

## СВОЙСТВА И ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПЛЁНОЧНЫХ СТРУКТУР КОМНАТНОТЕМПЕРАТУРНОЙ СПИНТРОНИКИ

Стогний А.И.<sup>1</sup>, Паньков В.В.<sup>2</sup>, Луцев Л.В.<sup>3</sup>, Новицкий Н.Н.<sup>4</sup>, Пашкевич М.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Минский НИИ радиоматериалов, г. Минск, Беларусь, e-mail: [stognij@ifftp.bas-net.by](mailto:stognij@ifftp.bas-net.by)

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь.

<sup>3</sup>ОАО Научно-исследовательский институт "Феррит-Домен", г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>4</sup>Институт физики твердого тела и полупроводников НАН Беларуси. г. Минск, Беларусь

В современной прикладной спинтронике условно можно выделить два направления. Спиновая информатика занимается созданием квантовых логических структур, в которых носителем информации является спин электрона. Настоящий доклад относится ко второму направлению, связанному с задачами коллективного переноса пространственного ориентированных спинов электрона из магнитоактивной области пленочных гетероструктур в парамагнитную. Ранее это направление было больше известно как магнитоэлектроника.

Методом ионно-лучевого распыления осаждения материала подложек комбинированного состава в вакууме лучше  $10^{-2}$  Па и при температуре 250–300°C получены пленки толщиной 10–100 нм на подложках окисленного кремния. Пленки имеют гранулированный вид, размеры гранул кобальта не превышают 6 нм, и характеризуются содержанием кобальта до 80 ат.%, в  $\text{SiO}_x(\text{Co})$  ( $x < 2$ ),  $\text{TiO}_x(\text{Co})$  ( $x < 2$ ) и до 30 ат.% в  $\text{BaFe}_{12}\text{O}_x$  ( $x < 19$ ). Таким образом одним методом были получены пленочные гетероструктуры в виде гранул кобальта в диэлектрическом полупроводниковом и магнитном полупроводниковом окружении. Показано, что в пленках  $\text{SiO}_x(\text{Co})$  и  $\text{TiO}_x(\text{Co})$  наблюдаются вольтамперных характеристики диодного вида при содержании кобальта от 50 % до 80%, которые существенно изменяются в параллельном магнитном поле величиной 23 кЭ (рис. 1) [1, 2]. Измерение кривых намагниченности при комнатной температуре (рис. 2) и полученные в магнитносиловом микроскопе изображения доменной структуры (рис. 3) позволяют предположить, что в этих образцах существует близкий к ферромагнитному, чем суперпарамагнитному характер поведения [3]. Данный тип структур благодаря большому импедансу и сильной зависимости от внешнего магнитного поля перспективен для использования в спинтронных устройствах, например СВЧ-генераторе (рис. 4). Для решения противоположной задачи – поглощения СВЧ-излучения, благодаря "разбавленному" состоянию кобальта в близком к гексаферриту бария окружению, представляет неоднородные структуры  $\text{BaFe}_{12}\text{O}_x(\text{Co})$  ( $\text{Co} < 30$  ат.%,  $x < 19$ ).

Работа получила частичную финансовую поддержку в рамках проектов БРФФИ X05-110 и X05MC-055.

### Литература

1. Л.В. Луцев, А.И. Стогний, Н.Н. Новицкий Письма в ЖЭТФ, **81**, 10, 636 (2005)
2. L.V. Lutsev, A.I. Stognij, N.N. Novitskii Nanomeeting-2005, Minsk, Belarus, 24-27 May 2005, p. 293.
3. A.A. Stashkevich, Y.Roussigné, G.Viau<sup>c</sup>, N.A.Sergeeva, M.P. Kostylev, L. V Lutsev, A. I. Stognij, and N.N. Novitskii 1<sup>st</sup> International Conference on Memory Technology and Design, May 21-24 2005, Giens, France.

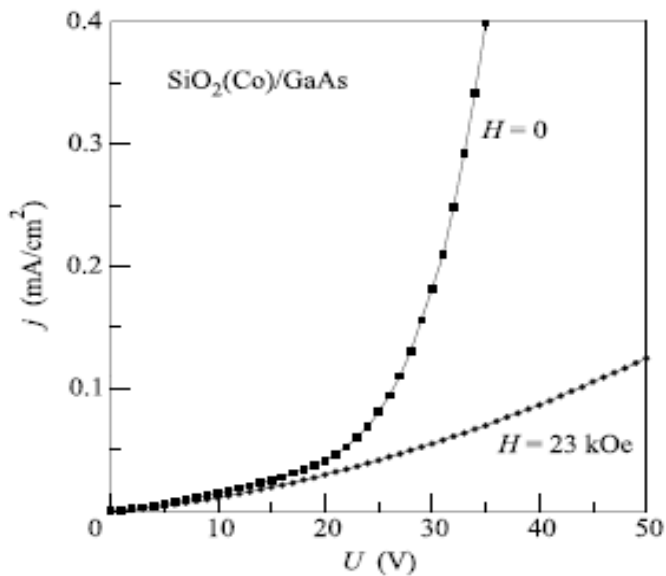


Рис. 1. влияние магнитного поля на вольт-амперную характеристику структуры  $\text{SiO}_x(\text{Co})/\text{GaAs}$  с содержанием кобальта 60 ат. %.

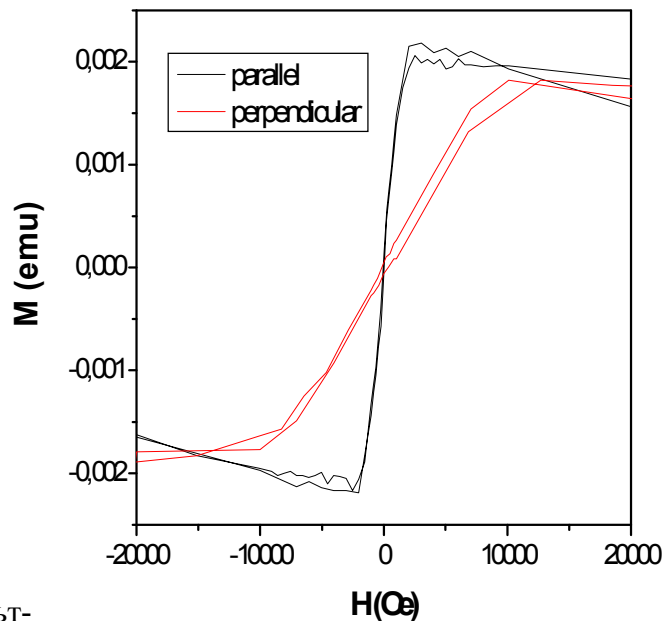


Рис. 2. Кривые намагниченности.

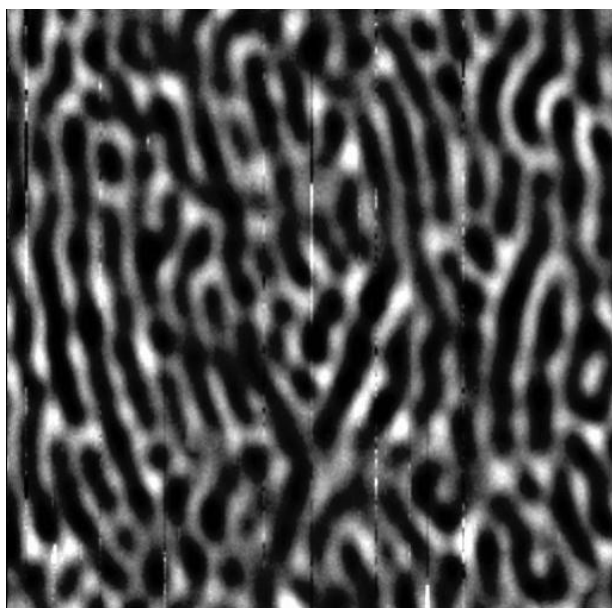


Рис. 3. Магнитно-силовое изображение доменной структуры. Поле сканирования  $2,5 \times 2,5$  мкм.

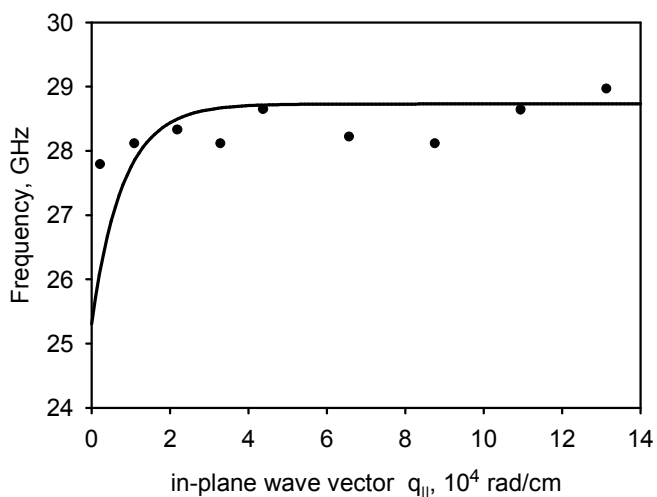


Рис. 4. Дисперсионная зависимость спин-волновых колебаний, полученная методом Бриллюэновского рассеяния.