

Разработка методов получения, фазовые равновесия и физические свойства тройных железосодержащих соединений и их сплавов

ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ЭЛЕКТРОННАЯ ОБОЛОЧКА, ВАЛЕНТНОСТЬ. ФАЗОВАЯ ДИАГРАММА, СУЛЬФИДЫ МЕДИ ЖЕЛЕЗА, РЕНТГЕНОВСКИЙ АНАЛИЗ, ТЕРМОМЕТРИЯ, НАМАГНИЧЕННОСТЬ

Разработка методов получения, фазовые равновесия и физические свойства тройных железосодержащих соединений и их сплавов [Текст]: отчет о НИР (заключит.): / БГПУ; рук. Соболев В.Р.; исполн. Корзун Б.В., Василевский С. А. и др.- Мн., 2018. - 71 с., 41 рис., 3 табл., 1 прил. - Библиогр.: С. 64-67 (67 назв.). - № ГР 20161414.

Объект: методы синтеза, физические свойства кристаллических сульфидов в системе медь – железо – сера.

Цель: выявление приемлемых уровней вариативности по химическому составу и дефектности кристаллических структур на основе многокомпонентных железосодержащих соединений и их сплавов в приложении к системам полупроводниковой фотоэлектроники.

Методы: анализ диаграмм равновесного состояния бинарных систем на основе железа, меди, серы, выявление закономерностей перехода в состояние жидкой фазы – расплава и твердое состояние тернарного соединения с обеспечением условий конгруэнтности превращения, тестирование средствами дилато-, термо-, рентгено-, магнитометрии.

Результаты: выявлены особенности химического взаимодействия при образовании сульфида меди железа из жидкой фазы – расплава, формируемого из элементарных составляющих, определены параметры кристаллизации расплава серы с металлами, требования для синтеза с учетом массогабаритных показателей реагентов и объема реакторной полости. Установлены режимы гомо- и гетерогенного по температурному полю взаимодействия, синтезированы образцы сульфида с непостоянной валентностью железа на примере сульфида меди железа (II, III). Выявлены характеристики $\text{Cu}_4\text{Fe}_5\text{S}_8$ по параметрам тепловой устойчивости, кристаллохимической структуре по позициям атомов железа, которые, в частности, в 60 % от общего количества имеет валентность +3, занимая четыре из семи возможных положений, в шести из которых ионы железа магнитны. Выявлены три характерные области намагничивания с необратимым по температуре упорядочением при общем уровне парамагнитной восприимчивости 10^{-4} – 10^{-5} так, что необратимость до 10 % коррелирует с сингулярным поведением температурного коэффициента линейного расширения, отвечая переходу от гомо- к гетеро- фазности в диапазоне 300–500 К. По результатам анализа намагничивания модельной композиционной структуры из двух коаксиальных цилиндрических проводников выявлены алгоритмы корректировки метрологической процедуры по выявлению характеристик в условиях ограниченности размеров проб, приводящей к эффектам размагничивания и неоднородности поля в объеме тестируемого образца.

Степень внедрения. Учебный процесс в учреждениях педагогического и академического профиля по перспективам развития элементной базы систем микроэлектроники на основе комплексных соединений, корпоративные исследования халькогенидов, в том числе и с привлечением коллег из Таразского педагогического университета (г. Тараз, Казахстан), учебный процесс БГПУ.

Область применения. Построение модели фотоэлектрического преобразователя с параметрами, превосходящими наличествующие аналоги.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ