

ISSN 2308-4804

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal



№ 2 (54), 2018, Vol. I

УДК 389.1

ПРИКЛАДНОЙ АСПЕКТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Г.А. Кондрашкова¹, И.В. Бондаренкова², Е.П. Дятлова³

¹ доктор технических наук, профессор, ² преподаватель, ³ кандидат технических наук, доцент
Высшая школа технологии и энергетики,

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Россия

***Аннотация.** В данной статье рассматривается проблема обеспечения единства измерений физических величин. Предлагается создание децентрализованных рабочих эталонов физических величин, обеспечивающих определенную степень единства измерений с получением экономического и практического эффекта.*

***Ключевые слова:** метрология, метрологическое обеспечение, физическая величина, рабочий эталон, единство измерений.*

Как известно, метрология состоит из трех частей [5]:

- теоретической или фундаментальной, которая развивается на базе физических и математических закономерностях и является важнейшей частью обеспечения единства измерений на базе совершенствования эталонной поддержки, что очень важно для страны и престижно на мировом уровне;

- законодательной, позволяющей юридически обоснованно реализовать измерительные процедуры с использованием разнообразных стандартов и правил, которые будучи инерционными в свою очередь тормозят научные нововведения, подходы, идеи из-за устаревших норм [1, 7];

- прикладной, которая непосредственно занимается измерительной практикой, основываясь на фундаментальную и законодательную части.

Именно последняя прикладная часть требует в настоящее время кардинального переосмысления, так как намечается существенное отставание практической метрологии от требований реальных потребительских жизненных ситуаций.

Достаточно подчеркнуть важность прикладного информационно-измерительного обеспечения современных и новейших технологий, в которых в триаде «вещество – энергия – информация» важнейшую роль играет именно информация. Она должна отвечать необходимой достоверности, объективности и своевременности, сформулированной именно потребителем. Также важно создавать инновационное развитие самой актуальной части – прикладной метрологии, хотя на деле это развитие тормозится сложившейся ситуацией в виде закона о единстве измерений, ГОСТ и разнообразной технической документации в области метрологии, метрологического обеспечения науки, техники и экономики.

Возможности инновационного развития прикладной части метрологии (в той ее части, которую условно можно назвать практической – «для людей»), связаны с необходимостью децентрализации воспроизведения единиц измерений тех физических величин, которые повседневно идентифицируются в прикладных измерительных задачах.

Необходимо воспроизводить единицы физических величин не только одними единственными государственными первичными эталонами, а затем от эталонов точно передавать их по различным поверочным схемам всем средствам измерения, а делать это воспроизведение на нижних этапах поверочных схем, ближе к самим средствам измерений. В практическом плане для децентрализованных эталонов не нужна суперпрецизионность первичных эталонов, а требуется необходимая стабильная при заданной неопределенности (погрешности) воспроизведение одного или ряда значений физических величин, т.к. результат измерения является случайной величиной (один из постулатов метрологии) [4].

Сделать это для рабочих эталонов можно с небольшими временными и материальными затратами. Тогда, не жертвуя качеством, обеспечивается определенная степень единства измерений при огромном экономическом и практическом эффекте.

Как следует из аксиоматической основы измерений [1, 7], в которой сформулирована вторая аксиома метрологии – «измерение суть сравнения размеров опытным путем», единственным способом получения измерительной информации является сравнение однородных величин опытным путем (что известно давно: Л. Эйлер, М.Ф. Маликов и др.). Поэтому рабочие эталоны физических величин естественно необходимо создавать, приближаясь к свойствам объектов, которые подлежат измерению. Особенно эта проблема актуальна для космического приборостроения, т.к. нет возможности соблюдать межкалибровочные интервалы.

В настоящее время рабочие эталоны уже имеются, во-первых, в виде физически реализуемых устройств, в том числе встраиваемых в средства измерения, и, во-вторых, как некоторые стабильные свойства явлений, процессов, объектов.

Примером реализации рабочих эталонов первого типа может служить специальный эталон влажности

бумажного полотна на бумагоделательной машине, находящийся за пределами изготавливаемого полотна в так называемом «гарaje», к которому периодически с помощью сканирующего устройства подводится датчик влажности для калибровки всего измерительного канала – оперативного определения значений влажности бумажного полотна [3].

Примером применения рабочих эталонов второго типа является так называемый метод функциональных контрольных сигналов (МФКС), который используется в управляющих контурах технологических процессов для отслеживания изменений переходных характеристик систем управления [2]. Он заключается в выборе тестового воспроизводимого воздействия с заданной неопределенностью на систему управления при внедрении системы управления в объекте. Периодическое использование такого теста предназначено для определения стабильности информационных преобразований в тестируемой системе управления, включая все звенья управляющего канала, в том числе источники первичной измерительной информации – датчики. Это позволяет выявлять также постепенные метрологические отказы системы управления, которые превалируют в технологических средствах измерений из-за трудностей сочетания датчиков и объектов.

Таким образом, пользуясь упрощенной децентрализацией эталонного сопровождения измерительных процедур, используемых в разнообразных прикладных технических приложениях, можно обеспечить единство измерений в практическом плане экономически довольно эффективно.

В настоящее время этому внедрению метрологического обеспечения единства измерений мешают устаревшие нормы законодательной метрологии, т.к. обсуждаемый способ, несмотря на практику децентрализации эталонов даже в национальных государственных масштабах, противоречит Федеральному закону «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 № 184 – ФЗ.

Представляется, что предлагаемый подход может быть полезен в таких направлениях развития метрологии, как признание экспертных методов и оценок, относящихся к измерительным процедурам и подлежащим анализу их обеспечения единства измерений, и как создание метрологического обеспечения измерения нефизических величин [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грановский, В.А., Довбета, Л.И. О формулировке постулатов теории измерений: Фундаментальные проблемы метрологии. / В.А. Грановский // Труды НПО «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», 1981. – С. 124–129.
2. Ерошина, Д.В., Кондрашкова, Г.А. Об автоматизации метрологического обеспечения систем управления. «Проблемы и перспективы развития систем автоматизации и управления». / Д.В. Ерошина, Г.А. Кондрашкова – Материалы VII региональной научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов. – СПб.: СПбГТУРП, 28.04.2015. – С.7–8.
3. Кондрашкова, Г.А. Технологические измерения и приборы в целлюлозно-бумажной промышленности. / Г.А. Кондрашкова – Учеб. для вузов. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 386 с.
4. Кондрашкова, Г.А. Три аксиомы фундаментальной метрологии. / Г.А. Кондрашкова // Мир измерений. – 2009. – № 9. – С. 15–17.
5. Метрология: учеб. пособ. / Г.А. Кондрашкова, А.В. Черникова и др. – СПб.: СПбГТУРП, 2011. – 153 с.
6. Шишкин, И.Ф. Измерение нефизических величин (Измерения в ноосфере). / И.Ф. Шишкин // Экономика качества. – 2016. – № 2 (14). – С. 30–48.
7. Шишкин, И.Ф. Теоретическая метрология. Ч.1. Общая теория измерений: Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. / И.Ф. Шишкин – СПб.: Питер, 2010. – 192 с.

Материал поступил в редакцию 22.01.18.

APPLICATION-ORIENTED ASPECT OF ENSURING THE UNITY OF PHYSICAL QUANTITIES MEASUREMENTS

G.A. Kondrashkova¹, I.V. Bondarenkova², Ye.P. Dyatlova³

¹ Doctor of Engineering Sciences, Professor, ² Lecturer, ³ Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Higher School of Technology and Energy,
Saint-Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, Russia

Abstract. This article discusses a problem of ensuring the unity of measurements of physical quantities. Creation of the decentralized working standards of the physical quantities providing a certain degree of unity of measurements with obtaining economic and practical effect is offered.

Keywords: measurement science, measurement assurance, physical quantity, working standard, the unity of measurements.