

## СТАНДАРТНЫЕ ОБРАЗЦЫ КАК ЭЛЕМЕНТ ПРИЗНАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Ткаченко И. Ю., Михеева А. Ю., Иванова А. Ю., Лопушанская Е. М., Будко А. Г.,  
Харитонов С. Г., Смирнов В. В., Спирин С. В., Елисеева Л. В., Крылов А. И.

ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии  
им. Д.И. Менделеева», г. Санкт-Петербург, e-mail: i.y.tkachenko@vniim.ru

Созданный в последнее десятилетие в Российской Федерации комплекс государственных первичных эталонов (ГПЭ) в области измерений физико-химических величин обозначил возникновение новых возможностей в обеспечении метрологической прослеживаемости результатов измерений, где средством передачи единиц величин стала постоянно увеличивающаяся линейка стандартных образцов, позволяющая устанавливать связь с ГПЭ.

Воспроизводимые на ГПЭ величины «массовая (молярная) доля компонента В» и «массовая (молярная) концентрация компонента В» неразрывно связаны с основной величиной - «количество вещества» (выражается в единице SI: «моль»), позволяющей подтверждать однородность измеряемых величин. Таким образом, полноценная характеристика «компонента В» - определение чистоты вещества (массовой (молярной) доли основного компонента) является неотъемлемой частью операций по материализации соответствующей единицы величины.

Для обеспечения метрологической прослеживаемости результатов измерений соответствующих единиц величин на Государственном первичном эталоне единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации органических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе жидкостной и газовой хромато-масс-спектрометрии с изотопным разбавлением и гравиметрии (ГЭТ 208-2019) были выполнены работы по воспроизведению единиц величин «массовая доля гаксахлорбензола», «массовая доля *n*-додекана», «массовая доля *n*-гептана», «массовая доля *n*-гексадекана», «массовая доля гексахлорциклогексана», «массовая доля бензола», «массовая доля резерпина», «массовая доля кофеина», «массовая доля глюкозы», «массовая доля сахарозы» и «массовая доля антрацена» и аттестована серия стандартных образцов.

Характеризация стандартных образцов выполнена с применением международно признанного подхода к оценке чистоты органических веществ - метода массового баланса («100% минус сумма примесей»). В рамках данного мероприятия на оборудовании, входящем в состав ГЭТ 208, измерялось содержание примесей, отнесенных к следующим группам: родственные соединения (с применением методов ГХ, ГХ-МС, ВЭЖХ), летучие органические соединения (с применением методов ГХ, ГХ-МС), нелетучие соединения (ICP-МС, гравиметрии и термогравиметрии) и воды

(метод кулонометрического титрования по К.Фишеру). Метрологические характеристики стандартных образцов приведены в таблице 1.

Разработанные стандартные образцы обладают доказанной прослеживаемостью к ГЭТ 208 и могут применяться для демонстрации метрологической прослеживаемости результатов измерений соответствующих единиц величин, получаемых по методикам поверки и калибровки эталонов и средств измерений, а также методикам измерений (включая референтные и первичные референтные методики) содержания соответствующих компонентов в различных объектах при осуществлении деятельности в области мониторинга и охраны окружающей среды, при производстве фармацевтической, пищевой и других видов продукции.

Таблица 1. Метрологические характеристики стандартного образца

№	Наименование стандартного образца	Интервал допускаемых аттестованных значений массовой доли компонента, %	Допускаемое значение относительной расширенной неопределенности аттестованного значения CO <sup>2</sup> ) при $k=2$ , %
1	СО состава гексахлорбензола	98,00-99,98	0,5
2	СО состава <i>n</i> -додекана	98,00-99,98	0,20
3	СО состава <i>n</i> -гептана	99,00-99,95	0,05
4	СО состава <i>n</i> -гексадекана	98,00-99,98	0,10
5	СО состава линдана	98,00-99,98	0,5
6	СО состава бензола	99,50-99,98	0,02
7	СО состава резерпина	99,0 – 99,98	0,3
8	СО состава кофеина	99,0 – 99,98	0,3
9	СО состава глюкозы	99,3 – 99,9	0,5
10	СО состава сахарозы	99,3 – 100,0	0,5
11	СО состава антрацена	99,0 – 99,98	0,10