

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Татаринова Василия Вадимовича

«Электронно-зондовый микроанализ тонкодисперсных включений золота в сульфидных минералах»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 02.00.02 «Аналитическая химия».

При изучении генезиса золоторудных месторождений важнейшее место отводится минералогическим исследованиям руд, и в частности определению формы нахождения полезного компонента. От этого во многом зависит выбор технологической схемы переработки руды. Форма нахождения золота и его пробности позволяют оценить то количество золота, которое может быть извлечено из руды. Исследования с помощью РСМА позволяют решать эти задачи. Микронное золото в сульфидах имеет очень широкий диапазон пробности и главным примесным элементом является серебро. Однако самородное золото часто находится в сростках с минералами в виде тонкодисперсных включений, размер которых очень часто меньше, чем размер области генерации характеристического рентгеновского излучения. Обычно эта задача решается с помощью ZAF-коррекции и последующей «нормировкой», но получаемые результаты имеют достаточно большую степень неопределенности. А достоверность результатов аналитических работ в данном случае имеет огромное значение при оценке перспективности того или иного месторождения. Поэтому та задача, которая поставлена автором этой работы - разработка способа РСМА, позволяющего определить состав тонкодисперсных включений, является весьма актуальной.

Автором разработаны новые методические подходы для решения этой проблемы.

Для оценки влияния на аналитический сигнал размера и состава тонкодисперсных включений самородного золота в сульфидных минералах применен метод Монте-Карло. При этом автор разработал модификацию модели для мишеней, представляющих из себя гомогенную матрицу с отдельными включениями, размер которых сопоставим или даже меньше размера области генерации рентгеновского излучения в образце. С помощью этого алгоритма построены функции распределения рентгеновского излучения по глубине образца, а также радиальное и латеральное распределения.

На основе полученных данных для точечного зонда получены аппроксимирующие выражения для элементов, которые определяются по линиям K- и L-серий, позволяющие оценить разрешение РСМА, в том числе и для тех элементов, которые представляют интерес в сульфидных минералах золоторудных месторождений,

С помощью метода Монте-Карло получены оценки влияния на интенсивность аналитического сигнала размера включения и диаметра зонда, с помощью которых можно определить минимальный размер тонкодисперсных включений, при которых они могут быть проанализированы без «захвата» элементов матрицы.

На основе всех проведенных расчетов и исследований предложен способ определения основного состава (Au и Ag) тонкодисперсного золота в гомогенной сульфидной матрице в тех случаях, когда размер включения золота сопоставим или меньше размера области генерации рентгеновского излучения, что и являлось основной целью данной работы. Для этого автор предложил новый и оригинальный способ «трендов» содержаний элементов. Экстраполяция трендов в область нулевых содержаний элементов матрицы, таких как Fe и S, позволяет более достоверно и с меньшей неопределенностью определить содержание Au и Ag в сульфидной матрице,

чем при использовании традиционной ZAF – коррекции. Достоверность предлагаемого способа подтверждается результатами, полученными на экспериментальном образце.

Все вышеперечисленное представляет собой несомненную научную новизну данной работы.

Отсюда вытекает и ее практическая ценность. Приведенные автором оценки разрешения при различных диаметрах зонда позволяют определить величину включения, а графики трендов - рассчитать пробность золота в сульфидах. Все это, с моей точки зрения, должно найти широкое применение в практике аналитических работ в тех лабораториях, которые решают аналогичные задачи.

Следует подчеркнуть, что разработанный способ уже внедрен в практику работ Института геохимии им. А.П.Виноградова СО РАН и применен при анализе Наталкинского золоторудного месторождения. Приведены данные по определению состава самородного золота в минералах арсенопирита. Результаты по содержания Au по Ag, полученные с помощью построения трендов, показывают хорошее совпадение по La - и Ma - линиям. По сравнению с ZAF-коррекцией эти данные являются более достоверными и характеризуются меньшей неопределенностью.

В целом автореферат написан хорошим научным языком. Таблицы и графики подтверждают рассуждения и выводы автора.

Небольшое замечание к тексту – в комментариях к таблице 4 автор, видимо, ошибся в данных, полученных с помощью «нормировки» (70% и 18%) .

Представленная работа, с моей точки зрения, заслуживает высокой оценки. Все проведенные расчеты и исследования выполнены на очень высоком профессиональном уровне и не вызывают сомнения в их достоверности. Результаты работы имеют большое научное и практическое значение и вносят соответствующий вклад в развитие РСМА и в практику геохимических работ.

Все это свидетельствует том, что диссертант в полном объеме владеет как теорией, так и практикой РСМА, что свидетельствует о высокой квалификации Татарина В.В. Считаю, что диссертационная работа «Электронно-зондовый микроанализ тонкодисперсных включений золота в сульфидных минералах», представленная на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 «Аналитическая химия» отвечает паспорту указанной специальности и требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор Татарин Василий Вадимович заслуживает звания кандидата химических наук по специальности 02.00.02 «Аналитическая химия».

Кузьмина Татьяна Георгиевна

Кандидат физ.-мат. наук,

ст. науч. сотрудник

Лаборатории методов исследования и анализа веществ и материалов

ФГБУН Институт геохимии и аналитической химии имени В.И.Вернадского

Российской академии наук (ГЕОХИ РАН),

Почтовый адрес: 119991, Москва, ул. Косыгина, д.19

geokhi.ru

e-mail: kuzminatg@inbox.ru

Тел.: 8-916-887-27-70;

Я, Кузьмина Татьяна Георгиевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«10» _____ 2021г.



Подпись _____
удостоверено _____
Зав. кафедрой ГЕОХИ РАН
