

## ОТЗЫВ

на диссертационную работу Е.И.Рыбалкиной «Допирование катионами  $\text{Ni}^{2+}$  и  $\text{Cd}^{2+}$  нанокристаллов ферритов  $\text{Y}(\text{La})\text{FeO}_3$ », представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15. Химия твердого тела

Диссертационное исследование Е.И. Рыбалкиной посвящено решению актуальной задачи химии твердого тела и химического материаловедения – синтезу и исследованию состава, структуры и свойств (прежде всего магнитных) нанокристаллических ферритов лантана и иттрия, допированных ионами никеля и кадмия, а также разработке методик синтеза структур «ядро-оболочка» ( $\text{YFeO}_3$  – ядро,  $\text{CaVO}_3$  ( $\text{V}=\text{Zr}, \text{Ti}$ ) – оболочка).

Е.И. Рыбалкиной применен систематический комплексный подход к выбору, разработке и оптимизации одно-и двухэтапных методик синтеза нанокристаллических частиц ферритов иттрия и лантана с перовскитоподобной структурой различного состава на основе сравнительно простых в исполнении и экономичных методов «мягкой химии»; проведена оценка качества разработанных методик по степени совпадения номинального и реального состава допированных ферритов и однородности частиц по размерам; установлено встраивание допанта в решетки феррита иттрия и лантана, для чего выбраны  $\text{Cd}^{2+}$ , замещающий лантан, и  $\text{Ni}^{2+}$ , как вероятный заместитель железа; определено влияние переходных катионов  $\text{Ni}^{2+}$  и  $\text{Cd}^{2+}$  на магнитные характеристики допированных и недопированных нанокристаллов ферритов иттрия и лантана соответственно; показана возможность управления магнитными свойствами наноматериалов не только путем их допирования, но и путем создания структур «ядро-оболочка» ( $\text{YFeO}_3$  – ядро,  $\text{CaVO}_3$  ( $\text{V}=\text{Zr}, \text{Ti}$ ) – оболочка).

Достоверность полученных результатов вытекает из большого количества совокупно использованных в работе инструментальных методов исследования: рентгеновская дифрактометрия (приборы EMPYREAN и Thermo-scientific ARL X'tra), просвечивающая электронная микроскопия

(прибор Libra 120 Carl Zeiss), локальный рентгеноспектральный микроанализ (прибор растровый электронный микроскоп JEOL-6580LV с системой энергодисперсионного микроанализа INCA 250), сканирующая электронная микроскопия (прибор микроскоп Tescan Vega 3 с энергодисперсионным анализатором), измерение магнитных характеристик образцов ( $H_c$ ,  $J$ ) (прибор вибрационный магнитометр LakeShore 7404 при температурах 300K и 100K).

Выполненная Е.И.Рыбалкиной работа является логически, теоретически и экспериментально завершенным научным исследованием. В ней решена *актуальная научная задача*, связанная установлением корреляционных зависимостей условий синтеза, состава, структуры и свойств нанокристаллов ферритов лантана и иттрия, допированных ионами никеля и кадмия.

За время работы над диссертацией Е.И. Рыбалкина самостоятельно выполняла экспериментальную часть исследований, овладев методиками синтеза и изучения состава, структуры и свойств нанокристаллов.

Работа достаточно полно отражена в научных статьях в реферируемых журналах (7 работ в журналах из перечня ВАК) и материалах российских и зарубежных конференций, а также поддержана грантами РФФИ № 20-33-90048 Аспиранты и 19-33-50104 мол\_нр.

Работа соответствует требованиям ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15. Химия твердого тела. Ее автор, Евгения Игоревна Рыбалкина, заслуживает присвоения ей искомой степени.

Научный руководитель  
доктор химических наук

(02.00.01 – неорганическая химия)

доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», химический факультет кафедры материаловедения

и индустрии наносистем, доцент

394018, ул. Ф. Энгельса д.65, кв.43

Тел. (моб.) +7-903-65-65-234

E-mail: vc@chem.vsu.ru



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)	
Подпись	<i>Кострюкова В.Ф.</i>
Должность	начальник отдела кадров
Подпись	<i>О.И. Зверева</i>
Расшифровка подписи	01 09 23

*Kod*

Виктор Федорович Кострюков