

Эталонная база Республики Беларусь в области наноизмерений



Владимир Макаревич,
начальник
производственно-
исследовательского отдела
измерений геометрических
величин БелГИМ

Современный мир немислим без совершенствования смарт-технологий и искусственного интеллекта, что обуславливает динамичный рост микро- и наноэлектроники, создания новых материалов, оптических покрытий и т.д. Внедрение инноваций, в свою очередь, невозможно без прогресса в области измерений, что предопределяет появление новых приборов, эталонов и методов.

В соответствии с Концепцией формирования и развития наноиндустрии в Республике Беларусь, утвержденной постановлением Совета Министров от 18.02.2013 г. №113, данное высокотехнологичное направление определено как первостепенная задача, решение которой должно способствовать интенсивному экономическому росту нашей страны, обеспечивать качественно новый технологический уровень отраслей промышленности, улучшать экологию и условия жизни людей.

Согласно плану мероприятий по реализации положений данной Концепции, Госстандарт подготовил предложения по организации деятельности специализированной лаборатории эталонов в нанометровом диапазоне от 1 нм до 25 мм. Исполнителем задания 2.19. «Создать и оснастить лабораторию эталонов в нанометровом диапазоне измерений», включенного в подпрограмму «Эталонные и научные приборы» на 2016–2020 гг., был определен БелГИМ. В результате успешного ее выполнения в 2022 г. создан и



Наноизмерительная машина NMM-1

введен в эксплуатацию Национальный эталон единицы длины – метра в нанометровом диапазоне. Он представляет собой комплекс средств измерений и вспомогательного оборудования, расположенных в чистом помещении, где поддерживаются стабильные климатические условия (20 ± 1) °C и чистота классов 6 и 8 ИСО с помощью кондиционирования и очистки воздуха.

В состав эталона входят следующие средства измерений:

- наноизмерительная машина с диапазоном 25x25x5 мм и

погрешностью от 1 до 10 нм, которая позволяет работать с различными объектами наноиндустрии. В настоящее время аналогов ей в странах ЕАЭС нет, а имеющиеся устройства не располагают такими характеристиками;

- спектральный эллипсометр с диапазоном от 0,1 нм до 40 мкм и погрешностью ± 1 нм для измерения тонких и сверхтонких пленок.

Во время создания эталона были обновлены методики калибровки МРП МК «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь, меры ширины шага и высоты ступени». Техническим комитетом по стандартизации НТК ВУ №36 «Нанотехнологии» разработаны и приняты следующие стандарты: ГОСТ ISO/TS 11888-2019 «Нанотехнологии. Определение характеристик многостенных углеродных нанотрубок. Характеристики мезоскопической формы»; ГОСТ ISO/TS 15590-2020 «Нанотехнологии. Распределение по размерам и концентрация неорганических наночастиц в водной среде с помощью масс-спектрометрии одиночных частиц с индукционно-связанной плазмой»; ГОСТ ISO/TS 80004-2019 «Нанотехнологии. Часть 12. Квантовые явления. Термины и определения».

Появление эталона позволило решить проблему метрологического обеспечения в сфере нанотехнологий, повысить качество и достоверность измерений в нанометровом диапазоне, обеспечить экономию валютных средств предприятий, повысить конкурентоспособность продукции, а также, с учетом внешней конъюнктуры, защитить национальные интересы страны в области наноизмерений. ■



Спектральный эллипсометр Uvisel Plus, HORIBA