

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ

**ИНСТИТУТ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ РЕДКИХ  
ЭЛЕМЕНТОВ И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ**

**им. И.В. Тананаева**

**КОЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ИХТЭМС КНЦ РАН)**

Академгородок, 26а, Апатиты, Мурманская обл.  
Россия, 184209

Факс (815-55)6-16-58, тел (815-55) 79-5-49, 7-52-95

E-mail [office@chemy.kolasc.net.ru](mailto:office@chemy.kolasc.net.ru)

ОКПО 04694169, ИНН 5101100177, ОГРН 1025100508597

08.12.2014 № 1872-2179

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученому секретарю  
Диссертационного совета  
Д 212.298.04  
д.т.н., проф. В.Е.Рошину

454080 г.Челябинск  
пр. им. В.И.Ленина, 76  
ФГБОУ ВПО Южно-Уральский  
государственный университет

### О Т З Ы В

на автореферат диссертации Агафонова Сергея Николаевича  
«Физико-химические закономерности формирования и разделения металлической и  
оксидной фаз в процессе металлотермического восстановления циркония из оксидов»,  
представленной на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности  
02.00.04 - Физическая химия

Целью работы Агафонова Сергея Николаевича являлось исследование физико-химических закономерностей, определяющих формирование и разделение металлической и оксидной фаз при металлотермическом восстановлении циркония и молибдена из оксидов, а также использование установленных закономерностей для разработки технологии получения цирконий-алюминиевых сплавов.

Тема диссертации является актуальной, поскольку сплавы Al-Zr востребованы при синтезе лигатур, используемых при получении сплавов титана, а существующие технологии характеризуются плохим разделением металлической и оксидной фаз, низкой степенью извлечения циркония.

В результате выполнения работы А.Н.Агафоновым получены новые данные о закономерностях образования интерметаллидов и разделения оксидной и металлической фаз при металлотермическом восстановлении циркония и молибдена из оксидов. Определены физико-химические свойства цирконий- и молибденсодержащих оксидных расплавов, измерены поверхностное натяжение и плотность сплавов цирконий-алюминий и цирконий-алюминий-молибден.

По содержанию автореферата можно высказать следующие замечания:

1. По моему мнению, ряд описываемых в автореферате процессов и состав продуктов невозможно контролировать, поскольку процессы протекают с большим выделением тепла, а внешний подвод тепла обуславливает лишь лучшее разделение

металлической и оксидной фаз.

2. Вызывают сомнение такое резкое изменение вязкости с 12 Па·с до значений меньше 1 Па·с в столь незначительном интервале температур (рис. 3, стр. 11).

3. Необходимо дать объяснение увеличению вязкости расплавов при содержании  $ZrO_2 > 15$  мас.% (рис. 4, с.12) с одновременным увеличением электропроводности (рис. 5, с. 13).

4. Трудно согласиться, что размеры комплексов молибдена сопоставимы с размерами аналогичных комплексов циркония (с. 12), поскольку ионный потенциал (отношение заряда к радиусу) молибдена выше, чем циркония.

Отмеченные замечания не затрагивают ценности полученных результатов.

Работа выполнена на хорошем научном уровне. Автореферат диссертации и опубликованные по ней работы в полной мере отражают содержание работы.

В целом диссертация отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.13 № 842), предъявляемых к кандидатским диссертациям, а Агафонов Сергей Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия.

Зав.лабораторией  
высокотемпературной химии и электрохимии  
проф., д.х.н.

*С.А. Кузнецов*  
С.А. Кузнецов

184209, г.Апатиты Мурманской обл.  
26А Академгородок, тел. 88155579730  
E-mail: kuznet@chemy.kolasc.net.ru

