

Синтез однодоменных частиц хром-замещённого гексаферрита стронция с высокой коэрцитивной силой методом цитрат-нитратного синтеза

Шобухов С.А.¹, Гартман А.Д.^{1,2}

Студент 4 курса бакалавриата

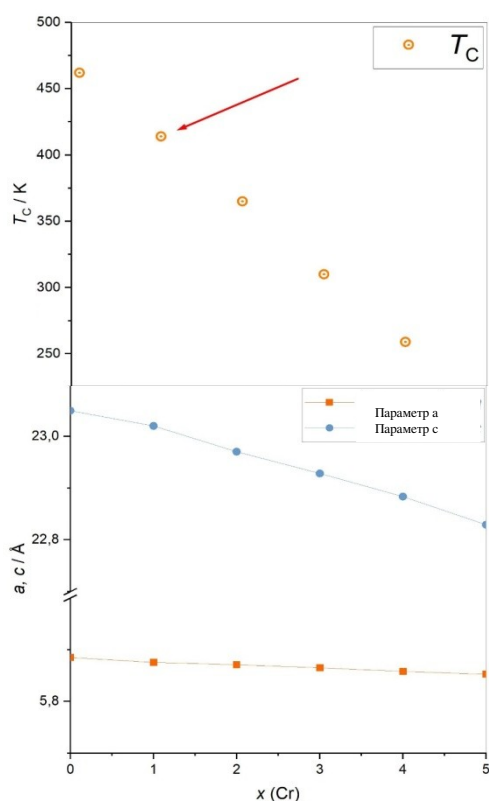
¹ Университет МГУ-ППИ в Шэньчжэнь, факультет наук о материалах, Шэньчжэнь, КНР

² Университет МГУ имени М.В. Ломоносова,

физический факультет, Москва, РФ

E-mail: shobukhovstanislav@gmail.com

В настоящее время такие магнитотвёрдые материалы, как гексаферрит стронция $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$, нашли широкое применение как в производстве постоянных магнитов, так и в разнообразных высокочастотных устройствах за счёт своих уникальных магнитных характеристик и химической стабильности. Для повышения эффективности указанных устройств необходимо увеличивать значение коэрцитивной силы данных материалов. Классический твердофазный синтез, формируя многодоменные соединения, принципиально не обеспечивает однодоменного роста коэрцитивной силы, необходимого для повышения эффективности.



В данной работе предложен и реализован метод, приводящий за счёт замещения железа хромом ($\text{SrFe}_{12-x}\text{Cr}_x\text{O}_{19}$) к росту коэрцитивной силы и поля анизотропии (см. рис.1), что согласуется с литературным данным [1]. Для получения образцов был использован цитрат-нитратный золь-гель метод (по технологии Печини). Исследование образцов проводили методами рентгенофазового анализа (РФА), магнитно-термогравиметрического анализа (МТГА) и вибрационной магнитометрии.

В работе показано, что при использовании цитрат-нитратного метода образуется однофазный образец со структурой магнетоплюмбита без примесей $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ и SrCrO_4 . Параметры кристаллической решётки подчиняются закону Вегарда. Полученные частицы субмикронного размера находятся в однодоменном состоянии, а измеренная коэрцитивная сила достигает 13.9 кЭ, что согласуется с данными из научной литературы [1].

Рис.1. Графики зависимости температуры точки Кюри от химического состава и параметров элементарной ячейки кристаллической решётки (параметры a и c — оранжевая и синяя кривые соответственно) от химического состава

Литература

1. Gorbachev L.A., Lebedev V.A., Trusov L.A. et al. // Mater. Horiz. 2025. Vol. 12. P. 5893–5907