

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ф. А. Махмудова  
«СИНТЕЗ, РОСТ МОНОКРИСТАЛЛОВ, СВОЙСТВА НОВЫХ ФАЗ ЦИНТАЛЯ НА ОСНОВЕ  
АНТИМОНИДОВ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 02.00.01 – неорганическая химия

Большой интерес к высокотемпературным термоэлектрикам на базе соединения  $\text{Yb}_{14}\text{MSb}_{11}$  обусловлен возможностью широкой вариации его химического состава, частично замещая каждый из трех компонентов, с целью увеличения термоэлектрической добротности. Выбранные автором в качестве допантов шесть разных редкоземельных элементов и теллур, замещающие соответственно иттербий и сурьму, открывают перспективу улучшения этого типа функциональных свойств и тем определяют актуальность выполняемых исследований. Но если текущие исследования других авторов обычно выполняются именно в этом направлении, в представленной работе автор сосредоточил свое внимание на другую не менее важную сторону исследований. Во-первых, им были разработаны эффективные приемы получения широких концентрационных рядов выбранных объектов в виде порошков, кристаллов и компактов. Во-вторых, подробно были изучены термодинамические и химические свойства недопированного и допированных материалов. В первом случае было достигнуто нужное качество изучаемых объектов, во втором, получено новое знание о высокотемпературном поведении объектов, имеющее прямое отношение к другому еще мало изученному функциональному свойству – реакционной способности. Следует подчеркнуть, что работы этого направления (растворная калориметрия, окислительная термогравиметрия, определение к.т.р.) можно отнести к пионерским.

По тексту реферата видно, что автор владеет разнообразными приемами синтеза сложных объектов, добивается согласованной характеристики их состояния, демонстрирует умение обрабатывать первичный экспериментальный материал, выходит на закономерности изменения контролируемых свойств в ряду однотипных соединений и дает разумное объяснение наблюдаемым аномалиям в линейности измеряемых сигналов. Итогом исследований стало убедительное доказательство достижения 12-20% улучшения термоэлектрической добротности объектов, как допированных редкими землями, так и теллуrom; эффект снижения скорости окисления и резкое повышение энтальпии растворения матрицы допированной  $\text{Dy}$ ,  $\text{Er}$ ,  $\text{Tm}$  и  $\text{Lu}$ , подтверждая тем их перспективу быть использованными в практических целях.

Замечание к содержанию реферата: интересные изменения свойств по разному допированных объектов автор всегда относит к шкале номинального состава. Поскольку реальный состав меняется нелинейно, в отличие номинального, хотелось бы знать мнение автора, как это может отразиться на уже сделанных автором выводах.

Но большой и разноплановый объем выполненного эксперимента, важность решаемых задач, информативность и новизна ряда данных показывают, что представленная диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Ф.А. Махмудов заслуживает искомого им звания кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия

25 февраля 2016 г.

Заведующий лабораторией, д.х.н. профессор  
Наумов Николай Геннадьевич

Наумов Н.Г.

ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН  
пр. Ак. Лаврентьева, 3 Новосибирск 630090,  
e-mail [naumov@niic.nsc.ru](mailto:naumov@niic.nsc.ru)



Подпись *Исаева И.П.*  
заверяю  
Ученый секретарь ИХ СО РАН  
"25" 02 2016 г.