

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ

Ершов И.А., Аймагамбетова Р.Ж.  
Научный руководитель: Стукач О.В.  
Томский политехнический университет  
[zaragik@yandex.ru](mailto:zaragik@yandex.ru)

### Введение

Функционирование любого производства невозможно без использования средств измерений. Метрологическая прослеживаемость единиц измерения в средствах и методах измерений играет важную роль в экономике. Сейчас сформировавшееся система передачи единицы физической величины по поверочной схеме от первичного эталона к рабочим средствам измерения перестаёт быть эффективной из-за постоянного увеличения используемых средств измерений. Возникновение данной проблемы связано, в первую очередь, с продолжительностью процесса поверки или калибровки, которую требуется проводить периодически для каждого используемого средства измерения. Таким образом, организация вынужденно недополучает прибыль за счёт отсутствия во время поверки или калибровки средства измерения на рабочем месте. Также не стоит забывать о расходах на проведение самой поверки. В случае, когда средство измерения невозможно доставить в аккредитованную на право поверки организацию, требуется оплатить доставку эталонов и выезд поверителя на место. Особенно остро это проявляется, когда средство измерения находится далеко от аккредитованной организации. В этом случае организация должна оплатить командировку поверителя, доставку эталонов, которые могут весить сотни килограмм, к примеру, эталонные гири.

Таким образом, требуется пересмотреть старую систему обеспечения единства измерений, которая практически не менялась со времен её появления. Это повысит производительность всех производств и многих организаций, а также значительно снизит временные и финансовые расходы. Цель статьи – показать способ совершенствования системы обеспечения метрологической прослеживаемости.

### Метрологическая прослеживаемость

Мало кто сегодня задумывается о том, сколько ресурсов требуется для обеспечения единства измерений. Требуется использовать множество эталонов для передачи средству измерения единицы физической величины по государственной поверочной схеме. Каждый эталон должен храниться в соответствующих условиях, что также требует расходов. На каждом этапе сличения эталонов требуется использовать дорогостоящие средства измерений. Требуется содержать штат специалистов, выполняющих сличение эталонов или поверку средств измерений. Но даже при этом у конечного потребителя нет

никакой гарантии в качестве предоставленных ему услуг.

Именно поэтому современные средства измерения должны сами связываться с эталонами по сети при помощи специальных интернет-протоколов. Соответственно, будет реализован процесс поверки или калибровки дистанционно, что сэкономит много временных и финансовых ресурсов, а также обеспечит полное доверие потребителя к полученным результатам.

### Калибровка с удалённым доступом

Впервые дистанционная калибровка была проведена ещё в 2000 году Национальным институтом стандартов и технологий (NIST) при помощи многофункционального переносного рабочего эталона для лаборатории «Sandia» [1]. Несмотря на это, применение данного метода до сих пор ограничено для любой единицы физической величины.

Ранее перспективы развития, а также алгоритм реализации калибровки с удалённым доступом были рассмотрены в работе [2]. На сегодняшний день технологический прогресс позволяет проводить дистанционную калибровку без значительных затрат на высокоточное оборудование, поскольку технические характеристики средств измерений, доступных для покупки любой организацией, значительно выросли. Для соединения с эталоном требуется использовать защищённый интернет-протокол. Упрощённая схема калибровки с удалённым доступом представлена на рис. 1.

Преимущество данного способа передачи единицы физической величины заключается в отсутствии необходимости в доставке эталона к средству измерения, а также в экономии времени поверителя. Таким образом, затраты на проведение калибровки, как временные, так и финансовые, будут сведены к минимуму.

Важно заметить, что данная система построена на основе программируемых плат. Именно они преобразуют информацию о значении физической величины при помощи аналого-цифрового преобразователя в код, который передаётся по сети. Затем, при помощи цифро-аналогового преобразователя, плата в лаборатории заказчика передаёт значение физической величины средству измерения.

На сегодняшний день существует множество компаний, производящих данные устройства любой конфигурации. Программирование данных плат, как правило, производится при помощи

стандартных языков программирования, таких как Си. При этом, производитель предоставляет все необходимые драйверы для работы с платой. Благодаря техническому прогрессу, цены на данные устройства стали доступны широкому кругу пользователей.

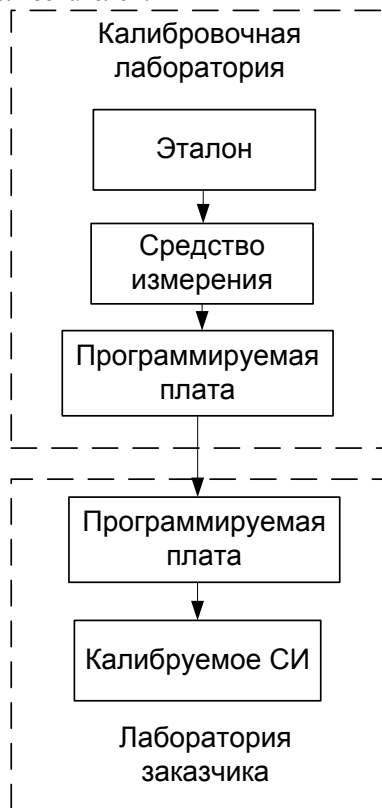


Рис.1 Схема калибровки с удалённым доступом

Естественно, действия работника в лаборатории заказчика должны проводиться при установленных в методике условиях окружающей среды. Также все действия должны выполняться при наблюдении уполномоченного лица. Для этого может быть использована обычная веб-камера.

Выгода данного способа для заказчика будет напрямую зависеть от возможности транспортировки средства измерения, а также от расстояния от средства измерения до аккредитованного органа, потому что в случае отдаления от населенных пунктов, командировка поверителя, а также доставка эталонов требует значительных затрат.

#### Вопрос защиты передаваемых данных

Стоит отметить, что поверка средств измерений – это юридическое действие, а потому необходимо обеспечить надёжную защиту передаваемых данных. Для обеспечения юридической чистоты поверки требуется прибегнуть к помощи третьей незаинтересованной стороны. Это специальный процессинговый центр, который будет фиксировать все операции для контроля действий обеих сторон.

Документ о результатах проведения калибровки будет храниться в специальной базе данных. Для идентификации поверителя также требуется использовать электронную цифровую подпись [3].

Выбору архитектуры базы данных и системе защиты требуется уделить особое внимание. В первую очередь, она должна обеспечивать невозможность изменения полученных ранее результатов поверки или калибровки. Также требуется обеспечить доступ к конечным данным всем желающим для проверки информации о каком-либо средстве измерения. Это обеспечит полную прозрачность действий аккредитованных организаций и уверенность потребителей в достоверности результатов калибровки и поверки.

#### Заключение

Использование калибровки с удалённым доступом способно кардинально изменить представление об обеспечении метрологической прослеживаемости и необходимых для этого операциях. Фактически сейчас формируется новый экономический рынок, который будет востребован за счёт значительного уменьшения временных и финансовых затрат на транспортировку средств измерений и эталонов. К тому же появится возможность проведения калибровки в лаборатории заказчика без присутствия уполномоченного лица. Даже не смотря на первичные затраты на введение данной системы, в перспективе они обеспечат экономию средств, покрывающую данные расходы.

#### Список использованных источников

1. Вася L. B., Duda L., Walker R., Oldham N., Parker M. Internet-Based Calibration of a Multifunction Calibrator // National Conference of Standards Laboratories, April 2000, Toronto, Ontario, Canada. – p. 10.
2. Ершов И.А. Архитектура системы дистанционной калибровки как часть концепции Internet of Measurements (IoM) / И.А. Ершов, О.В. Стукач // Современные технологии поддержки принятия решений в экономике: сб. трудов III Всерос. научно-практ. конф., 24-25 ноября 2016, г. Юрга. – Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – С. 140-142. – <http://elibrary.ru/item.asp?id=28159635>
3. Информационные системы и технологии: монография / О.И. Бабина, Н.Ю. Дюмин, Л.Ю. Исмаилова, Д.В. Кутузов и др. – Красноярск: Науч.-инноват. центр, 2011. – 156 с. – ISBN 978-5-904771-17-1. – <http://elibrary.ru/item.asp?id=19456475>