

Заключение

диссертационного совета МГУ 04.02

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Решение диссертационного совета от 31 мая 2019 г., протокол №23

О присуждении Тарнопольской Марии Евгеньевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «Экспериментальное исследование устойчивости фторидных комплексов в гидротермальных растворах» по специальности 25.00.09 - Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых принята к защите диссертационным советом МГУ 04.02, протокол №13 от 26.04.2019 г.

Соискатель Тарнопольская Мария Евгеньевна, 1991 г. рождения в 2014 году окончила магистратуру Геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Соискатель М.Е. Тарнопольская с 2014 года работает инженером I категории в лаборатории экспериментальной геохимии геологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Диссертация выполнена на кафедре геохимии геологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Научный руководитель: доктор геолого-минералогических наук, профессор РАН Бычков Андрей Юрьевич, профессор кафедры геохимии геологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Официальные оппоненты:

1. Савенко Виталий Савельевич, доктор геолого-минералогических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», географический факультет, кафедра гидрологии суши, ведущий научный сотрудник;

2. Рыженко Борис Николаевич, доктор химических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН), лаборатория моделирования гидрогеохимических и гидротермальных процессов, главный научный сотрудник;

3. Тагиров Борис Робертович, кандидат геолого-минералогических наук. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН), лаборатория геохимии, ведущий научный сотрудник;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 3 статьи, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 25.00.09 - Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых:

1. Тарнопольская М. Е., Бычков А. Ю., Шваров Ю. В. Экспериментальное исследование растворимости оксида галлия в хлоридных растворах при 300–400°С. *Геохимия*, 2016. № 7. С. 659-663.

2. Тарнопольская М. Е., Бычков А. Ю., Шваров Ю. В., Попова Ю. А. Экспериментальное исследование растворимости флюорита в кислых растворах как метод изучения фторидных комплексов бора. *Геохимия*, 2017. № 4. С. 329-334.

З.Попова Ю.А., Матвеева С.С., Бычков А.Ю., Тарнопольская М.Е., Бычкова Я.В. Поведение лантаноидов при формировании минерализованных куполов на примере Спокойнинского месторождения (Забайкалье). *Геохимия*, 2017. №2, С. 178-185.

Выбор официальных оппонентов обоснован их высокой компетентностью и значительным опытом работы в области экспериментального и теоретического моделирования природных процессов, а также наличием публикаций в научных изданиях в сфере исследования соискателя, что позволяет определить значимость диссертации.

На диссертацию и автореферат дополнительно поступило 14 отзывов, все положительные.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук является научно-квалификационной работой, в ней разработана методика для экспериментального исследования устойчивости фторидных комплексов металлов и металлоидов, основанная на измерении растворимости фторида кальция при изменении концентрации этих элементов в кислых растворах. Впервые определены константы устойчивости комплекса $B(OH)F_3^-$ при 155 и 208°C и давлении насыщенного пара воды. Впервые получено значение константы устойчивости комплекса FeF_2^+ при 155°C. Впервые определены константы устойчивости $GaCl_3^0(aq)$ при 350°C и давлении насыщенного пара воды, для $GaCl_4^-$ при 300 и 350°C и давлении насыщенного пара воды и при 400°C, 500 бар. Впервые определены константы устойчивости комплекса GaF_2^+ при 85, 165, 195, 240 и 255°C и давлении насыщенного пара воды. Впервые определены константы устойчивости комплекса ZrF_6^{2-} при 90, 155, 205 и 255°C и HfF_6^{2-} при 100, 150, 205 и 240°C (при давлении насыщенного пара воды).

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном

вкладе автора в уточнение форм переноса и термодинамических констант устойчивости фторидных комплексов В, Fe(III), Ga, Zr, Hf при параметрах гидротермального процесса. Эти данные могут быть использованы для решения широкого круга фундаментальных и прикладных исследований в области геохимии, химической технологии и создания новых материалов:

1. Новая методика экспериментального изучения устойчивости фторидных комплексов металлов и металлоидов при параметрах гидротермального минералообразования основана на исследовании процесса растворимости флюорита. Растворимость CaF_2 растет при увеличении концентраций В, Fe(III), Ga, Zr, Hf в кислых растворах.
2. Использование при термодинамическом моделировании новых данных по комплексообразованию бора, железа и галлия [$\text{B}(\text{OH})\text{F}_3^-$ (81, 155, 208°C и $P_{н.н.}$), FeF_2^+ (86, 155°C и $P_{н.н.}$), GaF^{2+} (85, 165, 195, 240, 255°C и $P_{н.н.}$), GaCl_3^0 (aq) (350°C и $P_{н.н.}$), GaCl_4^- (300, 350°C и $P_{н.н.}$, 400°C и 500 бар)] позволило установить, что фторидные комплексы этих элементов играют существенную роль в ультракислых вулканических водах, но не имеют большого значения для грейзенового процесса.
3. Применение впервые определенных для циркония и гафния констант устойчивости фторидных комплексов [ZrF_6^{2-} : 90, 155, 205, 255°C и $P_{н.н.}$; HfF_6^{2-} : 100, 150, 205, 240°C и $P_{н.н.}$] при термодинамическом моделировании показывает, что комплекс ZrF_6^{2-} является доминирующим в равновесии с гранитом при концентрации фтора в растворе выше 0.001 моль/кг и отвечает за перекристаллизацию циркона в гидротермальных условиях. Для термодинамических параметров, соответствующих рудообразованию на вольфрамитовом месторождении Спокойнинское (Забайкалье), комплексы ZrF_6^{2-} и HfF_6^{2-} являются преобладающими формами переноса циркония и гафния при температурах 300-500°C.

На заседании 31 мая 2019 г. диссертационный совет принял решение присвоить Тарнопольской Марии Евгеньевне ученую степень кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 - геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

При проведении тайного голосования члены диссертационного совета в количестве - человек, из них - докторов наук по специальности 25.00.09 - Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых, из них - докторов химических наук, проголосовали:

«за» – 20,

«против» – нет,

недействительных бюллетеней – нет.

Председатель совета, доктор геол.-мин.
наук, член-корр. РАН, профессор

И.В. Пеков

Ученый секретарь совета, доктор
химических наук, профессор

Е.Л. Белоконева

31.05.2019