

ОТЗЫВ официального оппонента

на диссертацию **Б.Р.Тагирова**, представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 - геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Рецензируемая работа посвящена физико-химическому исследованию форм существования Pd, Au, Pt в высокотемпературных водных растворах хлоридов и соединений серы различных степеней окисления. Экспериментальное исследование комплексообразования катионов указанных элементов с гидроксидом, хлоридом и анионами серы выполнено, используя классические методы и на аппаратуре, специально разработанной и изготовленной в ИГЕМ РАН. Эта особенность защищаемой диссертации заслуживает упоминания на фоне практически полного сокращения, снижения технического уровня и распада под влиянием «перестройки» известных экспериментальных лабораторий других институтов. Б.Р.Тагиров успешно выполнил описание изученных элементов в водных растворах и представил в форме коэффициентов НКФ модели, что стало общепринятым в настоящее время.

Перейдем к рассмотрению диссертационной работы Б.Р.Тагирова. Основная задача, решению которой Б.Р.Тагиров посвятил свою работу, каковы процессы формирования генетически связанных месторождений золота, платины и платиноидов. Изучив геологическую литературу, Б.Р.Тагиров пришел к выводу о гидротермальной природе процессов их формирования и, опираясь на методические и технические возможности коллектива ИГЕМ РАН, приступил к исследованию свойств указанных элементов при параметрах протекания высокотемпературных гидротермальных процессов.

Отличительной особенностью исследований, описанных в 1 главе, является очень низкая концентрация Pd и мелкодисперсный характер Pd фаз. Экспериментальные трудности были успешно преодолены благодаря изобретательности и настойчивости диссертанта, были определены требуемые характеристики растворимости оксида PdO и построены кривые зависимости ионизации гидроокиси Pd, растворимости Pd в хлоридных растворах, растворимости минерала высокоцита PdS(s), а также рассчитаны коэффициенты модели НКФ и стандартные значения термодинамических свойств водорастворенных форм Pd. Таким образом, благодаря результатам лабораторных опытов впервые удалось создать базовую термодинамическую информацию и количественно оценить поведение форм Pd в гидротермальных растворах.


Другой изученный элемент – Au – исследовался в сульфидных флюидах методом рентгеновской спектроскопии поглощения. Эта часть работы была выполнена (измерения и интерпретация) Б.Р.Тагировым во время зарубежной командировки. Сравнением полученных результатов с результатами Н.Н.Барановой, которые были измерены традиционным методом равновесий, были надежно установлены формы комплексов золота с гидросульфидной серой как доминирующие при параметрах существования высокотемпературных сульфидных флюидов. Как оппонент могу сослаться на личный опыт: изученная сульфидная система весьма сложна: состав форм серы и достоверность интерпретация зависит от принятой погрешности констант ионизации сероводородной кислоты, чему диссертант не уделил внимания.

Дальнейшая работа Б.Р.Тагирова была направлена на исследование состояния Au и Pt в хлоридных водных растворах и расплавах и выполнена методом рентгеновской спектроскопии поглощения. В этой части диссертации автор подошел к рассмотрению концентрированных водных растворов, в которых, как было показано Г. Хельгесоном и С.Д.Малининым, преобладают процессы ассоциации компонентов растворов. Рассматривая хлоридную систему (Au-Pt-Cl), диссертант приходит к выводу об определяющем влиянии окислительно-восстановительного состояния системы на миграцию золота. Диссертантом изучена растворимость Au и Pt в хлоридных растворах и определены константа реакции образования комплексов методом рентгеновской спектроскопии поглощения.

Диссертантом выдвинуты защищаемые положения, опирающиеся на выполненные экспериментальные измерения, достоверность которых обоснована методикой выполненных измерений: (а) гидротермальный перенос Pd осуществляется комплексом PdCl_4^{2-} , при температуре ниже 300°C формами $\text{Pd}(\text{HS})_2^0$ и $\text{Pd}(\text{HS})_3^-$; (б) гидросульфидные комплексы AuHS^0 и $\text{Au}(\text{HS})_2^-$ доминируют во всех реализуемых редокси-условиях; (в) AuCl_2^- и PtCl_4^{2-} основные формы переноса в высокотемпературных хлоридных флюидах; (г) константа устойчивости AuCl_2^- при параметрах $25\text{-}1000^\circ\text{C}$, давление насыщенного пара-5000 бар; (д) константа устойчивости PtCl_4^{2-} при параметрах $25\text{-}1000^\circ\text{C}$, 5000 бар, при широком спектре концентрации хлоридов.

Диссертация Б.Р.Тагирова построена как геохимическое научное исследование, направленное на исследование свойств Au, Pd, Pt при параметрах гидротермального процесса, написана хорошим языком, прекрасно иллюстрирована таблицами и графикой. Знание измеренных геохимических свойств Au, Pd, Pt логически открывает возможность разработки новых геохимических методов поисков и оценки месторождений этих металлов. Задача вполне достойная автора диссертации и замечательного коллектива ИГЕМ РАН.

Несмотря на непринципиальные отмеченные недостатки, автор диссертации Тагиров Борис Робертович несомненно заслуживает присуждения искомой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности «геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых». Содержание диссертации полно отражено в автореферате и публикациях Б.Р.Тагирова, по материалам которых целесообразно издание книги.

Главный научный сотрудник доктор химических наук  / Рыженко Борис Николаевич /

Институт геохимии и аналитической химии имени В.И.Вернадского РАН, 119991, Москва. ул.Косыгина,19. ГЕОХИ РАН. Лаборатория моделирования гидрогеохимических и гидротермальных процессов.

Я, Рыженко Борис Николаевич, даю свое согласие на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку. E-mail: ryzhenko@geokhi.ru, телефон: 495-137-58-37

