Получение и исследование кристаллов и тонких пленок хайкокита Cu4Fe5S8

ХАЙКОКИТ, КРИСТАЛЛЫ, ТОНКИЕ ПЛЕНКИ, ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ, МАГНИТНОЕ УПОРЯДОЧЕНИЕ, МЕССБАУЭРОВСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ

Получение и исследование кристаллов и тонких пленок хайкокита Cu4Fe5S8 [Текст]: отчет о НИР (заключит.): /БГПУ; рук. Соболь В.Р.; исполн.: Б.В. Корзун, И.В. Дедюля, А.В. Станчик. - Мн., 2015. - 50 с., 29 ил., 2 табл., 1 прил. - Библиогр.: С 48-49 (22 назв.). - № ГР 20131572.

**Объект исследования** - кристаллы и тонкие пленки хайкокита Cu4Fe5S8 .

**Цель** – разработка методов получения кристаллов и тонких пленок хайкокита Cu4Fe5S8 и исследование их физических свойств применительно к созданию на их основе преобразователей солнечной энергии.

**Методы и методология:** экспериментально-аналитическое исследование.

**Результаты.** Установлены закономерности влияния температурных режимов при синтезе из элементарных составляющих на механизмы кристаллизации, разработан двухзонный метод синтеза. По данным рентгенофазового анализа и численного моделирования по методу Ритвельда определены структурные характеристики Cu4Fe5S8. С учетом отличий во второй координационной сфере выделены четыре типа кристаллографических положений железа, которые при переменной валентности в том или ином окружении, включая вторую координационную сферу, и присутствие областей разупорядочения обеспечивают семь неэквивалентных кристаллохимических положений ионов железа. Мёссбауэровская спектроскопия подтвердила присутствие шести магнитных кристаллохимических позиций железа. Дифференциально-термическим анализом установлены температуры переходов из одной фазовой области в другую, по данным дилатометрических исследований установлено, что для хайкокита в области температур 200 и 400 K наблюдаются два скачкообразных изменения коэффициента линейного теплового расширения, указывающие на происходящие при этих температурах фазовые переходы. Определены характеристики магнитного упорядочения объемных образцов Cu4Fe5S8 в диапазоне температур 4 – 930 K и магнитных полей до 10 T. Методом вспышки синтезированы тонкие пленки хайкокита и исследовано их пропускание в интервале длин волн 400 ‑ 2800 нм. Анализ характера межзонных переходов позволил сделать вывод, что хайкокит является прямозонным полупроводником с шириной запрещенной зоны при комнатной температуре 1,26 эВ.

**Степень внедрения.** Результаты исследования внедрены в образовательный процесс по дисциплине «Общая физика» на физико-математическом факультете БГПУ.

**Области применения:** расширение учебных программ для высшего образования, дальнейшие научные исследования по проблематике оптического материаловедения и микроэлектроники.