Oznaczanie pierwiastków śladowych w skałach ze szczególnym uwzględnieniem pierwiastków ziem rzadkich

Iwona Iwanejko*, Zdzisław Hebda*

Do analizy skał zastosowano metodę spektrometrii masowej ze wzbudzeniem iskrowym SSMS, która pozwala na oznaczenie, w trakcie jednego cyklu pomiarowego, pełnej gamy pierwiastków w analizowanym materiale.

Do badań zastosowano spektrometr masowy JEOL JMS-01 BM2.

Opracowano metodę analizy bezpośredniej (bez przeprowadzania próbki do roztworu), która polega na zmieszaniu rozdrobnionej próbki skalnej (0,5 g) z grafitem spektralnie czystym w stosunku wagowym 1 : 1, formowaniu elektrod i wzbudzeniu ich w warunkach wysokiej próżni w źródle jonów. Pełna rejestracja widma obejmuje 24-krotne eksponowanie próbki, różniące się wielkością ładunku jonów od 1,5 10^{-7} C do 10^{-14} C. Otrzymane widmo masowe próbki rejestrowano na płytach fotograficznych, pokrytych emulsją jonoczułą. Do obliczeń ilościowych wykorzystano program ANAMAS, stosując krzem jako wzorzec wewnętrzny.

Opracowana procedura analityczna pozwala na jednoczesne oznaczenie w szerokim zakresie stężeń 73 pierwiastków, których masa atomowa mieści się w granicach od 7 do 240 j.m.a. Granica wykrywalności oznaczanych pierwiastków wynosi 0,01 μg/g.

Analizie poddano 70 różnorodnych próbek skalnych, takich jak amfibolity, granity i skarny, w których matrycę stanowiły najczęściej tlenki magnezu, glinu, krzemu, wapnia i żelaza. W każdej z próbek oznaczano zawartość ok. 60 pierwiastków, ze szczególnym uwzględnieniem pierwiastków ziem rzadkich. Największą grupę przebadanych próbek stanowiły amfibolity.

W tabeli 1 przedstawiono zawartość lantanowców w przykładowej próbce amfibolitu.

Tab. 1. Zawartość lantanowców w wybranej próbce amfibolitu

Lantanowce	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Zawartość (ppm)	20	58	8	33	7	2	3	0,5	4	0,7	1,3	0,1	1,5	0,1

Uzyskane rezultaty mają istotne znaczenie dla ustalenia genezy skał magmowych i metamorficznych oraz w badaniach procesów geologicznych.

*Instytut Technologii Próżniowej, ul. Długa 44/50, 00-241 Warszawa