадлежащих юридическим лицам, которые осуществляют свою деятельность на территории Республики Беларусь, оформляются сертификатом, форма которого установлена в [20].

Калибровка/аттестация стандартных образцов, принадлежащих юридическим лицам, которые осуществляют свою деятельность вне территории Республики Беларусь, оформляются сертификатом, выдаваемых НМИ в соответствии с требованиями [22].

4.4 Технические устройства, которые участвуют в процессе измерений и имеют измерительные функции и параметры

Для иных технических устройств, которые участвуют в процессе измерений и имеют измерительные функции (в т.ч. испытательное оборудование), метрологическое обеспечение заключается в определении их метрологических и технических характеристик. Метрологическая прослеживаемость результатов измерений до единиц SI достигается путем калибровки, требования которых изложено в п. 4.2 настоящих рекомендаций.

4.5 Программные средства

Программные средства испытываются (проходят аттестацию/валидацию) при проведении государственных испытаний или метрологической аттестации средств измерений. Повторные проверки таких программных средств в процессе эксплуатации проводятся на отсутствие функций, вызванных неправильной работой во время использования, и несанкционированной модификации.

В целях обеспечения пригодности для постоянного применения программные средства, используемые при измерениях и вычислениях результатов измерений, должны быть документированы, идентифицированы и должны управляться. Программные средства и любая их модификация должны быть подвергнуты испытаниям (аттестации/валидации) до ввода в эксплуатацию, утверждены для использования и заархивированы. Объем испытания должен обеспечивать достоверность результатов измерений. Существует несколько видов программных средств: встроенные, программируемые и стандартные пакеты программ.

В случае со стандартными программными средствами испытание может не потребоваться.

Испытание может включать проверку на наличие вирусов, проверку пользовательских алгоритмов или объединенную проверку и того и другого, если это необходимо для получения заданного результата измерений.

Управление конфигурацией программных средств помогает поддерживать в рабочем состоянии целостность и правильность процессов измерений, проводимых с использованием программных средств. В целях защиты программы, обеспечения доступности и требуемого уровня прослеживаемости можно применять архивирование путем создания резервных копий, сохранения на автономных носителях или любым иным доступным способом.

5. Общие требования к установлению, документальному подтверждению и демонстрации метрологической прослеживаемости

Требования к установлению и демонстрации лабораторией метрологической прослеживаемости основывается на выполнении требований международных и национальных документов [10, 11, 13].

Документальным подтверждением метрологической прослеживаемости в области калибровки и испытаний служат свидетельства (сертификаты) о калибровке, которые должны соответствовать требованиям ТКП 8.014.

Подтверждением метрологической прослеживаемости, установленной в свидетельствах о калибровке являются:

- декларация о том, что результаты измерений прослеживаются до единиц SI или другим основам для сравнения;
- ссылка на национальные эталоны НМИ или эталоны, стоящие на более высоком уровне в иерархии калибровок, по которым проводилась калибровка;
- методика калибровки;
- условия проведения калибровки;
- неопределенность результатов измерений.

Документальным подтверждением метрологической прослеживаемости для эталонов, принадлежащих калибровочным лабораториям, служат свидетельства (сертификаты) о калибровке, выдаваемые организациями государственной метрологической службы, которые должны соответствовать требованиям ТКП 8.014.

Подтверждением метрологической прослеживаемости, установленной в свидетельствах (сертификатах) о калибровке являются:

- знак BIPM, который присутствует только в свидетельствах (сертификатах) о калибровке, выдаваемых НМИ при наличии опубликованных СМС-строк, опубликованных в приложении С базы данных KCDB (<http://www.bipm.org>);
- декларация о том, что результаты измерений прослеживаются до единиц SI;
- ссылка на эталоны, по которым проводилась калибровка;
- условия проведения калибровки;
- методика калибровки;
- неопределенность результатов измерений.

Если в качестве эталона используются стандартные образцы, то документальным подтверждением метрологической прослеживаемости служат сертификаты на стандартные образцы, выданные НМИ или компетентным изготовителем стандартных образцов, выполняющим требования стандарта ГОСТ ISO Guide 34, с указанием:

- сертифицированных значений и расширенной неопределенности, установленных в соответствии с положениями ГОСТ ISO Guide 35;
- методов измерений, использованных при определении сертифицированных значений;
- метрологической прослеживаемости до единиц SI или другим основам для сравнения;

- сведений о соответствии системы менеджмента изготовителя требованиям ГОСТ ISO Guide 34 и/или СТБ ИСО/МЭК 17025.

Метрологическая прослеживаемость результатов измерений к SI требует наличия установленной иерархии калибровки, которая обеспечивает последовательность эталонов и калибровок, используемых для связи результата измерения с основой для сравнения.

Установленная иерархия калибровки включает расположенные друг под другом эталоны в порядке их метрологической соподчиненности.

На каждой ступени сравнения калибровка выполняется с использованием эталона, значение и неопределенность которого ранее определена путем калибровки с помощью эталона более высокого уровня точности.

Для измерений с более чем одной входной величиной в модели измерения, каждое из значений величин, входящих в модель, должно само быть метрологически прослеживаемо. В данном случае иерархия калибровки может иметь форму разветвленной структуры.

Лаборатории для подтверждения метрологической прослеживаемости могут использовать графическое отображение для схематичного представления непрерывной цепи метрологической прослеживаемости, оформленное в виде иерархической схемы калибровок.

6. Оформление схем метрологической прослеживаемости

Схемы метрологической прослеживаемости измерений могут быть представлены различными вариантами и подтверждать:

а) метрологическую прослеживаемость результата измерений до единиц международной системы SI (прослеживаемость, реализующую иерархию средств измерений, до международных эталонов, воспроизводящих единицы SI);

б) метрологическую прослеживаемость результата измерений до национальных эталонов НМИ других стран (прослеживаемость, реализующую иерархию средств измерений, до национальных эталонов НМИ других стран);

в) метрологическую прослеживаемость результата измерений до национальных эталонов Республики Беларусь (прослеживаемость, реализующую иерархию средств измерений, до национальных эталонов Республики Беларусь).

Документальным подтверждением прослеживаемости являются:

- опубликование СМС-строк;
- результаты ключевых сличений;
- результаты дополнительных сличений;
- свидетельство о калибровке.

Схемы метрологической прослеживаемости измерений в зависимости от технических и метрологических характеристик средств измерений могут быть представлены:

- схемой метрологической прослеживаемости для средств измерений, реализующих измерение одной измеряемой величины;
- схемой метрологической прослеживаемости для средств измерений, реализующих измерение нескольких измеряемых величин одного вида измерений;
- схемой метрологической прослеживаемости для средств измерений, реализующих измерение нескольких измеряемых величин нескольких видов измерений.

Исходя из вышеперечисленных вариантов возможно несколько схем метрологической прослеживаемости.

6.1 Схема метрологической прослеживаемости результата измерений до международных единиц SI (приложение В.1)

В нижнем поле указывается единицы измерений и ее наименование.

В верхнем поле указывается название схемы метрологической прослеживаемо-

сти величины измерений до международных единиц SI.

Ниже указывается «международная система единиц SI», реализуемая Международным Бюро Мер и Весов (МБМВ) и/или опорные значения, полученные при ключевых сличениях.

Между ними (снизу вверх) переход от рабочих средств измерений к эталонам, реализующим единицу измерения величины с указанием неопределенности, установленной на основании методики калибровки и подтвержденной СМС-данными, свидетельством о калибровке и/или участием в сличениях.

6.2 Схема метрологической прослеживаемости результата измерений до национальных эталонов НМИ других стран (приложение В.2)

В нижнем поле указывается единицы измерений и ее наименование.

В верхнем поле указывается название схемы метрологической прослеживаемости величины измерений национального или исходного эталона Республики Беларусь до национальных эталонов НМИ других стран.

Ниже указывается «международная система единиц SI», реализуемая Международным Бюро Мер и Весов (МБМВ) и/или опорные значения, полученные при ключевых сличениях. Ниже указываются национальные эталоны НМИ других стран.

Между ними (снизу вверх) переход от рабочих средств измерений к эталонам, реализующим единицу измерения величины с указанием неопределенности, установленной на основании методики калибровки и подтвержденной СМС-данными, свидетельством о калибровке и/или участием в сличениях.

6.3 Схема метрологической прослеживаемости результата измерений до национальных эталонов Республики Беларусь (приложение В.3)

В нижнем поле указывается единицы измерений и ее наименование.

В верхнем поле указывается название схемы метрологической прослеживаемости величины измерений эталона до национальных эталонов Республики Беларусь.

Ниже указывается «международная система единиц SI», реализуемая Международным Бюро Мер и Весов (МБМВ) и/или опорные значения, полученные при ключевых сличениях НМИ других стран. Ниже указываются национальные эталоны Республики Беларусь.

Между ними (снизу вверх) переход от рабочих средств измерений к эталонам, реализующим единицу измерения величины с указанием неопределенности, установленной на основании методики калибровки и подтвержденной свидетельством о калибровке и/или участием в сличениях.

6.4 Рекомендации по графическому оформлению схематичного представления непрерывной цепи метрологической прослеживаемости

В приложениях В.1 – В.4 приведены примеры схематичного представления непрерывной цепи метрологической прослеживаемости для калибровочных лабораторий, в которых использованы следующие обозначения:

МБМВ – Международное бюро мер и весов,

СИ (SI) – международная система единиц,

НМИ – национальный метрологический институт,

U – неопределенность,

СМС – калибровочные и измерительные возможности,

НЭ – национальный эталон,

ВЭ – вторичный эталон,

РЭ – рабочий эталон,

РСИ – рабочие средства измерений,

ГСО – государственный стандартный образец,

СО – стандартный образец,

МК – методика калибровки,

МВИ – методика выполнения измерений.

В приложении В.5 приведен пример оформления схемы метрологической прослеживаемости для измерения температуры.

В приложении В.6 приведен пример схематичного представления непрерывной цепи метрологической прослеживаемости для испытательных лабораторий, в которых использованы следующие обозначения:

МБМВ – Международное бюро мер и весов,

СИ (SI) – международная система единиц,

НМИ – национальный метрологический институт,

U – неопределенность,

НЭ – национальный эталон,

РЭ – рабочий эталон,

РСИ – рабочие средства измерений,

МК – методика калибровки,

МВИ – методика выполнения измерений.

Метрологическая прослеживаемость, оформленная в виде иерархической схемы калибровок, графическое изображение которой представляет собой схему метрологической прослеживаемости.

Схемы метрологической прослеживаемости для калибровки разрабатываются в соответствии с требованиями [11] и положения международных документов МОЗМ [18, 19].

Чертеж схемы метрологической прослеживаемости калибровки состоит из расположенных друг под другом эталонов в порядке их метрологической соподчиненности.

На каждой ступени сравнения калибровка выполнялась с использованием эталона, значение и неопределенность которого ранее определена путем калибровки с помощью эталона высшего уровня.

На чертеже схемы метрологической прослеживаемости должны быть указаны:

- наименование схемы метрологической прослеживаемости;
- наименование единицы измерений;
- номинальные значения или диапазоны значений физических величин эталонов и их неопределенность, которая определена путем калибровки с помощью эталона высшего уровня;
- методика калибровки;
- наименование международных сличений эталонов и их участники.

Приложение А

(справочное)

Политика ILAC по прослеживаемости результатов измерений

ILAC P10:01/2013

ILAC – Международное сотрудничество по аккредитации лабораторий

ILAC – это международная организация по аккредитации лабораторий и инспекционных органов, участниками которого являются органы по аккредитации и иные заинтересованные организации разных стран мира.

ILAC располагает инфраструктурой, которая может быть использована для подтверждения на глобальном уровне компетентности и эквивалентности испытательных (включая медицинские) и калибровочных лабораторий, инспекционных органов, а также органов иных типов, обеспечивающих обслуживание или поддержку лабораторий и инспекционных органов в процессе их аккредитации.

Аккредитация лабораторий и инспекционных органов способствует осуществлению различных видов деятельности, как во внутри-, так и в межгосударственной практике, в том числе, что касается торговли, охраны здоровья, безопасности, и защиты окружающей среды в интересах общественного блага. Ее основным назначением является обеспечение доверия к компетентности органов, поддерживающих эту деятельность.

Соглашение ILAC - это международная многосторонняя договоренность о взаимном признании органов по аккредитации. Органы по аккредитации, принимающие в нем участие, договорились о содействии признанию эквивалентности протоколов калибровки, испытаний и инспекционного контроля, оформляемых аккредитованными учреждениями. Перед тем как стать участником Соглашения ILAC, каждый орган по аккредитации подвергается взаимной оценке в соответствии с правилами и процедурами ILAC.

ILAC высоко оценивает самостоятельную и вспомогательную деятельность региональных организаций-участников по претворению в жизнь его подходов, целей, задач и соответствующих стратегий. Региональные организации, реализуя собственные многосторонние соглашения о взаимном признании, обеспечивают наличие всех необходимых ресурсов для проведения взаимной оценки, а также формируют значительную часть технической информации, включаемой в документы ILAC.

ILAC приветствует авторизованное воспроизведение его публикаций или их частей организациями, которые хотели бы использовать данные материалы в областях, связанных с образованием, стандартизацией, аккредитацией или для иных целей, относящихся к областям, в которых ILAC обладает знаниями или которые представляют для него интерес. Документы, в которых используются заимствованные материалы, должны включать в себя формулировку с признанием вклада ILAC в содержание соответствующего документа.

Организации, желающие получить разрешение на воспроизведение материалов из публикаций ILAC, должны обращаться за ним к председателю или в секретариат ILAC в письменной форме, например по электронной почте. В запросе на получение разрешения должно быть ясно отражено следующее:

- 1) публикация ILAC или ее часть, на воспроизведение которых требуется получить разрешение;
- 2) место размещения воспроизводимых материалов и цели их дальнейшего использования;
- 3) коммерческий или некоммерческий способ распространения материалов ILAC, территория, где будет осуществляться их распространение или продажа, а также планируемые объемы;
- 4) любая другая дополнительная информация, которая может способствовать получению разрешения ILAC.

Разрешение ILAC на воспроизведение его материалов распространяется только на условия публикации, изложенные в оригинальном запросе. Обо всех отступлениях от заявленного порядка использования материалов ILAC необходимо сообщать заблаговременно, в письменной форме, для получения от ILAC дополнительного раз-

решения.

ILAC оставляет за собой право отказать в разрешении на публикацию без объяснений причины отказа. ILAC не несет ответственности за последствия использования его материалов в других документах.

Нарушение условий упомянутого выше разрешения на воспроизведение материалов ILAC или их несанкционированное использование строго воспрещается и может преследоваться по закону.

За получением разрешения или дополнительными консультациями, просим обращаться по адресу:

Секретариат ILAC

PO Box 7507

Silverwater NSW 2128

АВСТРАЛИЯ

+61 2 9736 8374

Электронная почта: ilac@nata.com.au

Веб-сайт: www.ilac.org

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	25
Цель документа	25
Разработчики	25
1. Термины и определения	26
2. Политика ILAC по прослеживаемости, на которую распространяется действие соглашения ILAC в области калибровки	26
3. Политика ILAC по прослеживаемости, на которую распространяется действие соглашения ILAC в области проведения испытаний	28
4. Политика ILAC по прослеживаемости с использованием стандартных образцов (RMS – CO) и сертифицированных стандартных образцов (CRMS – CCO)	29
5. Ссылки	30
Приложение А.1	31

Введение

В целях поддержания доверия к результатам, получаемым аккредитованными лабораториями, органы по аккредитации реализуют политику ILAC и следуют требованиям руководящих документов для обеспечения единого гармонизованного подхода к критериям аккредитации. Метрологическая прослеживаемость результатов измерений представляет собой ключевой вопрос, требующий наличия такой гармонизированной политики в условиях, когда рынок требует доверия к калибровкам, испытаниям и инспекционному контролю, осуществляемым аккредитованными лабораториями и инспекционными органами, на которые распространяется действие Соглашения ILAC.

Метрологическая прослеживаемость имеет отношение к опорным значениям величины, воспроизводимым эталонами, а не к организации, которая предоставляет результаты.

Факторы, влияющие на установление гармонизированной политики ILAC в области метрологической прослеживаемости результатов измерений, включают в себя следующие элементы:

- (а) концепция метрологической прослеживаемости результатов измерений в таких областях, как химические, медицинские и биологические науки, до сих пор находится в стадии разработки;
- (b) все государства располагают полным набором национальных эталонов или калибровочных и измерительных возможностей, необходимых для удовлетворения потребностей всех заявителей на получение аккредитации в соответствующих государствах в части выполнения калибровки и испытаний;
- (с) роль надежных и прослеживаемых сертифицированных стандартных образцов в обеспечении метрологической прослеживаемости результатов измерений еще не в полной мере определена на международном уровне.

Цель документа

Настоящий документ описывает политику ILAC в отношении требований к метрологической прослеживаемости, установленных в ISO/IEC 17025:2005^[2] и ISO 15189:2007^[3]. Эта политика также может применяться к иной деятельности по оценке соответствия, в которой используются испытания и (или) калибровка (например, к инспектированию и сертификации продукции). Для внутренних калибровок, которые выполняются лабораторией с целью установления метрологической прослеживаемости для собственных нужд и не входят в область аккредитации лаборатории, может применяться политика ILAC, описанная в разделе 2. Другое название внутренних калибровок в английском языке – это «in-house calibration».

Документ вступает в силу с января 2014 года.

Разработчики

Настоящая редакция была пересмотрена Комитетом по аккредитации ILAC и утверждена для публикации Генеральной ассамблеей ILAC в 2013 года.

1. Термины и определения

В настоящем документе применяются следующие определения:

Метрологическая прослеживаемость (Metrological traceability) (VIM 3 пункт 2.41)

Свойство результата измерения, в соответствии с которым результат может быть связан с опорным значением через документированную неразрывную цепь калибровок, каждая из которых вносит вклад в неопределенность измерения. Примечание 1 к п. 2.41 относит «опорное значение» к «определению единицы измерения через ее практическую реализацию, или методике измерений, включающей единицу измерения для величин отличных от порядковых, или эталону». В тексте стандартов ISO/IEC 17025:2005 и ISO 15189:2007 в том же значении, что и закрепленный в VIM термин «метрологическая прослеживаемость», употребляется термин «прослеживаемость», и этот же термин повсеместно используется в настоящем документе.

Цепь метрологической прослеживаемости (Metrological traceability chain) (VIM 3 пункт 2.42)

Последовательность эталонов и калибровок, которые используются для того, чтобы связать результат измерения с опорным значением.

Метрологическая прослеживаемость к единице измерения (Metrological traceability to a measurement unit) (VIM 3 пункт 2.43)

Метрологическая прослеживаемость, где опорное значение соответствует определению единицы измерения через ее практическую реализацию.

Примечание 1 – Выражение «прослеживаемость к СИ» означает метрологическую прослеживаемость к единице измерения, включенной в Международную систему единиц.

НМИ (NMI)

Хранение и обслуживание эталонов во всех странах (или регионах) мира осуществляют национальные метрологические институты (NMI – НМИ), а также назначенные институты (DI – НИ). Во всем тексте настоящего документа для обозначения как национальных метрологических институтов, так и назначенных институтов используется общий термин «НМИ».

JCTLM

Объединенный комитет МКМБ, IFCC и ILAC по прослеживаемости в лабораторной медицине.

2. Политика ILAC по прослеживаемости, на которую распространяется действие соглашения ILAC в области калибровки

Основное требование к обеспечению прослеживаемости, изложенное в ISO/IEC 17025:2005, заключается в следующем:

5.6.1 Все оборудование, используемое для испытаний и (или) калибровок, в том числе оборудование для вспомогательных измерений (например, для условий окружающей среды), оказывающее существенное влияние на точность или достоверность результата испытания, калибровки или отбора образцов, должно быть откалибровано перед введением в эксплуатацию.

Лаборатория берет на себя обязательства по обоснованию потребности в калибровке. Далее в стандарте ISO/IEC 17025:2005 представлено требование к прослеживаемости, которую должны обеспечивать калибровочные лаборатории:

5.6.2.1.1 Для калибровочных лабораторий должна быть разработана и реализована программа калибровки оборудования для гарантии того, что калибровки и измерения, выполняемые лабораторией, прослеживаются до Международной системы единиц (СИ).

Для исходных эталонов стандарт ISO/IEC 17025:2005 устанавливает требование, приведенное ниже:

5.6.3.1 Лаборатория должна разработать программу и методику калибровки своих исходных эталонов. Исходные эталоны должен калибровать орган, который может обеспечить прослеживаемость, как описано в 5.6.2.1. Такие исходные эталоны, которыми располагает лаборатория, должны использоваться только для калибровки и ни для каких других целей, если невозможно продемонстрировать, что их функционирование в качестве исходных эталонов было бы обоснованным. Исходные эталоны должны калиброваться до и после любой регулировки.

Для обеспечения прослеживаемости в рамках программы калибровки следует руководствоваться указаниями, содержащимися в документе ILAC G24:2007^[4] «Рекомендации по определению интервалов калибровки средств измерений».

В разделе 5.6.2.1.1 стандарта ISO/IEC 17025:2005 также говорится, что «Когда прибегают к услугам по калибровке, предоставляемым внешними организациями, то прослеживаемость измерения должна быть обеспечена посредством услуг по калибровке, предоставляемых теми лабораториями, которые могут продемонстрировать компетентность, способность выполнять измерения и прослеживаемость». В отношении оборудования и исходных эталонов, подлежащих калибровке, политика ILAC заключается в том, что их калибровку должны выполнять:

1) НМИ, чьи услуги отвечают текущим потребностям в калибровке и входят в область действия MRA. С видами услуг, на которые распространяется действие MRA, можно ознакомиться в приложении С базы данных по ключевым сличениям (KCDB), сформированной BIPM, которое содержит значения интервалов и неопределенностей по каждой из услуг, включенных в перечень.

Примечание 1 – Хотя отдельные НМИ могут дополнительно сообщать о том, что оказываемые ими услуги входят в область действия CIPM MRA, размещая на выдаваемых ими сертификатах калибровки логотип CIPM MRA, использование логотипа не является обязательным, а следовательно, KCDB BIPM остается основным официальным источником подобной информации.

Примечание 2 – НМИ государств-участников Метрической Конвенции могут обеспечивать прослеживаемость непосредственно к измерениям, выполняемым BIPM. KCDB автоматически предоставляет ссылки на соответствующие услуги калибровки BIPM (с указанием в том числе значений интервалов и неопределенностей). Перечисляются также сертификаты калибровки, выданные BIPM.

или

2) Аккредитованные калибровочные лаборатории, чьи услуги отвечают текущим потребностям в калибровке (т.е. их область аккредитации охватывает соответствующие виды калибровок) и чей орган по аккредитации является участником Соглашения ILAC или другого, регионального соглашения, признаваемого ILAC.

Примечание – Отдельные калибровочные лаборатории могут сообщать о том, что оказываемые ими услуги входят в область действия Соглашения ILAC, размещая на выдаваемых ими сертификатах калибровки комбинированный знак ILAC для лабораторий. В противном случае на сертификате калибровки может размещаться знак, подтверждающий аккредитацию лаборатории органом по аккредитации, который является участником Соглашения ILAC и/или региональных многосторонних соглашений о взаимном признании. Оба этих знака могут рассматриваться как свидетельство прослеживаемости.

или

3 а) НМИ, чьи услуги отвечают текущим потребностям в калибровке, но не входят в область действия CIPM MRA. В таких случаях орган по аккредитации должен разработать политику, позволяющую гарантировать соответствие оказываемых услуг необходимым критериям метрологической прослеживаемости, установленным в ISO/IEC 17025:2005.

или

3 б) Аккредитованные калибровочные лаборатории, чьи услуги отвечают теку-

щим потребностям в калибровке, но не входят в область действия Соглашения ILAC или региональных соглашений, признаваемых ILAC. В таких случаях орган по аккредитации должен разработать политику, позволяющую гарантировать соответствие оказываемых услуг необходимым критериям метрологической прослеживаемости, установленным в ISO/IEC 17025:2005.

Если лаборатории подтверждают прослеживаемость своих измерений при помощи услуг калибровки, предлагаемых в соответствии с пунктами 1) или 2), приведенными выше, то они пользуются услугами, подлежащими взаимной оценке или аккредитации. В случае если используются пункты 3 а) или 3 b), этого не происходит, так что к данным вариантам следует прибегать лишь тогда, когда пункты 1) или 2) неприменимы для конкретной калибровки. Соответственно, лаборатория должна обеспечивать наличие необходимых свидетельств по заявляемым ими прослеживаемости и неопределенности измерения, а орган по аккредитации – проводить оценку этих свидетельств. Дальнейшие указания содержатся в приложении А.1.

В разделе 5.6.2.1.2 стандарта ISO/IEC 17025:2005 сказано:

Есть ряд калибровок, которые в настоящее время невозможно выполнить строго в единицах СИ. В этих случаях калибровка должна обеспечить доверие к измерениям путем установления прослеживаемости до соответствующих эталонов:

- *сертифицированных стандартных образцов, предоставляемых компетентным поставщиком, чтобы получить достоверные физические или химические характеристики вещества;*

- *установленных методов и (или) согласованных эталонов, которые четко описаны и признаны всеми заинтересованными сторонами.*

По возможности требуется участие в подходящей программе межлабораторных сличений.

Политика ILAC состоит в следующем:

4) Раздел 5.6.2.1.2 может применяться только в случаях, когда лаборатория смогла подтвердить, что требования пунктов с 1) по 3) при прочих равных условиях не могут быть выполнены. Лаборатория берет на себя ответственность за выбор способа реализации положений 5.6.2.1.2 и за предоставление соответствующих доказательств. Такие доказательства подлежат документальному оформлению, а документы – оценке, которая выполняется органом по аккредитации.

3. Политика ILAC по прослеживаемости, на которую распространяется действие соглашения ILAC в области проведения испытаний

Действие Договоренности ILAC в области проведения испытаний распространяется как на испытательные лаборатории, аккредитованные на соответствие ISO/IEC 17025:2005, так и на медицинские лаборатории, аккредитованные на соответствие ISO 15189:2007. В стандарте ISO/IEC 17025:2005 содержатся следующие требования к обеспечению прослеживаемости в испытательных лабораториях:

5.6.2.2.1 В испытательных лабораториях требования, приведенные в 5.6.2.1, применяются к измерительному оборудованию и испытательному оборудованию для используемых измерительных функций, если не установлено, что связанная с калибровкой составляющая вносит незначительный вклад в суммарную неопределенность результата испытания. Когда возникает такая ситуация, лаборатория должна гарантировать, что используемое оборудование может обеспечить требуемую неопределенность измерений. Примечание: Степень, до которой следует соблюдать требования, изложенные в 5.6.2.1, зависит от относительного вклада неопределенности калибровки в суммарную неопределенность. Если калибровка является преобладающим фактором, то требования следует соблюдать строго.

Требования ISO 15189:2007 таковы:

5.6.3 Программа калибровки измерительных систем и проверки правильности измерения должна быть разработана и реализована таким образом, чтобы обеспечить прослеживаемость до единиц средств измерений или связь с естественными константами либо другими эталонными значениями.

Политика ILAC состоит в следующем:

5) Если калибровка средств измерений, используемых при испытаниях, значительно влияет на общее значение неопределенности, то применяется аналогичная политика по обеспечению прослеживаемости (такая же, как та, что описана в пунктах с 1) по 4) выше).

6) Если калибровка не выступает в качестве основного фактора, влияющего на получаемые результаты испытаний, то лаборатория должна располагать количественными свидетельствами для подтверждения того, что сопутствующий вклад калибровки в результат измерения и неопределенность измерения при испытаниях (пренебрежимо) мал и подтверждать прослеживаемость при этом не требуется.

Далее в стандарте ISO/IEC 17025:2005 приведено требование к прослеживаемости, которую должны обеспечивать испытательные лаборатории:

5.6.2.2 Там, где прослеживаемость до единиц физических величин СИ невозможна и (или) необязательна, такие же требования, как прослеживаемость до, например, стандартных образцов, согласованных методов и (или) согласованных эталонов, предъявляются к калибровочным лабораториям (5.6.2.1.2).

Требования к прослеживаемости, изложенные в ISO/IEC 15189:2007, таковы:

5.6.3 Когда ни один из этих способов (упомянутых в первом предложении 5.6.3) невозможен, должны быть использованы другие средства установления достоверности результатов, включая в частности следующие:

- a) участие в соответствующей программе межлабораторных сличений;*
- b) использование соответствующих стандартных образцов, сертифицированных для получения достоверных характеристик вещества;*
- c) проверка результатов калибровки при помощи альтернативной методики;*
- d) проведение испытаний на основе взаимной договоренности;*
- e) использование взаимно одобренных эталонов или методов, которые ясно определены, описаны и согласованы всеми заинтересованными сторонами;*
- f) документирование данных относительно реактивов, процедур и исследовательской системы, если прослеживаемость обеспечивается поставщиком или изготовителем.*

Политика ILAC в данном случае соответствует описанной в пункте 4).

4. Политика ILAC по прослеживаемости с использованием стандартных образцов (RMS – CO) и сертифицированных стандартных образцов (CRMS – CCO)

Требования ISO/IEC 17025:2005, касающиеся стандартных образцов, включают в себя следующее:

5.6.3.2 Стандартные образцы

Образцовые вещества, где это возможно, должны быть прослеживаемы до единиц физических величин СИ или до сертифицированных стандартных образцов.

Примечание 1 – Значения, связанные со стандартными образцами, могут не подлежать метрологической прослеживаемости. Значения, связанные с сертифицированными стандартными образцами, являются метрологически прослеживаемыми (по определению).

Примечание 2 – В настоящее время Соглашение ILAC не распространяется на аккредитацию изготовителей стандартных образцов (RMP – СОИ). На региональном уровне соглашение о взаимном признании изготовителей СО имеется у APLAC, кроме того, в некоторых странах действуют собственные системы аккредитации изготовителей СО, соответственно, количество аккредитованных изготовителей СО с течением времени увеличивается.

Политика ILAC в отношении прослеживаемости, предоставляемой СОИ, состоит в следующем:

7) Значения, приписываемые ССО, которые были произведены НМИ и зарегистрированы в KCDB BIPM или были произведены аккредитованными изготовителями согласно области их аккредитации на соответствие ISO Guide 34:2009^[5], рассматриваются как обеспечивающие надлежащую признаваемую прослеживаемость (см. резолюцию Генеральной ассамблеи ILAC: ILAC 8.12).

8) Значения, приписываемые ССО, которые внесены в базу данных JCTLM, также рассматриваются как обеспечивающие надлежащую признаваемую прослеживаемость.

9) Основная часть СО и ССО производится прочими изготовителями стандартных образцов. Они могут рассматриваться в качестве критически важных расходных материалов, а лаборатория должна подтверждать, что каждый такой стандартный образец или сертифицированный стандартный образец пригоден для использования по назначению в соответствии с требованиями раздела 4.6.2. стандартов ISO/IEC 17025:2005 или ISO 15189:2007.

5. Ссылки

- [1] International Vocabulary of Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms VIM, 3rd edition, JCGM 200:2012 (JCGM 200:20008 with minor correction) (Международный словарь по метрологии. Основные и общие понятия и соответствующие термины, 3-е издание, 2008, JCGM (JCGM 200:2008 с небольшими поправками)), также доступен с домашней страницы BIPM www.bipm.org или как руководство ISO/IEC Guide 99:2007, опубликованное ISO
- [2] ISO/IEC 17025:2005, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий)
- [3] ISO 15189:2007, Medical laboratories – Particular requirements for quality and competence (Медицинские лаборатории. Дополнительные требования к качеству и компетентности)
- [4] ILAC-G24:2007 Guidelines for the determination of calibration intervals of measuring instruments (Рекомендации по определению интервалов калибровки средств измерений)
- [5] Guide 34:2009, General requirements for the competence of reference material producers (Общие требования к компетентности изготовителей стандартных образцов)
- [6] ILAC P14:01/2013 ILAC Policy for Uncertainty in Calibration (Политика ILAC по неопределенности в калибровке)

Приложение А.1

(справочное)

Рекомендации по выбору подхода в случаях, когда прослеживаемость не обеспечивается CIPM MRA и Соглашением ILAC

Если прослеживаемость обеспечивается способом, описанным в пункте 3а) или 3b) политики, это означает необходимость определенных действий в первую очередь для органа по аккредитации, который должен отразить данную ситуацию в своей политике обеспечения прослеживаемости, затем для лабораторий, которым впоследствии придется придерживаться этой политики, и наконец для сторон, выполняющих взаимную оценку, которые должны оценить эффективность этой политики в процессе взаимных проверок органов по аккредитации. Известно, что перечень организаций, обеспечивающих прослеживаемость согласно пунктам 3а) и 3b), варьируется от НМИ, выполняющих калибровки за пределами области действия CIPM MRA, и аккредитованных лабораторий, выполняющих калибровки за пределами своей области аккредитации, до лабораторий, не аккредитованных для оказания ни одного вида услуг (по различным причинам).

Соответствующие свидетельства для подтверждения заявленной метрологической прослеживаемости могут включать в себя в частности (цифрами указаны номера разделов ISO/IEC 17025:2005):

- записи о валидации методов калибровки (5.4.5);
- методики оценивания неопределенности (5.4.6);
- документацию по прослеживаемости измерений (5.6);
- документацию по обеспечению качества результатов калибровки (5.9);
- документацию по компетентности персонала (5.2);
- документацию по производственным условиям и условиям окружающей среды (5.3);
- данные аудита калибровочной лаборатории (4.6.4 и 4.14).

Для неаккредитованных лабораторий следует отметить, что, возможно, необходимо проводить практическую оценку используемой лаборатории, аналогично оценке, проводимой органом по аккредитации согласно ISO/IEC 17025, чтобы гарантировать, что работы действительно выполняются компетентно. Выбор вариантов 3а) или 3b) в меньшей степени зависит от чисто экономических причин и скорее объясняется невозможностью использовать другие способы.

Приложение Б

(рекомендуемое)

Правила заполнения свидетельства/сертификата о калибровке

Свидетельство/сертификат о калибровке выполняется на бумаге формата А4.

Вся информация, размещенная в свидетельстве/сертификате, должна быть четкой, однозначной и не содержать исправлений.

В случае если заказчик не является резидентом Республики Беларусь при оформлении свидетельства слово «свидетельство» заменяется на «сертификат» по всему документу.

Свидетельство/сертификат калибровки должны содержать следующие пункты: заголовок «свидетельство о калибровке»;

б) название и адрес организации, выдающей свидетельство;

в) номер свидетельства;

г) дату калибровки;

д) число страниц свидетельства и идентификацию каждой страницы свидетельства;

е) однозначную идентификацию средства измерений, прошедшего калибровку (наименование средства измерений и тип);

ж) идентификацию заказчика (владельца средства измерений);

з) метод калибровки и /или идентификацию метода;

и) наименование, статус, идентификацию эталонов, которые использовались при калибровке, и доказательство прослеживаемости;

к) результаты измерений и соотнесенную неопределенность измерений;

л) дату выдачи, должность, имя, фамилию, подпись лица, утвердившего свидетельство о калибровке и лица, выполнившего калибровку;

м) заявления о прослеживаемости измерений, о соблюдении CIPM MRA и ограничения по копированию свидетельства;

н) условия окружающей среды, при которых проводилась калибровка, и другие факторы, влияющие на результаты калибровки;

о) дополнительную информацию, которая может быть включена в соответствии с п. Б.1.4.4.

Б.1 Требования к оформлению свидетельства /сертификата о калибровке

Б.1.1 Свидетельство/сертификат о калибровке оформляется на двух или более страницах. Формы первой и второй страниц свидетельства/сертификата о калибровке приведены в приложениях Б.1- Б.4.

Примечание – В приведенных формах приложений подписи под линиями носят информативный характер и не приводятся в заполненном свидетельстве/сертификате.

Б.1.2 Предусмотрены следующие формы свидетельств/сертификатов:

- приложения Б.1 и Б.2 – свидетельство/сертификат о калибровке оформляется с логотипом CIPM MRA и заявлением о соблюдении CIPM MRA если данные о наилучших измерительных возможностях в данной области измерений размещены в базе данных KCDB BIPM;

- приложения Б.3 и Б.4 – свидетельство/сертификат о калибровке оформляется без логотипов CIPM MRA и заявления о соблюдении CIPM MRA если данные о наилучших измерительных возможностях в данной области измерений не размещены в базе данных KCDB BIPM.

В свидетельствах калибровки указывается рекомендуемый межкалибровочный интервал средства измерений, в сертификатах калибровки – нет (строка не печата-

ется).

Свидетельство/сертификат калибровки (далее по тексту свидетельство).

Б.1.3 Первая страница содержит нижеследующую информацию:

Б.1.3.1 Номер свидетельства

Состоит из обозначения страны, номера, присвоенного НМИ в стране, и порядкового номера свидетельства по системе регистрации.

Пример- ВУ 01 № 126-42, где

ВУ- Беларусь,

01- БелГИМ,

№ 126-42 номер свидетельства по системе регистрации, принятой в лаборатории.

Б.1.3.2 Дата калибровки

Указывается дата (ы) проведения калибровки.

Б.1.3.3 Номер страницы и общее количество страниц

Приводится по форме «Стр. ____ из ____» на всех страницах свидетельства.

Б.1.3.4 Наименование объекта калибровки и его идентификация

Указывается полное наименование, тип средства измерений и заводской (инвентарный) номер. Информация уточняется с паспортными данными или с маркировкой прибора, т.к. данные, указанные в заявке заказчика, не во всех случаях являются корректными и полными.

Б.1.3.5 Информация о заказчике

Указывается страна (для сертификатов), название организации (фирмы), почтовый адрес и др. Название организации указывается полностью без применения сокращений и аббревиатур, которые, тем не менее, могут быть дополнительно указаны рядом с названием (название должно соответствовать, указанному в заявке на калибровку).

Б.1.3.6 Порядковый номер калибровочного клейма-наклейки

Приводится порядковый номер калибровочного клейма-наклейки.

Пример: 000053 БелГИМ

Б.1.3.7 Метод калибровки

Указывается наименование метода калибровки и/или его идентификация. Если метод калибровки описан в документе, который доступен заказчику, то можно сделать ссылку на этот документ.

Для свидетельств калибровки, выдаваемых для заказчиков внутри страны, допускается указывать обозначение зарегистрированной методики калибровки. Во всех остальных случаях необходимо краткое описание применяемого метода калибровки.

Б.1.3.8 Заявления и ограничения

- заявление о прослеживаемости к единицам Международной системы SI;
- заявление о соблюдении CIPM MRA;
- ограничения, указывающие, что данное свидетельство может быть воспроизведено только полностью. Любая публикация или частичное воспроизведение содержания свидетельства возможны с письменного разрешения организации, выдавшей свидетельство.

Б.1.3.9 Дата выдачи, должность, имя, фамилию, подписи лиц.

Б.1.3.10 Печать на оригинал свидетельства наносится только с использованием метода мокрого оттиска.

Б.1.4 Вторая и последующие страницы свидетельства о калибровке должны содержать:

- название документа «свидетельство о калибровке»;
- номер свидетельства о калибровке;
- номер страницы и общее количество страниц свидетельства.

Эти данные предназначены для точной идентификации объекта калибровки и должны совпадать с соответствующими данными на странице 1.

Б.1.4.1 Наименование эталонов, с помощью которых выполнена калибровка, а также их статус, идентификация и доказательство прослеживаемости.

В зависимости от наличия информации о доказательстве прослеживаемости эталонов возможны следующие примеры оформления:

Примеры

1. Калибровка выполнена с помощью генератора ГЗ-112 № 4482, вольтметра В7-27А № 203387.

Обеспечивается прослеживаемость измерений к Национальному эталону единицы напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 Гц до 2 ГГц НЭ РБ 5-01 и Национальному эталону единицы времени и частоты НЭ РБ 1-95. Эквивалентность эталонов подтверждена: НЭ РБ 5-01- сличениями КОOMET №292/ВУ/03, НЭ РБ 1-95 – круглосуточными сличениями по GPS/Гланасс.

2. Калибровка выполнена с помощью Национального эталона единицы длины-метра в области аттестации источников излучений и средств измерений длин волн длиной 0,63 мкм НЭ РБ 12-03, эквивалентность которого подтверждена ключевыми сличениями КОOMET №440/RU/08.

3. Калибровка выполнена с помощью эталонного микроманометра МКШ-М №1, входящего в состав Исходного эталона единицы давления ИЭ РБ 2-96.

Обеспечивается прослеживаемость измерений к Государственному первичному эталону единицы давления ГЭТ 23-79, Россия.

4. Калибровка выполнена с помощью эталонной установки РЭОВГ-02 №009.

Обеспечивается прослеживаемость измерений к Государственному эталону объема газа Украины (свидетельство калибровки эталонной установки РЭОВГ-02 №009 № 720-08).

Б.1.4.2 Условия окружающей среды, при которых проводилась калибровка, и другие факторы, влияющие на результаты калибровки.

Пример – температура окружающего воздуха 20,5°С

относительная влажность воздуха 45 %

атмосферное давление 101,3 кПа

напряжение питающей сети 228 В

частота 50 Гц

При проведении калибровки в течение нескольких дней указывается диапазон условий окружающей среды (от минимального до максимального), при котором проводилась калибровка.

Пример – температура окружающего воздуха (20,5- 22,3) °С

Б.1.4.3 Результаты калибровки

В свидетельстве о калибровке указывают значения оценок метрологических характеристик, которые были установлены по результатам калибровки (возможно представление в виде уравнений, формул или таблиц), и расширенные неопределенности, выраженные в абсолютных или относительных единицах. Результаты измерений должны быть выражены в узаконенных единицах величин (ТР 2007/003/ВУ). При оценивании неопределенности измерений должны быть учтены все составляющие неопределенности, которые являются существенными, при проведении калибровки средств измерений (см. ЕА-4/02 «Выражение неопределенности измерения при калибровках»).

Б.1.4.3.1 В свидетельствах о калибровке с логотипом CIMP MRA (приложение А) значение неопределенности не должно быть меньше наилучших измерительных возможностей, размещенных в базе данных KCDB BIPM в данной области измерений.

Указанное значение расширенной неопределенности должно сопровождаться следующей записью: «Расширенная неопределенность получена путем умножения суммарной стандартной неопределенности на коэффициент охвата $k=2$, соответствующего уровню доверия приблизительно равному 95 % при допущении нормального распределения. Оценивание неопределенности проведено в соответствии с

ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Неопределенность измерения - Часть 3: Руководство по выражению неопределенности в измерениях (GUM:1995)».

Б.1.4.3.2 В свидетельствах о калибровке без логотипа CIMP MRA (приложение Б) указанное значение расширенной неопределенности должно сопровождаться следующей записью: «Расширенная неопределенность получена путем умножения суммарной стандартной неопределенности на коэффициент охвата $k=$ ___ (указывается значение коэффициента охвата), соответствующего уровню доверия приблизительно равному ___ % при допущении ___ (указывается предполагаемый вид закона распределения измеряемой величины) распределения. Оценивание неопределенности проведено в соответствии с ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Неопределенность измерения - Часть 3: Руководство по выражению неопределенности в измерениях (GUM:1995)».

Пример – результаты калибровки микрометра

Калибруемые точки диапазона измерений, мм	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Измеренное значение, мм	0,997	1,995	2,998	3,999	4,998
Погрешность, мкм	-3,0	-5,0	-2,0	-1,0	-2,0
Расширенная неопределенность измерений, мкм	1,5				
Расширенная неопределенность получена путем умножения суммарной стандартной неопределенности на коэффициент охвата $k=2$, соответствующего уровню доверия приблизительно равному 95 % при допущении нормального распределения. Оценивание неопределенности проведено в соответствии с ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Неопределенность измерения - Часть 3: Руководство по выражению неопределенности в измерениях (GUM:1995)».					

Б.1.4.4 Дополнительную информацию, которая указывается по требованию заказчика или для обеспечения правильной интерпретации результатов калибровки, включает нижеследующее.

- Состояние объекта калибровки.

В описании кратко указываются составные части объекта калибровки, его технические характеристики. Состояние объекта калибровки указывается по результатам его внешнего осмотра и опробования.

- Сведения о ремонте или регулировке¹⁾.

Если объект калибровки был отрегулирован или отремонтирован до проведения калибровки, то в свидетельстве должна быть приведена информация о проведенной регулировке или ремонте, а результаты калибровки, если возможно, должны быть приведены до и после регулировки или ремонта.

➤ Для рабочих эталонов, внесенных в Госреестр средств измерений Республики Беларусь или прошедших метрологическую аттестацию, после калибровки в полном диапазоне функциональных возможностей и применяемых одновременно для поверки средств измерений, согласно может вноситься дополнительная следующая информация:

- разряд эталона согласно государственной поверочной схемы и номер технического нормативного правового акта или иного документа, на основании которого установлен разряд эталона и который распространяется на государственную поверочную схему для данного эталона.

➤ Выдачу полностью нового свидетельства о калибровке со следующей формулировкой:

¹⁾ Данная процедура рассматривается в каждом случае индивидуально.

Примеры:

1. Данное свидетельство о калибровке выдано взамен свидетельства ВУ 01 №234-50 от 01.06.2011г. с изменением в части названия заказчика.

2. «Дубликат». Выдан взамен свидетельства ВУ 01 №234-50 от 01.06.2011г.

➤ Рекомендуемый межкалибровочный интервал (только для свидетельств).

Б.1.4.5 Должность, имя, фамилия и подпись лица, выполнившего калибровку, ставится после всех данных по результатам калибровки и дополнительной информации (на последней странице свидетельства).

Б.2 Регистрация и распространение

Свидетельства о калибровке регистрируются в журнале «Учета выдачи свидетельств о калибровке» или электронном виде.

Номер свидетельства состоит из регистрационного номера и двух первых цифр кода лаборатории;

Первый экземпляр (оригинал) свидетельства о калибровке выдается заказчику, копия свидетельства остается в отделе исполнителя. Хранение копии свидетельства осуществляется в установленном порядке. Допускается хранение копии свидетельства в электронном виде при условии обеспечения защиты целостности и резервирования, а также предотвращения несанкционированного доступа к ним или их изменениям.

Б.3 Внесение изменений

Существенные изменения к свидетельству о калибровке оформляются документально и включают формулировку: «Дополнение №_____ к свидетельству о калибровке №_____ от «__» _____20__г.».

При необходимости выдачи полностью нового свидетельства о калибровке оформляется свидетельство с новым номером и датой выдачи, дата калибровки остается прежней.

Приложение Б.1 (обязательное)

Форма свидетельства о калибровке с CIPM MRA

Республиканское унитарное предприятие
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»
(БелГИМ)

Republican unitary enterprise «Belarussian state institute of metrology» (BelGIM)



Свидетельство о калибровке Calibration certificate



Номер свидетельства ВУ 01 № _____ Дата калибровки _____ Страница _____ из _____
Certificate number _____ Date when calibrated _____ Page _____ of _____

Объект калибровки _____
Item calibrated _____
Наименование эталона / средства измерения / идентификация
Description of measurement standard / measuring instrument / identification

Заказчик _____
Customer _____
Информация о заказчике, адрес
Name of the customer, address

Калибровочное клеймо-наклейка _____
Calibration mark _____
порядковый номер
serial number

Метод калибровки _____
Method of calibration _____
Наименование метода / идентификация
Name of the method / identification

Все измерения имеют прослеживаемость к единицам Международной системы SI, которые воспроизводятся национальными эталонами БелГИМ.

В сертификате приведены результаты калибровки согласующиеся с возможностями, содержащимися в Приложении С соглашения MRA, разработанном МКМВ. В рамках MRA все участвующие НМИ взаимно признают действительность своих сертификатов калибровки и измерений в отношении измеренных значений, диапазонов и неопределенностей измерений, указанных в Приложении С (подробности см. <http://www.bipm.org>). Данный сертификат может быть воспроизведен только полностью. Любая публикация или частичное воспроизведение содержания сертификата возможны с письменного разрешения БелГИМ, выдавшего сертификат.

All measurements are traceable to the SI units which are realized by national measurement standards of BelGIM.

This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating NMIs recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://www.bipm.org>). This certificate shall not be reproduced, except in full. Any publication extracts from the calibration certificate requires written approval of the issuing BelGIM.

Начальник отдела _____ Дата выдачи _____
МП _____ Ф.И.О _____
Date of issue _____

Аттестат аккредитации калибровочной лаборатории по
СТБ ИСО/МЭК 17025

№ ВУ/112 02.5.0.0100 от 31 октября 2003г.

Certificate of calibration laboratory accreditation according to ISO/IEC 17025

Свидетельство о калибровке

Calibration certificate

Номер свидетельства BY 01 № _____

Certificate number _____

Дата калибровки _____

Date when calibrated _____

Страница _____ из _____

Page _____ of _____

Калибровка выполнена с помощью

Calibration is performed by using _____

Наименование эталонов и их статус / идентификация / доказательство прослеживаемости
Description of the reference measurement standards / identification / evidence of traceability

Условия калибровки

Calibration conditions _____

Условия окружающей среды и другие влияющие факторы
Environmental conditions and other influence parameters

Результаты калибровки, включая неопределенность

Calibration results including uncertainty _____

Расширенная неопределенность получена путем умножения суммарной стандартной неопределенности на коэффициент охвата $k=2$, соответствующего уровню доверия приблизительно равному 95 % при допущении нормального распределения. Оценивание неопределенности проведено в соответствии с ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Неопределенность измерения - Часть 3: Руководством по выражению неопределенности в измерениях (GUM:1995)».

The expanded uncertainty is obtained by multiplying the combined standard uncertainty by a coverage factor $k = 2$ corresponding to a confidence interval of approximately 95 % assuming normal distribution. The evaluation of uncertainty is conducted according to the ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Uncertainty of measurement- Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM: 1995)».

Дополнительная информация

Additional information _____

состояние объекта калибровки / регулировка и/или ремонт объекта калибровки до его калибровки / condition of the item of calibration / adjustments or repair of the item of calibration before calibrated /

Межкалибровочный интервал (рекомендуемый) _____

Подпись лица, выполнившего калибровку _____

Signature of the person who has performed calibration _____

Должность, Ф.И.О \ Function, name _____

Старовиленский тракт, 93, 220053, г. Минск / Starovilensky trakt, 93, 220053, Minsk, Belarus

Тел /Phone.: _____; факс/ fax _____, e-mail _____

Приложение Б.2
(обязательное)

Форма свидетельства о калибровке

Республиканское унитарное предприятие
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»
(БелГИМ)

Republican unitary enterprise «Belarussian state institute of metrology» (BelGIM)



Свидетельство о калибровке
Calibration certificate



Номер свидетельства BY 01 № Certificate number	Дата калибровки Date when calibrated	Страница Page	из of
<hr/>			
Объект калибровки Item calibrated	Наименование эталона / средства измерения / идентификация Description of measurement standard / measuring instrument / identification		
<hr/>			
Заказчик Customer	Информация о заказчике, адрес Name of the customer, address		
<hr/>			
Калибровочное клеймо-наклейка Calibration mark	БелГИМ порядковый номер serial number		
<hr/>			
Метод калибровки Method of calibration	Наименование метода / идентификация Name of the method / identification		
<hr/>			

Все измерения имеют прослеживаемость к единицам Международной системы SI, которые воспроизводятся национальными эталонами БелГИМ.

Данный сертификат может быть воспроизведен только полностью. Любая публикация или частичное воспроизведение содержания сертификата возможны с письменного разрешения БелГИМ, выдавшего сертификат.

All measurements are traceable to the SI units which are realized by national measurement standards of BelGIM.

This certificate shall not be reproduced, except in full. Any publication extracts from the calibration certificate requires written approval of the issuing BelGIM.

Начальник отдела МП	Ф.И.О	Дата выдачи Date of issue
<hr/>		

Аттестат аккредитации калибровочной лаборатории по СТБ ИСО/МЭК 17025

Certificate of calibration laboratory accreditation according to ISO/IEC 17025

№ BY/112 02.5.0.0100 from the 31 of October. 2003.

Свидетельство о калибровке

Calibration certificate

Номер свидетельства BY 01 №
Certificate number

Дата калибровки
Date when calibrated

Страница из
Page of

Калибровка выполнена с помощью

Calibration is performed by using

Наименование эталонов и их статус / идентификация / доказательство прослеживаемости

Description of the reference measurement standards / identification / evidence of traceability

Условия калибровки

Calibration conditions

Условия окружающей среды и другие влияющие факторы

Environmental conditions and other influence parameters

Результаты калибровки, включая неопределенность

Calibration results including uncertainty

Расширенная неопределенность получена путем умножения суммарной стандартной неопределенности на коэффициент охвата $k = ______$, соответствующего уровню доверия приблизительно равному $______ \%$ при допущении $______$ распределения. Оценивание неопределенности проведено в соответствии с ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Неопределенность измерения - Часть 3: Руководством по выражению неопределенности в измерениях (GUM: 1995)».

The expanded uncertainty is obtained by multiplying the combined standard uncertainty by a coverage factor $k = ______$ corresponding to a confidence interval of approximately $______ \%$ assuming a $______$ distribution. The evaluation of uncertainty is conducted according to the ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Uncertainty of measurement- Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM: 1995)».

Дополнительная информация

Additional information

состояние объекта калибровки / регулировка и/или ремонт объекта калибровки до его калибровки / condition of the item of calibration / adjustments or repair of the item of calibration before calibrated /

Межкалибровочный интервал (рекомендуемый) _____

Подпись лица, выполнившего калибровку

Signature of the person who has performed calibration

Должность, Ф.И.О \ Function, name

Старовиленский тракт, 93, 220053, г. Минск / Starovilensky trakt, 93, 220053, Minsk, Belarus

Тел /Phone.: _____; факс/ fax _____, e-mail _____

Приложение Б.3
(обязательное)

Форма сертификата о калибровке с CIPM MRA

Республиканское унитарное предприятие
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»
(БелГИМ)

Republican unitary enterprise «Belarussian state institute of metrology» (BelGIM)



Сертификат калибровки
Calibration certificate



Номер сертификата	BY 01 №	Дата калибровки	Страница	из
Certificate number		Date when calibrated	Page	of
Объект калибровки				
Item calibrated	Наименование эталона / средства измерения / идентификация Description of measurement standard / measuring instrument / identification			
Заказчик				
Customer	Информация о заказчике, адрес Name of the customer, address			
Калибровочное клеймо-наклейка	БелГИМ			
Calibration mark	порядковый номер serial number			
Метод калибровки				
Method of calibration	Наименование метода / идентификация Name of the method / identification			

Все измерения имеют прослеживаемость к единицам Международной системы SI, которые воспроизводятся национальными эталонами БелГИМ.

В сертификате приведены результаты калибровки согласующиеся с возможностями, содержащимися в Приложении С соглашения MRA, разработанном МКМВ. В рамках MRA все участвующие НМИ взаимно признают действительность своих сертификатов калибровки и измерений в отношении измеренных значений, диапазонов и неопределенностей измерений, указанных в Приложении С (подробности см. <http://www.bipm.org>). Данный сертификат может быть воспроизведен только полностью. Любая публикация или частичное воспроизведение содержания сертификата возможны с письменного разрешения БелГИМ, выдавшего сертификат.

All measurements are traceable to the SI units which are realized by national measurement standards of BelGIM.

This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating NMIs recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://www.bipm.org>). This certificate shall not be reproduced, except in full. Any publication extracts from the calibration certificate requires written approval of the issuing BelGIM.

Первый зам. директора		Дата выдачи	
	Ф.И.О	Date of issue	
Начальник отдела			
МП	Ф.И.О		

Аттестат аккредитации калибровочной лаборатории по СТБ ИСО/МЭК 17025

Certificate of calibration laboratory accreditation according to ISO/IEC 17025

№ BY/112 02.5.0.0100 от 31 октября 2003г.

№ BY/112 02.5.0.0100 from the 31 of October. 2003.

Сертификат калибровки

Calibration certificate

Номер сертификата ВУ 01 № _____
Certificate number

Дата калибровки _____
Date when calibrated

Страница _____ из _____
Page _____ of _____

Калибровка выполнена с помощью

Calibration is performed by using

Наименование эталонов и их статус / идентификация / доказательство прослеживаемости

Description of the reference measurement standards / identification / evidence of traceability

Условия калибровки

Calibration conditions

Условия окружающей среды и другие влияющие факторы

Environmental conditions and other influence parameters

Результаты калибровки, включая неопределенность

Calibration results including uncertainty

Расширенная неопределенность получена путем умножения суммарной стандартной неопределенности на коэффициент охвата $k=2$, соответствующего уровню доверия приблизительно равному 95 % при допущении нормального распределения. Оценивание неопределенности проведено в соответствии с ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Неопределенность измерения - Часть 3: Руководством по выражению неопределенности в измерениях (GUM:1995)».

The expanded uncertainty is obtained by multiplying the combined standard uncertainty by a coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence interval of approximately 95 % assuming a normal distribution. The evaluation of uncertainty is conducted according to the ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Uncertainty of measurement- Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM: 1995)».

Дополнительная информация

Additional information

состояние объекта калибровки / регулировка и/или ремонт объекта калибровки до его калибровки / condition of the item of calibration / adjustments or repair of the item of calibration before calibrated /

Подпись лица, выполнившего калибровку

Signature of the person who has performed calibration

Должность, Ф.И.О \ Function, name

Старовиленский тракт, 93, 220053, г. Минск / Starovilensky trakt, 93, 220053, Minsk, Belarus

Тел /Phone.: _____; факс/ fax _____, e-mail _____

Приложение Б.4
(обязательное)

Форма сертификата о калибровке

Республиканское унитарное предприятие
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»
(БелГИМ)

Republican unitary enterprise «Belarussian state institute of metrology» (BelGIM)



Сертификат калибровки
Calibration certificate



Номер сертификата BY 01 № Certificate number	_____	Дата калибровки Date when calibrated	_____	Страница Page	_____	из of	_____
Объект калибровки Item calibrated	Наименование эталона / средства измерения / идентификация Description of measurement standard / measuring instrument / identification						
Заказчик Customer	Информация о заказчике, адрес Name of the customer, address						
Калибровочное клеймо-наклейка Calibration mark	_____ БелГИМ _____ порядковый номер _____ serial number						
Метод калибровки Method of calibration	Наименование метода / идентификация Name of the method / identification						

Все измерения имеют прослеживаемость к единицам Международной системы SI, которые воспроизводятся национальными эталонами БелГИМ.

Данный сертификат может быть воспроизведен только полностью. Любая публикация или частичное воспроизведение содержания сертификата возможны с письменного разрешения БелГИМ, выдавшего сертификат.

All measurements are traceable to the SI units which are realized by national measurement standards of BelGIM.

. This certificate shall not be reproduced, except in full. Any publication extracts from the calibration certificate requires written approval of the issuing BelGIM.

Первый зам. директора Начальник отдела МП	_____	Ф.И.О _____	Дата выдачи Date of issue	_____
---	-------	----------------	------------------------------	-------

Аттестат аккредитации калибровочной лаборатории по СТБ ИСО/МЭК 17025

№ BY/112 02.5.0.0100 от 31 октября 2003г.

Certificate of calibration laboratory accreditation according to ISO/IEC 17025

№ BY/112 02.5.0.0100 from the 31 of October, 2003.

Сертификат калибровки

Calibration certificate

Номер сертификата ВУ 01 № _____
Certificate number

Дата калибровки _____
Date when calibrated

Страница _____ из _____
Page _____ of _____

Калибровка выполнена с помощью

Calibration is performed by using

Наименование эталонов и их статус / идентификация / доказательство прослеживаемости

Description of the reference measurement standards / identification / evidence of traceability

Условия калибровки

Calibration conditions

Условия окружающей среды и другие влияющие факторы

Environmental conditions and other influence parameters

Результаты калибровки, включая неопределенность

Calibration results including uncertainty

Расширенная неопределенность получена путем умножения суммарной стандартной неопределенности на коэффициент охвата $k = ______$, соответствующего уровню доверия приблизительно равному $______ \%$ при допущении $______$ распределения. Оценивание неопределенности проведено в соответствии с ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Неопределенность измерения - Часть 3: Руководством по выражению неопределенности в измерениях (GUM:1995)».

The expanded uncertainty is obtained by multiplying the combined standard uncertainty by a coverage factor $k = ______$ corresponding to a confidence interval of approximately $______ \%$ assuming a $______$ distribution. The evaluation of uncertainty is conducted according to the ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Uncertainty of measurement- Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM: 1995)».

Дополнительная информация

Additional information

состояние объекта калибровки / регулировка и/или ремонт объекта калибровки до его калибровки / condition of the item of calibration / adjustments or repair of the item of calibration before calibrated /

Подпись лица, выполнившего калибровку

Signature of the person who has performed calibration

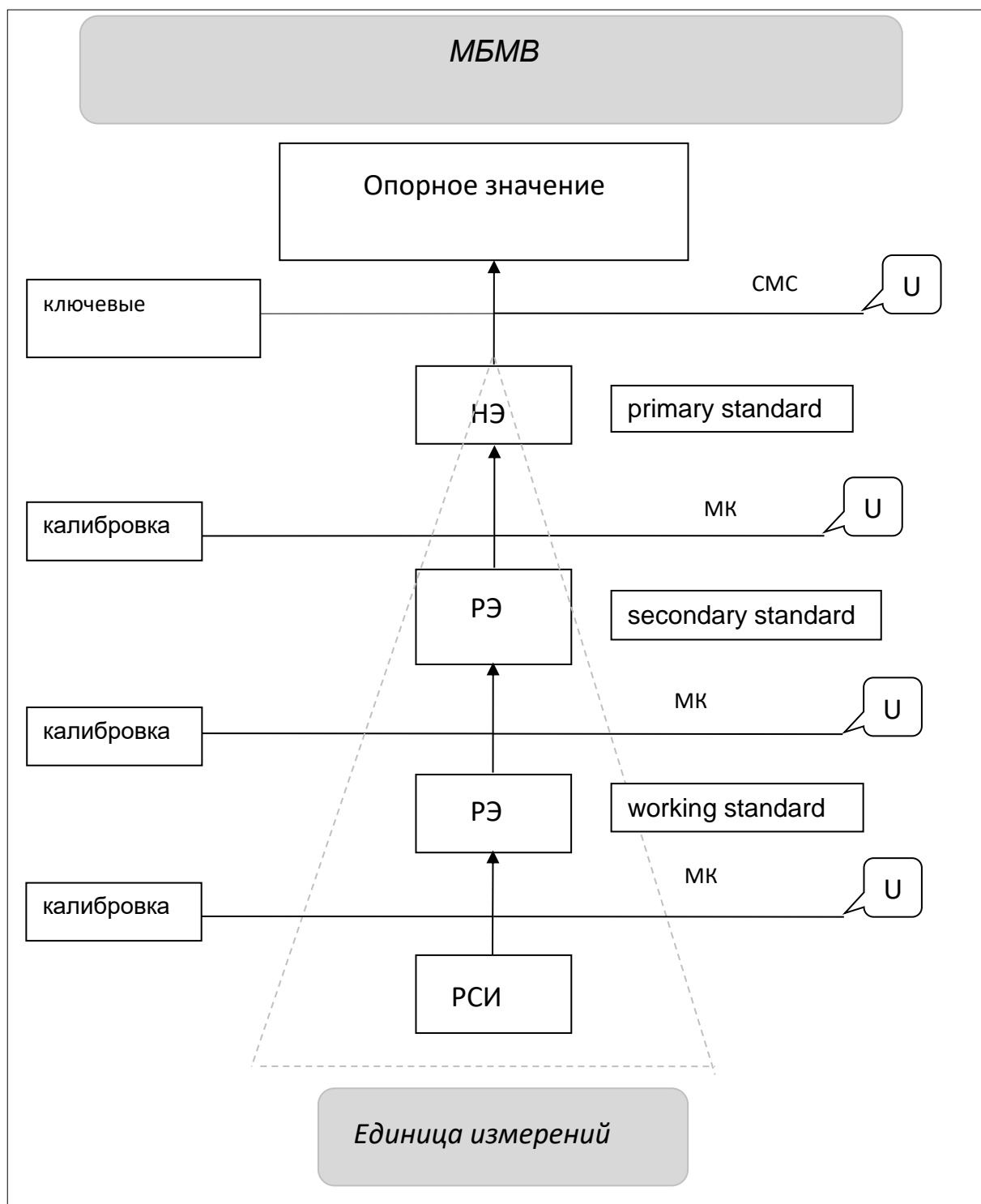
Должность, Ф.И.О \ Function, name

Старовиленский тракт, 93, 220053, г. Минск / Starovilensky trakt, 93, 220053, Minsk, Belarus
Тел /Phone.: _____; факс/ fax _____, e-mail _____

Приложение В

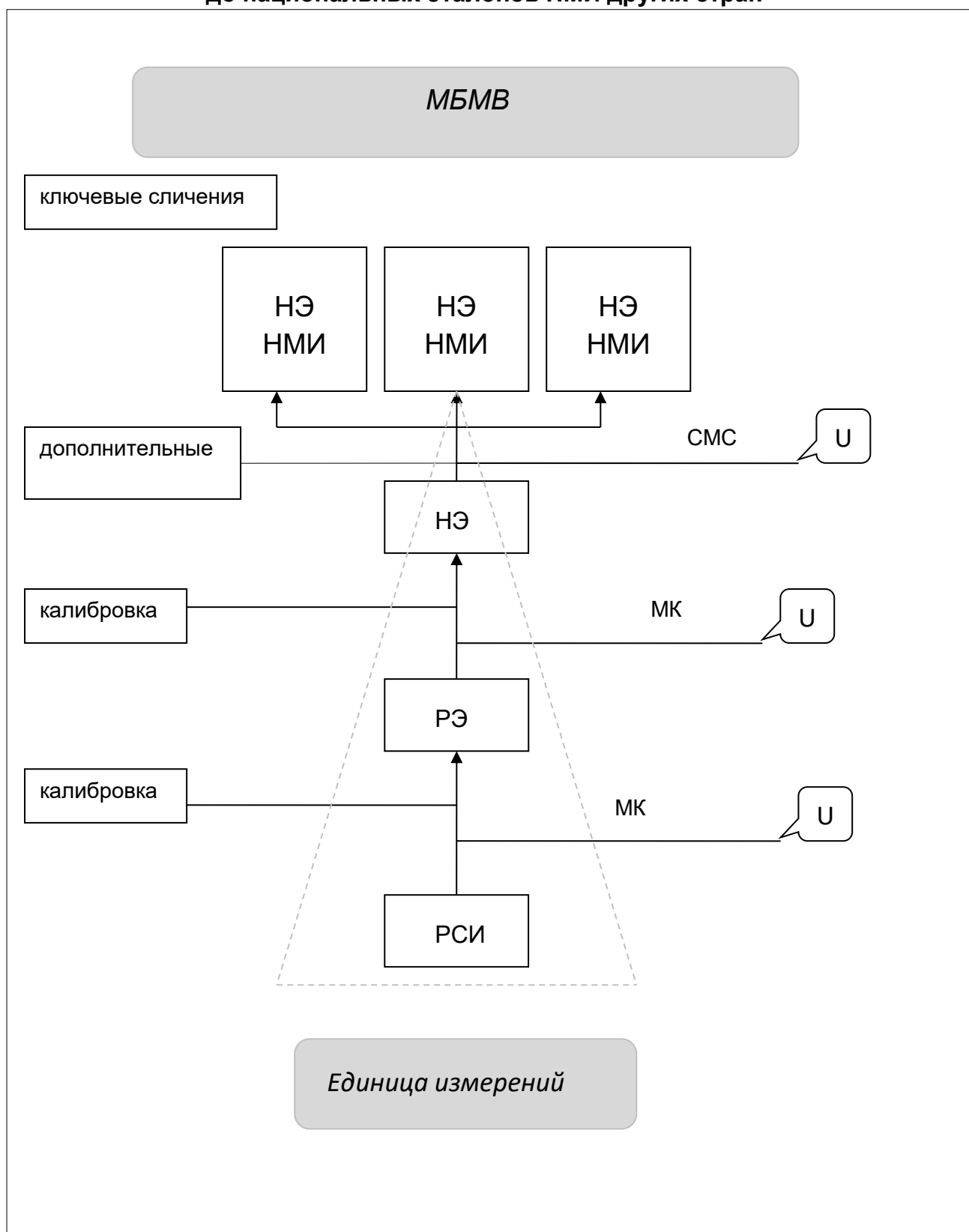
Примеры графического представления метрологической прослеживаемости результатов измерений

Приложение В.1 (рекомендуемое) Прослеживаемость результата измерений до международных единиц SI



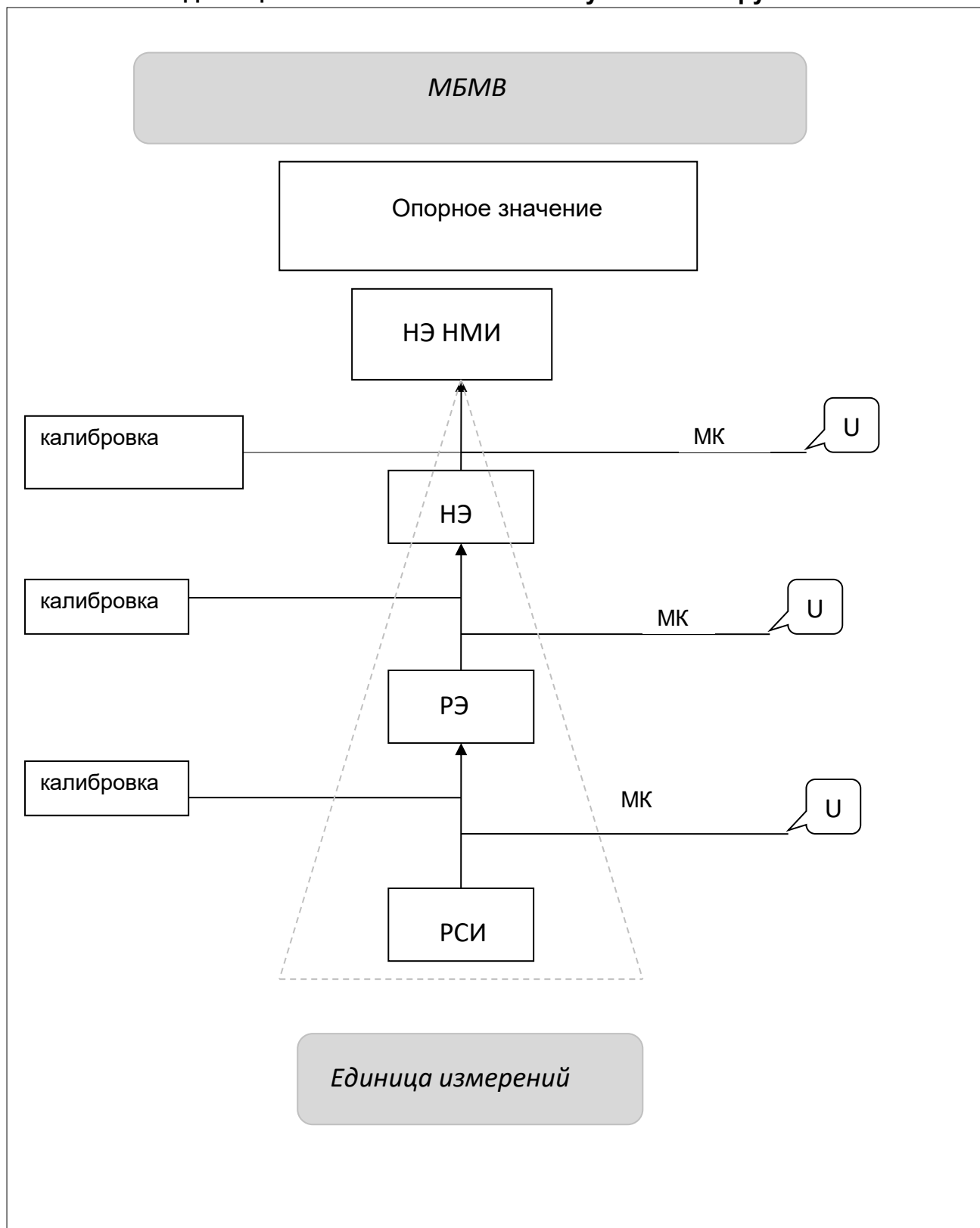
Приложение В.2 (рекомендуемое)

Прослеживаемость результата измерений до национальных эталонов НМИ других стран



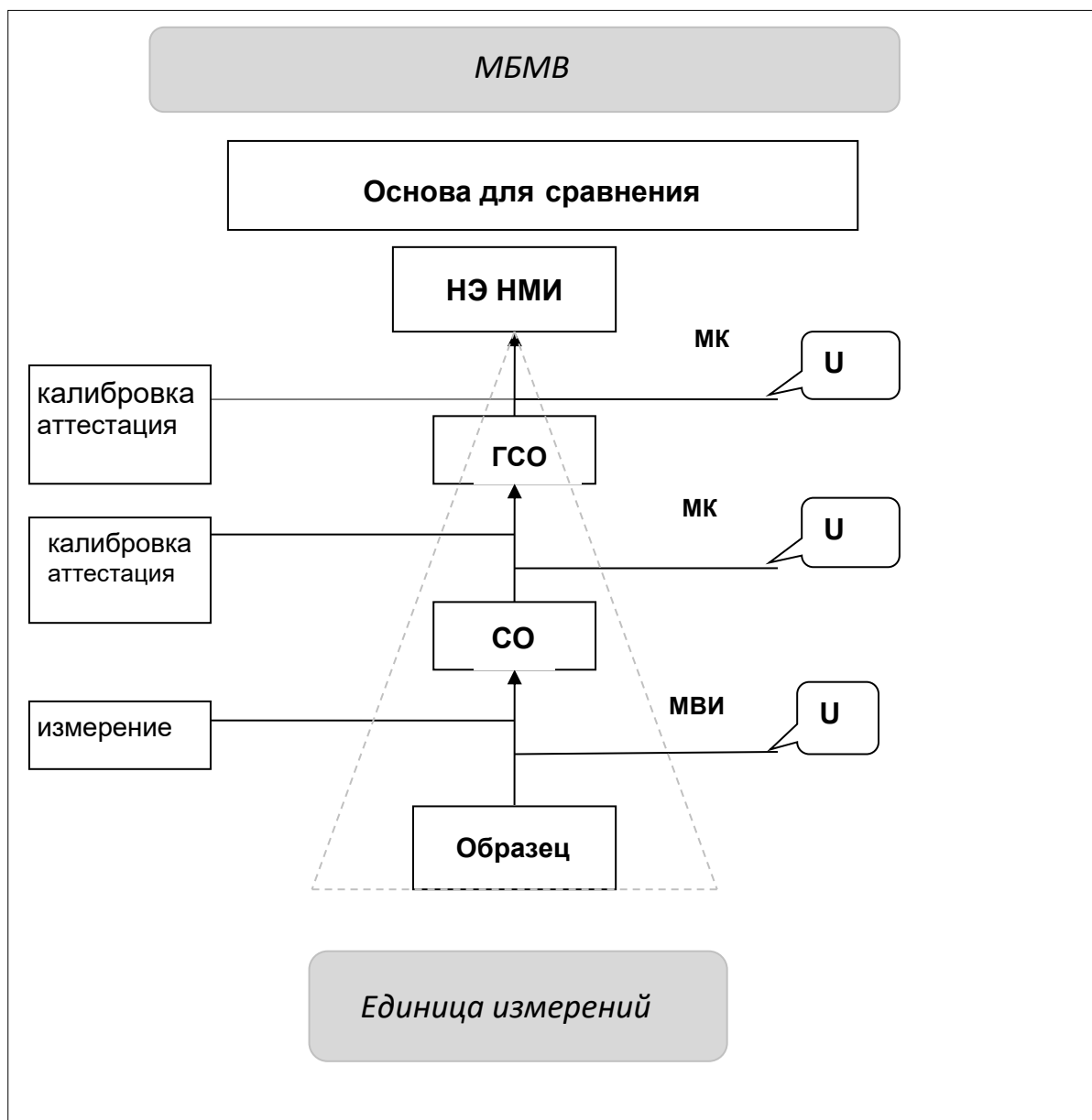
Приложение В.3 (рекомендуемое)

Прослеживаемость результата измерений до национальных эталонов Республики Беларусь



Приложение В.4 (рекомендуемое)

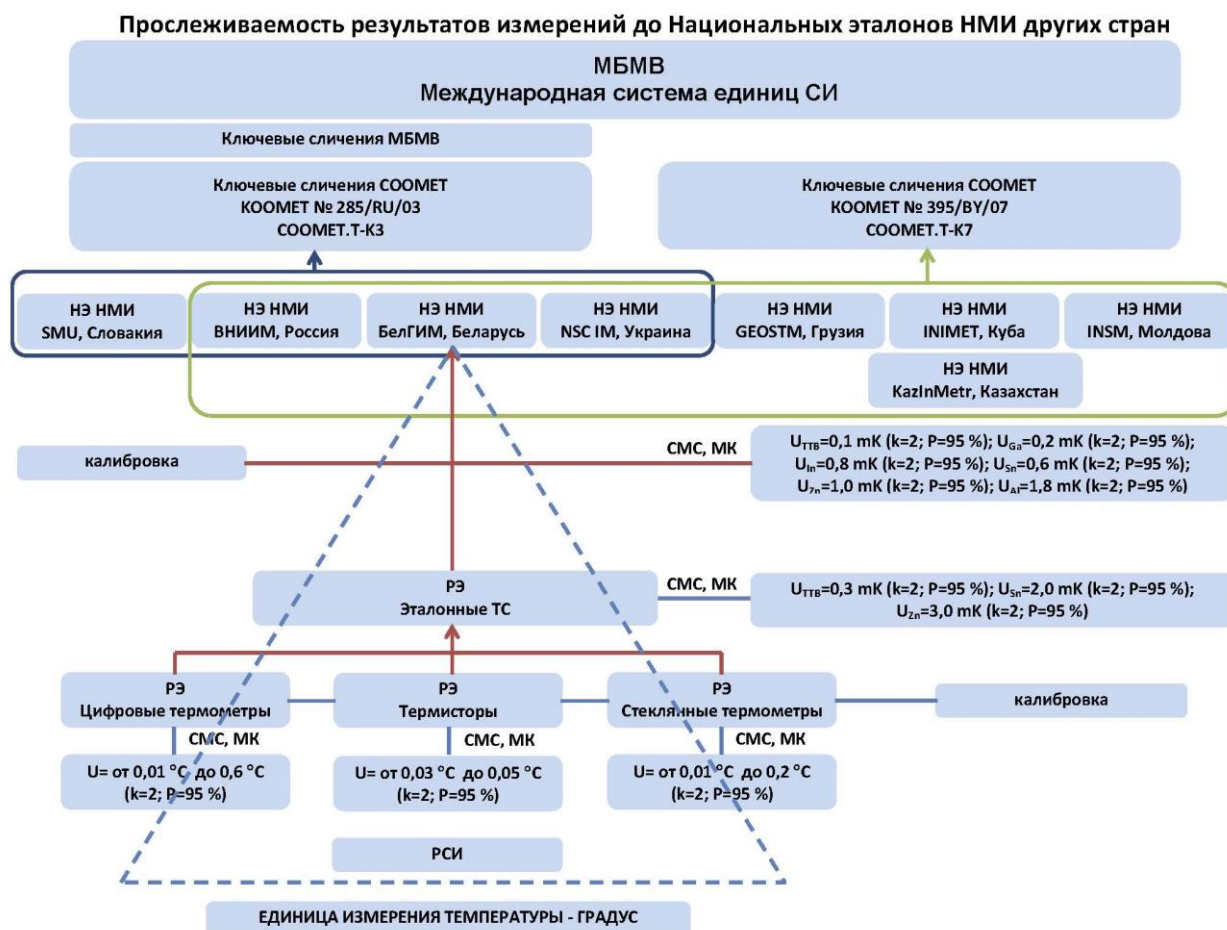
Прослеживаемость результата измерений до основы для сравнения



Приложение В.5 (справочное)

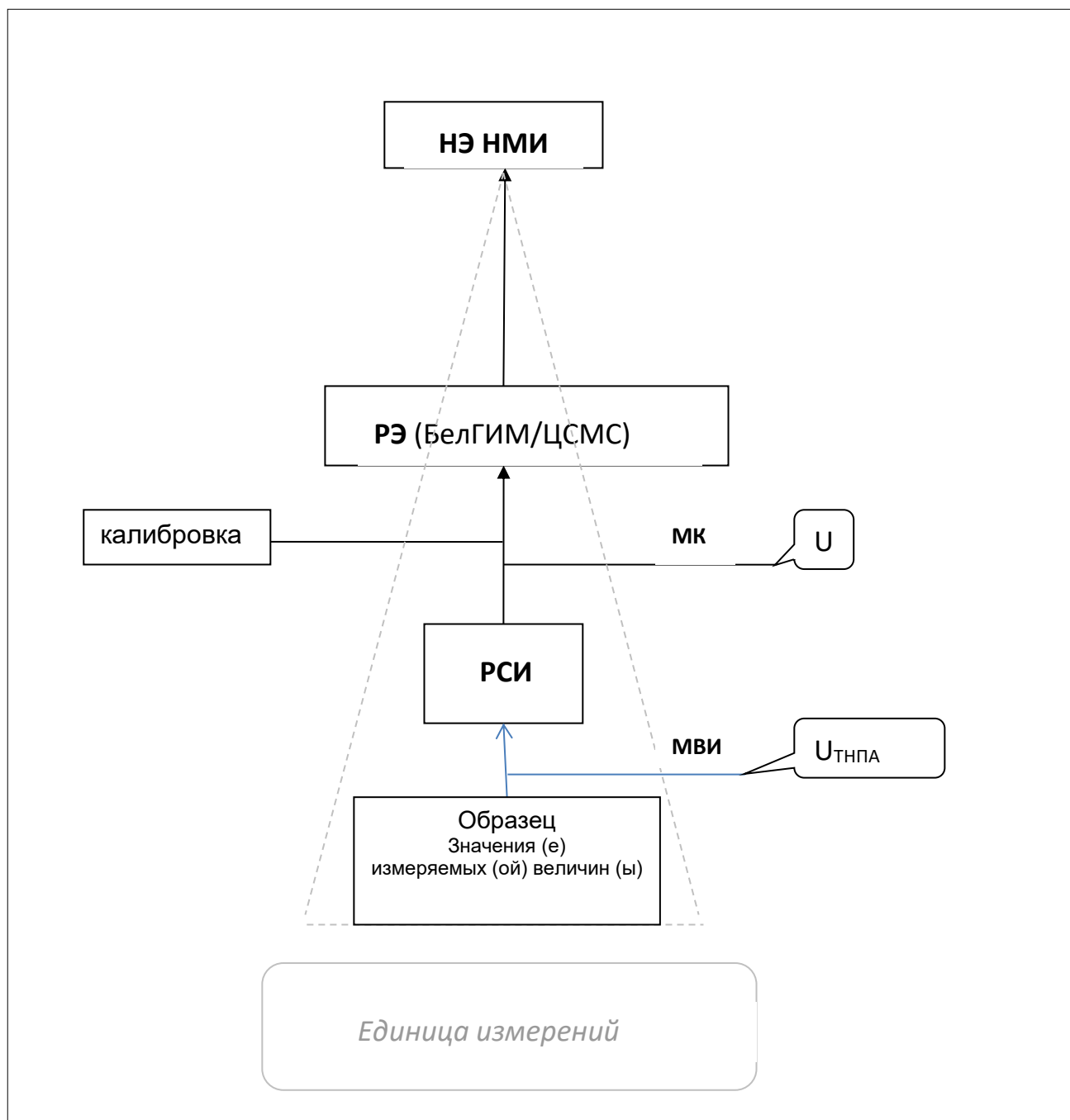
Пример оформления схемы метрологической прослеживаемости

Схема прослеживаемости единицы температуры



Приложение В.6 (справочное)

Прослеживаемость результата измерений до национальных эталонов Республики Беларусь



Библиография

- [1] ISO/IEC Guide 99:2007 Международный словарь по метрологии. Основные и общие понятия и соответствующие термины (VIM). JCGM 200:2012 Международный словарь по метрологии. Основные и общие понятия и соответствующие термины (VIM), 3-е издание
- [2] ILAC 10:01/2013 Политика ILAC в области прослеживаемости результатов измерений
- [3] Протокол о проведении согласованной политики в области обеспечения единства измерений (приложение N 10 к Договору о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года в редакции Протокола от 08.05.2015 г.)
- [4] Закон Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений» от 5 сентября 1995 года № 3848-XII в редакции Закона Республики Беларусь от 04.01.2014 г. № 130-3
- [5] РМГ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения
- [6] OIML G 19:2017 Роль неопределенности измерений при принятии решений об оценке соответствия в законодательной метрологии
- [7] ISO/IEC DIS 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий
- [8] JCGM 100:2008 Оценивание данных измерений. Руководство по выражению неопределенности измерений
- [9] Бюллетень ВТО №74 «Законодательная метрология и международная торговля. Международный центр торговли. Всемирная торговая организация. Качество экспортируемых товаров», июнь 2004 г
- [10] ТКП 8.014-2012 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Калибровка средств измерений. Правила проведения работ
- [11] СТБ ИСО/МЭК 17025-2007 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий
- [12] ILAC-P14:01/2013 Политика ILAC в отношении неопределенности при калибровках
- [13] Рекомендации KOOMET «Порядок оформления сертификатов калибровки, выдаваемых национальными метрологическими институтами в рамках CIPM MRA» COOMET R/GM/15:2007
- [14] DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/IEC 17025
- [15] ГОСТ ISO Guide 34-2014 Общие требования к компетентности изготовителей стандартных образцов
- [16] ТКП 8.002-2012 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Эталоны.
- [17] СТБ 8025- 2005 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь Поверочные схемы. Построение и содержание
- [18] OIML D 5:1982 Принципы создания иерархических схем для средств измерений
- [19] OIML D 8:2004 Эталоны. Выбор, признание, применение, хранение и документация
- [20] ТКП 8.005-2012 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Стандартные образцы. Основные положения. Порядок разработки, утверждения, регистрации и применения
- [21] СТБ ИСО 10012-2004 Системы управления измерениями. Требования к процессам измерений и измерительному оборудованию
- [22] Рекомендация COOMET (проект). Форма и содержание Сертификата KOOMET на стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов

Производственно-практическое издание

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО МЕТРОЛОГИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ
ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ И КАЛИБРОВОЧНЫХ
ЛАБОРАТОРИЙ В СООТВЕТСТВИИ
С ПОЛИТИКОЙ ILAC P10:01/2013**

Ответственный за выпуск Е.М. Ленько

Подписано в печать 20.10.2017. Формат бумаги А4.
Бумага Дата копи. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,8. Уч.-изд. л. 2,97.
Тираж 100. Заказ 117.

Республиканское унитарное предприятие
«Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ).
Свидетельство ГРИИРПИ № 1/73 от 04.11.2013.
Старовиленский тракт, 93, 220053, г. Минск.
Тел. (017) 233-65-76.

Размножено на копировально-множительной технике в БелГИМ.
Старовиленский тракт, 93, 220053, г. Минск

Печать обложки и переплет ОДО «Дивимакс»
Лицензия №02330/53 от 14.02.2014
Пр. Независимости, 58, корп. 17, г. Минск