

РАЗРАБОТКА СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ АНАЛИЗА МИНЕРАЛЬНОГО ВЕЩЕСТВА

М.И. Мадин, Т.А. Озерова

Целью научных исследований, проводимых по Программе фундаментальных исследований (2006-2008 гг.) в лаборатории физических и химических методов, являлось совершенствование методов аналитического контроля и сопровождения геологических исследований, а именно: снижение пределов обнаружения, повышение точностных характеристик, уменьшение потерю анализируемых компонентов при пробоподготовке и повышение экспрессности анализа минерального вещества. При этом планировалось создание новых современных высокочувствительных методик анализа редких и рассеянных элементов (ниобий, тантал, бериллий, ванадий, рений, осмий, кадмий, молибден и др.). С помощью разработанных методик выполнялись аналитические исследования перспективных участков медных месторождений Центрального Казахстана на содержание редких элементов, а также технологических проб на содержание редких элементов с целью уточнения баланса технологического процесса. Конкурентоспособность полученных результатов заключается в том, что разрабатываемые методики наиболее адекватным образом приспособлены для анализа руд и концентратов, добываемых из месторождений Казахстана и перерабатываемых на предприятиях горно-металлургического комплекса страны.

В итоге трехлетних исследований по Программе фундаментальных исследований получены следующие основные результаты:

1. На основании проведенного сравнительно-го анализа литературных данных изучены теоретические закономерности улучшения метрологических характеристик анализа таких редких и рассеянных элементов, как ниобий, тантал, бериллий, ванадий, рений, осмий, кадмий, молибден и др.

2. Проведены исследования по снижению пределов обнаружения указанных элементов. Рассмотрены и апробированы различные методы пробоподготовки и проведения анализа. Выб-

раны оптимальные способы вскрытия, разложение и обогащения проб с целью создания высокочувствительных и высокоточных методик определения вышеперечисленных элементов с помощью оптической эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой.

3. Разработаны новые методики анализа редких и благородных металлов и проведены следующие аналитико-методические работы на оптическом эмиссионном спектрометре с индуктивно-связанной плазмой «IRIS Intrepid II XSP»:

– Методика определения ниobia в рудах и продуктах их переработки, отличающаяся высокой точностью и воспроизводимостью. Методика апробирована на анализе рядовых проб и стандартных образцов.

– Методика определения тантала с пределом обнаружения $1 \cdot 10^{-4} \%$. Выполнены определения тантала в ГСО и технологических образцах в широком интервале концентраций.

– Методика определения бериллия с высоким пределом обнаружения, равным $2 \cdot 10^{-7} \%$. Выполнены многократные определения бериллия в ГСО.

– Методика определения ванадия, предел обнаружения составляет $5 \cdot 10^{-6} \%$. Методика апробирована при анализе нефть и геологических образцов месторождений Казахстана, в частности, Карагату, на содержание ванадия.

– Методика определения осмия в рудах и концентратах с предварительным химическим обогащением и инструментальным окончанием, с пределом обнаружения 0,01 г/т, что на два порядка выше по сравнению с обычной атомно-эмиссионной спектрографической методикой. Выполнены определения осмия в рудах и промпродуктах и товарной продукции предприятий редкometальной отрасли Казахстана.

– Методика определения рения в ренийсодержащих рудах с пределом обнаружения от 10^{-5} до $10^{-7} \%$ в зависимости от массы исходной навески, количества добавляемого носителя, содержа-

ния меди и молибдена, являющихся мешающими при анализе исследуемого элемента.

– Методики определения кадмия и молибдена с пределами обнаружения 0,5 г/т. Выполнены многократные определения этих элементов в экологических образцах и рудах Центрального Казахстана.

По обоим разделам исследований опубликовано и сдано в печать 38 работ. Исполнители темы принимали участие в работе 8 Междуна-

родных и отечественных конференций и симпозиумов.

Масштаб решаемых задач определяется значимостью добычи полезных ископаемых в экономике Казахстана, многочисленностью и разнообразием месторождений. Но реальное повышение экономической эффективности минерально-сырьевой базы требует большей поддержки и более эффективного управления исследованиями в этой области.