З А К Л Ю Ч Е Н И Е

комиссии по представлению в диссертационный совет 6D.KOA-007 диссертационной работы Рахимова Хуршеда Абдуллоевича на тему: «Твердые растворы на основе висмутидов редкоземель – ных элементов иттриевой подгруппы», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.01 – материаловедение (в криогенной и электронной технике)

В последнее время большое внимание исследователей привлекают редкоземельные элементы (РЗЭ) и соединения на их основе, которые находят широкое применение во многих областях техники, В связи с этим актуальными являются вопросы разработки способов получения и всестороннего изучения как химических, так и физических свойств соединений и сплавов редкоземельных элементов с другими элементами.

В этом плане актуальными являются исследования сплавов и соединений РЗЭ с висмутом на основе которых возможно создание новых перспективных магнитных материалов.

Согласно литературным данным, наиболее полные данные имеются по моновисмутидам РЗЭ. Висмутиды РЗЭ других составов изучены крайне незначительно. Установлено, что среди всех известных сплавов и соединений РЗЭ с висмутом Gd_4Bi_3 проявляет самую высокую парамагнитную температуру Кюри (365 К) и при низких температурах магнитоупорядочены. При этом магнитны свойства проявляют и висмутиды РЗЭ Ln_4Bi_3 (Ln =Pr, Nd, Tb, Dy) и Ln_5Bi_3 (Ln = Nd, Gd, Tb, Dy, Er)/ Это дает возможность получения на основе указанных антимонидов и висмутидов сплавов с повышенными магнитными свойствами.

Целью работы явилось синтез твердых растворов систем Gd_5Bi_3 - Ln_5Bi_3 (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu), установление их физико-химической природы и получение материалов, проявляющие повышенные магнитные свойства, относительно висмутидов Ln_5Bi_3 (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu).

В связи с поставленной целью в диссертационной работе решены

следующие задачи:

-исследовано взаимодействие РЗЭ (Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu) с висмутом и Gd_5Bi_3 с Ln_5Bi_3 (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu), в процессе образовании твердых растворов $Gd_{5-x}Ln_xBi_3$ (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu; x = 0.5÷4.5);

-разработаны методики синтеза висмутидов LnBi, Ln_5Bi_3 (Ln =Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu) и твердых растворов $Gd_{5-x}Ln_xBi_3$ (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu; x = 0.5÷4.5);

-проведена аттестация синтезированных висмутидов LnBi, Ln_5Bi_3 (Ln =Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu) и твердых растворов $Gd_{5-x}Ln_xBi_3$ (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu; x = 0.5÷4.5);

- на основании данных физико-химического анализа построены полные диаграммы состояния систем Gd_5Bi_3 – Ln_5Bi_3 (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu);

-построены концентрационные зависимости электрофизических свойств (удельного электросопротивления, термо-э.д.с.) и микротвердости твёрдых растворов систем Gd_5Bi_3 - Ln_5Bi_3 (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu) при комнатной температуре;

-исследована температурная зависимость электрофизических свойств (удельного электросопротивления, термо-э.д.с.) и молярной магнитной восприимчивости висмутидов Ln_5Bi_3 и твердых растворов $Gd_{5-x}Ln_xBi_3$ в диапазоне температур 298-773 К.

К существенным научным результатам работы относятся: разработка способов синтеза висмутидов Ln_5Bi_3 (Ln = Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu) и твердых растворов $Gd_{5-x}Ln_xBi_3$ (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu; x = 0.5÷4.5); на основании ДТА, РФА и МСА анализов построены полные диаграмм состояния систем Gd_5Bi_3 - Ln_5Bi_3 (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu) и выявлены общие закономерности в их строении, которые проявляется в образовании изоструктурного ряда твердых растворов замещения $Gd_{5-x}Ln_xBi_3$ (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu; x = 0.5÷4.5), кристаллизующихся в ромбической структуре типа Y_5Bi_3 и однотипности систем; определены эффективные магнитные моменты ионов РЗЭ, парамагнитные температуры Кюри, характер проводимости и

оценен тип магнитного упорядочения висмутидов Ln_5Bi_3 (Ln = Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu) и твердых растворов $Gd_{5-x}Ln_xBi_3$ (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu); x = 0.5÷4.5); получены твердые растворы $Gd_{5-x}Ln_xBi_3$ (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu; x = 0.5÷4.5), обладающие повышенными магнитными свойствами.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Теоретические аспекты интерпретации данных по синтезу висмутидов Ln_5Bi_3 (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu), твердых растворов систем Gd_5Bi_3 – Ln_5Bi_3 (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu), электрофизическим и магнитным их свойствам можно использовать для объяснения физико-химических свойств других соединений и сплавов РЗЭ с висмутом.

Практическая значимость работы заключается в следующем:

- висмутиды Ln_5Bi_3 (Ln = Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu) и твердые растворы $Gd_{5-x}Ln_xBi_3$ (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu; x = 0.5÷4.5) могут найти применение в криогенной и электронной технике; данные по физико-химическим, электрофизическим, магнитным свойствам висмутидов Ln_5Bi_3 (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu), твердым растворам $Gd_{5-x}Ln_xBi_3$ (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu; x = 0.5÷4.5) и диаграммам состояния систем Gd_5Bi_3 - Ln_5Bi_3 (Ln = Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu), являются справочным материалом. Этими данными могут пользоваться аспиранты и научные сотрудники, в процессе выполнения научных работ. Кроме того, материалы данной диссертационной работы могут использоваться и в учебном процессе при чтении лекций по физической, неорганической химии, физико-химическому анализу и материаловедению.

Диссертационная работа Рахимова Х.А. выполнена на высоком научном уровне с использованием ДТА, РФА, МСА, а также различных физических методов исследования. Совокупность этих методов свидетельствует о достоверности полученных результатов.

По результатам исследований опубликовано 38 научных работ из них 6 в журналах рекомендуемых ВАК при Президенте Республики Таджикистан и получено 3 Малых патента Республики Таджикистан. Все это дает основание заключить, что диссертационная работа, выполненная Рахимовым Х.А. по

объему, содержанию и значимости результатов вполне отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям и соответствует специальности 05.02.01- материаловедение (в криогенной и электронной технике).

Официальными оппонентами по диссертации комиссия рекомендует доктора химических наук, профессора Азизкулову О.А. и доктора технических наук, доцента Сафарова А.М.

В качестве ведущей организации предлагается Физико-технический Институ им. С.У. Умарова АН РТ.

Заключение составили:

д.х.н. Усманов Р. (председатель комиссии)

д.т.н. Эшов Б.Б.

к.т.н. Самихов Ш.Р.