

## МЕЖЛАБОРАТОРНЫЕ СЛИЧЕНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РАБОТЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

И.А. Маринушкина, аспирант кафедры КИСМ ИК ТПУ

Научный руководитель: С.В. Муравьев, д.т.н., профессор

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
г. Томск

В метрологической практике межлабораторные сличения занимают особое место, и их значимость растёт с ростом требований к качеству измерений и метрологических услуг, предоставляемых лабораториями. Под межлабораторными сличениями будем понимать организацию, проведение и оценку качества измерений одних и тех же объектов (эталонов) по одним и тем же показателям состава или свойств всеми участниками сличений в соответствии с заранее установленными условиями [1].

В зависимости от целей сличений, требований к подготовке, проведению и представлению результатов данной процедуры, различают ключевые сличения (национальных эталонов) и сличения поверочных, калибровочных и испытательных лабораторий, проводимые при процедурах проверки их квалификации (рисунок 1).



Рисунок 1 – Уровни межлабораторных сличений

В ключевых сличениях Международного комитета по мерам и весам (МКМВ) и региональных метрологических организаций (РМО) принимают участие хранители национальных эталонов: национальные метрологические институты (НМИ), обладающие наивысшей технической компетенцией и опытом в соответствующем виде измерений.

Договоренность о взаимном признании национальных эталонов, сертификатов калибровки и измерений (Mutual Recognition Arrangement – MRA), выдаваемых НМИ [2], определяет статус ключевых сличений как приоритетный инструмент для:

- внедрения систем управления качеством в национальных метрологических институтах;
- проведения сличений национальных эталонов на международном уровне по однозначно определенным методикам;
- определения компетентности каждого НМИ на основании данных об измерительных возможностях данного НМИ в соответствии с единой базой данных по ключевым сличениям.

Для мониторинга качества выполнения испытаний или измерений (в том числе для подтверждения технической компетентности) испытательными, поверочными, калибровочными лабораториями применяется проверка квалификации лабораторий посредством планирования, организации и проведения межлабораторных сличений, в соответствии с требованиями ГОСТ ISO/IEC 17043 [3].

Проверка квалификации включает использование межлабораторных сличений для следующих задач:

- оценивание характеристик функционирования лабораторий по выполнению определенных испытаний или измерений;
- установление эффективности и сравнимости методов испытаний или измерений;
- подтверждение заявленной неопределенности;
- обеспечение дополнительного доверия у заказчиков лаборатории.

Необходимость в постоянном доверии к качеству работы лаборатории важна не только для лабораторий и их заказчиков, но также и для других заинтересованных сторон, таких как инспектирующие организации, органы по аккредитации лабораторий и другие организации, которые устанавливают требования к лабораториям.

Процедура межлабораторных сличений состоит из основных пяти этапов, представленных на рисунке 2. Для организации и проведения сличений назначается провайдер, который исследует эталон сравнения и организует его отправку *m* участникам сличений в соответствии с утвержденным графиком. Участники сличений независимо друг от друга проводят измерения эталона сравнения, который характеризуется номинальным значением  $x_{\text{ном}}$ . На основании выполненных измерений участники сличений определяют оценку  $x_i$  номинального значения и соответствующую стандартную неопределенность  $u(x_i)$ . Полученные результаты направляются провайдеру, который по итогам анализа определяет опорное значение сличений  $x_{\text{ref}}$ , его неопределенность  $u(x_{\text{ref}})$ , и формирует наибольшее подмножество согласованных (надежных) результатов (largest consistent subset – LCS) измерений. Лаборатории с ненадежными результатами исключаются из списка участников сличений.



Рисунок 2 – Этапы проведения межлабораторных сличений

Среди разнообразных задач планирования и проведения межлабораторных сличений существует задача разработки общих согласованных подходов и алгоритмов оценивания результатов этой процедуры. Основной задачей для любого вида межлабораторных сличений является установление робастного опорного значения  $x_{\text{ref}}$ , наилучшим образом характеризующего оценку значения измеряемой величины, полученную по результатам всех участников. Авторами предложен метод [4, 5], основанный на агрегировании предпочтений, который позволяет определить робастное опорное значение в процедуре межлабораторных сличений.

*Работа выполнена в рамках базовой части государственного задания "Наука" Министерства образования и науки РФ (проект № 2078).*

#### Список литературы:

1. ГОСТ Р ИСО 13528-2010 Статистические методы. Применение при экспериментальной проверке компетентности посредством межлабораторных сравнительных испытаний
2. Mutual Recognition of National Measurement Standards and of Calibration and Measurement Certificates issued by National Metrology Institutes. International Bureau of Weights and Measures, 1999.
3. ГОСТ ISO/IEC 17043-2013 Оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации.
4. Муравьев С.В. Агрегирование предпочтений как метод решения задач в метрологии и измерительной технике // Измерительная техника, 2014. - № 2. - С. 19-24
5. Muravyov S.V., Marinushkina I.A., Largest consistent subsets in interlaboratory comparisons: preference aggregation approach // Joint International IMEKO TC1+TC7+TC13 Symposium, 31 Aug. – 2 Sept. 2011, Jena, Germany, 2011. - Р. 287–290.