

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации «Электрические свойства и фазовые переходы в редкоземельных соединениях при высоких давлениях»

Степанова Николая Николаевича

на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния

Диссертационное исследование Степанова Николая Николаевича посвящено изучению влияния высокого давления на электрические свойства и фазовые превращения в широком круге соединений, содержащих редкоземельные элементы (РЗЭ). К таковым относятся халькогениды, бориды и пниктиды РЗЭ.

Выбор объектов исследования обусловлен тем обстоятельством, что в этих материалах 4f-оболочки РЗЭ не перекрываются и формируют в запрещенной зоне полупроводников систему локализованных донорных уровней с огромной концентрацией $\sim 10^{22} \text{ см}^{-3}$. Различная степень заполнения 4f-оболочек электронами обуславливает ряд эффектов, связанных с электронными, магнитными, изоструктурными фазовыми превращениями, инициируемых изменениями внешних термодинамических параметров – давления и температуры, а также степенью легирования другими элементами.

Отсюда следует тот вывод, что научные изыскания Степанова Н.Н. представляют как научный, так и практический интерес.

Впечатляет разработка автором аппаратного и метрологического обеспечения для проведения исследований в широком барическом диапазоне до 35 GPa и температурных измерений в области от 1.5 К до 400 К.

В диссертации приведено огромное количество экспериментальных данных для широкого класса редкоземельных соединений и самих РЗЭ. Посредством воздействия высоким давлением и температурой автор изучает изменения в поведении электрических и термоэлектрических характеристик

испытываемых материалов, выясняет их зонное строение и его эволюцию в широкой термобарической области.

Важной частью работы представляется синтез нового полупроводникового материала – висмутида лантана и изучение строения его зонного спектра. По существу дела, автор положил начало синтезу и изучению нового класса полупроводников – пниктидов РЗЭ. Висмутид лантана представляет собой узкозонный полупроводник с очень высокой при комнатной температуре подвижностью электронов проводимости – $4500 \text{ см}^2/\text{V}\cdot\text{s}$. Подобные полупроводники представляют собой весьма перспективные объекты для оптоэлектроники.

Автор поставил перед собой и успешно решил задачи исследования эксплуатационных характеристик и разработки методов неразрушающего контроля тонокопленочных тензо- и барорезисторов на основе моносulfида самария и твердых растворов на его основе.

На основании анализа изложенного в автореферате материала можно заключить, что диссертационная работа соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, а соискатель Степанов Николай Николаевич заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Заведующий Лабораторией нейтронных
физико-химических исследований
ведущий научный сотрудник
ФГБУ «Петербургский институт
высокой физики им. Б.П.Константинова
(ФТИ имени Б.П.Константинова)

Лебедев В.Т.

2018