

Метрология цифровой экономики. Взгляд в будущее.

Метрология - это наша профессия, потому нам очень хочется, чтобы труд инженера-метролога был оценен по достоинству как сейчас, так и в будущем, а науке - метрологии уделялось бы заслуженное внимание. Все этапы существования человеческого общества связаны с измерениями, начиная с антропометрического этапа, включая современный этап развития системы измерений. Общество стоит на пороге нового этапа – повсеместного внедрения цифровой экономики. И, как бы мы ни относились к данному переходу – мы просто обязаны быть к нему максимально готовыми. Профессиональные требования к метрологии возрастают год от года, измерения усложняются, становятся более точными, для чего требуется обработка все большего количества данных. И мы должны внести свой посильный вклад, чтобы в будущем труд метролога стал менее трудоемким, более творческим и, несомненно, востребованным. Заказчики ждут от нас, чтобы потребляемые услуги становились более удобными и менее затратными.

Попытаемся рассмотреть ряд вопросов, которые не были решены на этапе традиционной экономики и которые ставит перед нами перспектива перехода на экономику цифровую.

Одна из проблем: долгое нахождение средств измерений в поверке, включая транспортировку в поверку, из поверки, нахождение СИ без движения на складе поверяющей организации (как до проведения поверки, так и после) и неудобства, связанные с процессом сдачи-приемки СИ.

В 20-ом веке долго пытались оптимизировать переходы резца для снижения временных затрат при токарной обработке, но, взглянув шире, поняли, что эти временные затраты – ничто в сравнении с избыточными затратами времени на неоптимальное перемещение деталей по предприятию и их складирование. Аналогично со средствами измерений при организации их поверки.

Пути решения:

- 1 Оптимизация процесса сдачи-выдачи средств измерений.
- 2 Оптимизация работы поверителей.
- 3 Применение эталонов и новых СИ на базовых принципах.
- 4 Новые способы обеспечения единства измерений

Оптимизация процесса сдачи-выдачи средств измерений

а) Сокращение времени сдачи СИ в поверку посредством оформления предварительного счета заказчику по его заявке. Далее, за 3-5 дней до момента планируемой возможности начала работ, заказчика извещают о необходимости передачи СИ в ЦСМ (до этого времени данное СИ используют, если, конечно, срок периодической поверки не истек).

б) Автоматизированное получение и передача СИ заказчику. Характерно для крупных городов и позволяет минимизировать проблему пробок. Автомобиль большой вместимости приезжает в определенный район города. Дрон вылетает по конкретному адресу этого района и забирает СИ у заказчика (количество полетов дрона зависит от количества имеющихся дронов и количества адресов). Аналогичным образом проходит и передача СИ заказчику.

в) Организация мест приема и выдачи СИ в определенных, заранее оговоренных местах, например, в торговых центрах. Подходит для приема СИ ограниченной номенклатуры, зависящей от квалификации приемщика.

г) Организация выездного бюро приемки. Наиболее актуально и целесообразно для охвата физических и юридических лиц в населенных пунктах, не имеющих ЦСМ и их филиалов.

д) Сокращение времени возможного поиска СИ (если оно не на складе, а в поверочном подразделении). Применение электронных маячков, которые навешиваются на контейнер (в случае транспортировки в нем), на одно СИ из группы (на которую выписан один счет), на отдельное СИ.

е) Оперативное информирование заказчиков о том, что они могут забрать свои СИ из поверки (применение смс-оповещения и e-mail рассылка).

ж) Увеличение доли проверок СИ на территории клиентов (исключает затраты времени на сдачу-прием СИ, а также время нахождения СИ без движения в ЦСМ).

Оптимизация работы поверителей

а) Создание электронной базы данных актуальных методик поверки всех СИ, также, желательно, создание базы данных типовых протоколов поверки в электронном виде.

б) Унификация методик поверки (недопустимо, чтобы для простых СИ, таких как штангенциркуль, действовало порядка двух десятков методик поверки, практически не отличающихся друг от друга).

в) Разработка автоматизированного заполнения протокола поверки для частоверяемых СИ путем устного ответа на вопросы «Алисы», задаваемые в соответствии с алгоритмом реализации методики поверки. Предусмотреть возможность адаптации порядка задаваемых вопросов под индивидуальный алгоритм выполнения поверки поверителем.

г) Применение программного обеспечения нового поколения, единого для всех ЦСМ, которое позволит автоматизировать многие процедуры функционирования системы. А именно: взаимодействовать с ФГИС «Аршин», как на этапе приема СИ (реестр СИ, методика поверки, межповерочный интервал), при проведении поверки - наличие актуальной МП и описание типа СИ в электронном виде, при формировании протокола, свидетельства, а также передаче сведений о результатах поверки в ФИФ, так и при формировании различного вида отчетов и бухгалтерской документации.

Эталоны и новые СИ на базовых принципах.

Один и тот же эталон сможет обеспечить поверку широкого диапазона СИ (вторичный прибор – один, а датчики для различных видов СИ – разные). Это обеспечит повышение мобильности средств поверки и упростит организацию поверки СИ на выезде, в населенных пунктах, не имеющих ЦСМ и их филиалов.

Средства измерений, как и эталоны, будут преимущественно на основе базовых принципов, и одно СИ будет обеспечивать целый спектр измеряемых параметров по различным видам измерений (вторичный прибор – один, датчики для различных видов измерений – разные).

Максимальный переход на бесконтактную передачу сигналов для сокращения временных затрат на коммутацию.

Увеличение номенклатуры одноразовых СИ, например: манометры, дозаторы пипеточные и т.д.

Новые способы обеспечения единства измерений

Поверку СИ на базовых принципах будут выполнять примерно так: результат измерений сигнала поверяемого СИ, полученный с системы спутников в определенный временной интервал, сопоставляется с измеренным эталоном (с заданным для передачи системой спутников).

Можно предполагать, что вторичные приборы будут поверять, а датчики будут выступать в качестве расходных материалов.

Автоматизация и цифровизация процедуры поверки наилучшим образом реализуется при удаленной поверке, которая позволяет значительно сократить стоимость поверки за счет уменьшения временных и транспортных затрат. Но на сегодняшний день, данный метод практически не применяется. Главные условия для его успешного внедрения – это достаточная квалификация и наличие навыков у удаленного специалиста, наличие соответствующей эталонной базы, уверенность поверителя в правильности идентификации средства измерений.

Для эффективной и правомерной реализации данной процедуры необходимо чипирование СИ при выпуске из производства, чтобы модель и номер СИ считывались автоматически и, в соответствии с утвержденным программным обеспечением, передавались на экран компьютера удаленного поверителя. Чтобы программное обеспечение не позволило техническому исполнителю не правильно или не точно воспроизвести ту или иную операцию в соответствии с методикой поверки. Но главное – это эталоны, как, же сложно и дорого доставить эталоны на сотни, а то и тысячи километров (например, 200 тонн эталонных гирь, или высокоточные эталоны, которые не переносят транспортировки). Кроме того, мало какая организация, аккредитованная на право поверки, располагает достаточным количеством эталонов, чтобы отправлять их на длительный срок, да и срок

службы эталонов при таких условиях эксплуатации и транспортирования значительно сократится.

Надеемся, что в ближайшем будущем появятся новые методики, позволяющие методом имитации воспроизводить ту или иную единицу величины. Еще лучше, если этот эталонный сигнал будет воспроизводить само поверяемое средство измерений. Так, например, для электронных весов встроенную калибровочную гирю можно заменить электросигналом для тензорных датчиков массы. В таком случае поверку можно будет свести к поверке этого сигнала. Как пример: значительно упростилась поверка некоторых элементов измерительных систем после того, как ФГУП «ВНИИФТРИ» на своём официальном сайте предоставляет открытый доступ к серверам синхронизации шкалы времени по протоколу NTP.

Может быть, наши ведущие институты метрологии смогут размещать на своих сайтах и другие эталонные сигналы для поверки СИ, например для средств измерений, применяемых в медицине.

Такие подходы, как встроенные эталонные (калибровочные) сигналы или эталонные сигналы, которые можно воспроизвести удаленно, позволят поверять средство измерений не периодически, а практически постоянно или по мере необходимости. Что позволит значительно повысить достоверность результата измерений.

Отдельного рассмотрения в спектре других вопросов необходимо удостоить прогнозирование развития групп и видов измерений в контексте цифровой экономики.

При акцентировании внимания на цифровой экономике предполагается существенное повышение требований к таким видам измерений, как радиоэлектронные измерения, оптические и оптико-физические измерения, измерения времени и частоты. Это, конечно, вершина айсберга, но имеет смысл начинать анализ этих видов измерений.

Для вычленения более узких направлений, на которые стоит обратить пристальное внимание, нужно провести анализ (с использованием фильтров в ФИФ) динамики утверждения типов СИ по годам. Наиболее интересными нам будут группы СИ, для которых в последнее время характерен стабильный рост или, тем более, резкий всплеск количества утверждаемых типов СИ.

По результатам прогноза можно сделать вывод, по каким видам, группам измерений имеет смысл разрабатывать (приобретать) эталоны, проводить работы по автоматизации процессов, обучать персонал и прочее.

Также для определения интересующей нас зоны можно обратить внимание на спектр измерений, которые востребованы при реализации всех направлений национальной технологической инициативы: AERONET, AUTONET, ENERGYNET и прочие.

В контексте регионов нужно рассматривать результаты прогноза через призму существующих и развивающихся на их территории экономических кластеров.

Представленные выше направления прогноза отнесем к реакционным и задумаемся о возможных способах прогрессивного планирования, ориентированного на инновационное развитие экономики.

Первый вариант только отчасти прогрессивный – для рамок нашей страны. Он заключается в выявлении стран-лидеров по инновационному развитию и сопоставлении их подтвержденных измерительных возможностей с измерительными возможностями нашей страны (особенное внимание обратить на указанные выше виды измерений, характерные для цифровой экономики).

Представляется целесообразным обращать более пристальное внимание на:

- виды измерений, по которым наблюдается резкий рост измерительных возможностей по номенклатуре параметров, диапазонам измерений и показателям точности;

- виды измерений, по измерительным возможностям в которых мы существенно отстаем от лидеров, и отставание усиленно нарастает.

Конечно, при этом необходимо принимать во внимание наш технологический потенциал и всестороннюю (экономическую и с точки зрения безопасности страны) целесообразность устранить отставание.

Чисто прогрессивные подходы к планированию реализуются на основании ориентира на перспективные периоды таких концепций, как Промышленные революции и Технологические уклады.

В концепции Промышленных революций можно ориентироваться на Четвертую промышленную революцию, нацеленную на рост доли автоматизации, роботизации и исключения человеческого фактора.

Концепция Технологических укладов позволяет прогнозировать, какие технологии, виды используемой энергии и средства производства будут развиваться и, следовательно, какие СИ и эталоны заслуживают пристального внимания с точки зрения потенциала развития. С точки зрения данной концепции, нужно ориентироваться на развитие СИ и эталонов, соответствующих пятому и шестому Технологическим укладам.

В одном можно быть точно уверенным – метрология будет востребована всегда, пока существует необходимость в измерениях, в цифровой ли экономике или в квантовой. Она будет трансформироваться, принимать новые формы, совершенствоваться, но оставаться необходимой.