



ЗНАЧЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ

Кадиров Шухрат Камилжанович

Ведущий специалист Хорезмского филиала ГУ УзНИМ

В последнее время важность понятия метрологическая прослеживаемость все чаще подчеркивается различными международными организациями (например, BIPM, IUPAC, EURACHEM) и документами (например, ГОСТ ISO/IEC 17025-2019). И любая организация, которая выполняет измерения (лаборатории разного уровня, производители стандартных образцов, провайдеры проверки квалификации, не говоря уже о метрологических институтах) должна не просто правильно понимать, что такое метрологическая прослеживаемость, но и уметь ее обеспечить. Понятие метрологической прослеживаемости закреплено BIPM в Международном словаре по метрологии (JCGM 200:2012).

Метрологическая прослеживаемость – свойство результата измерения, в соответствии с которым результат может быть соотнесен с основой для сравнения через документированную непрерывную цепь калибровок, каждая из которых вносит вклад в неопределенность измерений.

Еще раз подчеркнем, что метрологическая прослеживаемость относится именно к результату измерения. В задачи организации, проводящей измерения, входит установление метрологической прослеживаемости получаемых результатов измерений и, при необходимости, ее демонстрация (например, заказчику, органу по аккредитации). Важность метрологической прослеживаемости заключается в том, что благодаря ей обеспечивается метрологическая сопоставимость результатов измерений, т.е. результаты измерений независимо от порядка их измеренных значений и соответствующих неопределенностей измерений, понимаются единообразно и их можно сравнивать для различных целей (например, измерение массы разных объектов, выраженное в килограммах, с целью ранжирования или с целью принятия решения о соответствии заданным требованиям).

Для того, чтобы установить метрологическую прослеживаемость результатов измерений необходимы следующие элементы:



International Conference on Educational Discoveries and Humanities

Hosted online from Moscow, Russia

Website: econfseries.com

16th May, 2025

- основа для сравнения;
- непрерывная цепь калибровок;
- неопределенность измерений.

В качестве основы для сравнения могут выступать: единица измерения, методика измерений, эталон (в том числе сертифицированный стандартный образец) или их сочетание.

Непрерывная цепь калибровок позволяет связать значение величины, воспроизводимой основой для сравнения, с результатом измерения, который получается с применением измерительной системы согласно методике измерений. Эта связь обеспечивается последовательной калибровкой эталонов (эталонов, с менее точными метрологическими характеристиками, по эталонам с более точными метрологическими характеристиками) и на последнем этапе калибровкой измерительной системы по рабочему эталону. Поскольку калибровка представляет собой процедуру сравнения (сличения) и технически предполагает выполнение измерений, то точность полученных измеренных значений на разных звеньях цепи калибровок будет характеризоваться оценкой неопределенности.

Неопределенность измерений будет возрастать по мере продвижения по цепи калибровок, от основы для сравнения (наименьшая неопределенность) до результата измерения (наибольшая неопределенность), полученного с применением измерительной системы.

Для того, чтобы обеспечить метрологическую прослеживаемость своих результатов, организации, которая выполняет измерения, как минимум следует:

- выполнить калибровку средств измерений и измерительных систем, которые непосредственно участвуют в измерении измеряемой величины, в измерении или контроле значимых влияющих величин; калибровка может выполняться своими силами, с применением откалиброванных эталонов (в том числе сертифицированных стандартных образцов) или в калибровочной лаборатории; откалиброванные эталоны должны иметь документальные свидетельства с демонстрацией метрологической прослеживаемости результатов измерений величин, которые они воспроизводят;



International Conference on Educational Discoveries and Humanities

Hosted online from Moscow, Russia

Website: econfseries.com

16th May, 2025

- использовать валидированные методики выполнения измерений;
- составить бюджет неопределенности измерений.

Простыми словами, если организация выбирает калибровочную лабораторию или производителя сертифицированных стандартных образцов, то, желательно, чтобы они были аккредитованы или признаваемы в рамках международных/региональных соглашений, а в выдаваемых ими документах (например, сертификаты калибровки, сертификаты или паспорта на стандартные образцы) была указана неопределенность измерений связанная с измеренными значениями величин и информация о метрологической прослеживаемости установленных измеренных значений величин.

Отметим, что прослеживаемость измерений является необходимым, но недостаточным условием для получения надежных результатов измерений, и сама по себе не обеспечивает получение результатов измерений, соответствующих их предполагаемому использованию.

А может ли процедура поверки средств измерений согласно утвержденным поверочным схемам подтвердить метрологическую прослеживаемость результатов измерений?

Технически поверка и калибровка не отличаются друг от друга. Основная задача обеих процедур – оценить действительное значение характеристики средства измерений (погрешности средства измерений или действительного значения материальной меры). Эта оценка и при поверке, и при калибровке проводится путем сравнения показаний средства измерений или номинального значения материальной меры со значением величины, воспроизводимым эталоном. И несмотря на то, что при поверке не принято рассчитывать неопределенность измерений, поверочные схемы достаточно четко ограничивают альтернативные характеристики точности – характеристики погрешности измерений. Это обеспечивает передачу размера единицы величины с установленной точностью. Следует отметить, что в определениях понятий «калибровка» явно не прослеживается требование к ограничению величины неопределенности измерений (целевая неопределенность). Хотя без целевой неопределенности на различных этапах цепи калибровки теряется весь смысл проведения измерений и получения



International Conference on Educational Discoveries and Humanities

Hosted online from Moscow, Russia

Website: econfseries.com

16th May, 2025

результата измерения, соответствующего своему предполагаемому использованию.

На основании вышесказанного: хотя в определении понятия «метрологическая прослеживаемость» и отсутствует термин «поверка», не существует никаких обоснованных доводов, что через поверочные схемы с ограничением показателей точности измерений на разных ее уровнях нельзя установить метрологическую прослеживаемость и обеспечить метрологическую сопоставимость результатов измерений.

Список литературы

1. JCGM 200:2012 International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM), 3rd edition
2. ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
3. EURACHEM/CITAC Guide Traceability in Chemical Measurement. A guide to achieving comparable results in chemical measurement. 2003
4. Metrological traceability of measurement results in chemistry: Concepts and implementation (IUPAC Technical Report)