ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

**Р 50.1.109—
2016**

ПОЛИТИКА ИЛАК В ОТНОШЕНИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ПРИ КАЛИБРОВКАХ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

2 ВНЕСЕНЫ Техническим комитетом по стандартизации ТК 53 «Основные нормы и правила в области обеспечения единства измерений»

3 УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 октября 2016 г. № 1388-ст

4 В настоящих рекомендациях учтены основные нормативные положения международного документа ИЛАК-П14:01/2013 «Политика ИЛАК в отношении неопределенности при калибровках» (ILAC-P 14:01/2013 «ILAC Policy for Uncertainty in Calibration», NEQ)

5 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящих рекомендаций установлены в статье 26 Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины и определения 1
3 Сокращения 1
4 Политика ИЛАК по оценке неопределенности измерений 2
5 Политика ИЛАК в отношении области аккредитации калибровочных лабораторий 2
6 Политика ИЛАК в отношении представления неопределенности измерений в сертификатах калибровки 3
7 Примеры руководящих документов 4
Приложение А (справочное) Калибровочные и измерительные возможности. Доклад совместной рабочей группы МБМВ/ИЛАК 5
Библиография 7

Введение

Настоящие рекомендации касаются оценки неопределенности измерений и ее представления в сертификатах калибровки, выдаваемых аккредитованными лабораториями, а также вопросов оценивания СМС при их представлении в областях аккредитации в соответствии с принципами, согласованными между ИЛАК и МБМВ (см. приложение А).

Подписанты Договоренности ИЛАК договорились в 1999 году использовать в работе Документ EAL-R2 «Выражение неопределенности измерений при калибровках» [1] до тех пор, пока не будет разработан соответствующий документ ИЛАК.

Настоящие рекомендации устанавливают требования и руководящие указания для оценки и представления неопределенности при калибровках и измерениях, которые будут применять органы по аккредитации и аккредитованные ими лаборатории, а также производители стандартных образцов, которые выполняют калибровку и измерения, с целью обеспечения согласованного понимания GUM и совместного использования СМС органами — членами ИЛАК для укрепления доверия к Договоренности ИЛАК.

ИСО/МЭК 17025 [2] требует от калибровочных и испытательных лабораторий иметь и применять процедуры для оценки неопределенности измерений.

ИСО 15195 [3] и ИСО Guide 34 [4] содержат похожие требования для референтных лабораторий и производителей стандартных образцов.

Специальные указания по оцениванию неопределенности можно найти в «Руководстве по выражению неопределенности измерений» (GUM), впервые опубликованном в 1993 году от имени следующих организаций: МБМВ, МЭК, IFCC, ИСО, IUPAC, IUPAP и МОЗМ [5], [6]. GUM устанавливает основные правила для оценивания и выражения неопределенности в измерениях, которыми необходимо руководствоваться в большинстве областей физических измерений. GUM описывает четкий и согласованный способ оценивания и представления неопределенности измерений и предлагает несколько вариантов для оценки и представления неопределенности измерений. Аналогично, ИСО Guide 35 [7] предлагает специальные руководящие указания по определению вкладов в неопределенность, возникающих при использовании стандартных образцов, включая нестабильность, неоднородность, и размер выборки, при этом рассматривается несколько вариантов. Это может привести к различным интерпретациям, полученным на основании GUM и ИСО Guide 35, и поэтому калибровочные/референтные лаборатории и производители стандартных образцов, аккредитованные органами — членами ИЛАК, могут указывать неопределенность измерений несогласованными способами. По этой причине многие органы по аккредитации, а также региональные объединения, опубликовали документы, содержащие обязательные критерии, и руководящие документы по неопределенности измерений, в соответствии с GUM и ИСО Guide 35, чтобы помочь лабораториям внедрить критерии и руководства. Некоторые примеры руководящих документов приведены в разделе 7 настоящих рекомендаций.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

ПОЛИТИКА ИЛАК В ОТНОШЕНИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ПРИ КАЛИБРОВКАХ

ILAC policy for uncertainty in calibration

Дата введения — 2017—04—01

1 Область применения

Настоящие рекомендации устанавливают политику ИЛАК в отношении требований к оцениванию неопределенности измерений при калибровках и измерениях, оцениванию калибровочных и измерительных возможностей (СМС) и к представлению неопределенности в сертификатах калибровки и измерений.

Настоящие рекомендации могут использоваться калибровочными лабораториями, референтными лабораториями, выполняющими измерения для лабораторной медицины, производителями сертифицированных стандартных образцов, которые предоставляют услуги по выполнению калибровок и измерений в рамках своей аккредитации в соответствии с Договоренностью ИЛАК MRA.

Соответствующие разделы Политики могут также использоваться испытательными лабораториями, которые выполняют калибровки для своих нужд.

2 Термины и определения

2.1 В настоящих рекомендациях применены термины, приведенные в «Международном словаре по метрологии — Основные и общие понятия и соответствующие термины» (VIM) [8], [9], а также следующие термины с соответствующими определениями:

2.1.1 **калибровочная лаборатория** (calibration laboratory): Лаборатория, которая предоставляет услуги по калибровке и измерениям.

Примечание — Данное определение приводится в Политике ИЛАК.

2.1.2 **калибровочные и измерительные возможности,** CMC (calibration and measurement capability): Калибровочные и измерительные возможности, являющиеся доступными для потребителей при нормальных условиях:

а) как описано в области аккредитации лаборатории, выданной органом, подписавшим Договоренность ИЛАК;

б) как опубликовано в базе данных по ключевым сличениям МБМВ (KCDB) в соответствии с Договоренностью CIPM MRA.

Примечание — Данное определение приводится в контексте CIPM MRA и Договоренности ИЛАК, а также в соответствии с Общим заявлением МКМВ — ИЛАК. Для более глубокого понимания термина СМС следует обратиться к приложению А.

3 Сокращения

BIPM — МБМВ — Международное бюро мер и весов
BMC — Наилучшие измерительные возможности
CMC — Калибровочные и измерительные возможности
CIPM — МКМВ — Международный комитет мер и весов

Издание официальное

CIPM MRA — Договоренность МКМВ о взаимном признании национальных эталонов и сертификатов калибровки и измерений, выданных национальными метрологическими институтами
EAL— Европейская организация по аккредитации
GUM — Руководство по выражению неопределенности измерений
IEC — МЭК — Международная электротехническая комиссия
IFCC — Международная федерация клинической химии
ISO — ИСО — Международная организация по стандартизации
IUPAC — Международный союз теоретической и прикладной химии
IUPAP — Международный союз теоретической и прикладной физики
MOU — Меморандум о взаимопонимании
OIML — МОЗМ — Международная организация законодательной метрологии

4 Политика ИЛАК по оценке неопределенности измерений

4.1 Органы по аккредитации, которые являются полноправными членами Договоренности о взаимном признании ИЛАК (ИЛАК MRA) или претендентами на его подписание должны требовать от своих аккредитованных калибровочных лабораторий, оценивать неопределенность измерений для всех калибровок и измерений, включенных в область аккредитации.

4.2 Калибровочные лаборатории, аккредитованные органами по аккредитации, должны оценивать неопределенности измерения в соответствии с «Руководством по выражению неопределенности измерений» (GUM), а также Дополнениями к нему и/или в соответствии с ИСО Guide 35. Чтобы быть уверенными в том, что аккредитованные калибровочные лаборатории оценивают неопределенность измерения в соответствии с GUM и/или ИСО Guide 35, органы по аккредитации могут использовать документы, опубликованные другими организациями или опубликованные ими самими и содержащими практическое руководство и обязательные требования. Эти обязательные требования должны быть разработаны в соответствии с документами, на которые выше по тексту были приведены ссылки.

5 Политика ИЛАК в отношении области аккредитации калибровочных лабораторий

5.1 Область аккредитации аккредитованной калибровочной лаборатории должна включать калибровочные и измерительные возможности (СМС), которые могут быть определены с помощью следующих понятий:

а) измеряемая величина или стандартный образец;

б) метод/методика калибровки/измерений и/или тип средства измерений/материала, подлежащего калибровке или измерению;

в) диапазон измерения и дополнительные параметры при необходимости, например, частота приложенного напряжения;

г) неопределенность измерения.

5.2 Не должно быть никакой двусмысленности при выражении СМС, представленных в области аккредитации и, следовательно, в отношении наименьшей неопределенности измерения, которую, как ожидается, может достичь лаборатория при выполнении калибровки или измерения. Особое внимание нужно уделить случаю, когда измеряемая величина представлена в виде диапазона значений. В этом случае неопределенность, как правило, выражается одним или более из следующих способов:

а) единственное значение, которое достоверно во всем диапазоне измерения;

б) диапазон, в этом случае калибровочная лаборатория должна разработать соответствующий способ выполнения интерполирования с целью получения неопределенности промежуточных значений;

в) функция в явном виде, определяющая зависимость значений неопределенности от измеряемой величины или параметра;

г) матрица, в которой значения неопределенности зависят от значений измеряемой величины и дополнительных параметров;

д) графическая форма, обеспечивающая соответствующее разрешение по каждой из осей для получения, как минимум, двух значащих цифр для неопределенности.

При указании неопределенности не допускаются открытые интервалы (например, «$U < x$»).

5.3 Неопределенность, перекрываемая СМС, должна быть выражена в виде расширенной неопределенности, имеющей установленную вероятность охвата, равную примерно 95 %. Неопреде-

ленность всегда выражают с помощью таких же единиц, как и измеряемую величину, или в относительной по отношению к измеряемой величине форме, например в процентах. Как правило, использование относительных единиц требует необходимого пояснения.

5.4 Калибровочные лаборатории должны представить доказательство того, что они предоставляют услуги по калибровке для своих клиентов в соответствии с 5.1 б), так что неопределенности измерений оказываются равными тем, которые перекрыты СМС. При формулировании СМС лаборатории должны уделять внимание характеристикам «наилучшего существующего средства измерений» (BED — best existing device), которое имеется для определенной категории калибровок.

При необходимости, в составляющие неопределенности, представленной в СМС, следует включить приемлемое количество вкладов в неопределенность, обусловленных повторяемостью, а также воспроизводимостью. С другой стороны, в составляющие неопределенности, представленной в СМС, не следует включать значительные по величине вклады, связанные с физическими эффектами, которые могут быть приписаны несовершенствам даже «наилучшего существующего средства измерений», подвергаемого калибровке или используемого для измерений.

Признано, что для некоторых калибровок «наилучшее существующее средство измерений» не существует и/или вклады в неопределенность, связанные со средством измерений, значительно влияют на неопределенность. Если такие вклады в неопределенность, связанные со средством измерений, могут быть отделены от других вкладов, то вклады от средства измерений могут быть исключены из указываемых в СМС неопределенностей. Однако, для такого случая область аккредитации должна четко идентифицировать, какие вклады в неопределенность, связанные со средством измерений, не включаются.

Примечание — Термин «наилучшее существующее средство измерений» следует понимать как средство измерений, которое подлежит калибровке и которое на коммерческой основе или другим способом может быть доступно потребителю, даже если оно имеет специфические характеристики (стабильность) или имеет длинную историю калибровки.

5.5 Если лаборатории оказывают услуги по предоставлению опорного (референтного) значения, то неопределенность, представленная в СМС, должна, как правило, включать факторы, связанные с методикой измерений и возникающие при ее непосредственном применении по отношению к образцу, т. е. должны рассматриваться типичные матричные эффекты, интерференции (влияние примесей) и т. п. Неопределенность, представленная в СМС, как правило, не включает вклады, возникающие из-за нестабильности или неоднородности материала. СМС должны быть основаны на анализе присущих методу характеристик в отношении типичных стабильных и однородных образцов.

Примечание — Неопределенность, представленная в СМС для измерения опорного (референтного) значения, не является идентичной неопределенности, связанной со стандартным образцом, предоставляемой производителем стандартных образцов. Расширенная неопределенность сертифицированного (аттестованного) стандартного образца будет, как правило, больше, чем неопределенность, представленная в СМС для референтных измерений, выполняемых на стандартном образце.

6 Политика ИЛАК в отношении представления неопределенности измерений в сертификатах калибровки

6.1 ИСО/МЭК 17025 требует от калибровочных лабораторий представлять в сертификатах калибровки неопределенность измерений и/или утверждение о соответствии установленным метрологическим требованиям или некоторым положениям из них.

Аккредитованные калибровочные лаборатории должны представлять значение измеряемой величины и неопределенность измерений в соответствии с требованиями 6.2—6.5 настоящего раздела.

В виде исключения, если было установлено во время анализа контракта, что требуется только утверждение о соответствии техническим требованиям, то значение измеряемой величины и неопределенность измерений могут не указываться в сертификате калибровки. При этом следует руководствоваться следующими положениями:

- сертификат калибровки не предназначен для использования с целью обеспечения дальнейшего распространения метрологической прослеживаемости (т. е. для калибровки других приборов);
- как определено в ИСО/МЭК 17025, пункт 5.10.4.2, лаборатория должна вычислять неопределенность и принимать эту неопределенность во внимание при выдаче заключения о соответствии;
- лаборатория должна сохранять документальное подтверждение измеренного значения величины и неопределенности измерений, как определено в ИСО/МЭК 17025, пункты 5.10.4.2 и 4.13, и по требованию должна предоставить такое подтверждение.

6.2 Обычно результат измерений включает измеренное значение величины y и связанную с ним расширенную неопределенность U. В сертификатах калибровки результат измерения должен быть представлен в виде $y \pm U$ вместе с единицами измерений для y и U. Можно использовать табличное представление результата измерения, при необходимости также может быть приведена относительная расширенная неопределенность $U/|y|$. В сертификате калибровки должны указываться коэффициент охвата и вероятность охвата. Для них следует добавлять поясняющее примечание со следующим содержанием:

- указанная расширенная неопределенность измерений установлена как стандартная неопределенность измерений, умноженная на коэффициент охвата k, который соответствует вероятности охвата около 95 %.

Примечание — Для несимметричных неопределенностей может потребоваться представление в форме, отличной от $y \pm U$. Это касается также случаев, когда неопределенность определяется с помощью метода моделирования Монте-Карло (трансформирования распределений) или в логарифмических единицах.

6.3 Числовое значение расширенной неопределенности должно приводиться как минимум с двумя значащими цифрами. При этом следует применять следующие положения:

а) числовое значение результата измерения при его окончательном представлении следует округлять до, как минимум, двух значащих цифр в значении расширенной неопределенности, связанной с результатом измерения;

б) при округлении следует пользоваться обычными правилами округления чисел, содержащимися в рекомендациях по округлению, а именно в GUM, раздел 7.

Примечание — Более детальная информация по округлению содержится в ИСО 80000-1 [10].

6.4 Вклады в неопределенность, приведенную в сертификате калибровки, должны включать соответствующие кратковременные вклады, возникающие в процессе калибровки и вклады, которые могут быть с достаточным основанием приписаны средству измерений потребителя. При необходимости неопределенность должна охватывать такие же вклады в неопределенность, которые были включены в составляющие неопределенности, представленной для СМС, за исключением того, что составляющие неопределенности, оцененные для наилучшего существующего средства измерений, должны быть заменены на составляющие, связанные со средством измерений потребителя. Поэтому указываемые в сертификатах неопределенности, как правило, оказываются больше чем неопределенность, представленная в СМС. Случайные вклады, которые не могут быть известны лаборатории, такие как неопределенности, возникающие из-за транспортировки, как правило, не включаются в указываемую неопределенность. Если, однако, лаборатория предполагает, что такие вклады будут иметь значительное влияние на неопределенности, приписываемые лабораторией, пользователь должен быть уведомлен об этом в соответствии с основными разделами ИСО/МЭК 17025, касающимися тендеров и анализа договоров.

6.5 В соответствии с определением СМС, аккредитованные калибровочные лаборатории не должны указывать неопределенность измерений, меньшую, чем неопределенность, представленную в СМС, на которые аккредитована лаборатория.

7 Примеры руководящих документов

- UKAS M3003, edition 2: January 2007, available from gost.e-ecolog.ru
- UKAS M3003, 2 издание: январь 2007, см. сайт gost.e-ecolog.ru
- DAkkS-DKD-3 Angabe der Messunsicherheit bei Kalibrierungen
- DAkkS-DKD-3 Выражение неопределенности измерений при калибровках, 2010
- COFRAC document LAB REF 02, edicion 10 , paragraph 9.2
- COFRAC документ LAB REF 02, 10 издание, параграф 9.2, 2015
- ENAC CEA-ENAC-LC/02 Expresión de la incertidumbre de medida en las calibraciones 31-01992/Amd1:2005
- ENAC CEA-ENAC-LC/02 Выражение неопределенности измерений при калибровках, 31-01992/ Дополнение 1:2005

Приложение А
(справочное)

Калибровочные и измерительные возможности. Доклад совместной рабочей группы МБМВ/ИЛАК

А.1 Предыстория

А.1.1 После «Нэшвиллского заседания» в 2006 году региональных метрологических организаций и ИЛАК рабочая группа МБМВ/ИЛАК получила ряд комментариев, касающихся предложений по общей терминологии Наилучших измерительных возможностей (Best Measurement Capability — BMC) и Калибровочных и измерительных возможностей (Calibration and Measurement Capability — CMC). Также были получены комментарии относительно ее предложения гармонизировать термин «измерительные возможности» (measurement capability — MC). Однако некоторые организации, представившие комментарии, преимущественно из региональных метрологических организаций и национальных метрологических институтов (National Metrology Institute — NMI[1)]) высказали пожелание, вернуть термин CMC. Они аргументировали это тем, что этот термин получил широкое признание при использовании для описания, оценивания, распространения и публикации возможностей, приведенных в части базы данных по ключевым сличениям CIPM MRA, касающейся калибровочных и измерительных возможностей. Другие составители комментариев из обеих организаций посчитали, что эти два термина применялись и интерпретировались по-разному в зависимости от установившейся практики или из-за недостаточного или несогласованного понимания. Они посчитали, что это послужило само по себе достаточным обоснованием для гармонизованного определения. Все, однако, согласились с тем, что должна быть продолжена работа по «Нэшвиллскому заявлению» [«Nashville statement» (NS)].

А.1.2 Еще одно предложение обсуждалось МБМВ и ИЛАК на двухстороннем заседании, состоявшемся 8 марта 2007 года, когда представители ИЛАК добровольно решили отказаться от термина BMC и сосредоточиться на гармонизации термина CMC. Данная тема была представлена на заседании Региональных метрологических организаций (RMO) и Региональных органов по аккредитации (RAB) 9 марта 2007 года. На заседании RMO/RAB был одобрен текст. Некоторые изменения были внесены на заседании объединенного Комитета региональных метрологических организаций и МБМВ (JCRB), состоявшемся 3 мая 2007 года в Йоханнесбурге. Затем 10 мая 2007 года состоялась презентация для Комитета по вопросам аккредитации (Accreditation Issues Committee) ИЛАК, который одобрил документ. Этот текст был распространен между членами рабочей группы 1 июня в преддверии ее планируемого заседания в рамках конференции Национальной конференции эталонных лабораторий с международным статусом (National Conference of Standards Laboratories International, NCSLI) в Сент-Пол (США) 1 августа 2007 года, так что дальнейшее обсуждение на региональном уровне больше не планировалось. В течение этого периода небольшая рабочая группа разработала «Примечания 5а и 5б», предназначенные для специалистов, работающих в области стандартных образцов.

А.1.3 Рабочая группа МБМВ/ИЛАК закончила работу над текстом во время заседания в Сент-Поле и представила его для одобрения Генеральной ассамблее ИЛАК в октябре 2007 года и Международному комитету мер и весов (CIPM) в ноябре 2007 года. Рабочая группа предложила, что после одобрения текста МБМВ и ИЛАК должны разработать совместное заявление в отношении обсуждаемого вопроса. Было также рекомендовано, что ИЛАК должна согласовать проект своей текущей политики по оцениванию неопределенности при калибровках таким образом, чтобы учесть рекомендации и выводы рабочей группы. Рабочая группа будет продолжать сотрудничать по другим совместным документам, которые могут включать дополнительное руководство для лабораторий или органов, которые производят стандартные образцы. Другие документы могут включать любые согласованные мероприятия, разработанные в результате опроса ИЛАК аккредитованных органов в отношении их опыта аккредитации NMI и аналогичного опроса в отношении опыта NMI. Эти документы будут обсуждаться на заседании RMO/RAB в марте 2008 года.

А.1.4 Определение

«В контексте CIPM MRA и Договоренности ИЛАК, и в соответствии с общим заявлением CIPM-ИЛАК согласовано следующее общее определение:

CMC — это калибровочные и измерительные возможности, доступные потребителям при нормальных условиях:

а) как опубликовано в базе данных по ключевым сличениям МБМВ (KCDB) в рамках CIPM MRA; или

б) как описано в области аккредитации лаборатории, выданной подписантом Договоренности ИЛАК».

[1)] Когда используется термин NMI, имеются в виду и Назначенные институты (Designated Institutes. DIs) в рамках структуры CIPM MRA.

А.1.5 Примечания, сопровождающие это определение, имеют ключевое значение и предназначены для уточнения вопросов, имеющих непосредственное отношение к определению. Они не предназначены для разъяснения всех содержащихся в определении понятий и связанных с ними вопросов. Тем не менее, они могут получить дальнейшее развитие в текущих проектах документов ИЛАК, касающихся политики в отношении неопределенности при калибровках или любых других руководствах, которые будут впоследствии разработаны JCRB для утверждения CIPM.

Примечания

1 Понимание термина калибровочные и измерительные (Calibration and Measurement Capability — CMC), используемого в CIPM MRA, и наилучшие измерительные возможности (Best Measurement Capability — BMC), используемого исторически в отношении неопределенностей, установленного в области аккредитации аккредитованной лаборатории, являются идентичными. Термины BMC и CMC должны пониматься одинаково и единообразно в соответствующих областях применения.

2 Измерения и калибровки, охваченные CMC, должны:

- выполняться в соответствии с документированной процедурой и иметь установленный бюджет неопределенности в рамках системы менеджмента NMI или аккредитованной лаборатории;

- выполняться регулярно (в том числе по требованию или по расписанию, разработанному для удобства выполнения измерений в определенное время в течение года) и

- быть доступными для всех потребителей.

3 Признается способность некоторых NMI предложить «специальные» калибровки с исключительно маленькими неопределенностями при «не нормальных условиях», которые обычно доступны для исследовательских целей или по соображениям национальной политики только небольшому кругу клиентов NMI. Однако на эти калибровки, не в рамках CIPM MRA, не может распространяться заявление об эквивалентности, составленное JCRB, а также логотип CIPM MRA. Они не должны предлагаться клиентам, которые затем будут их использовать для предоставления со своей стороны регулярных услуг с коммерческой целью. Тем NMI, которые могут предложить услуги с меньшей неопределенностью, чем указано в базе данных по калибровочным и измерительным возможностям в KCDB в рамках CIPM MRA, все же рекомендуется представлять эти возможности для анализа CMC с целью сделать их при необходимости доступными на постоянной основе.

4 Обычно полное представление неопределенности может быть выполнено четырьмя способами (диапазон, формула, фиксированное значение и матрица). Неопределенности должны всегда соответствовать Руководству по выражению неопределенности в измерениях (GUM) и должны включать составляющие, приведенные в соответствующих протоколах ключевых сличений Консультативных комитетов CIPM. Они могут быть найдены в отчетах по ключевым или дополнительным сличениям, опубликованным в CIPM MRA KCDB.

5 Вклады в неопределенность, установленные в сертификате калибровки и обусловленные «поведением» средства измерений потребителя до или после выполнения калибровки или измерений в лаборатории или NMI, а также которые включают неопределенности, возникающие при транспортировке, должны, как правило, исключаться из отчета о неопределенности. Вклады в неопределенность, установленные в сертификате калибровки, включают измеряемые характеристики калибруемого прибора во время его калибровки в NMI или в аккредитованной лаборатории. Правила по установлению неопределенности, представленной в CMC, упреждают эту ситуацию включением согласованных значений для наилучших существующих средств измерений. Это также относится к ситуации, когда один NMI обеспечивает прослеживаемость к SI для другого NMI, каждый раз используя средство измерений, которое является недоступным на коммерческой основе.

5а Если NMI распространяют свои CMC потребителям посредством предоставления услуг, таких как калибровки или предоставление опорного значения, то отчет о неопределенности, выдаваемый NMI должен как правило включать факторы, связанные с выполнением методики измерений непосредственно на образце, то есть должны рассматриваться типичные матричные эффекты, взаимные влияния (интерференции) и т. д. Такой отчет о неопределенности обычно не должен включать вклады, возникающие из-за стабильности или неоднородности материала. Однако NMI по требованию могут оценить эти эффекты, и в этом случае соответствующая неопределенность должна указываться в сертификате измерений. Так как при определении неопределенности, связанной с установленными CMC, невозможно предвидеть эти эффекты, то неопределенность, представленная в CMC, должна быть основана на анализе присущих методу характеристик для обычных стабильных и однородных образцов.

5б Когда NMI распространяют свои CMC потребителям посредством распространения сертифицированных стандартных образцов (CRM), отчет о неопределенности, сопровождающий CRM, и как заявлено в CMC, должен отражать влияние материала (больше всего влияние нестабильности, неоднородности и размер выборки) на неопределенность измерений для каждого сертифицированного значения свойства. Сертификат CRM также должен также предоставлять руководство по предполагаемому применению и ограничениям по использованию материала.

6 CMC NMI, которые опубликованы в KCDB, обеспечивают уникальный, прошедший взаимную экспертную оценку, прослеживаемый путь к SI или, когда это невозможно, к согласованной и официально утвержденной основе для сравнения или соответствующим эталонам более высокого уровня. Экспертам по оценке аккредитованных лабораторий рекомендуется всегда обращаться к KCDB (gost.e-ecolog.ru) при анализе отчета и бюджета

неопределенности лаборатории, чтобы гарантировать, что заявленные неопределенности согласуются с неопределенностями NMI, который обеспечивает прослеживаемость для лаборатории.

7 Национальные измерительные эталоны, обеспечивающие CMC от NMI или DI, либо сами выполняют первичную реализацию SI, либо являются прослеживаемыми к тем, которые осуществляют первичную реализацию SI (или, когда это невозможно, к согласованной и официально утвержденной основе для сравнения или соответствующим эталонам более высокого уровня) в других NMI в рамках Договоренности CIPM MRA. Другие лаборатории, которые охвачены Договоренностью ИЛАК (то есть аккредитованы органом по аккредитации, являющимся полноправным членом ИЛАК), также обеспечивают признанный путь к прослеживаемости к SI посредством ее реализаций в NMI, подписавшими CIPM MRA, отражая взаимодополняющие цели как CIPM MRA, так и Договоренности ИЛАК.

8 Так как различные стороны согласились с тем, что необходимо способствовать использованию представленных в этом документе определений и терминов, то в этом отношении не должно осуществляться никакого принуждения. Рабочая группа полагает, что термины, используемые здесь, являются значительно улучшенными по сравнению с теми, которые использовались ранее, и обеспечивают дополнительное руководство и помощь с целью обеспечения согласованности при их использовании, понимании и практическом внедрении по всему миру. Поэтому имеется надежда, что в скором времени, они получат всеобщее признание и применение.

Библиография

[1] EA-4/02:1999 — Expressions of the Uncertainty of Measurements in Calibration (including supplement 1 to EA-4/02) (previously EAL- R2) (Выражение неопределенности измерений при калибровке)

[2] ISO/IEC 17025:2005[1)] — General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий)

[3] ISO 15195:2003[2)] — Laboratory medicine — Requirements for reference measurement laboratories (Лабораторная медицина — Требования к референтным лабораториям)

[4] ISO Guide 34:2009[3)] — General requirements for the competence of reference material producers (Основные требования к компетентности производителей стандартных образцов)

[5] ISO/IEC Guide 98-3:2008[4)] — Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995) (Неопределенность измерения — Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения)

[6] JCGM 100:2008 GUM 1995 — With minor corrections, Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement (available from gost.e-ecolog.ru инимальными изменениями. Оценивание данных измерения — Руководство по выражению неопределенности измерения)

[7] ISO Guide 35:2006[5)] — Reference materials — General and statistical principles for certification (Сертификация стандартных образцов — Общие и статистические принципы)

[8] ISO/IEC Guide 99:2007 — International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM) (Международный словарь по метрологии — Основные и общие понятия и соответствующие термины)

[9] JCGM 200:2008 — International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (available from gost.e-ecolog.ru ждународный словарь по метрологии — Основные и общие понятия и соответствующие термины)

[10] ISO 80000-1:2009 — Quantities and units — Part 1: General (Величины и единицы — Часть 1. Общие положения)

1) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025—2009.
2) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 15195—2006.
3) В Российской Федерации действует ГОСТ Р 8.824—2013.
4) В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54500.3—2011.
5) В Российской Федерации действует ГОСТ Р 8.694—2010.

УДК 389.14:006.354 ОКС 17.020

Ключевые слова: политика ИЛАК, неопределенность, калибровка

Редактор *Л.Б. Чернышева*
Технический редактор *В.Ю. Фотиева*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 21.10.2016. Подписано в печать 02.11.2016. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12. Тираж 33 экз. Зак. 2714.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

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

gost.e-ecolog.ru