



16 декабря 2016 года состоялось заседание Научно-технической комиссии по метрологии и измерительной технике Росстандарта с повесткой «Об итогах работ по совершенствованию государственных первичных эталонов Российской Федерации в 2016 году». В докладе заместителя Руководителя Росстандарта С.С. Голубева было отмечено, что совершенствование базы государственных первичных эталонов осуществлялось в соответствии со «Стратегией обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2015 года», согласно которой развитие эталонной базы России по количественному и качественному составу должно

определяться исходя из точностных требований к измерениям, необходимым для создания и развития национальной инновационной системы. Для обеспечения приоритетов социально-экономического развития, обороны и национальной безопасности России необходима база государственных первичных эталонов, соответствующая уровню эталонной базы промышленно развитых стран.

Государственные научные метрологические институты представили на рассмотрение Научно-технической комиссии 18 государственных первичных эталонов, разработка которых была завершена в 2016 году.

ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» представил Научно-технической комиссии четыре государственных первичных эталона единиц величин, разработка которых была завершена в 2016 году, в том числе:

государственный первичный эталон единицы

колебательной скорости частицы водной среды в диапазоне частот от 5 до 10000 Гц;

государственный первичный специальный эталон единиц плотности потока нейтронов и флюенса нейтронов для ядерно-физических установок;

государственный первичный эталон единицы количества парамагнитных центров в диапазоне от 10^{14} до 10^{18} ;

государственный первичный эталон единицы мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 53,57 ГГц.

В ходе обсуждения результатов проведенных исследований и разработок Научно-техническая комиссия отметила высокий научно-технический уровень, перспективность и своевременность работ, проведенных ФГУП «ВНИИФТРИ» по совершенствованию эталонов единиц величин и рекомендовала Росстандарту утвердить их в качестве государственных первичных эталонов.

Разработка государственного первичного эталона единицы колебательной скорости частиц водной среды в диапазоне частот от 5 до 10000 Гц и государственной поверочной схемы проводились в рамках мероприятий по совершенствованию госу-

дарственных первичных эталонов единиц величин и государственных эталонов единиц величин в период с 2013 по 2016 гг. До настоящего времени обеспечение единства измерений в этой области ограничивалось узким диапазоном частот и недостаточной точностью векторных измерений колебательной скорости частиц водной среды.

Введение разработанного эталона в состав эталонной базы Российской Федерации позволит:

выполнять калибровку векторных приемников подводного звука, в том числе по свободному полю, в расширенном в область высоких частот диапазоне, тем самым повышая достоверность результатов измерений колебательной скорости частиц водной среды;

существенно расширить номенклатуру рабочих эталонов и средств измерений колебательной скорости частиц водной среды, повысив оперативность системы обеспечения единства измерений в данной области.

Сравнение показателей точности разработанного эталона единицы колебательной скорости водной среды с метрологическими характеристиками соответствующих эталонов промышленно развитых

стран показало, что показатели точности разработанного эталона соответствуют мировому уровню, а научно-техническое исполнение аппаратуры эталона – современным достижениям в области гидростатических измерений.

Модернизация и совершенствование государственного первичного специального эталона единиц плотности потока нейтронов и флюенса нейтронов была обусловлена прежде всего необходимостью метрологического обеспечения ядерных энерготехнологий нового поколения на основе реакторов на быстрых нейтронах, создание которых предусмотрено Федеральной целевой программой «Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010-2015 годов и на перспективу до 2020 года», а также исследований радиационной стойкости материалов, радиоэлектронной аппаратуры, обеспечения единства измерений в системах управления и защиты ядерных реакторов и систем контроля выгорания ядерного топлива в активной зоне мощных ядерных реакторов атомных электростанций, в медицине при лечении онкологических заболеваний с применением пучков нейтронного излучения.

Существующий парк средств измерений плотности потока нейтронов и флюенса нейтронов на ядерно-физических установках составляют эталонные источники нейтронов на основе ядерных реакторов, критических сборок, генераторов нейтронов и других ядерно-физических установок с опорными полями нейтронов, обеспечивающие наряду с измерением плотности потока и флюенса нейтронов определение характеристик распределения нейтронов по энергиям, детекторы и радиометры нейтронов, применяемые на ядерно-физических установках. В настоящее время парк средств измерений плотности потока нейтронов и флюенса нейтронов на ядерно-физических установках составляет более 10 тысяч экземпляров.

Результаты исследований эталона, полученные в процессе его разработки, подтвердили правильность принятых научно-технических решений при его создании. Показатели точности разработанного эталона и его научно-технический уровень соответствуют уровню национальных эталонов единиц плотности потока нейтронов и флюенса нейтронов промышленно развитых стран.

Государственный первичный эталон единицы количества парамагнитных центров в диапазоне от 10^{14} до 10^{18} был создан в ходе совершенствования государственного первичного эталона единицы дифференциальной резонансной парамагнитной восприимчивости. Развитие наноиндустрии и появление современных методов и средств ЭПР-спектрометрии позволили обосновать при его разработке новый метод и уравнение измерений другой физической величины – количество парамагнитных центров, более востребованной на практике.

Усовершенствованный эталон включает в себя абсолютный ЭПР-спектрометр, относительный ЭПР-спектрометр, выполняющий функции компаратора, и комплект эталонных мер количества парамагнитных центров. Передача единицы количества парамагнитных центров от эталона будет осуществляться парку ЭПР-спектрометров и мерам количества парамагнитных центров, общее количество которых составляет около 300 экземпляров.

Введение разработанного государственного первичного эталона единицы количества парамагнит-

ных центров в состав эталонной базы Российской Федерации обеспечит решение таких задач, как дозиметрия в радиационных технологиях (аланиновая ЭПР-дозиметрия), определение химической активности наноматериалов, обследование степени поражения населения районов, подвергшихся воздействию радиационного излучения, установление наличия радиационной обработки мясного сырья, пищевых продуктов, содержащих целлюлозу и кристаллический сахар, определение фальсификатов лекарств, диагностика ранних стадий раковых заболеваний и др.

Показатели точности усовершенствованного эталона и его научно-технический уровень соответствуют уровню соответствующих национальных эталонов промышленно развитых стран.

Совершенствование государственного первичного эталона единицы мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 53,57 ГГц проводилось с целью расширения диапазона частот до 78,33 ГГц, увеличения показателей точности воспроизведения единицы мощности и создания средств передачи единицы мощности СВЧ ваттметрам, работающим

в волноводных трактах по стандарту МЭК.

Передача единицы мощности электромагнитных колебаний будет осуществляться средствами измерений мощности электромагнитных колебаний в СВЧ диапазоне в количестве более 8000 экземпляров.

Введение усовершенствованного эталона единицы мощности электромагнитных колебаний в состав эталонной базы Российской Федерации позволит обеспечить высокое качество измерений, проводимых в государственных региональных центрах метрологии, организациях и предприятиях промышленности, у производителей средств измерений и эталонов единиц величин.

Показатели точности усовершенствованного эталона и его научно-технический уровень соответствуют уровню национальных эталонов единицы мощности электромагнитных колебаний промышленно развитых стран.



Донченко С. И.