

ФИЗИКА МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ

УДК 537.622

DOI: 10.17223/00213411/65/1/3

ВЗАИМОСВЯЗЬ КИНЕТИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ
ИНТЕРМЕТАЛЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ СИСТЕМЫ Gd–In
В ПАРАМАГНИТНОЙ ОБЛАСТИО.К. Кувандигов¹, Н.С. Хамраев¹, Р.М. Ражабов¹, А.А. Эшкулов², И. Турдибеков³¹ Самаркандский государственный университет, г. Самарканд, Республика Узбекистан² Ташкентский государственный технический университет им. Ислама Каримова,
г. Ташкент, Республика Узбекистан³ Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт,
г. Самарканд, Республика Узбекистан

Приведены экспериментальные результаты по электросопротивлению ρ , магнитной восприимчивости χ и коэффициенту Холла R_H интерметаллидов системы Gd–In в широком интервале температур. По результатам экспериментальных исследований были определены нормальные R_0 и аномальные R_S составляющие коэффициента Холла, а также вычислены зонные параметры k_F и E_F , оценен эффективный параметр спин-орбитального взаимодействия λ_{SO} изученных интерметаллических соединений.

Ключевые слова: коэффициент Холла, удельное сопротивление, магнитная восприимчивость, электронные зонные параметры, эффективный параметр спин-орбитального взаимодействия, редкоземельные элементы.

Введение

Наличие 4f-уровней в РЗМ и их соединениях определяет особенности кинетических, оптических, магнитных и других физических явлений, а также химических свойств материалов на основе РЗМ, которые находят широкое практическое применение в металлургии специальных сплавов, в полупроводниковой электронике и лазерной технике.

Создание новых материалов с заданными свойствами может быть достигнуто на основе надежно установленной связи «свойства – температура», «свойства – состав» и «состав – температура», которая требует исследования их температурных и концентрационных зависимостей электрофизических и магнитных характеристик. Изучение электрофизических, в том числе магнитных свойств РЗМ и соединений на их основе при высоких температурах, охватывающих твердое состояние, процесс плавления и жидкое состояние, представляет существенный научный интерес с точки зрения полного (единого) понимания их магнитной природы, а также для дальнейшего изучения влияния высокой температуры и другого металла на структуры их атомных оболочек и магнитные характеристики.

Комплексное исследование кинетических, магнитных и гальваномагнитных свойств интерметаллических соединений представляет значительный интерес для установления зависимости электронного строения интерметаллических соединений от числа и степени локализации 4f-электронов редкоземельного элемента. Высокая локализация 4f-слоев и экранировка их внешними 5s- и 5p-слоями исключает их перекрытие в решетке (радиус 4f-оболочек почти на порядок меньше по сравнению с радиусом ионов или атомов, например, для Gd радиус 4f-, 5d- и 6s-слоев составляет соответственно 0.55, 5.33 и 9.80 Å), поэтому 4f-электроны в РЗМ ведут себя как в свободных атомах и ионах. Это во многом и определяет особенности магнитных свойств РЗМ. В наиболее распространенной (ионной) модели предполагается, что РЗМ состоит из трехвалентных (кроме Ce^{4+} , Eu^{2+} и Yb^{2+}) положительных ионов, «локализованных» на узлах решетки, окруженных «свободными» электронами проводимости в s-состоянии (s-электронами). Считается, что 4f-электроны образуют «узкую» энергетическую полосу, расположенную ниже «широкой» полосы электронов проводимости и не перекрывающуюся с ней [1, 2].

Цель настоящей работы – экспериментальное исследование температурных зависимостей электросопротивления ρ , коэффициента Холла R_H и парамагнитной восприимчивости χ интерме-

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>