



ВНИИМ

ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева"

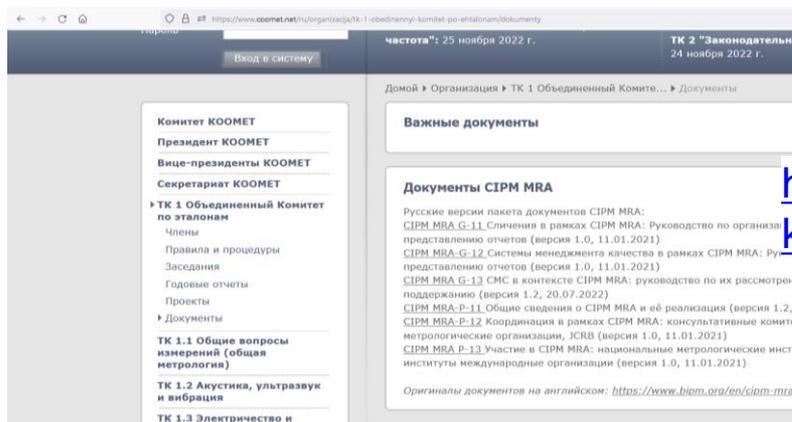
Документы КОOMET, касающиеся организации, проведения и обработки данных сличений



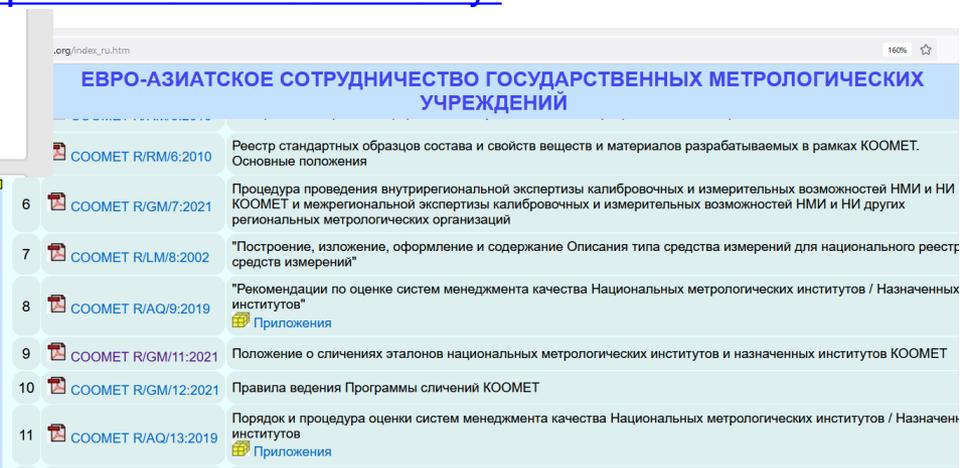
CIPM MRA G-11 Сличения в рамках CIPM MRA: Руководство по организации, участию и представлению отчетов

COOMET R/GM/11:2021 Положение о сличениях эталонов национальных метрологических институтов и назначенных институтов KOOMET

<https://www.bipm.org/en/cipm-mra/cipm-mra-documents>



<https://www.coomet.net/ru/organizacija/tk-1-obedinennyi-komitet-po-ehalonam/dokumenty/>



http://www.coomet.org/index_ru.htm



COOMET R/GM/11:2021 ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Сличения эталонов (сличения) – установление соотношения между результатами измерений при воспроизведении и передаче единицы измерения или шкалы измерений данными эталонами.

Ключевое сличение – одно из ряда сличений, выбранное консультативным комитетом для проверки основополагающих приемов и методов измерений в данной области.

Ключевое сличение МКМВ – ключевое сличение, выполняемое консультативным комитетом или МБМВ, приводящее к установлению опорного значения ключевого сличения.

Ключевое сличение KOOMET – ключевое сличение национальных эталонов, организуемое техническими комитетами KOOMET.

Дополнительные сличения KOOMET – сличения национальных эталонов, организуемые техническими комитетами KOOMET и не входящие в перечень ключевых сличений.

Пилотное сличение (исследование) KOOMET – сличение национальных эталонов, организуемое техническими комитетами KOOMET и проводящееся, как правило, перед ключевым или дополнительным сличением KOOMET с целью опробования методики измерения и/или исследования стабильности транспортируемого эталона, а также предварительной оценки возможных расхождений результатов измерений в ключевом сличении KOOMET.

СООМЕТ R/GM/11:2021

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- Сличения национальных эталонов НМИ/НИ КООМЕТ проводятся с целью реализации Соглашения CIPM MRA и содействию международному признанию национальных эталонов.

Примечание - Сличения национальных эталонов НМИ/НИ КООМЕТ не заменяют калибровок национальных эталонов НМИ/НИ КООМЕТ.

- Участие в ключевых сличениях КООМЕТ открыто для всех НМИ/НИ КООМЕТ и для других институтов, подчиняющихся правилам КООМЕТ (включая институты, приглашаемые извне региона) и обладающих технической компетенцией в отношении каждого конкретного сличения.
- Сличения национальных эталонов НМИ/НИ КООМЕТ подразделяют на ключевые, дополнительные и пилотные.

Примечания:

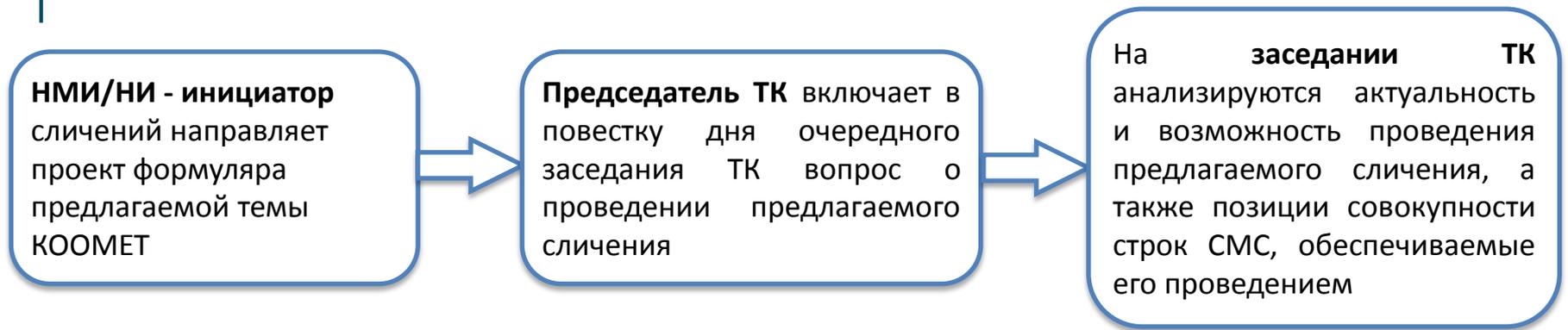
1. При ключевых сличениях КООМЕТ устанавливается их связь с соответствующими сличениями МКМВ через результаты связующих институтов.

2. Сличения могут быть многосторонними и двусторонними.

- Программа сличений КООМЕТ формируется на основе баз данных по проектам КООМЕТ в соответствии с документом СООМЕТ R/GM/12:2021 "Правила ведения Программы сличений КООМЕТ".
- Программа на следующий год утверждается Президентом КООМЕТ на ежегодном заседании Совета Президента.

СООМЕТ R/GM/11:2021

Планирование сличений



После обсуждения ТК:

- принимает решение об открытии темы КООМЕТ о проведении сличения;
- принимает решение по организации сличения;
- **проводит его классификацию (ключевое, дополнительное или пилотное);**
- **определяет диапазон СМС, обеспечиваемый сличением;**
- определяет список его предполагаемых участников;
- назначает из числа НМИ/НИ, участвующих в данных сличениях, НМИ-пилота сличения для составления технического протокола и графика сличения;
- назначает координатора сличения (из числа сотрудников НМИ-пилота)

COOMET R/GM/11:2021

Регистрация сличений

НМИ-пилот, координатор сличений, направляет формуляр предлагаемой темы, согласованной ТК, члену Комитета КОOMET от своей страны для представления в Секретариат КОOMET.

Секретариат КОOMET регистрирует это предложение и направляет формуляр всем членам Комитета КОOMET, а также председателю ТК данного вида измерений и ОКЭ.

НМИ-пилот составляет подробный технический протокол и высылается председателю профильного ТК.
Согласованный технический протокол и график сличений НМИ-пилот направляет непосредственно НМИ/НИ, участвующим в сличениях

Координатор сличений регистрирует сличения в VIPM KCDB до начала измерений. В VIPM KCDB регистрируются только ключевые и дополнительные сличения.

НМИ-пилот обязан регулярно обновлять статус сличений в VIPM KCDB

COOMET R/GM/11:2021

Подготовка отчета по сличениям



Сличения национальных эталонов

Сличения	Процедуры	Документы
Ключевые сличения CIPM	<ol style="list-style-type: none">1. Определение KCRV;2. Определение DoEs;3. Подтверждение строк СМС	
Региональные ключевые сличения	<ol style="list-style-type: none">1. Определение DoEs;2. Подтверждение строк СМС	COOMET R/GM/14:2016
Дополнительные сличения	<ol style="list-style-type: none">1. Подтверждение строк СМС	COOMET R/GM/19:2016

MRA: objectives, process and outcome

Reconnaissance mutuelle

des étalons nationaux de mesure
et des certificats d'étalonnage et de mesurage
émis par les laboratoires nationaux de métrologie

Paris, le 14 octobre 1999



Mutual recognition
of national measurement standards
and of calibration and measurement certificates
issued by national metrology institutes

Paris, 14 October 1999

Objectives

- to establish the degree of equivalence of national measurement standards maintained by NMIs;
- to provide for the mutual recognition of calibration and measurement certificates issued by NMIs
- ...

Process

- international comparisons of measurements, to be known as key comparisons;
- ...

Outcome

- statements of the measurement capabilities of each NMI ...

Degree of equivalence (MRA)

"The degree of equivalence is taken to mean the degree to which these standards are consistent with reference values determined from the key comparisons and hence are consistent with one another.

The degree of equivalence of each measurement standard is expressed quantitatively by two terms: its deviation from the key comparison reference value and the uncertainty of this deviation (at a 95% level of confidence)"

Подтверждение строк СМС на основе DoEs. Текущая практика

Определение KCRV

$$\chi^2 = \sum_1^n \frac{(x_i - x_{ref})^2}{u^2(x_i)}$$

$\{x_{ref}, u_{ref}\}$

Расчёт DoEs

$$d_i = x_i - x_{ref}$$
$$u(d_i)$$

Подтверждение СМС

«...Измерительные и калибровочные возможности выражаются, как ...»

$$d_i < 2u(d_i)$$
$$E_n = \frac{|x_i - x_{ref}|}{2 \sqrt{u_i^2 - u_{ref}^2}} < 1$$

Нет

Увеличение соответствующих неопределенностей измерений

Наконец, все результаты измерений согласуются с опорным значением

“In this case, the institute has the choice of either withdrawing ... of the relevant calibration and measurement services or increasing the corresponding uncertainties...”

What MRA says about RMO KC data evaluation?

3 Technical basis of the arrangement

3.2“RMO key comparisons must be linked to the corresponding CIPM key comparisons by means of joint participants.”....

Technical supplement to the arrangement

T.4 “The results of the RMO key comparisons are linked to key comparison reference values established by CIPM key comparisons by the common participation of some institutes in both CIPM and RMO comparisons. The uncertainty with which comparison data are propagated depends on the number of institutes taking part in both comparisons and on the quality of the results reported by these institutes

Обработка данных региональных ключевых сличений. СОМЕТ R/GM/14:2016

ПРОЦЕДУРА С

Трансформированные результаты сличений вычисляются по формулам:

$$\tilde{x}_i' = \tilde{x}_i + \Delta$$

с соответствующей неопределенностью

$$u^2(\tilde{x}_i') = u^2(\tilde{x}_i) + u^2(\Delta)$$

ПРОЦЕДУРА D

При применении процедуры D трансформированные результаты вычисляются по формулам:

$$\tilde{x}_i' = \tilde{x}_i \times c$$

с соответствующей неопределенностью

$$u_{rel}^2(\tilde{x}_i') = u_{rel}^2(\tilde{x}_i) + u_{rel}^2(c)$$

Обработка данных дополнительных сличений. СОOMET R/GM/19:2016

В зависимости от уровня эталонов, участвующих в сличениях, следует выделить два основных типа дополнительных сличений :

Тип I. Сличения первичных национальных эталонов, которые по разным причинам не были внесены в список ключевых сличений. Среди таких причин можно выделить перегрузку Консультативных комитетов или интерес к данному виду сличений только у ограниченного числа НМИ. Сличения данного типа часто могут быть двухсторонними.

Тип II. Сличения, как правило, вторичных национальных эталонов, которые заимствуют размер единицы у участников ключевых сличений СИРМ. Участие таких НМИ в СИРМ КС проблематично, поскольку круг участников СИРМ КС ограничен прежде всего первичными национальными эталонами, которые имеют приблизительно один уровень точности.

Обработка данных дополнительных сличений. СОOMET R/GM/19:2016

Решаемые задачи	Тип сличений	
	Тип I	Тип II
Проверка согласованности данных=подтверждение заявленных СМС	$\chi^2 = \sum_1^n \frac{(x_i - x_{ref})^2}{u^2(x_i)}$	-----
Выявление несогласованных данных	$E_n = \frac{ x_i - x_{ref} }{2\sqrt{u^2(x_i) - u^2(x_{ref})}}$	$\widetilde{E}_n = \frac{ x_i - x_{ref} }{2\sqrt{u^2(x_i) + u^2(x_{ref}) - 2cov(x_i, x_{ref})}}$
Подтверждение СМС	При различии методик измерений при сличении и калибровке анализ бюджета неопределенности измерений и аудит системы менеджмента качества	

Проекты ТК1.1 КОOMET в области оценивания результатов сличений национальных эталонов

- **727/RU-a/17** Разработка Информационного материала КОOMET «Моделирование данных сличений национальных эталонов»
- **336/RU-a/05** Разработка и актуализация Рекомендации КОOMET "Руководства по оцениванию данных ключевых сличений КОOMET" (КОOMET R/GM/14)«
- **302/RU-a/04** Разработка и актуализация Рекомендации КОOMET "Руководства по оцениванию данных дополнительных сличений КОOMET" (КОOMET R/GM/19)

**Анкета – вопросник ?
Спасибо!**

100

PCT

