

Для анализа полной мощности мы используем следующие параметры задачи: $k_{\omega} a = 0,1$; $\sigma_1 = 1$; $\sigma_2 = -0,5$; $\varphi_{in}^{(1)} = 0,5$ рад; $\varphi_{in}^{(2)} = 0,5$ рад, при этом варьируя γ и η ($|\eta|$ и $\arg \eta$). Для исследования влияния свободных параметров на поведение функции $W_{2\omega}$ построим графики $W_{2\omega}(\gamma, |\eta|)$ и $W_{2\omega}(|\eta|, \arg \eta)$ отдельно для нескольких значений третьего изменяемого параметра. Это позволит выявить тенденцию влияния каждой из трех переменных в отдельности. Аналогичный анализ проведем для различных видов тензора диэлектрической восприимчивости $\chi_{ijk}^{(2)}$.

Литература

1 Толкачёв, А. И. Оптимизация эффективности генерации второй гармоники–суммарной частоты в тонком сферическом слое / А. И. Толкачёв, В. Н. Капшай, А. А. Шамына // V Международная научная конф., посвященная академику Б. В. Бокутю, Гомель, 14–16 ноября 2018 г. / ГГУ имени Ф. Скорины; редкол.: Д. Л. Коваленко [и др.]. – Гомель, 2018. – Ч. 1. – С. 126–132.

2 Толкачёв, А. И. Генерация второй гармоники от тонкого сферического слоя при наличии двух источников / А. И. Толкачёв, В. Н. Капшай // Актуальные вопросы физики и техники: Материалы VII Респ. научной конф. студентов, магистрантов и аспирантов, Гомель, 25 апреля 2018 г. / ГГУ имени Ф. Скорины; редкол.: Д. Л. Коваленко [и др.]. – Гомель, 2018. – Ч. 1. – С. 287–290.

А. А. Шкаль

Науч. рук. А. В. Семченко

канд. физ.-мат. наук, доцент

СИНТЕЗ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ ПОРОШКОВ И ПЛЕНОК СОСТАВА BiFeO_3

Необходимость получения функциональных материалов, обладающих контролируемыми характеристиками, является причиной исследовательского интереса, проявляемого к сложным оксидам переходных металлов с перовскитоподобной структурой. Известно, что ферроики обладают уникальными свойствами, такими как усиление намагничивания и связи между ферромагнитными и сегнетоэлектрическими параметрами вблизи границ фаз [1]. Контролируемость функциональных параметров может быть достигнута, в частности, за счет использования золь-гель метода, обеспечивающего требуемые свойства путем изменения химического состава, структурных параметров и управления дефектностью и стехиометрией соединений. BiFeO_3 со структурой перовскита представляет интерес для последующего создания устройств записи информации высокой плотности (MRAM), магнитных сенсоров, электрически переключаемых постоянных магнитов и др. Известно, что BiFeO_3 (BFO) имеет ромбоэдрическую структуру перовскита, описываемую пространственной группой R_{3c} . BFO характеризуется сегнетоэлектрическим упорядочением при высокой температуре Кюри (1103 К) и антиферромагнитным упорядочением G-типа с температурой магнитного перехода 643 К. Керамика состава BFO была исследована авторами [2–3]. Электрические свойства ромбоэдрической фазы BFO определяются высокой проводимостью, которая связана с высокой плотностью дефектов [3–5]. Известно [6], что введение небольшой примеси (до 10 %) редкоземельного иона в состав BFO облегчает образование перовскитной фазы и, следовательно, приводит к увеличению антиферромагнитных свойств $\text{Bi}_{0,9}\text{La}_{0,1}\text{FeO}_3$ в сравнении с BiFeO_3 .

Химические методы являются перспективными для получения тонких пленок и гомогенных порошков оксидов. Для получения материалов состава BiFeO_3 и $\text{Bi}_{0,9}\text{La}_{0,1}\text{FeO}_3$ предлагается использовать золь-гель метод.

Литература

1 Damjanovic, D. A morphotropic phase boundary system based on polarization rotation and polarization extension [Electronic resource] / D. Damjanovic // *Appl J., Phys. Lett.* – 2010. Vol.97. – Mode of access: <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.3479479>. – Date of access: 04.03.2019.

2 Karpinsky, I. O., Phase coexistence in $\text{Bi}_{1-x}\text{Pr}_x\text{FeO}_3$ ceramics / I. O. Karpinsky [et. al] // *J. of Materials Science.* – 2014. – Vol. 49, №20. – P. 6937–6943.

3 Arnold, D. Composition-driven structural phase transitions in rare-earth-doped BiFeO_3 ceramics: a review. / D. Arnold // *IEEE Trans Ultrason Ferroelectr Freq Control.* – 2015. – Vol. 62, №1. – P. 62–82.

4 Karpinsky, I. O., Structural and magnetic phase transitions in $\text{Bi}_{1-x}\text{Ca}_x\text{Fe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}_3$ multiferroics / I. O. Karpinsky [et al.] // *Journal of Alloys and Compounds.* – 2016. – Vol. 692. – P. 955.

5 Suastiyanti, D. ARPN Synthesis of BiFeO_3 nanoparticle and single phase by sol-gel process for multiferroic material / D. Suastiyanti, M. Wijaya // *Journal of Engineering and Applied Sciences.* – 2016. – Vol. 11. – P. 901–905.

6 Xu, B. Finite-Temperature Properties of Ra-re-Earth-Substituted BiFeO_3 Multiferroic Solid Solutions / Xu B. [et. al] // *Advanced Functional Materials.* – 2014. – Vol. 25, №4 – P 552.