

**МЕТРОЛОГИЯ В РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ —  
ОДНО ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ЗВЕНЬЕВ  
СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**С.И. Донченко**

*ФГУП «ВНИИФТРИ», Менделеево, Московская обл.  
director@vniiftri.ru*

*Определены основные направления развития радиотехнических и радиоэлектронных измерений на современном этапе.*

*Ключевые слова: метрология, радиоэлектроника, измерения, радиотехнические и радиоэлектронные величины, точность.*

**METROLOGY IN RADIO ELECTRONICS —  
ONE OF THE MOST IMPORTANT LINKS OF THE SYSTEM  
FOR ENSURING THE UNITY OF MEASUREMENTS**

**S.I. Donchenko**

*FSUE "VNIIFTRI", Mendeleevo, Moscow region  
director@vniiftri.ru*

*The main directions of development of radio engineering and radio electronic measurements at the present stage are determined.*

*Key words: metrology, radio electronics, measurements, radio engineering and radio electronic values, accuracy.*

Современная система обеспечения единства измерений необходима для реализации стратегической цели социально-экономического развития России — достижения уровня экономического и социального развития, соответствующего статусу России как ведущей мировой державы XXI века.

Особая роль в системе обеспечения единства измерений в соответствии с федеральным законом «Об обеспечении единства измерений» отведена государственным научным метрологическим институтам. Их основным направлением деятельности является проведение фундаментальных и прикладных научных исследований, экспериментальных разработок и осуществление научно-технической деятельности в обеспечении единства измерений. В числе приоритетных задач — разработка, совершенствование и применение государственных первичных эталонов единиц величин в различных областях.

Измерения электрических и магнитных величин, радиотехнические и радиоэлектронные измерения занимают одно из главных мест в обширном перечне этих областей.

С большим удовлетворением можно отметить, что в последние годы положительной тенденцией является значительное «омоложение» эталонной базы в области измерений радиотехнических и магнитных величин. Расширяется частотный диапазон парка средств измерений в области миллиметровых длин волн (до 330 ГГц), появляются новые виды модуляций радиосигналов. Исследуются пути создания высокоточного измерителя напряжённости электрического поля с использованием квантовых эффектов. С большей активностью ведутся исследования по созданию средств метрологического обеспечения на частотах до 1,1 ТГц. Перспективными являются требования модернизации первичных эталонов СВЧ мощности и спектральной плотности энергетической яркости шумового радиоизмерения в субтерагерцовом диапазоне.

Отдельно следует остановиться на антенных измерениях. Актуальность метрологического обеспечения данной области очевидна, и обусловлена она в первую очередь развитием и широким внедрением многофункциональных антенных систем и комплексов на основе активных фазированных антенных решёток и цифровых антенных решёток; ужесточением требований к их характеристикам и точности измерений. Очевидны пути решения вышеизложенных проблем — это создание государственных эталонов коэффициента усиления и пространственных характеристик антенн, разработка и внедрение нормативно-технической документации в этой области.

Нельзя обойти вниманием и такую актуальную проблему, как метрологическое обеспечение измерений параметров «цифровых» сигналов, что связано с широким развитием систем цифровой связи, развёртыванием сетей связи 5-го поколения, применением цифровых средств и методов приёма и передачи данных в различных областях деятельности человека и общества. Всё это требует разработки соответствующих средств измерений.

В заключение представляется целесообразным остановиться на итогах и предложениях, выдвинутых и принятых участниками от более чем 50 организаций XI Всероссийской научно-технической конференции «Метрология в радиоэлектронике», прошедшей в Подмосковье, организаторами которой были Росстандарт и ФГУП «ВНИИФТРИ» при спонсорской поддержке: ООО «Планар», АО «СКАРД-Электроникс», ООО «НПП ТРИМ СШП Измерительные системы», ООО «РОДЕ И ШВАРЦ РУС», ООО «НПК «Тесарт», ООО «Остер-Электро», ООО «Радиолайн», ЗАО «НКТ», ООО «НПК ТАИР», ООО «Центр Технологий», а также при технической и организационной поддержке ООО НТЦ «Навитест».

Среди этих предложений наиболее важные:

- продолжить работы по развитию метрологической базы ФГУП «ВНИИФТРИ» для обеспечения единства измерений параметров модули-

рованных радиосигналов в связи с совершенствованием систем связи, предстоящим развёртыванием мобильной сети 5G и необходимостью обеспечения контроля целостности и устойчивости их функционирования;

- в целях подтверждения актуальных показателей точности рекомендовать подготовить и, при поддержке Росстандарта, подать предложения по участию в планируемых международных сличениях первичных эталонов мощности, СПМШ в Рабочую группу радиочастотных величин (GT-RF) Консультативного комитета по электричеству и магнетизму Международного бюро мер и весов (ССЕМ ВІРМ);
- обратить внимание Росстандарта на необходимость создания автоматизированных рабочих мест для поверки многофункциональных средств измерений на основе модульных систем оснащения региональных органов стандартизации и метрологии современными рабочими эталонами;
- ФГУП «ВНИИФТРИ» совместно с заинтересованными метрологическими институтами РАН, предприятиями промышленности, производителями средств измерений сформировать перспективные потребности измерений основных радиотехнических величин в диапазоне частот от 0,1 до 3,0 ТГц для формирования плана работ по опережающему развитию метрологического обеспечения перспективных и инновационных изделий и систем электронной техники.