

Проблемы и перспективы разработки и применения стандартных образцов в области измерений ионизирующих излучений

Шильникова Т. И., Жуков Г. В., Эпов М. С.

ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
имени Д. И. Менделеева», г. Санкт-Петербург, Россия, e-mail: shti@vniim.ru

Аннотация: Представлены основные перспективные направления разработок СО активности и удельной активности радионуклидов, соответствующих требованиям ГОСТ 8.033–2023 ко вторичным и рабочим эталонам единиц активности и удельной активности радионуклидов. Выполнен анализ нормативной документации, регламентирующей требования к такого рода СО, Затронута тема, связанная с особенностями и трудностями применения стандартов, идентичных международным (ISO, IEC).

Ключевые слова: ионизирующие излучения, удельная активность радионуклидов, поток и плотность потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников

Разработка новых современных методов исследований характеристик ионизирующих излучений и уточнение ядерно-физических данных радиоактивных изотопов являются основой развития ядерного приборостроения, безопасного и эффективного функционирования атомной отрасли, прогресса ядерной медицины, сохранения хрупкого экологического равновесия в современном индустриальном мире и обеспечения радиационной безопасности населения и территорий нашей планеты. Краеугольным камнем научных достижений служат достоверные и сопоставимые результаты измерений, которые гарантируются установлением и соблюдением требований к измерениям, единицам величин и эталонам. В каждой стране обязательные требования к измерениям регламентируются национальной законодательной базой в области обеспечения единства измерений.

Законодательство Российской Федерации об обеспечении единства измерений включает Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями на 11 июня 2021 года), другие федеральные законы, а также принимаемые в соответствии с ними нормативные правовые акты: постановления Правительства, приказы федеральных органов исполнительной власти (ФОИВ). Федеральные законы и подзаконные акты являются обязательными при осуществлении деятельности, связанной с осуществлением любых видов измерений. Помимо этого существует ряд нормативных документов, применяемых на добровольной основе, если иное не установлено законодательством. К таким документам относятся государственные и отраслевые стандарты, методические указания, методические рекомендации и прочее. Условия применения международных стандартов, региональных стандартов, межгосударственных стандартов, региональных сводов правил, стандартов иностранных государств устанавливаются в соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

Законодательная база устанавливает среди прочего порядок передачи единиц физических величин от Государственных первичных эталонов (ГПЭ) средствам измерений с применением вторичных и рабочих эталонов в соответствии с Государственными поверочными схемами (ГПС), тем самым обеспечивая прослеживаемость измерений, гарантирующую документальное подтверждение результатов измерений и требуемых показателей точности.

В настоящее время в нашей стране применяются 14 государственных первичных и специальных эталонов в области измерений ионизирующих излучений (8 — во ВНИИМ и

б — во ВНИИФТРИ). В свою очередь, каждый из этих ГПЭ является основой ГПС для установления порядка передачи единиц физических величин эталонам, имеющим более низкие показатели точности, и средствам измерений. Применение СО утвержденного типа для передачи единиц величин в области дозиметрических и нейтронных измерений пока еще не предусмотрено действующими ГПС, существенные перемены в плане упрочения позиций и официального закрепления статуса стандартных образцов произошли только в области измерений активности радионуклидов.

На основании изменений, внесенных в ГПС для средств измерений активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников, и действующего ГОСТ 8.033–2023, стандартные образцы (СО) могут выполнять функции вторичных и рабочих эталонов для передачи единиц активности и удельной активности радионуклидов от ГПЭ (ГЭТ 6–2016).

В настоящее время в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ФИФ) практически отсутствуют СО, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 8.033–2023 ко вторичным и рабочим эталонам единиц активности и удельной активности радионуклидов, что является серьезным препятствием для полноценного обеспечения единства измерений в области ионизирующих излучений.

В докладе представлены основные перспективные направления разработок СО активности и удельной активности радионуклидов, включающие растворы радионуклидов, имитаторы проб природных и технологических объектов, металлов, пищевой продукции, строительных материалов, радиофармпрепаратов.

Выполнен анализ нормативной документации, регламентирующей требования к СО, утверждению их типа и применению, отмечены некоторые несоответствия и недоработки, требующие обсуждения и устранения по мере выработки единого подхода к легитимному применению СО в сфере государственного регулирования. Затронута тема, связанная с особенностями и трудностями применения стандартов, идентичных международным (ISO, IEC), в качестве более перспективного направления государственной стандартизации предлагается рассмотрение варианта утверждения модифицированных стандартов.

Особое внимание уделено необходимости специфического подхода к способам оценивания однородности радионуклидных растворов и некоторых матричных СО с учетом свойств радиоактивных изотопов, применяемых при изготовлении СО, условиям и стоимости наработки радиоактивных материалов, сложностям при утилизации радиоактивных отходов и пр.

Учитывая области применения стандартных образцов, включая область использования атомной энергии, обеспечение безопасности радиационно опасных объектов, переработку и утилизацию радиоактивных отходов (РАО), поднимается вопрос о необходимости дискуссионного обсуждения разработки специальных нормативных и программных документов в области разработки и применения СО в области ионизирующих излучений. Выработка единой стратегии в этом направлении зависит от успешного и эффективного сотрудничества представителей организаций и предприятий ФОИВ (Росстандарт, Роспотребнадзор и пр.) и государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

В заключение вынесен один из наиболее актуальных вопросов, а именно установление статуса рабочего эталона по результатам испытаний и применение СО для поверки приборов с учетом действующих методик поверки на утвержденные типы средств измерений.