

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тагирова Бориса Робертовича «Поведение благородных металлов (Au, Pd, Pt) в гидротермальных флюидах», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Работа Б.Р.Тагирова посвящена экспериментальному определению форм нахождения благородных металлов (Au, Pd, Pt) в гидротермальных флюидах, построению термодинамической модели переноса этих элементов для широкой области  $T$ - $P$ - $X$  условий существования гидротермальных систем.

В результате исследований Б.Р.Тагирова получены новые экспериментальные данные по состоянию Pd в гидротермальных системах в широком диапазоне физико-химических параметров и составов, о формах нахождения Au в сульфидных системах при контрастных значениях окислительно-восстановительного потенциала; установлено, что доминирующими серосодержащими формами нахождения Au в около- и сверхкритических флюидах являются гидросульфидные комплексы; определены состав и структура координационных сфер основных комплексов Au и Pt, обеспечивающих перенос этих металлов высокотемпературными хлоридными флюидами; установлено влияние растворённых хлоридов щелочных металлов на геометрию хлоридного комплекса; получены новые экспериментальные данные по совместной растворимости Au и Pt в хлоридных флюидах; определены значения констант устойчивости основных форм нахождения Au и Pt в высокотемпературных гидротермальных флюидах ( $\text{AuCl}_2^-$  и  $\text{PtCl}_4^{2-}$ ), что позволяет рассчитывать растворимость Au и Pt в широком диапазоне концентраций хлоридов (от разбавленных растворов до рассолов); на основе использования широкого комплекса современных методов установлена тенденция к упрощению состава гидротермальных флюидов по мере роста температуры.

Полученные данные необходимы для построения и исследования количественных термодинамических моделей формирования месторождений благородных металлов, для реконструкции условий рудообразования, прогноза состава руд в зависимости от физико-химических параметров и состава флюидов.

Исследования Б.Р.Тагирова являются крупным вкладом в развитие фундаментальных основ физической геохимии и теории гидротермального рудообразования. Защищаемые положения и практическая значимость работы обоснованы.

Результаты исследований Б.Р.Тагирова опубликованы в 18 статьях в ведущих отечественных и международных изданиях, доложены на многочисленных международных и российских совещаниях. Работа Б.Р.Тагирова по актуальности решаемых задач, громадному объёму проведенных комплексных исследований, практической значимости, новизне методических подходов и данных, несомненно отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Автореферат хорошо структурирован, снабжен информативными графическими и табличными материалами, позволяющими в полной мере разобраться в обосновании защищаемых положений и в новизне выводов автора. Принципиальных замечаний по материалам автореферата нет.

Работа Б.Р.Тагирова соответствует требованиям, установленным ВАК РФ, а её автор заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Борисов Михаил Васильевич.

Доктор геолого-минералогических наук, профессор  
Заведующий кафедрой геохимии геологического факультета  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего профессионального образования  
«Московский государственный университет имени  
М.В.Ломоносова» (МГУ).  
119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, <http://www.geol.msu.ru/>  
[borisov@geol.msu.ru](mailto:borisov@geol.msu.ru), 8(495)9392559.

Я, Борисов Михаил Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

8 октября 2020 г.

Борисов М.В.

Подпись М.В.Борисова автора отзыва заверяю.  
Зав.канцелярией  
геологического факультета МГУ

