

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Старикова А.Ю. «Структура и физико-химические свойства монозамещенного титаном гексаферрита бария, полученного методом твердофазного синтеза», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия

Работа Старикова А.Ю. посвящена разработке вопросов твердофазного синтеза и последующему исследованию кристаллической структуры и магнитных свойств гексаферрита бария, модифицированного титаном. Актуальность работы тесно связана с запросами современной микроэлектроники к материалам с определенными высокочастотными магнитными характеристиками. Твердофазный синтез и изучение физико-химических свойств различных твёрдых растворов замещения на основе гексаферрита бария неизовалентными допантами, такими как титан, важно и научной, и с практической точки зрения. Здесь следует отметить, в первую очередь, вопрос о границах растворимости диоксида титана, то есть, области существования твердых растворов замещения и стабильности гексагональной кристаллической структуры типа магнетоплюмбита, для которой и наблюдаются требуемые высокочастотные магнитные характеристики. Во-вторых, конечно, измерения самих магнитных свойств: намагниченности и температуры Кюри. Поставленные в работе цели и задачи непосредственно следуют из актуальных вопросов поиска оптимального сочетания магнитных свойств с устойчивостью требуемой кристаллической структуры гексаферрита.

В ходе исследования были разработаны методики твердофазного синтеза, рассмотрена термодинамическая модель фазовых равновесий для системы $\text{BaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$. В результате была выбрана оптимальная температура синтеза – 1350 °С, и получена серия модифицированных гексаферритов с различными химическими составами. В работе получены новые экспериментальные данные о структуре и свойствах твердых растворов со структурой магнетоплюмбита, которые имеют важное значение для понимания закономерностей влияния неизовалентных примесей на свойства гексаферритов и могут быть использованы для разработки новых материалов для микро- и СВЧ-электроники. Результаты работы опубликованы в 7 статьях в индексируемых журналах, рекомендуемых ВАК. Работа прошла необходимую апробацию на конференциях различного уровня.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. В первой главе уделено много внимания разработке печи для твердофазного синтеза с однородным температурным полем вплоть до 1400 °С. С другой стороны, оптимальная температура синтеза определена как 1350 °С, что близко к верхней

границе возможностей данной методики. Оценивалась ли погрешность в распределении температуры в этой области и неизбежные флуктуации состава?

2. Нет освещения и второго важного вопроса (после температуры) о времени твердофазного синтеза при различных температурах. Возможна ли оптимизация условий твердофазного синтеза по обоим параметрам?
3. Вывод под номером 4 явно недоработан. Второе предложение представляет собой общее место с точки зрения химии твердого тела.
4. По магнитным свойствам (см, например, вывод 5), почему-то, не отмечено наблюдение об исчезновении ферромагнетизма у фазы с концентрацией титана примерно 1.5, что видно из приведенной таблицы в главе 3.

В качестве общего замечания можно отметить определенную фрагментарность и недостаточность обсуждения причин изменения физико-химических характеристик в связи с поставленными во вводной части задачами.

Отмеченные вопросы и недостатки не влияют на общую положительную оценку работы. Диссертационная работа Старикова А.Ю. «Структура и физико-химические свойства монозамещенного титаном гексаферрита бария, полученного методом твердофазного синтеза» отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, ее содержание соответствует специальности 1.4.4. Физическая химия. Диссертационная работа Старикова А.Ю. соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09. 2013 № 842 (в ред. От 18.03.2023), а ее автор Стариков Андрей Юрьевич заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Доктор химических наук, 02.00.04. Физическая химия,
главный научный сотрудник ФГБУН
Институт высокотемпературной
электрохимии Уральского Отделения
Российской Академии Наук, 620990, г.
Екатеринбург, ул.Академическая, 20
N.K.Tkachev@gmail.com
+7 909 011 09 14

 Ткачев Николай Константинович

1.09.2023
Подпись Ткачева Н.К. заверяю
Ученый секретарь ИВТЭ УрО РАН,
к.х.н.

 Кодинцева А.О.

