

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сапожникова Максима Викторовича "Эффекты магнито- и электростратического взаимодействия в коллективном поведении микро- и наносистем", представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – "Физика конденсированного состояния"

Диссертационная работа М.В. Сапожникова представляет собой цикл исследований, объединенных идеей экспериментального изучения и теоретического описания различных эффектов, отражающих принципиальную роль коллективного взаимодействия и структурирования магнитных, металлических и некоторых видов полимерных объектов в формировании их магнитного, оптического, динамического и др. отклика. Данная тематика несомненно является актуальной, имеет как фундаментальную, так и прикладную значимость для развития нанофизики, нано- и микротехнологии.

Работа содержит пять глав, в которых приведены оригинальные результаты исследований диссертанта. Эти результаты опубликованы в 28 статьях в изданиях из списка ВАК, в том числе в таких высокорейтинговых журналах как Phys. Rev. Letters (3 работы), Nature Communications, Phys. Rev. (B, E), Applied Phys. Letters, Письма в ЖЭТФ и др.


Наибольший интерес, на мой взгляд, представляют следующие оригинальные результаты, представленные в автореферате М.В. Сапожникова:

- Выполнено численное микромагнитное моделирование и экспериментально реализовано формирование магнитных скирмионов на основе многослойных структур Co/Pt с перпендикулярной магнитной анизотропией при их облучении фокусированным пучком ионов гелия; показано, что данное магнитное состояние наноструктур стабильно при комнатной температуре.
- Обнаружены и комплексно исследованы особенности магнитооптических эффектов в периодически структурированных пленках ферромагнитных металлов, нанесенных на поверхность коллоидного кристалла: экспериментально показано, что резонансное усиление магнитооптического отклика связано с возбуждением локальных поверхностных плазмонов и т.н. решеточной моды в таких структурах.
- Впервые исследованы эффекты невзаимности при рассеянии света в решетках магнитных нановихрей и скирмионов.

В качестве замечаний можно отметить, что в автореферате, видимо, ввиду ограниченности его объема, недостаточно полно проанализированы механизмы наблюдавшихся эффектов: например, влияние пространственной решетки скирмионов на их формирование; взаимосвязь резонансов оптического отклика периодических ферромагнитных структур на поверхности коллоидного кристалла ПММА с особенностями их магнитооптического отклика; размерные эффекты в самоорганизации системы металлических микрочастиц.

На основании знакомства с авторефератом можно заключить, что диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ к докторским диссертациям, а ее автор, Сапожников Максим Викторович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «физика конденсированного состояния».

Доцент физического факультета  
МГУ им. М.В. Ломоносова,  
д.ф.-м.н.

 Т.В. Мурзина

Подпись руки Т.В. Мурзиной удостоверяю.

Ученый секретарь Ученого Совета  
физического факультета МГУ,  
профессор



В.А. Караваев