

Разработка стандартных образцов изотопного состава

Чубченко Я. К.

ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»,
г. Санкт-Петербург, Россия, e-mail: ycc@b10.vniim.ru

Аннотация: Рассмотрены особенности разработки и испытаний стандартных образцов изотопного состава на примере стандартного образца отношения стабильных изотопов углерода и кислорода в воздухе (СИУК-ВНИИМ-ЭС), разработанного в рамках СЧ ОКР «Система-2020-М». Оцениваются возможности разработки комплекса стандартных образцов отношений изотопов углерода, кислорода, водорода, криптона на существующей эталонной установке.

Ключевые слова: метрология, стабильные изотопы, изотопная масс-спектрометрия, изотопная инфракрасная спектроскопия, стандартные образцы изотопов, изотопный дыхательный тест, международные ключевые сличения

В настоящее время в РФ применяется более 30 стандартов и аттестованных методик измерений, например [1-8], по определению отношений изотопов элементов в газообразных, жидких и твердых средах, в том числе для контроля качества и подтверждения безопасности соковой продукции (технический регламент ТР ТС 023/2011) и алкогольной продукции (технический регламент ТР ЕАЭС 047/2018). Реализованные в данных документах методики основаны на применении стандартных образцов зарубежного производства (МАГАТЭ, NIST, IRMM, USGS и др.). Аналогичные стандартные образцы отечественного производства не выпускаются, в связи с чем широкое применение данного метода в ближайшее время будет существенно ограничено.

В докладе приводятся результаты разработки эталонной установки для метрологического обеспечения диагностики заболеваний, вызванных инфекцией *Helicobacter Pylori* на основе определения изотопов углерода и кислорода в выдыхаемом воздухе.

Обсуждаются результаты разработки способа приготовления стандартного образца с заданным значением отношений изотопов углерода в диапазоне от минус 42 ‰ до минус 2 ‰. Приводятся результаты создания результата интеллектуальной деятельности (РИД) — «Способ получения газовой смеси с заданным отношением стабильных изотопов углерода и кислорода».

В докладе приводятся результаты испытаний, в частности результаты исследования однородности и стабильности с использованием метода изохронного старения, стандартного образца отношения стабильных изотопов углерода и кислорода в воздухе (СИУК-ВНИИМ-ЭС), разработанного в рамках СЧ ОКР «Система-2020-М».

Оцениваются возможности разработки комплекса стандартных образцов отношений изотопов углерода, кислорода, водорода, криптона на разработанной эталонной установке.

Приводится обоснование необходимости создания Государственного первичного эталона отношений изотопов углерода, кислорода, водорода для обеспечения метрологического суверенитета РФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 31714-2012 Соки и соковая продукция. Идентификация. Определение стабильных изотопов углерода методом масс-спектрометрии. М.: Стандартинформ, 2013. 15 с.
2. ГОСТ Р 55460-2013 Продукция алкогольная. Идентификация. Метод определения отношения изотопов $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ диоксида углерода в игристых винах и напитках брожения. М.: Стандартинформ, 2014. 11 с.
3. ГОСТ 32710-2014. Продукция алкогольная и сырье для ее производства. Идентификация. Метод определения отношения изотопов $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ спиртов и сахаров в винах и сулах. М.: Стандартинформ, 2014. 11 с.
4. ГОСТ 31718-2012 Соки и соковая продукция. Идентификация. Определение стабильных изотопов кислорода методом масс-спектрометрии. М.: Стандартинформ, 2013. 12 с.

5. ГОСТ 32688-2014 Продукты пищевые. Определение сахаросодержащих ингредиентов методом масс-спектрометрии стабильных изотопов кислорода. М.: Стандартиформ, 2015. 12 с.
6. ГОСТ 34795-2021 Сидры и пуаре. Идентификация. Метод определения отношения изотопов кислорода $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ водной компоненты. М.: ФГБУ РСТ, 2021. 16 с.
7. ГОСТ Р 59570-2021 Продукция винодельческая. Идентификация компонентов в части определения природы этанола и других соединений физико-химического состава. М.: Стандартиформ, 2021. 106 с.
8. ГОСТ Р 55518-2013 Продукция винодельческая. Определение состава растворенного диоксида углерода методом изотопного уравнивания. М.: Стандартиформ, 2014. 14 с.