

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ
ИСЛОМ КАРИМОВ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ**

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИСЛАМА КАРИМОВА**



International
Organization for
Standardization



International
Electrotechnical
Commission



ХАЛҚАРО АНЖУМАН

**«Жаҳонда стандартлаштириш ва техник жиҳатдан
тартибга солиш ҳолати ва ривожланиш истиқболлари»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Состояние и тенденции развития стандартизации и
технического регулирования в мире»**



СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

**13-14 Октябрь, 2022
Ташкент, Узбекистан**

имеющие университетский опыт преподавания и работающие в системе повышения квалификации, обычно готовят учебно-методические материалы, ведущие к оптимизации образовательного процесса. Такие составляющие методических материалов не имеют существенной ценности для слушателей, но ознакомление привлекаемого специалиста-производственника с включёнными в УМК методическими элементами поможет ему лучше выстроить процесс обучения.

Стандартизацию элементов дистанционного обучения предпочтительно начинать с процессов разработки и применения УМК. Такой подход может оказаться достаточно удачным решением общих проблем обучаемых и обучающихся, особенно при эффективном использовании ЭУМК.

Литература

1. Тавгень И.А., Цитович Б.В., Соломахо В.Л. Особенности дистанционного повышения квалификации в области метрологии и метрологического обеспечения // Сборник МК «Перспективы и проблемы метрологического обеспечения инновационных технологий»: Ташкент.:2021, С.486-492
2. Тавгень И.А., Оськин А.Ф. Реализация технологии «одного окна» посредством техно-логической модели системы дистанционного обучения // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития : материалы IX Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 1–2 ноября 2018 г. / Белорус. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники ; орг. ком.: В.А. Богуш [и др.].– Минск, 2018. – С. 456-458
3. Тавгень И.А. Оценка уровня сложности электронных УМК для дистанционного обучения // Образование на основе менеджмента знаний и инноваций: материалы междунар. научно-методической конференции, - Минск, 17-18 мая 2017 г. / Белор. нац. техн. ун-т. – Минск, 2017, С. 186-187.

УДК 006.72

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПОНЯТИЙ В СОВРЕМЕННОЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Борис Васильевич Цитович,

к.т.н, доц. Белорусский государственный институт повышения квалификации по стандартизации, метрологии и управлению качеством. Минск, Республика Беларусь.

Владимир Леонтьевич Соломахо,

д.т.н., проф. Белорусский национальный технический университет. Минск, Республика Беларусь.

Аннотация: Стандартизация понятий в метрологии совершенно необходима для обеспечения единства измерений. Современная ситуация в данной области стандартизации делает возможным неудачное использование терминов в метрологической практике.

STATDARTIZATION OF CONCEPTS IN MODERN METROLOGICAL PRACTICE

Annotation: Standardization of concepts in metrology is absolutely necessary to ensure the uniformity of measurements. The current situation in this area of standardization makes possible the unsuccessful use of terms in metrological practice.

Keywords: *standard terms, definition of concepts, terminology flaws, system standardization.*

Первый нормативный документ, установивший стандартные термины в области метрологии, был утверждён в 1970 году. В настоящее время в СНГ значительную часть метрологических терминов регламентируют такие нормативные документы, как РМГ 29 – 2013 [1] и ГОСТ 8.009 – 84 [2]. Принципиальным достоинством введенного в 1970 году стандарта было установление лингвистически корректного термина «погрешность измерения» и фиксация в противоположность nereкомендуемому синониму «ошибка измерения». Ошибка – результат неправильного выполнения процедуры, чего при измерениях быть не должно, а погрешность – неустранимый атрибут любого неидеального действия, что только подтверждает максимально корректное отношение к реализации процессов в научной и технической практике.

Определениям погрешностей повезло меньше, чем терминам. Исходное определение погрешности измерения как разности между результатом измерения и истинным значением измеряемой величины было не вполне удачным из-за отсутствия корректного определения истинного значения, «идеально отражающего измеряемую величину в качественном и количественном отношении». Поскольку истинное значение измеряемой физической величины может изменяться при воздействии на объект измерений влияющих величин, идеальную оценку измеряемой величины желательно рассматривать в некотором конкретном временном и пространственном сечении.

Метрология как прагматическая научная область в ряде случаев вынуждена значительно огрублять сложнейшие философские понятия. Претензии сторонников неопределённости в измерениях основаны на невозможности «постичь абсолютную истину» и связанную с этим невозможность идеально оценить погрешность измерения. Диалектическому подходу, который в теории погрешностей предлагает использовать достаточное (удовлетворяющее пользователя) приближение к истинному значению измеряемой величины, сторонники «абсолютной строгости» противопоставляют невозможность решения одного уравнения с двумя неизвестными. Однако поскольку без практического решения этой проблемы принципиально невозможны измерения физических величин, поверка, калибровка и аттестация средств измерений, аттестация методик измерений, значит, и сопоставления точности средств и методик измерений, громкое отрицание возможности оценивания погрешностей сводится к «протаскиванию через чёрный ход» таких понятий, как «наилучшая оценка измеряемой величины», «опорное значение», «принятое значение», которые являются такой же заменой истинного значения измеряемой величины, как «действительное значение».

Поскольку любители оценивания неопределённости оперируют рядом терминов взамен истинного значения, «систематическими эффектами» (замена термина систематическая погрешность») и другими достижениями классической метрологии, следует признать, что они просто пытаются дополнить её параллельными терминами с не всегда удачными определениями. Стандартизация базовых терминов и определений в метрологии имеет особое значение, поскольку она определяет возможности реализации всей метрологической деятельности, включая согласованное взаимодействие субъектов в этой информационной области. К сожалению, сегодня у мыслящих метрологов есть множество претензий именно к стандартизации понятий. Разработчики нормативных документов часто видят основную задачу именно в разработке терминов и определений, а не в создании адекватного практике понятийного аппарата с однозначно определёнными терминами.

В РМГ 29 – 2013 можно обнаружить ряд очень неудачных определений с большим числом примечаний, ссылками на литературные источники и отменённые нормативные документы, что совершенно непозволительно. Ниже приведены некоторые примеры таких определений с пояснениями основных недостатков.

Определение погрешности измерения («разность между измеренным значением величины и опорным значением величины») затемняет смысл определяемого понятия из-за использования явно условного термина «опорное значение величины».

Весьма неудачны по сути и структуре определения случайной и систематической составляющих погрешности измерения.

«Случайная погрешность (измерения) – составляющая погрешности измерения, изменяющаяся случайным образом (по знаку и значению) при повторных измерениях, проведенных в определенных условиях». Определение фактически подменяется тавтологичным утверждением, что случайная погрешность случайна («изменяется случайным образом»). Ссылка на повторные измерения даёт повод спросить о наличии случайной погрешности в однократном измерении (неявно отрицается такая возможность), а «определенные условия» можно рассматривать как элемент, вносящий избыточную неопределённость. Поскольку фактической целью введения понятия «случайная погрешность» является обоснование применения для её оценивания теории вероятностей и математической статистики, определение следовало увязать с центрированной случайной величиной, что позволяет оценивать случайные погрешности по вероятности на некотором интервале. Такая попытка имела место в начале восьмидесятых годов прошлого века, но устояло явно неудачное определение.

Так же неудачно определение систематической погрешности «составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной или же закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же величины». Снова бессмысленная ссылка на повторные измерения и снова искажённая суть явления. Систематической можно назвать погрешность, которая является функцией одного или нескольких аргументов, что позволяет получить её оценку в случае, когда известен вид функции и значения аргументов. Знание систематической погрешности позволяет внести поправку и «исправить» результат измерения.

Образцом неудачи разработчиков можно считать определение термина «метрологическая прослеживаемость», к которому добавлено 8 примечаний.

«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 неопределённость измерений».

Из определения следует, что прослеживаемость является свойством результата измерения. Утверждение абсурдное, поскольку «прослеживать» соответствие такого свойства, как точность результата, «неопределённость результата» или других его свойств должен субъект. Калибровку упрекают во внесении вклада в неопределённость измерений, забывая, что инструментальная неопределённость дополняется другими вкладами, вносимыми колебанием условий измерений (влияющих величин), субъективным вкладом в неопределённость. Искажения, вносимые в результаты измерений не исчерпываются только неопределённостью, поскольку случайные погрешности всегда дополняются систематическими, это необходимо учитывать для «прослеживания результата».

В примечании 1 написано: «В этом определении «основой для сравнения» может быть определение единицы измерения через ее практическую реализацию или методика измерений, или эталон». Поскольку практическую реализацию единицы измерения (а не определе-

ние единицы измерения) обычно называют «эталон», определение излишне усложнённое. Методика измерений не может быть основой для сравнения, поскольку сама содержит «основу для сравнения», заложенную в применяемых средствах измерений.

Примечание 2 «Метрологическая прослеживаемость требует наличия установленной калибровочной иерархии и/или поверочной схемы» противоречит определению, в котором поверочная схема не упоминается.

Значительный объём словесного мусора содержат и другие примечания – анализ оставим для интересующихся данной проблемой. Ударным в данном пакете следует считать примечание 5 «Метрологическая прослеживаемость результата измерения не гарантирует, что показатель точности (неопределённость) измерений соответствует заданной цели или что отсутствуют ошибки». Это неграмотное примечание («неопределённость не является достаточной оценкой точности измерений») полностью обесценивает представленное определение метрологической прослеживаемости, поскольку ошибочный результат прослеживаемости или результат, не соответствующий заданной цели не имеет смысла (исключает прослеживаемость).

Понятие метрологической прослеживаемости результата измерений к эталону можно рассматривать как попытку создать аналог единства измерений, но попытки увязать прослеживаемость только со случайными погрешностями («неопределённость»), привязывая её к калибровкам средств измерений следует считать провальными для корректного понятия.

Метрологическую прослеживаемость предпочтительно рассматривать по отношению к средствам измерений как процесс сопоставления участка (точки) шкалы физической величины, воспроизводимой исследуемым средством измерений, с соответствующим участком, воспроизводимым эталоном. В таком случае сама поверочная схема и представленная в виде схемы калибровочная иерархия демонстрируют возможность реализации прослеживаемости.

В метрологии раньше использовали термин «единообразие средств измерений», который означал не их одинаковость, а соответствие нормированным метрологическим характеристикам, установленное в процессе поверки.

Существенным недостатком РМГ 29 можно считать отсутствие значительного числа часто используемых терминов. Некоторые из них присутствовали в предыдущих версиях документа, некоторые отсутствовали и там.

В РМГ 29 – 2013 метод сравнения с мерой присутствует во множестве разновидностей, а альтернативный ему метод измерений («метод непосредственной оценки») отсутствует, хотя принципиальные отличия весьма важны. При измерении методом сравнения с мерой к погрешностям прибора сравнения добавляются погрешности всех использованных мер.

Исчез термин «метрологическая аттестация средств измерений», хотя сам процесс является обязательным для признания средств измерений «эталонами» (раньше их называли «образцовые средства измерений»). Выброшены термины «градуировка средств измерений» и связанные с ним градуировочная кривая, градуировочная характеристика. Попытка заменить эти термины «калибровочными» не вполне корректны по существу, поскольку градуировка как экспериментальное получение реальной функции преобразования сигнала средством измерений присутствует при поверке, калибровке и аттестации средств измерений.

В терминологии, связанной с источниками погрешностей, остались только «инструментальная погрешность» (погрешность средств измерений) и «погрешность метода», а погрешности из-за отличия условий от идеальных («погрешность условий») и «субъективная погрешность» ни терминов, ни определений не удостоились.

Нет терминов «равноточные и неравноточные измерения», «равнорассеянные и неравнорассеянные измерения», которые имели прикладной характер, отсутствуют определения однократных и многократных измерений.

В целом следует отметить, что погоня за модным течением «неопределённости в измерениях» наносит значительный вред терминологическому аппарату, затрудняя начинающим метрологам чтение и понимание классической метрологической литературы, отчётов о научно-исследовательских работах и нормативных документов, которые не успевают за ураганными изменениями терминологии.

Одним из самых неудачных нововведений в РМГ 29 является «модель измерений» и всё, что с ней связано. Определение: «модель измерений, уравнение измерений – уравнение связи между величинами в конкретной измерительной задаче» выпадает из классической метрологии, поскольку уравнения связи между величинами предназначены для создания систем физических величин, а для оценивания точности преобразования сигнала измерительной информации нужны физические формулы, дифференцируемые в частных производных.

Запутывают ситуацию последующие определения: «функция измерений – зависимость величин модели измерений, используемая для получения измеренного значения выходной величины по известным значениям входных величин» и «входная величина (в модели измерений) – величина, которая должна быть измерена, или величина, значение которой может быть получено иным способом, для вычисления измеренного значения измеряемой величины». Представленный далее пример: «если измеряемой величиной является длина стального стержня при заданной температуре, то действительная температура, длина при этой действительной температуре и температурный коэффициент линейного расширения стержня являются входными величинами в модели измерений» свидетельствует о полном непонимании ситуации. В измерении различают входную величину (измеряемая величина), сигнал от которой подлежит закономерному измерительному преобразованию в соответствии с математической моделью, и помехи, искажающие сигнал в процессе измерительного преобразования, которые при измерении нельзя рассматривать как входные величины.

Метрологические модели кроме функций измерительного преобразования включают в себя модели образования и комплексирования погрешностей, модели средств измерений, модели объектов измерений и др. Произвольно используемый и не имеющий однозначного определения термин «модель измерений» – спекулятивная выдумка, используемая для создания произвольных построений, уводящих от здравого смысла при трактовке «неопределённости измерений».

Основным требованием к законодательной метрологии является системный подход к стандартизации важнейших метрологических объектов, который был реализован как попытка создания Государственной системы обеспечения единства измерений СССР (стандарты с аббревиатурой ГСИ). Грамотная стандартизация понятий в метрологии – важнейший инструмент, абсолютно необходимый для её стандартизации и рационального применения в производственной и научной деятельности.

Библиография

1. РМГ 29 – 2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения».
2. ГОСТ 8.009-84. Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Приветственное слово. Турабджанов С.М.	3
Приветственное слово. Юсупбеков Н.Р.	4

РОЛЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ

Тавгень И.А., Борис В.Ц. Проблемы стандартизации процесса дистанционного повышения квалификации	5
Борис В.Ц., Владимир Л.С. Стандартизация понятий в современной метрологической практике	9
Исматуллаев П.Р., Асамутдинова С.Х., Зиёдуллаев А.У., Государственный надзор за соблюдением требований стандартов	14
Исматуллаев П.Р., Мўминов Х.Д., Стандартлаштириш тизимининг хронологик ривожланиши	19
Муминов Н.Ш., Хамидов Ж.А. Проблемы разработки и внедрения нормативных документов по стандартизации в строительстве	23
Кулуев Р.Р., Дониёрова К.Б. Анализ основных принципов современного менеджмента качества	28
Бекимбетов М.Н., Сатторбергенова Г.К., Баниязов Ш.К. Теоретические основы управления качеством услуг	33
Пулатова Д.Г. Основные характеристики ячеистых бетонов	37
Абдусаломова Н.С., Усманова Х.А. Озиқ-овқат саноатида сифат менежменти тизимини шакллантиришнинг асосий стандартлари	39
Каратаева С.Б. Аттестация рабочих мест	43
Shertaylaqov G‘.M., O‘ngarov J.Y., Maxammatov Sh.Sh. Xalqaro standart talablari asosida kattaliklar jarayonining bajarilishi	45
Султонова Ю.А. Хайруллаева Д.С., Мухаммад Аминов А.Д., Халқаро ва миллий стандартлар иктисодиётнинг туризм тамоғини ривожланишидаги ўрни	48
Бекмуротов Ч.А., Ниетбаев А.К. Озиқ-овқат маҳсулотлари сифат менежменти тизимининг мураккаблиги ва уни ечиш йўллари	51
Султонова Ю.А., Умарова Н.С., Хайруллаева Д.С., Корхоналарда коррупцияга қарши курашда халқаро ISO 37001 стандартининг ўрни ва аҳамияти	55
Турдалиева М.М., Обидов Ж.Ғ., Топволдиев А.А., Создание научно – методологических основ разработки технологической инструкции на производство полуфабрикатов из индейки	58
Фаттоев Ф.Ф., Мирпайзиева Г.М., Жуманазарова С.Ш., Организация и анализ системы контроля качества в СМК предприятий пищевой промышленности	61
Rakhmanova N.R., Mo‘minov N.Sh., Energy in international standards	64
Назарбаева Б.А. Роль стандартизации в интеллектуальной электроэнергетической системе	66
Жабборов Ҳ.Ш., Мустафайев О.Ш. Дон ва дон маҳсулотлари намлигини ўлчаш усулини танлаш ва уни асослаш	72
Сатторов Д.Н., Матякубова П.М., Стандартлаштириш ва инновацион фаолиятни ривожлантириш	76