

Институт физики микроструктур РАН  
Ученому секретарю  
диссертационного совета Д 002.069.03  
Водолазову Д.Ю.

### Отзыв

на автореферат диссертации Сапожникова Максима Викторовича «Эффекты магнито- и электростатического взаимодействия в коллективном поведении микро и наносистем» на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Диссертация посвящена теоретическому и экспериментальному изучению влияния дальнедействующего дипольного магнитного и электростатического взаимодействия на самоорганизацию и свойства, ансамблей магнитных и электрически заряженных нано и микро частиц. Хотя такие системы изучаются десятилетиями проведенные автором исследования являются **новыми и актуальными**. Последние годы микромагнитные структуры, такие как спиновый лед, интенсивно исследуются и в эксперименте, и теоретически. В них удается на разных пространственных масштабах исследовать эволюцию свойств фундаментальных моделей магнетизма, изучать микроскопические механизмы самоорганизации упорядоченных структур. Большим преимуществом работы является сочетание в ней экспериментальных исследований, компьютерного моделирования на основе современных микромагнитных программ и аналитических расчетов. При этом теоретические оценки используются для объяснения конкретных физических закономерностей, полученных автором экспериментально. Такие исследования представляют большой интерес, как с точки зрения фундаментальной науки, так и **возможных приложений** в электронной промышленности.

В качестве замечания можно отметить, что при оценке влияния температурных флуктуаций на процессы перемагничивания цепочек магнитных наночастиц с магнитодипольным взаимодействием не используются современные методы анализа, основанные на теории переходного состояния для магнитных систем, которые позволяют провести гораздо более аккуратное исследование и расчет температурных эффектов, чем приведенное в диссертации моделирование. Это, однако, не влияет на общее положительное впечатление от работы.

Полученные результаты тщательно обоснованы и представляются **достоверными**. Все выносимые на защиту положения адекватно представлены в **публикациях**. Результаты исследований докладывались на конференциях и семинарах, как в России, так и за рубежом. Они опубликованы в ведущих российских и зарубежных научных изданиях.

Автореферат написан ясным языком и аккуратно оформлен.

Считаю, что данное исследование **отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на звание доктора физико-математических наук, а его автор, М.В. Сапожников заслуживает присуждения степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.**

Профессор, доктор физико-математических наук  
Профессор университета ИТМО  
191002, г. Санкт-Петербург, улица Ломоносова, д.9  
e-mail: [v\\_uzdin@mail.ru](mailto:v_uzdin@mail.ru)  
Тел. +7 906 250-83-42

ПОДПИСЬ РУКИ *В. М. Уздина*  
Заведомо: Зам. нач. упр. кадров Университета ИТМО  
С.Е. Петрова  
- 02 - октября 2018 г.

