

нала от поглощающей массы загрязнителя на трассе измерения) и помехоустойчивости метода в указанных спектральных областях с использованием прямого солнечного излучения. При расчете используются базы данных [2, 3] и модель атмосферы [4].

Полоса  $\text{CO}$  4.6 мкм перекрыта полосами  $\text{H}_2\text{O}$  6.3 мкм и  $\text{CO}_2$  4.3 мкм, содержание которых в атмосфере и в облаке исследуемого газа может меняться. Полосы  $\text{NO}_2$  в выбранном диапазоне не перекрыты полосами поглощения других атмосферных газов.

Численные расчеты показали наличие достаточного динамического диапазона градуировочных кривых для обоих загрязнителей и слабую зависимость от состояния атмосферы.

Таким образом, метод недисперсионной корреляционной спектроскопии с использованием прямого солнечного излучения можно рекомендовать для дистанционного определения содержания  $\text{CO}$  (в полосе 4.6 мкм) и  $\text{NO}_2$  (в диапазоне 400–600 нм) в промышленных выбросах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Назаров М.М., Николаев А.Н., Фридман Ш.Д. Основы дистанционных методов мониторинга загрязнения природной среды. Ленинград, 1983.
2. Rothman L.S., Rinsland C.P., Goldman A. et al. // JQSRT. 1998. V. 60. № 5. P. 665–710.
3. База данных по УФ спектрам. НТЦ “Эридан-1”. Обнинск, 1992.
4. Зуев В.Е. Распространение видимых и инфракрасных волн в атмосфере. – М.: Советское радио, 1970. – 496 с.

УДК666.266:543.243

В.В. Сакович, Л.А. Боброва., Н.И. Заяц, А.М. Лазарева,  
Т.В. Шарыхина (НПООО «Белинтераналит», г.Минск; БГТУ, г.Минск)

#### **КОНТРОЛЬ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СТЕКЛА АТОМНО-ЭМИССИОННЫМ МЕТОДОМ**

Современное стекольное производство невозможно без экспрессного и точного анализа химического состава сырьевых материалов и стекла.

Традиционно используемые для контроля состава стекла методы аналитической химии длительны и трудоемки. Поэтому все большее внимание уделяется методам аналитического контроля с использова-

нием приборных автоматизированных комплексов, работающих под управлением ЭВМ.

Наиболее перспективным для целей химического контроля состава стекол является атомно-эмиссионный метод, который характеризуется высокой чувствительностью, экспрессностью и точностью, не требует перевода стекла в раствор и позволяет одновременно определять несколько компонентов в природных и технических материалах, в том числе и в стеклах разных типов [1].

Для контроля содержания оксидов в боросодержащем стекле с содержанием до 11 % оксида бора, нами была разработана и метрологически аттестована в органах Госстандарта России методика МУ 224.13.07.165/2004 по одновременному определению девяти элементов в стекле [2]. На основании полученного массива экспериментальных данных по определению содержания анализируемых элементов в ГСО, аттестованных в «НИИ Стекла» (г. Гусь-Хрустальный), были установлены следующие метрологические характеристики разработанной методики: показатель повторяемость (сходимость), %, для оксидов: алюминия – 0,080; бария – 0,080; бора – 0,105; железа – 0,020; калия – 0,080; кальция – 0,130; кремния – 0,210; магния – 0,063; натрия – 0,105; показатель точность (суммарная погрешность), %, для оксидов: алюминия – 0,20; бария – 0,20; бора – 0,25; железа – 0,05; калия – 0,20; кальция – 0,30; кремния – 0,50; магния – 0,15; натрия – 0,25.

Разработка методики экспресс-контроля химического состава стекла выполнялась на приборе АЭМС (производства НПООО «Белинтераналит», Беларусь), который применяют для определения элементного состава силикатных материалов, стекла и сырья для его производства и веществ неизвестного состава. Прибор является средством измерения, который внесен в Госреестр средств измерений Республики Беларусь под № РБ 03 11 0498 01.

Методика выполнения измерений заключалась в регистрации спектров на приборе АЭМС на фотодиодную линейку и последующей обработкой данных на ЭВМ стандартным методом «калибровочных кривых» с применением различных ГСО состава и свойств стекла. Для проведения измерений готовились пробы способом сухого истирания в течение 10–15 мин. В количестве 0,03 г проба подавалась в дуговой разряд в спектральном графитовом электроде. Измерения проводились в течение 1 мин.

Разработанный алгоритм выполнения измерений позволил расширить возможность использования прибора АЭМС для определения элементного состава и других типов стекла.

Получен обширный экспериментальный материал по определению химического состава в следующих типах стекол: тарного – для пищевой и парфюмерно-косметической промышленности марок БТ, ЗТ, ПТ, КТ; строительного; армированного; хрустального – с разным содержанием оксида свинца; электровакуумного и стекловолоконной продукции. Разрабатываются методики по определению содержания оксидов алюминия, бария, бора, железа, калия, кальция, кремния, магния, натрия, мышьяка, цинка, хрома, марганца, титана, селена, а так же фтора.

Благодаря высокой чувствительности прибора АЭМС, удалось определить значения микропримесей Sn, Au, Ag, Be, Bi, Cd, Cu, Mo, Sr, Tl, Ga, In, Co, Ni, и др в силикатных материалах. Разработаны методики определения химического состава и примесей сырьевых материалов, используемых для производства стекла таких как песок, полевощпатовые концентраты, мел, доломитовая мука и др.

Таким образом, разработанная методика определения химического состава стекла и сырьевых материалов благодаря экспрессности и простоте подготовки пробы и одновременному многоэлементному измерению позволяет в десятки раз сократить продолжительность анализа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гайдук А.П., Ухина Е.В., Гигевич В.С. Спектральный анализ для контроля сырьевых материалов, шихты и стекла // Стекло и керамика. –1974. – № 12. – С. 31–32.
2. МУ 224.13.07.165/2004. По реестру метрологической службы Госстандарта России, ФГУП «УНИИМ» «Стекло и изделия из стекла. Определение содержания химических элементов в стекле и шихте для его производства атомно-эмиссионным методом».

УДК 666.266

А.П. Кравчук, асп.; Н.М. Бобкова, проф., д-р техн. наук;

С.Е. Баранцева, ст. научн. сотр., канд. техн. наук (БГТУ, г.Минск)

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТЕКОЛ НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛАБАЗА, ГРАНИТОИДОВ, ГРАНИТА – ГОРНЫХ ПОРОД МИКАШЕВИЧСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

В настоящее время значительное внимание уделяется исследованию возможности получения стекол и стеклокристаллических материалов на основе горных пород, что позволяет расширить сырьевую базу и снизить себестоимость получаемой продукции.