

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

Петербургский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»

LIV Школа ПИЯФ
по физике конденсированного состояния

ФКС-2020
16–21 марта 2020 г., Санкт-Петербург

Сборник тезисов
и список участников

Гатчина – 2020

УДК 529.171.018

В данном выпуске представлены аннотации докладов и список участников LIV Школы ПИЯФ по физике конденсированного состояния (ФКС-2020), 16–21 марта 2020 г., Санкт-Петербург.

This edition presents abstracts of the reports and the contact information of the participants of the LIV PNPI School on condensed state physics (CSP-2020). (16–21 of March, 2020, Saint Petersburg.)

***Организаторы LIV Школы ПИЯФ
по физике конденсированного состояния:***

**Петербургский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»**

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт».

Сборник подготовлен Н. Н. Губановой

Примечание: материалы напечатаны в авторской редакции.

© НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, 2020

Влияние взаимодействий и неоднородных состояний на магнитные свойства массива железных нанонитей

*И. С. Дубицкий¹, Е. Г. Яшина¹, А. Х. Елмекави²,
С. В. Сотничук³, А. А. Мистонов²*

¹ *НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, Гатчина, Россия*

² *Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия*

³ *Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия*

Плодотворные исследования массивов ферромагнитных нанонитей позволили существенно углубить понимание их магнитных свойств, а также отточить технологии синтеза подобных структур [1]. В то же время значительно расширился диапазон возможных применений данных систем. Однако в последние годы было установлено, что механизмы перемагничивания отдельных нанонитей не описываются простыми моделями, основанными на когерентном вращении намагниченности, а приближение точечных диполей, широко использовавшееся ранее для описания взаимодействия нанонитей, не позволяет воспроизвести кривые гистерезиса даже высокоупорядоченных систем. В самое последнее время были предложены новые аналитические модели поведения намагниченности в нанонитах [2], основанные на представлениях о перемагничивании за счет вихревых или поперечных доменных стенок, однако они еще не прошли верификацию на широком классе систем. Численное микромагнитное моделирование также оказывается ограничено применимым к данным структурам ввиду невозможности проведения расчетов для большого числа нанонитей. Кроме того, модель вихревых доменных стенок предполагает наличие блоховских точек, которые не могут быть рассмотрены в рамках приближения непрерывной среды. Тем не менее, для возможного прикладного использования массивов нанонитей необходима удобная модель, позволяющая предсказывать их магнитные свойства.

В данной работе проведено сравнение аналитических и численных моделей перемагничивания массивов железных нанонитей. Результаты расчетов сопоставлены с экспериментальными данными. Расстояние между нитями было выбрано равным 101 нм, величины диаметров варьировались от 30 до 70 нм. Железо обладает малым значением обменной длины (3.5 нм), что приводит к появлению неоднородных состояний уже в случае нанонитей малого диаметра. Было установлено, что удовлетворительное описание магнитных свойств можно получить уже для модели, включающей 7 нанонитей, рассматриваемых в приближении среднего поля. Выявлены границы применимости аналитических подходов.

Расчеты были проведены с использованием вычислительных ресурсов ресурсного центра «Вычислительный центр СПбГУ» (<http://www.cc.spbu.ru/>) и

ЦОД ПИК НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ. Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 18-72-00011.

1. O. Fruchart *et al.* Handbook of Magnetic Materials, 27, 155–267 (2018).
2. S. Bochmann *et al.* Journal of Applied Physics, 124(16), 163907 (2018).