

Проблемы и перспективы в области испытаний средств измерений ионизирующих излучений в целях утверждения типа. Часть 1

В статье рассматриваются основные проблемы в области испытаний средств измерений (СИ) ионизирующих излучений в целях утверждения типа, связанные с представлением некорректно оформленных заявок, необоснованных метрологических характеристик СИ, отсутствием методов контроля в технической документации производителей СИ. Представлено обоснование необходимости разработки полноценных программ по расширению спектра гармонизированных стандартов и обновлению национальных стандартов в области ионизирующих излучений. Даны подробные рекомендации по применению необходимых нормативных документов.

Ключевые слова:

обеспечение единства измерений, испытания в целях утверждения типа СИ, гармонизированные стандарты, национальные стандарты, метрологические характеристики, эталоны, государственные поверочные схемы.

**Т.И.Шильникова,
И.В.Алексеев, С.М.Аршанский,
В.П.Домарацкий, Г.В.Жуков,
Н.Н.Моисеев, А.В.Оборин**

(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,
г. Санкт-Петербург)

В первой части статьи отражены основные направления деятельности ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в области испытаний СИ ионизирующих излучений в целях утверждения типа. Особое внимание уделено проблемам, связанным с представляемыми на испытания документами производителей, заявляемыми метрологическими характеристиками и методами испытаний. Затронуты вопросы недостаточного обеспечения области измерений ионизирующих излучений гармонизированными и национальными стандартами.

Вторая часть будет посвящена особенностям метрологического обеспечения таких приборов как паспортизаторы, мониторы, идентификаторы, дозкалибраторы, вопросам разработки и

применения методик поверки и калибровки, а также перспективным направлениям в области разработок новых эталонов, СИ, стандартных образцов и предстоящим изменениям в «Государственной поверочной схеме для средств измерений активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц, фотонов радионуклидных источников», связанным с введением в поверочную схему нового вида эталонов активности и удельной активности радионуклидов – государственных стандартных образцов (ГСО).

Практически все затронутые в статье вопросы в той или иной мере поднимались в докладах, представленных ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» на отраслевой научно-технической конференции Госкорпорации «Росатом» «Ядерное приборостроение. Актуальные вопросы разработки, производства, эксплуатации. Метрология ионизирующих излучений», состоявшейся в сентябре 2021 г. в г. Сочи. Некоторые из отмеченных в докладах вопросов нашли отражение в резолюции конференции как наиболее актуальные направления практической метрологии в области ионизирующих излучений.

Кроме того, мы представили идею по формированию статьи в формате вопрос–ответ по основным вопросам из области законодательной и прикладной метрологии, включая относящиеся к специфике поверки, калибровки, аттестации эталонов, МСИ, ГПС и пр.

Основные направления деятельности ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в области испытаний СИ ионизирующих излучений в целях утверждения типа

Одной из составляющих успешного развития отечественного ядерного приборостроения и внедрения на российский рынок современных зарубежных СИ является наличие аккредитованных испытательных центров, имею-

щих в своем распоряжении метрологически обеспеченное испытательное оборудование, удовлетворяющее актуальным требованиям к точности измерений, и штат сотрудников с высоким уровнем квалификации в данной области. В рамках одной из основных функций, возложенных на национальные метрологические институты, – обеспечение прослеживаемости метрологических характеристик эталонов и СИ путем передачи единиц величин от государственных первичных эталонов в рамках государственных поверочных схем – ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» осуществляет активную деятельность в области испытаний новых СИ как отечественных, так и зарубежных производителей.

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» аккредитован федеральной службой по аккредитации (Росаккредитация) на выполнение работ и (или) оказания услуг по испытаниям СИ в целях утверждения типа (номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311541) и внесен в перечень организаций, компетентных в проведении испытаний СИ с целью утверждения их типа, применяемых в области использования атомной энергии.

Помимо проведения испытаний СИ в целях утверждения типа, деятельность в этой области представлена следующими направлениями:

- внесение изменений в описание типа СИ (в случае изменений метрологических характеристик и без изменений метрологических характеристик СИ);
- проведение экспертизы технической и конструкторской документации, оформление экспертных заключений для продления срока действия свидетельств об утверждении типа СИ, для переоформления сертификатов об утверждении типа (в случае изменения интервала между поверками, в случае внесения изменений в методику поверки);

- проведение экспертизы документации для признания на территории Российской Федерации результатов испытаний и первичной поверки, выполненных в странах СНГ.

Работы в области испытаний СИ ионизирующих излучений проводятся в научно-исследовательском отделе измерений ионизирующих излучений, состоящем из трех лабораторий, обеспечивающих содержание и совершенствование государственных первичных эталонов (ГПЭ). Это **НИЛ госэталон в области дозиметрии бета-, рентгеновского, гамма- и тормозного излучения**, обеспечивающая:

- ГЭТ 8-2019 ГПЭ кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений;
 - ГЭТ 9-2018 ГПЭ единиц поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы бета-излучения в тканезквивалентном материале;
 - ГЭТ 72-2001 ГПЭ единиц потока электронов, плотности потока электронов и флюенса (переноса) электронов, потока энергии, плотности потока энергии и флюенса (переноса) энергии электронного и тормозного излучений;
 - ГЭТ 73-2022 ГПСЭ единиц поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в тканезквивалентном материале рентгеновского излучения с граничной энергией фотонов от 10 до 60 кэВ;
 - ГЭТ 134-82 ГПСЭ единиц экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы, потока и плотности потока энергии импульсного рентгеновского излучения;
- а также **НИЛ госэталон в области нейтронных измерений и спектрометрии ионизирующих излучений**, отвечающая за:
- ГЭТ 10-81 Государственный первичный эталон единиц потока и плотности потока нейтронов;
 - ГЭТ 7-2011 Государственный первичный эталон массы радия;
- и **НИЛ госэталон в области измерений активности радионуклидов**, отвечающая за:
- ГЭТ 6-2016 Государственный первичный эталон единиц активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников.

Основные проблемы и адекватная оценка требований к метрологическим характеристикам средств измерений

Первые проблемы подстерегают испытателей уже на стадии рассмотрения заявки на проведение испытаний с целью утверждения типа СИ, что по меньшей мере странно, если учесть, что содержание заявки на испытания регламентировано п.19 приказа Минпромторга N 2905 от 28.08.2020 г.

Помимо этого, в феврале 2022 г. опубликована новая разработка ВНИИМС – рекомендации МИ 3650-2022 «Рекомендация по оформлению заявок, заявлений и прилагаемых к ним документов при утверждении типа средств измерений и внесении изменений в сведения о них, содержащиеся в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений», подготовленные взамен МИ 3290-2010. Документ, бесспорно, своевременный, предназначенный именно для практического применения при подготовке материалов по испытаниям СИ и составленный, по заявлению разработчиков, «с учетом опыта взаимодействия с потребителями данной услуги и часто встречающимися проблемными вопросами». Насколько представленные разъяснения и рекомендации окажутся полезными, а насколько, наоборот, послужат труднопреодолимым препятствием в работе производителей и испытателей, пока говорить рано.

Тем не менее, сразу по прочтении появился вопрос, заслуживающий оперативного обсуж-

дения. Обратимся к п.6 приказа Минпромторга N 2905, в котором в перечне обязательных документов, прилагаемых к Заявлению на утверждение типа, указан, в том числе, и Стандарт предприятия (СП), но без какой-либо информации по содержанию данного документа. Откроем Приложение 9 МИ 3650-2022, содержащее «Рекомендации по оформлению стандарта предприятия». Из него следует, что СП должен соответствовать требованиям ГОСТ 2.114-2016 «Единая система конструкторской документации. Технические условия». Кроме того, согласно п.5 Приложения 9, в нем должны содержаться «Методы контроля и испытаний». Требуемый СП является документом, необходимым для представления преимущественно зарубежными производителями, так как для отечественных, согласно п.6 приказа Минпромторга N 2905, существует полноценная альтернатива в виде ТУ. Поэтому с полной уверенностью можно сказать, что ситуация с документом, именуемым стандартом предприятия, для зарубежных производителей из неясной перейдет в область практически неразрешимых.

В связи с этим очень бы хотелось понять, на основании какой именно нормативно-правовой документации РФ в области обеспечения единства измерений к СП рекомендовано предъявлять требования, изложенные в вышеуказанном Приложении. Помимо этого, в чем смысл таких требований для зарубежных производителей, выпускающих продукцию в соответствии с международной системой менеджмента качества на основе стандартов серии *ISO 9000*, а также согласно требованиям многочисленных международных стандартов, разработанных практически для каждого типа СИ? По какой причине они должны оформлять СП согласно ГОСТ 2.114-2016, действующему на территории РФ? Отметим, что для российских производителей требования по представлению СП в комплекте документов

на утверждение типа не предъявляются при наличии ТУ, оформленных в соответствии с ГОСТ 2.114-2016.

Очень хочется надеяться на эффективное решение вопросов, возникающих при практическом применении МИ 3650-2022, а также на своевременное внесение необходимых разъяснений и изменений.

Возвращаясь к началу этого раздела, а именно, к странностям и несообразностям представляемых на испытания Заявок, в первую очередь отметим очень распространенную ошибку, касающуюся неоднозначного толкования понятий «область применения» и «назначение» СИ. Очень подробное описание информации, которая должна содержаться в этих пунктах, теперь можно найти в п.п.1.1.4–1.1.5 МИ 3650-2022, поэтому, не останавливаясь на этих вопросах, перейдем сразу к основной проблеме, а именно, заявляемым метрологическим характеристикам СИ и обязательным метрологическим требованиям.

Весьма неожиданная, казалось бы, проблема – ведь кто лучше производителя или разработчика СИ должен не только четко представлять систему характеристик, но и досконально знать методы и средства их контроля перед представлением на испытания. Но порой ситуация складывается просто парадоксальная – СИ разработано и запущено в производство, но область применения толком не определена, назначение прописано настолько некорректно, что с трудом можно понять, для измерения какой физической величины предназначено данное СИ. Перечень метрологических характеристик зачастую представляется в урезанном виде, в то время как диапазоны измерений и показатели точности, если они хотя бы указаны, претендуют на лидирующие позиции в рейтинге мировых производителей СИ. Конечно, такое встречается не часто, но производителей и заявителей, которые надеются в процессе испытаний

определились с перечнем характеристик и их значениями, диапазонами измерений и показателями точности, пока еще недостаточно.

Зарубежные производители СИ и международные стандарты

Несогласованность требований российских и международных стандартов создает многочисленные трудности в части терминологии, выражения, нормирования, проверки метрологических характеристик и является серьезным препятствием для успешной работы не только в области испытаний зарубежных СИ. С подобной проблемой сталкиваются отечественные производители при экспорте своей продукции и специалисты, эксплуатирующие импортные приборы, но не располагающие по этой причине возможностью в полной мере применять калибровки и методики производителей. Вопрос этот неоднократно поднимался на конференциях, семинарах, в печатных материалах специалистами как ведущих организаций Росстандарта и Росатома, так и предприятий, осуществляющих свою деятельность в области ядерного приборостроения, радиационной безопасности, экологического мониторинга, ядерной медицины и пр.

Следует отметить, что Госкорпорация «Росатом», имея законодательно закрепленные согласно части 7 статьи 1 ФЗ-102 и Постановления Правительства РФ от 30 декабря 2012 г. N 1488 особенности обеспечения единства измерений в области использования атомной энергии, осуществляет активную и весьма успешную деятельность по разработке стандартов Госкорпорации для применения в области использования атомной энергии, в том числе на основе международных стандартов.

Но обеспечение единства измерений в области измерений ионизирующих излучений не сводится исключительно к области использования атомной энергии, и наличие гармонизированных и современных национальных

стандартов необходимо для успешного функционирования всех сфер деятельности, где в той или иной мере применяются ионизирующие излучения.

Идеальным решением проблемы недостаточного обеспечения стандартами представляется объединение всех заинтересованных сторон для разработки единой программы гармонизации стандартов с утвержденным перечнем, сроками, источниками финансирования, ответственными разработчиками на основе взаимовыгодного сотрудничества Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» с целью скорейшей координации этих работ.

Отечественные производители и национальные стандарты

Найдя оправдание зарубежным производителям в виде несогласованности международных и российских стандартов, попробуем разобраться в причинах, мешающих отечественным производителям корректно представить метрологические и технические характеристики выпускаемых ими же СИ в соответствии с их же родным российским законодательством в области обеспечения единства измерений.

Итак, в соответствии со ст.12 Федерального закона N 102-ФЗ от 26.06.2008, все СИ, используемые в сфере государственного регулирования в области обеспечения единства измерений, подлежат обязательному утверждению типа. Области использования СИ, на которые распространяется сфера государственного регулирования, перечислены в частях 3–6 статьи 1 102-ФЗ. Перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования, и обязательные метрологические требования к ним, а именно, диапазон измерений и пределы допускаемой погрешности измерений, указаны в Постановлении Правительства РФ

от 16.11.2020 г. N 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».

Для СИ, предназначенных для использования в области атомной энергии, существует приказ Госкорпорации «Росатом» от 09.12.2020 г. N 1/14-НПА «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений».

Пока все четко и понятно. Если сфера государственного регулирования распространяется на область применения СИ, то утверждение типа обязательно. Если наименование вида измерений, для которого предназначено данное СИ, входит в перечень вышеуказанного Постановления, то в указанном диапазоне измерений показатели точности СИ должны удовлетворять обязательным метрологическим требованиям. Вне указанного диапазона такие требования не предусмотрены. При отсутствии вида измерений в перечне Постановления, обязательные метрологические требования к СИ в этой части не предъявляются.

Например, если речь идет о приборах, применяемых в сфере государственного регулирования для измерений удельной активности радионуклидов в пробах, то, согласно п.2.11.11 Постановления, в диапазоне измерений от 3 до $5 \cdot 10^4$ Бк/кг пределы допускаемой погрешности измерений должны находиться в диапазоне $\pm(10-50)\%$. Данное требование не действует за пределами указанного диапазона, но в этом диапазоне допускаемая погрешность измерений (по абсолютной величине) не должна превышать 50%.

Если же прибор предназначен для измерений активности радионуклидов в пробах,

а не удельной активности, то обязательные метрологические требования к диапазону активности и пределу допускаемой погрешности отсутствуют. В этом случае соответствие требованиям при испытаниях определяется уже с учетом положений национальных стандартов согласно п.22 Приказа Минпромторга N 2905.

Именно на основании перечня, приведенного в Постановлении Правительства РФ от 16.11.2020 г. N 1847, в заявке указываются обязательные метрологические требования к СИ.

Итак, без труда удалось определить требования к информации по трем следующим пунктам заявки на испытания: назначение СИ (п.1.1.4 МИ 3650); область применения СИ (п.1.1.5 МИ 3650); сведения об обязательных метрологических и технических требованиях к СИ (приводятся при указании областей применения, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, а также при наличии таких требований в технических условиях). Переходим к самому объемному и важному пункту – заявляемые метрологические и технические характеристики СИ, включая показатели точности.

В первую очередь обратимся к основным документам, определяющим требования для всех видов приборов, предназначенных для измерений ионизирующих излучений: ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия»; ГОСТ 4.59-79 «Система показателей качества продукции. Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей»; ГОСТ 14337-78 «Средства измерений ионизирующих излучений. Термины и определения». Первым делом бросается в глаза, конечно, год утверждения стандартов – все эти стандарты еще прошлого века, и эксплуатируются они на благо отечественной системы обеспечения единства измерений более 35 лет.

Но может быть все не так плохо, и есть надежда, что стандарты актуализируются, необходимые изменения вносятся с завидной регулярностью, а обозначения сохраняются как историческая ценность?

Смотрим. К ГОСТ 27451-87 выпущены два изменения: N 1 от 01.01.1990 и N 2 от 01.07.1995. К ГОСТ 4.59-79 – целых три изменения: в 1981, 1987 и 1991 гг. К ГОСТ 14337-78 – одно изменение в 1986 г. Надо отдать должное, все документы чуть-чуть помолодели, и младшему уже меньше 30 лет, но вопросы все-таки остаются. То ли не появляются новые требования и термины, а номенклатура показателей предусмотрена на века, и разработчики были столь дальновидны, что обеспечили стандартами все последующие поколения, то ли, помимо программы гармонизации стандартов, требуется не менее существенная программа обновления национальных стандартов с детальным анализом существующих потребностей, устаревших и недостающих национальных стандартов, подходящих современных международных аналогов.

Если пойти дальше и попытаться найти стандарты уже на конкретные типы приборов (спектрометры, дозиметры, радиометры), то ситуация останется прежней: наличие отсутствующих необходимых документов, в наличии же в лучшем случае давно утратившие актуальность, но все еще действующие стандарты прошлого века.

Нельзя обойти вниманием и положительные моменты в области законодательной метрологии. В частности, термины и определения, используемые в метрологии, приведены в определенное соответствие с международной терминологией благодаря РМГ 29-2013 «Метрология. Термины и определения», что можно считать хорошей опорой для специалистов всех уровней при оформлении любых видов документации, входящих в сферу работ

по стандартизации, в том числе стандартов организаций и технических условий согласно ст.14 главы 4 162-ФЗ. Тем не менее, как упоминалось в докладе, представленном АО «ВНИИАЭС» и НПП «Доза» на IX отраслевой научно-практической конференции Госкорпорации «Росатом» «Обеспечение единства измерений в области использования атомной энергии», проходившей в г. Сочи в сентябре 2021 г., существуют и серьезные различия в терминах и определениях между РМГ 29-2013 и стандартами МЭК в части, относящейся к приборам радиационной защиты [1].

Существует еще один тонкий момент, касающийся требований национальных стандартов, который иногда воспринимается неоднозначно. Согласно ст.26 162-ФЗ, «Документы национальной системы стандартизации применяются на добровольной основе одинаковым образом и в равной мере независимо от страны и (или) места происхождения продукции (товаров, работ, услуг), если иное не установлено законодательством Российской Федерации» и «Применение национального стандарта является обязательным для изготовителя и (или) исполнителя в случае публичного заявления о соответствии продукции национальному стандарту, в том числе в случае применения обозначения национального стандарта в маркировке, в эксплуатационной или иной документации, и (или) маркировки продукции знаком национальной системы стандартизации».

Что означает добровольное применение национальных стандартов на практике, в частности, для тех производителей СИ, которые не подпадают под требования их обязательного применения? Если СИ предназначено для применения в области государственного регулирования обеспечения единства измерений и, соответственно, на основании 102-ФЗ подлежит обязательным испытаниям с целью

утверждения типа, то в соответствии с п.22 приказа Минпромторга N 2905 от 28.08.2020, программа испытаний будет разработана с учетом положений национальных стандартов, устанавливающих общие требования к СИ, их разработке, испытаниям и применению (при их наличии).

Следовательно, ответ однозначный: если есть стандарт, определяющий общие требования к СИ, применяемому в области государственного регулирования, то этими требованиями должен руководствоваться производитель при выпуске своей продукции и испытатель при испытаниях; в этом случае добровольное становится условно добровольным. По сути производитель, конечно, может выпускать свою продукцию, не опираясь на требования национальных стандартов, но ее применение в области государственного регулирования обеспечения единства измерений в этом случае не представляется возможным на основании российского законодательства.

Есть и еще одна деталь. В приказе сказано не «в соответствии с положениями национальных стандартов», но «с учетом положений национальных стандартов», и, так как учету рознь, то и здесь остается некоторая свобода выбора или неопределенность в принятии решений об обязательных требованиях, которые производитель и испытатель могут трактовать по-своему.

Практически во всех законодательных документах требования к соблюдению положений стандартов сопровождаются дополнением «при наличии», но, если даже при наличии все не очень понятно, что же делать в ситуации отсутствия стандартов? Как мы выяснили, два стандарта с общими требованиями ГОСТ 27451-87 и ГОСТ 4.59-79 существуют, действуют на территории РФ и распространяются на все типы СИ ионизирующих излучений. Если на вновь разработанный тип прибора нет дополнительного национального

стандарта, учитывающего особенности данного типа СИ, то проверка полноты, правильности, номенклатуры и способов выражения метрологических характеристик выполняется только в соответствии с существующими общими стандартами. Подтверждение заявленных метрологических характеристик, включая показатели точности, осуществляется на основании результатов испытаний по методам, указанным в технических условиях на СИ (для российских производителей).

Следует отметить еще один важный вопрос, затрагивающий СИ, для которых предусмотрено применение данного СИ в качестве эталона, и которые предназначены для передачи единицы измеряемой физической величины эталонам и СИ. В этом случае подходящая для данной единицы государственная поверочная схема (ГПС) является одним из основных документов, устанавливающих метрологические требования, включая показатели точности, к СИ в качестве эталона. Кроме того, ГПС устанавливает способы и порядок передачи единицы от СИ в качестве эталона другим эталонам и СИ. Подтверждение прослеживаемости основной измеряемой СИ физической величины к государственному первичному эталону при поверке и калибровке данного СИ также обеспечивается соответствием ГПС в части применяемых при поверке и калибровке эталонов и СИ.

Следовательно, кроме существующих национальных стандартов, которыми необходимо руководствоваться при производстве СИ, производителям необходимо опираться еще и на соответствующую ГПС, даже если применение СИ в качестве эталона не запланировано. Это необходимо для обеспечения прослеживаемости измеряемой физической величины к государственному первичному эталону при поверках и калибровках. Поэтому производитель должен заранее предусмотреть наличие эталонов в соответствии с ГПС, которые необ-

ходимы для поверки и калибровки выпускаемого им СИ.

Завышенные требования или путь к прогрессу

Обратимся к значениям метрологических характеристик, заявляемых на испытания СИ, и показателям точности. Согласно ГОСТ 4.59-79 для основных измеряемых с помощью представляемого СИ физических величин должен быть указан диапазон измерений данной величины и предел допускаемой основной погрешности (в данном диапазоне).

Помимо этого, по требованиям п.5.1.1 ГОСТ 2.114-2016 в технических условиях (ТУ) производителя (только для отечественных) обязательно должны быть указаны методы контроля (испытаний), которые, в свою очередь, в соответствии с п.5.7.2 ГОСТ 2.114-2016 «должны быть объективными, четко сформулированными, точными и должны обеспечивать последовательные и воспроизводимые результаты».

К сожалению, неоправданное расширение диапазонов измерений и завышение показателей точности являются одним из самых распространенных приемов при представлении метрологических характеристик, и, крайне редко, основанием для этого являются переломные разработки. По большей части производителем движет лишь желание выиграть тендера, что оборачивается проблемами с подтверждением характеристик и разработкой методик поверки при испытаниях типа СИ.

Производитель полностью несет ответственность за указанные характеристики, которые должны быть им подтверждены в соответствии с представленными в ТУ методами контроля. Поэтому приписывать ничем не обоснованные значения, которые хоть немного лучше, чем у аналогичного уже утвержденного СИ, грея себя мыслью «только пройти испытания, и тендер наш»,

не стоит. Если методы подтверждения характеристик грамотно не представлены в ТУ, то довольно очевидно, что характеристики не проверены, и производитель идет с заявкой к испытателю, рассчитывая на «авось, вдруг пронесет, и характеристики установят, и тип утвердят». Скажем сразу, не пронесет – иногда даже беглого просмотра технических условий достаточно для заключения о неполноте и несоответствии представленной эксплуатационной документации.

Для подтверждения отрицательной оценки проведенной экспертизы документации порой хватает одного вопроса заказчику – например, просьбы указать, с помощью какого эталона или СИ подтверждена верхняя/нижняя граница диапазона. Если это значение указано за пределами высоким/низким, то в ответ можно услышать аргумент, что производитель не нашел подходящего средства для проверки, но раз область аккредитации испытателя позволяет, то при испытаниях и проверим.

В этой ситуации выход один – отказ от проведения испытаний данного СИ с указанными характеристиками до подтверждения производителем верхней/нижней границы диапазона. Но это еще не самый серьезный случай. Однажды поступил такой запрос от заказчика: прибор есть, а ТУ еще не составлены, но мы напишем их по результатам испытаний в целях утверждения типа. Возникает ощущение, что даже сами производители не в курсе, для чего прибор нужен, но, к счастью, это все-таки единичный эпизод. В качестве следующего примера приведем уникальный даже для нашей обширной практики в области испытаний СИ вариант представления метода контроля в ТУ производителя основной характеристики диапазона измерений: «Проверка проводится в соответствии с методикой, утвержденной государственным метрологическим институтом в составе программы испытаний в целях

утверждения типа». Это не придумано, а является реальным пунктом представленных ТУ.

Очень хочется пожелать производителям СИ в области измерений ионизирующих излучений руководствоваться нормативно-правовой базой РФ в области обеспечения единства измерений, стандартизации и технического регулирования в процессе производства и при оформлении технической документации.

Тем не менее, ни один из вышеописанных примеров не означает для нас отказ от сотрудничества с производителем. ВНИИМ готов оказывать всяческое содействие отечественным и зарубежным производителям в поисках новых методов исследований современных СИ на этапе, предшествующем испытаниям в целях утверждения типа. Мы приглашаем всех производителей, испытывающих трудности в формировании системы метрологических характеристик, оценке показателей точности, разработке методов контроля, установлении верхних/нижних границ диапазона, подборе соответствующих эталонов и средств измерений для контроля, обращаться к нам для проведения предварительных испытаний с последующим выходом на испытания в целях утверждения типа.

Работы по предварительным испытаниям не ограничены практически никакими рамками, в процессе можно внести в СИ любые изменения и усовершенствования, и с их помощью добиться требуемых показателей, расширить границы диапазона, повысить точность измерений, отработать предварительные методики выполнения измерений, грамотно оценить необходимый объем работ по методикам поверки. В данном случае все зависит от подхода к решению вопроса самого производителя, и именно он будет определять, станут ли эти испытания обычной рутинной или симбиозом творчества и научно-исследовательских работ.

Конечно, неоправданно завышенные требования к характеристикам ради успешной продажи не имеют оснований, тем более, если они еще и не подтверждаются, но вот высокие требования на основании международных или гармонизированных стандартов – это прямой путь к прогрессу и обновлению эталонной базы. Чтобы не быть голословными, приведем несколько примеров.

Необходимость соответствия требованиям IEC 61017 к нижней границе измерений мощности амбиентной дозы гамма-излучения (0,03 мкЗв/ч) в перспективе может дать толчок к проведению совместной работы Росстандарта и Госкорпорации «Росатом» по созданию уникальной поверочной дозиметрической установки с защитой от внешнего фона.

Отсутствие единых требований в российских и международных стандартах к применяемым радионуклидным источникам [2] послужило толчком для разработки модифицированного гармонизированного стандарта на основе ISO 8769:2020 *Reference sources – Calibration of surface contamination monitors – Alpha-, beta- and photon emitters*. Разработка стандарта включена в план национальной стандартизации на 2022–2023 гг., и с начала этого года мы уже приступили к первому этапу работ. В свою очередь, введенный в действие гармонизированный стандарт потребует разработки современных устройств для определения равномерности распределения радиоактивного вещества по поверхности плоских источников большой площади.

Заключение

Выделим основные моменты из представленного в статье материала.

1. Дано аргументированное обоснование необходимости разработки полноценных программ по расширению спектра гармонизированных стандартов и обновлению национальных стандартов в области ионизирующих

излучений на основе взаимовыгодного сотрудничества Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

2. Приведены подробные ссылки на нормативные документы, которые производителям, выпускающим продукцию для применения в области государственного регулирования обеспечения единства измерений в области ионизирующих излучений необходимо учитывать перед представлением СИ на испытания в целях утверждения типа.

3. Отмечены часто встречающиеся случаи приведения необоснованных метрологических характеристик СИ, представляемых на испытания с целью утверждения типа. Подчеркнута необходимость описания методов контроля с указанием используемых для этого эталонов и СИ в технической документации производителя. Указана важность учета действующих ГПС и обеспечения прослеживаемости к ГПЭ при разработке системы метрологических характеристик и средств поверки.

4. Рекомендовано проведение предварительных испытаний в части определения и подтверждения метрологических характеристик, установления прослеживаемости к ГПЭ в соответствии с действующими ГПС и пр.

В завершение первой части статьи мы предлагаем всем, кому это покажется интересным, принять участие в формировании проекта статьи в формате вопрос–ответ по любым вопросам нормативной и прикладной метрологии, включая как очень сложные, так и самые простые и неожиданные. Почему возникла такая идея? В свете основных изменений в нормативно-правовой и законодательной базе

в области обеспечения единства измерений за последние несколько лет метрологическое сопровождение СИ оказалось подвержено регулярным преобразованиям и переменам. Все это вызывает массу вопросов как у самих метрологов, так и у других специалистов в области ионизирующих излучений. Если собрать наиболее популярные вопросы в одном месте, присовокупив к каждому подробный профессиональный ответ, получится очень полезная работа. Всех, кому нравится эта идея, мы призываем присылать свои вопросы на электронную почту, указанную в контактах в конце статьи.

И последнее. Современные тенденции диктуют свои условия к информационным источникам, и, плохо это или хорошо, но предпочтение все чаще отдается электронному формату. По этой причине хочется напомнить о возможности подписки на журнал «АНРИ» в pdf-формате и доступности статей из него на сайте *www.elibrary.ru*. Это прекрасный вариант расширения аудитории специалистов для достижения эффективных и оперативных результатов в обсуждении интересующих вопросов с использованием «живой» дискуссионной площадки, особенно с учетом многочисленных жалоб наших коллег из разных регионов страны на отсутствие печатных изданий.

Авторы выражают благодарность за помощь в подготовке и обсуждении материалов статьи: главному метрологу АО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина», д.х.н. И.Е. Алексееву; ведущему специалисту НТЦ «ЯФИ», эксперту МАГАТЭ и МЭК, к.ф.-м.н. С.В. Чуваеву;

главному метрологу ООО «НТЦ Амплитуда», к.ф.-м.н. С.В. Коростину.

Литература

1. Шумов С.А., Нурлыбаев К., Цой Н.В. Сравнительный анализ международных и российских стандартов, охватывающих приборы радиационной защиты // АНРИ. 2022. N 1(108). С. 3-18.
2. Шильникова Т.И., Алексеев И.В., Аршанский С.М., Жуков Г.В., Заневский А.В., Моисеев Н.Н., Осокина А.А., Сэпман С.В., Терещенко Е.Е. Перспективы расширения номенклатуры плоских радиометрических источников большой площади с альфа/бета-излучающими радионуклидами, показатели точности // АНРИ. 2021. N 4(107). С. 18-30.

Problems and Prospects in the Field of Ionizing Radiation Measuring Instruments Testing for Type Approval

Shilnikova Tatyana, Alexeev Ilya, Arshansky Sergey, Domaratskii Valerii, Zhukov Grigoriy, Moiseev Nikolay, Oborin Alexandr (D.I. Mendeleev Institute for Metrology (VNIIM), St.Peterburg, Russia)

Abstract. The article deals with the main problems in the field of ionizing radiation measuring instruments testing for type approval. These problems are associated with incorrectly filled application forms, unreasonable metrological characteristics, lack of control methods in the technical documentation of manufacturers. A reason for programs on harmonized standards and updating of national standards in the field of ionizing radiation is presented. Detailed recommendations on the application of the necessary regulatory documents are given.

Key words: *ensuring the uniformity of measurements, tests for the type approval, harmonized standards, national standards, metrological characteristics, measurement standards, hierarchy scheme.*

Т.И.Шильникова (н.с.), И.В.Алексеев (к.ф.-м.н., рук.лаб.), С.М.Аршанский (рук.сект.), В.П.Домарацкий (с.н.с.), Г.В.Жуков (н.с.), Н.Н.Моисеев (рук.лаб.), А.В.Оборин (рук.лаб.) – ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», г. Санкт-Петербург.

Контакты: тел. +7 (812) 323-96-12; e-mail: shti@vniim.ru.