

## АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ СПЕКТРАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗОЛОТА И СЕРЕБРА В ГОРНЫХ ПОРОДАХ И КОНЦЕНТРАТАХ

Игошева В.С.<sup>1,2</sup>, Грошкин Н.Н.<sup>3</sup>, Малышев А.И.<sup>1</sup>, Киселева Д.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург, Россия, igosheva.v.s@ya.ru*

<sup>2</sup> *Уральский Федеральный университет им. Первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия*

<sup>3</sup> *ПАО «Русолово», Москва, Россия*

Широкое применение драгоценных металлов в различных областях науки и техники предопределяет высокий спрос на их добычу и переработку. Геологи и технологи нуждаются в правильном, точном и экспрессном определении золота и серебра в горных породах, а также продуктах их обогащения. При этом матрица изучаемого образца может изменяться по ходу технологического процесса (контролировать общее содержание металла необходимо на каждом этапе), как и форма нахождения определяемого элемента. Начальный объект – золото- и серебросодержащая горная порода также является сложной составной системой, при воздействии на которую различными факторами изменяется химический состав и форма нахождения драгоценных металлов в объекте. Объектами анализа в данной работе являлись 3 образца, представляющих Гайское месторождение, карьер № 3 (Оренбургская область) и 7 образцов, являющихся продуктами переработки и дообогащения руды Куларского золотоносной района (Саха, Якутия).

Ввиду необходимости определения общего содержания золота в породах и концентратах в качестве метода окисления серы, селена и углерода нами было выбрано кислотное озоление в смеси азотной кислоты и перекиси водорода в системе HotBlock при нагревании. Дальнейшую пробоподготовку было решено производить с использованием этого же оборудования при варьировании температур конкретных стадий вскрытия. Общими для двух типов образцов являлись 2 этапа: отгонка кремния в виде тетрафторида при использовании плавиковой кислоты (150 °С) и выщелачивание драгоценных металлов в царской водке (100 °С в течение часа и 70 °С в течение 24 часов). Образцы руд Гайского месторождения были отогнаны до влажных

солей и подвергнуты обработке соляной кислотой 1 : 1 (90 °С) для перевода серебра в растворимый хлоридный комплекс. После чего они были переведены мерные колбы (50 см<sup>3</sup>) и доведены до метки раствором этой же кислоты. Образцы руд Куларского месторождения после отгонки до влажных солей были обработаны 1 М соляной кислотой и переведены в мерные колбы. ЭТААС определение было выполнено с использованием метода добавок.

Определение золота методом МП-АЭС было выполнено Грошкиным Н.Н. (ПАО «Русолово»). Для этого пробы были предварительно высушены в сушильном шкафу, осреднены и дополнительно перетерты в агатовой ступке. Вскрытие осуществлялось в системе микроволновой пробоподготовки МС-10 с использованием двадцатикратного избытка царской водки. Последующее разбавление образцов производилось водным раствором, содержащим 2% царской водки. Полученные растворы с осадком были отфильтрованы через фильтр «синяя лента» и готовы к определению золота. Рабочие растворы были получены после разбавления. Градуировочная зависимость построена с использованием модельных растворов, содержащих основные матричные компоненты.

Нами получены содержания золота и серебра, согласующиеся как с литературными, так и с данными межлабораторных испытаний для образцов Гайского месторождения. Для образцов Куларского месторождения имеет место большая вариативность полученных данных межлабораторных сличений, что связано в первую очередь с неоднородностью проб, более сложным геохимическим составом, а также различными методами элементного анализа.

*Работа выполнена в рамках г/б темы № 123011800012-9 ИГГ УрО РАН.*