

И.М. Сумманен

Институт языка, литературы и истории Карельского научного центра

РАН, Петрозаводск

irina.potasheva@mail.ru

ICP-MS анализ древней керамики: возможности и ограничения метода

Использование аналитических методик, заимствованных из арсенала естественнонаучных дисциплин, стало неотъемлемой частью современных археологических исследований. Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS) относится к новейшим методам геохимического исследования объектов и с недавних пор нашла применение в археологии, и, в частности, керамологии.

За рубежом метод ICP-MS активно привлекается для решения различных археологических задач, в том числе связанных с изучением керамического производства (Pillay 2001; Hein, Tsolakidou, Pliopoulos et al. 2002; Robertson, Neff, Higgins 2002; N. C. Little, L. J. Kosakowsky, R. J. Speakman et al. 2004). В отечественной науке методика масс-спектрометрического исследования керамики еще не получила широкого распространения и впервые была апробирована на гончарной керамике средневековой Карелии (подробнее см.: Поташева, Светов 2013, 2014).

Успешный опыт исследований зарубежных коллег показал, что ICP-MS анализ позволяет надежно соотнести керамическую продукцию с местом ее изготовления. Таким образом, метод подходит для идентификации продуктов импортного производства в керамической коллекции. С его помощью можно установить источники сырья для производства керамики и, следовательно, определить центр производства изделий. Так, на примере коллекции средневековой керамики из раскопок городищ Северо-Западного Приладожья выделены продукты местного производства, составляющие основу керамического набора поселений, и привозные горшки, часть из которых попала к древним карелам из крепости Орешек.

Вместе с тем при интерпретации результатов обозначились трудности, обусловленные, главным образом, как спецификой исследуемого материала, так и техническими возможностями самого метода.

Анализируя данные геохимии формовочных масс древней керамики, важно принимать в расчёт гетерогенность объектов. Напомним, что один из этапов подготовки проб заключается в измельчении материала до тонкодисперсного состояния, что приводит к смешению химических составов глины и примесного компонента. Следовательно, в анализатор попадает уже валовой состав пробы, и минеральная примесь может существенно повлиять на концентрацию элементов, являющихся геохимическими маркерами, что непременно отразится на графическом анализе результатов¹ и, как следствие, их интерпретации.

Нередко на сложности в оценке полученных данных также влияет сходство геохимического состава глин и отошителей, используемых в гончарстве. Так, химические составы глин и примесей (к примеру, дресва, песок), взятых из разных месторождений, но на близко расположенных территориях, могут демонстрировать лишь незначительные различия.

Учитывая, что ICP-MS анализ позволяет определять элементный состав образца, отметим, что за пределами возможностей указанного метода остается фиксация органической примеси, которая в небольшом количестве обнаружена в составе формовочной массы гончарной керамики.

Тем не менее, столкновение с упомянутыми трудностями закономерно и обусловлено введением новой методики в исследовательский инструментарий археологии. Преодоление возникших сложностей в интерпретации результатов видится в продолжении работ в обозначенном направлении с целью отработки метода. Первоочередная задача состоит в расширении базы данных геохимического исследования проб теста сосудов,

¹ Графический анализ результатов, как правило, приводится на бинарных диаграммах, построенных для элементов, имеющих контрастное поведение в природных процессах (подробнее см. Интерпретация геохимических данных, 2001).

сырья и образцов искусственно созданных эталонов формовочных масс с различной концентрацией составляющих их компонентов.

Список литературы:

Интерпретация геохимических данных: Учеб. Пособие / Е.В. Складов и др. М., 2001. 288 с.

Поташева И.М., Светов С.А. Геохимические исследования в археологии: ICP-MS анализ образцов круговой керамики древнекарельских городищ // Труды КарНЦ РАН. № 3. Серия Гуманитарные исследования. Петрозаводск, 2013. С. 136–142.

Поташева И.М., Светов С.А. ICP-MS анализ древней керамики как метод определения источников сырья и места производства гончарной продукции // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки. Петрозаводск, 2014. № 4 (141). С. 71–77.

Hein A., Tsolakidou A., Iliopoulos I. et al. 2002. Standardisation of elemental analytical techniques applied to provenance studies of archaeological ceramics: an inter laboratory calibration study // Analyst. 127 (4). P. 542–553.

Little N.C., Kosakowsky L.J., Speakman R.J., Glascock M.D., Lohse J.C. 2004. Characterization of Maya pottery by INAA and ICP-MS // Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. Vol. 262, No. 1. P.103–110.

Pillay A.E. 2001. Analysis of archaeological artefacts: PIXE, XRF or ICP-MS? // Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. Vol. 247, issue 3. P. 593–595.