

- вятого международного конгресса «Цветные металлы и минералы - 2017». XI конференция «Металлургия цветных, редких и благородных металлов. Раздел I. Красноярск. 2017. с. 1089 - 1091
3. Крицкий А.В., Каримов К.А., Набойченко С.С. Низкотемпературное автоклавное выщелачивание халькопиритного концентрата. Цветные металлы и минералы - 2017 - IX международный конгресс и выставка. Сборник докладов девятого международного конгресса «Цветные металлы и минералы - 2017». XI конференция «Металлургия цветных, редких и благородных металлов. Раздел I. Красноярск. 2017. с. 1081 - 1083.
  4. Farhad Khorramshahi Mohammadabad, Sina Hejazi, Jalil Vahdati khaki, Abolfazi Babakhani. Mechanochemical leaching of chalcopyrite concentrate by sulfuric acid. International Journal of Minerals, Metallurgy, and Materials, April 2016, Volume 23, Issue 4, pp 380–388.
  5. M.Sh. Bafghi, A.H. Emami, A. Zakeri. Effect of Specific Surface Area of a Mechanically Activated Chalcopyrite on Its Rate of Leaching in Sulfuric Acid-Ferric Sulfate Media. Metallurgical and Materials Transactions B, October 2013, Volume 44, Issue 5, pp. 1166–1172.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА ОБРАЗЦОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНЫМ МЕТОДОМ**

Сухорукова О.Л.<sup>\*</sup>, Абрамов А.В., Васильева Н.Л.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

<sup>\*</sup>E-mail: [olyadegtyaryova@yandex.ru](mailto:olyadegtyaryova@yandex.ru)

**DETERMINATION THE COMPOSITION  
OF VEGETAL MATERIALS BY XRF**  
Sukhorukova O.L.<sup>\*</sup>, Abramov A.V., Vasilyeva N.L.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The analysis of vegetal materials is an important task for environmental monitoring. Wavelength dispersive X-ray fluorescence spectrometry was applied to quantitative determination of Al, Ca, Cl, K, Mg, N, Na, P, S, Si, B, Ba, Br, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Rb, Sr, Ti, Zn in samples of grass mixtures, birch leaves and pine needles.

Для повышения эффективности экологического мониторинга Челябинской и Свердловской областей разработана методика количественного определения в растительных образцах 23 элементов: Al, B, Ba, Br, Ca, Cl, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, N, Na, Ni, P, Pb, Rb, S, Si, Sr, Ti, Zn. В качестве метода анализа предложен рентгенофлуоресцентный анализ.

Объектом анализа в данной работе являлся материал листьев березы, травосмеси и хвои сосны, отобранный в различных городах Свердловской и Челябинской областей.

Для расчета результатов анализа выбран метод прямого внешнего стандарта с использованием государственных стандартных образцов листьев березы (ЛБ-1 (ГСО № 8923–2007)) и травосмеси (Тр-1 (ГСО № 8922–2007)).

В качестве пробоподготовки выбран метод прессования. Предварительно прессовалась подложка из специального материала «Voreox». Далее проба растительного материала засыпалась в полученную подложку и прессовалась. Перед прессованием проба сушилась, сначала на воздухе, затем в сушильном шкафу, после чего измельчалась и гомогенизировалась в шаровой мельнице.

Для каждого элемента были выбраны: аналитические линии, кристалл-анализатор и детектор. Предпочтения отдавались самым интенсивным  $K_{\alpha}$ -линиям – для легких элементов и  $L_{\alpha}$ -линиям – для тяжелых элементов, поскольку объект анализа – это многокомпонентная система, кроме того, содержания большинства компонентов крайне низкие.

Для определения оптимальных условий возбуждения линий элементов проведен ПФЭ  $2^2$ , в котором для каждого элемента в качестве параметра оптимизации выбрано среднее квадратическое отклонение аналитического сигнала, в качестве факторов – напряжение и сила тока. Эксперимент проводился для элементов с низкими содержаниями в пробах: Ва, Вr, Сr, Сu, Na, Ni, Rb, Sr, Ti.

На заключительном этапе произведена оценка метрологических показателей методики анализа согласно РМГ 61-2010, установлены воспроизводимость, правильность и точность определения содержания каждого аналита.

Необходимо отметить, что данная методика является универсальной и подходит для анализа разных растительных объектов независимо от их ареала, поскольку они подобны по матричному и структурному составу.