

## Отзыв

на автореферат диссертации Назарзода Хайрулло Холназар «Твердые растворы антимонидов и висмутидов редкоземельных элементов», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.01-материаловедение (в электротехнике)

Сплавы и соединения редкоземельных элементов с сурьмой и висмутом зарекомендовали себя как перспективные новые материалы для электронной промышленности. Изучению зависимости изменения физико-химических свойств сплавов и соединений с заполнением 4f уровня атомов редкоземельных элементов уделяется особое внимание как химиками, так и физиками. По их мнению, разработка вопросов синтеза антимонидов и висмутидов, а также твердых растворов на их основе является важной научной и практической задачей. В работе поставлена цель – определение оптимальных условий синтеза твердых растворов и сплавов, проявляющих повышенные магнитные свойства.

В диссертационном исследовании разработаны способы получения антимонидов и висмутидов, а также сплавов переменного состава на их основе, исследовано взаимодействие РЗЭ с сурьмой и висмутом, проведена идентификация указанных синтезированных моноантимонидов, моновисмутидов и твердых растворов изучаемых систем.

По данным дифференциального, термического и рентгенофазового анализа построены диаграммы состояния изучаемых систем, установлено, что висмутиды Pr, Nd и Gd проявляют металлическую проводимость.

Определены парамагнитные температуры Кюри антимонидов, висмутидов, эффективные магнитные моменты ионов редкоземельных элементов и оценен тип их магнитного упорядочения. Следует отметить разработанную технологию получения исследуемых образцов, установление критических температур синтеза и скоростей нагрева и охлаждения. Синтез исследуемых образцов осуществляли в вакууме при температурах 1543–1773 К.

Большое внимание уделялось исследованию физических свойств образцов. Были изучены температурные зависимости удельного сопротивления, термо-э.д.с. сплавов и соединений. Установлено, что удельное сопротивление и термо-э.д.с. висмутидов в интервале измеряемых температур изменяется с ростом температуры линейно. При измерении магнитных характеристик установлено, что в среде висмутидов РЗЭ наиболее высокой температурой Кюри обладают висмутиды  $Gd_5Bi_3$  и  $Tb_5Bi_3$ .

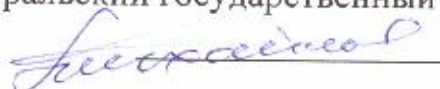
По работе необходимо сделать следующее замечание.

Из диссертации неясно, почему соискатель не проводил исследования магнитных свойств сплавов и соединений изученных систем при низких температурах, например, при температуре жидкого азота и ниже.

В целом диссертационная работа Назарзода Хайрулло Холназара выполнена на актуальную тему, содержит существенно новые научные результаты, полученные с применением современной исследовательской аппаратуры, которая позволила получить просто огромный научный материал, который, в свою очередь, может лечь в основу фундаментальной монографии. Считаю, что диссертационная работа соискателя ученой степени заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.01 - Материаловедение (в электротехнике).

Заслуженный деятель науки РФ,  
доктор технических наук,  
05.16.02 – Metallургия черных металлов  
02.00.04 – Физическая химия

профессор кафедры «Материаловедение и физико-химия материалов»,  
ФГАОУ ВО Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

 Михайлов Геннадий Георгиевич

454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 76

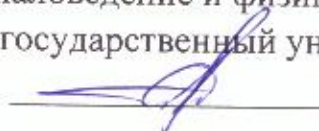
Тел. 8-912-471-6036

E-mail: [mikhailovgg@susu.ru](mailto:mikhailovgg@susu.ru)

Подпись Г.Г. Михайлова удостоверяю

Доктор химических наук,  
02.00.04 – Физическая химия

Директор НИИ «Перспективные материалы и ресурсосберегающие технологии»,  
заведующий кафедрой «Материаловедение и физико-химия материалов»,  
ФГАОУ ВО Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

 Винник Денис Александрович

454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 76

Тел. 8-951-457-2286

E-mail: [vinnikda@susu.ru](mailto:vinnikda@susu.ru)

Подпись Д.А. Винника удостоверяю



Верно  
Ведущий документовед  
О.В. Гришина