

## Эссе на тему: «Метрология цифровой экономики. Взгляд в будущее»

### ФБУ «Новосибирский ЦСМ»

Термин «цифровая экономика» впервые появился в 1995 году.

К качественным сдвигам в экономике привело активное развитие сети Интернет, внедрение её во все сферы жизнедеятельности человека. Научно-технический прогресс открыл новые возможности в цифровой среде и обеспечил слияние физического и цифрового мира во многих направлениях. Цифровая экономика предполагает переход к автоматизированной или полностью автоматической обработке поступающих данных, освобождение сотрудников от рутинной работы, увеличение производительности труда, клиентоориентированности, и, как следствие к росту всей экономики в целом.

Неотъемлемой частью современной экономики являются измерения – одна из древнейших форм эмпирического познания мира и метрология – наука об измерениях и методах обеспечения их единства.

В распоряжении Правительства Российской Федерации «Об утверждении Стратегии обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года» от 19 апреля 2017 года № 737-р четко прописано: «развитие экономики промышленно развитых стран, к которым относится Российская Федерация, невозможно без повышения эффективности производства и производительности труда. Основным направлением для обеспечения этих факторов является переход к инновационной экономике, основанной на развитии науки и широком внедрении ее достижений в производство. Современная наука и производство насыщены средствами измерений, показатели точности которых характеризуют уровень развития науки и производства. При этом задачи обеспечения широкой производственной кооперации, оценки соответствия параметров высокотехнологичной продукции на всех стадиях жизненного цикла требуют обеспечения единства измерений, в том числе в международном масштабе».

Цель стратегии очевидна – достижение устойчивого и сбалансированного социально-экономического развития, и обеспечения обороноспособности и национальной безопасности Российской Федерации. Метрология призвана обеспечить достижение поставленной цели посредством повышения точности, достоверности и сопоставимости результатов измерений, применяемых в различных отраслях экономики и государственного управления.

С практической точки зрения переход к цифровой экономике, применительно к метрологии, сопряжён с многократным увеличением номенклатуры измерений и парка средств измерений, применяемых в строящейся системе цифрового технического регулирования (цифровой экономике). Вот только здесь, как нам кажется, справедливо возникает вопрос: *а создан ли фундамент, на котором будет развиваться метрология цифровой экономики?*

Как ни странно, он только начинает формироваться. Несмотря на то, что цифровая экономика появилась в нашем обществе уже несколько лет назад, на законодательном уровне до сих пор нет четкого определения: что это такое. Одни специалисты считают, что это – сфера цифрового бизнеса, другие относят в эту категорию производителей новых технологий. Но мы считаем, что под цифровой экономикой следует понимать не конкретное направление или отрасль, а скорей, уклад современной жизни.

Что касается метрологической части цифровой экономики, на наш взгляд, ее фундамент, прописывающий алгоритм работы всей метрологической отрасли в стране, — Федеральный закон 102 «Об обеспечении единства измерений» и его подзаконные акты. По сути, основа должна была быть сформирована до начала внедрения новых технологий в жизнь. Однако все мы видим, что фундамент до сих пор формируется. Буквально 24 сентября 2020 года вступили в силу изменения, касающиеся оформления и передачи результатов поверки.

Сказанное касается и поверочных схем, которые на протяжении двух последних лет утверждаются не ГОСТами, а приказами Росстандарта. Последние,

к сожалению, публикуются несвоевременно и не имеют прослеживаемости, как это было с ГОСТами. Есть прецеденты, когда для отдельных видов измерений одновременно действуют две, и даже более, государственные поверочные схемы. Все это приводит к определённом непониманию как сути происходящего, так и дальнейших перспектив развития.

Разумеется, переход на новый, качественно иной, уровень развития любой отрасли, не может быть гладким и безболезненным, тем не менее, считаем, что вопросы законодательной метрологии нуждаются в более оперативном решении, нежели сейчас.

Но, как бы там ни было, прикладная (аппаратная) часть все-таки развивается. В условиях внедрения в жизнь многочисленных «умных» приборов общество предъявляет все более высокие требования к достоверности и сопоставимости результатов измерений, прежде всего, в областях, связанных с повышением качества жизни, развитием новых технологий, обеспечением обороноспособности и безопасности государства. Важно соблюдение этих требований и в метрологии. И современное оборудование позволяет получать более точные результаты измерений, что очень важно, когда погрешности измеряются в долях микрометра или миллисекундах. Цифровая трансформация действительно связана с автоматизацией специфических деловых процессов и ее следует рассматривать, как возможность использовать новейшие технологии для того, чтобы делать еще лучше то, что вы и так умеете.

Сегодня многие ЦСМ Росстандарта, и ФБУ «Новосибирский ЦСМ» не исключение, закупают оборудование, имеющее программное обеспечение и функции «самопроверки». Однако на фоне всеобщего стремления автоматизировать все процессы, у наших метрологов возникает два вопроса: *везде ли это возможно и всем ли это требуется?*

Наши специалисты считают важным аспектом в развитии цифровизации метрологического обеспечения – предусмотренную разработчиком средств

измерений возможность установки в средство измерений программного обеспечения, позволяющего выводить измерительную информацию в цифровом коде для последующей её обработки средствами вычислительной техники, а также возможность воздействия обратными связями на данное СИ, для реализации его поверки и калибровки.

Развитие систем управления испытаниями продукции также должно предусматривать наличие в таких системах внутренних источников воздействия на испытываемый объект и наличие внутренних измерительных возможностей, реализуемых с помощью обратных связей, осуществляющих автоматизацию процесса поверки таких систем управления.

Не меньшего внимания заслуживает и возможность доступа внешнего программного обеспечения к той части внутреннего программного обеспечения поверяемых средств измерений и эталонов, которую представляют собой библиотеки, реализующие методы управления средством измерений с целью его метрологического обслуживания.

Пандемия новой коронавирусной инфекции отчасти ускорила переход к таким технологиям и продемонстрировала необходимость скорейшего внедрения оборудования, имеющего такие возможности, в работу. Она обозначила круг проблем, над которыми необходимо работать, в частности, разработчикам метрологического оборудования. Ведь «автоматическое продление» сроков поверки (калибровки) СИ, поставило под сомнения достоверность данных, которые СИ будут передавать на протяжении этого времени. Изменить ситуацию могла бы возможность удаленной поверки. Но подходить к этому вопросу следует избирательно!

Наши метрологи говорят о том, что весьма актуальной была бы автоматизация рабочего места поверки СИ в поле гамма-излучения с применением аттестованного программного обеспечения, позволяющего дистанционно манипулировать передвижными частями поверочной гамма-установки, а также

вносить измеренные значения СИ непосредственно в протоколы поверки (калибровки) в электронном виде.

Автоматизация была бы на пользу и в работе по измерению электромагнитных полей. В части автоматизации координатных устройств - возможности дистанционного управления ими.

А если говорить, например, о механических измерениях, то здесь автоматизация процесса неактуальна. Ну хотя бы потому, что разместить гири для поверки должен все-таки человек. Того же мнения придерживаются и метрологи отдела радиоэлектронных измерений нашего Центра. Поскольку у них достаточно большая номенклатура поверяемого оборудования, для создания автоматизации процесса его поверки требуются солидные материальные, временные и человеческие ресурсы. При этом автоматизация процесса не будет означать, что за этим процессом не нужно следить. В нем как раз важно разбираться. В любом процессе, который выполняют машины, есть вероятность ошибок, а потому должен быть механизм контроля этих ошибок. Это сегодня признанный факт, прописанный в требованиях по аккредитации калибровочных лабораторий № 17025 — «Рискориентированное мышление». И со временем при полной автоматизации этот риск возникновения ошибок увеличивается. А ведь за каждым прибором (оборудованием) — какая-нибудь продукция или деятельность предприятия.

Поэтому, мы считаем, что у метролога даже при полной автоматизации процесса всегда должна быть возможность провести поверку в ручном режиме. Эту деятельность необходимо постоянно контролировать.

Возможность и целесообразность автоматизации (полной или частичной) поверки зависит от вида измерений и носит объективный характер. Несколько проще обстоит дело с автоматизацией обработки результатов измерений, выполненных при поверке. Уже давно ушло в прошлое время, когда измерения обрабатывались вручную, однако и о полной автоматизации говорить не

приходится, зачастую ЭВМ банально используется как совокупность микрокалькулятора и печатной машинки. Нам представляется целесообразной разработкой универсальной среды для обработки результатов измерений при поверке средств измерений. Данная оболочка должна предоставлять пользователю возможность автоматического формирования протокола поверки в соответствии с действующими методиками поверки, контролировать полноту его заполнения, автоматически обрабатывать вводимые результаты, сообщать оператору о результатах поверки и передавать данные в единую систему. В масштабах государства — это достаточно амбициозная задача, требующая большой совместной работы IT-специалистов, специалистов-метрологов, ученых. Но удачные примеры её решения уже есть в отделе теплотехнических измерений нашего Центра.

Резюмируя сказанное, отметим, что подходить к вопросам автоматизации и цифровизации процесса поверки следует тщательно и избирательно, учитывая реальные запросы и потребности каждого направления.

И если кому-то до прочтения данных размышлений вопрос о сохранении и необходимости в будущем профессии метролога, труд которого с приходом новых возможностей, стал превращаться в работу оператора, казался актуальным, то сейчас, думаем, он снимется автоматически.

Какими бы современными не были средства измерений, в метрологии существует такое понятие, как государственная поверочная схема, у прибора есть требования к параметрам окружающей среды, при которых он должен работать корректно, настройки и прочее. Все это никак не сможет обойтись без практических знаний метролога. Актуальности профессии метролога придает и тот факт, что именно знания метрологов определяют, как и с помощью чего должны производиться конкретные виды измерений, и как для этого следует запрограммировать оборудование. Поэтому облегчение труда посредством внедрения цифровых и автоматизированных новинок в сфере метрологии стоит

рассматривать как положительный момент в развитии сферы. Как и появление различных информационных систем, способных заменить рутинную бумажную работу. Это позволит получать более точные данные, увеличить производительность труда, но ни в коем случае не превратит метролога в персонал, обслуживающий технику. Поскольку в этой профессии важны именно профессиональные знания и умения.

Ускоренные темпы развития новых технологий сделают неизбежным внедрение технологий цифровизации и автоматизации в существование любого процесса. Главное, чтобы для этого был создан прочный фундамент.