

Отзыв

научного руководителя о работе аспиранта Кузнецова М.А., представившего диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, на тему «Эффекты близости в многослойных магнитных структурах» по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния

Михаил Алексеевич Кузнецов обучался в аспирантуре по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния при Институте физики микроструктур РАН с 2020 по 2024 года. За время обучения М.А. Кузнецов в полном объеме выполнил план аспирантской подготовки; проявил способности к работе с научной литературой, овладению изложенным в ней материалом.

Работа М.А. Кузнецова посвящена исследованию эффектов близости в многослойных магнитных структурах, обусловленных как короткодействующим обменным взаимодействием, так и дальнодействующим магнитостатическим взаимодействием. С первым типом магнитного эффекта близости связан магнитокалорический эффект (МКЭ) в многослойных структурах ферромагнетик/парамагнетик и ферромагнетик/антиферромагнетик. В таких структурах в силу обменного взаимодействия, существующего на границах раздела и приводящего к возникновению обменных полей, происходит наведение ферромагнитного порядка в парамагнетике и подавление антиферромагнитного порядка в антиферромагнетике. При переориентации этих обменных полей, вызванной приложением внешнего магнитного поля, происходит изменение магнитного вклада в энтропию таких систем. В работе продемонстрировано значительное обменное усиление МКЭ, а также выполнение соотношения Максвелла, что дает основание проводить косвенные измерения МКЭ в рассматриваемых структурах по магнитометрическим данным.

Вторым типом магнитного эффекта близости обусловлен магнитостатический механизм нарушения киральной симметрии в планарных структурах ферромагнетик/парамагнетик и ферромагнетик/сверхпроводник. В этих структурах магнитостатическое взаимодействие ведет себя подобно взаимодействию Дзялошинского-Мории (ДМ), возникающему в системах с сильным спин-орбитальным взаимодействием и нарушенной симметрией по отношению к инверсии. Примером такой системы является структура ферромагнетик/тяжелый металл. В работе М.А. Кузнецова приведено вычисление эффективной постоянной ДМ и спектров спиновых волн, а также показано, что в структуре ферромагнетик/парамагнетик образование

киральных магнитных текстур (в т.ч. скирмионов) может быть энергетически выгодно.

В процессе выполнения работы М.А. Кузнецов проявил себя как грамотный, хорошо подготовленный исследователь. Он является соавтором 6 статей по теме исследования, 3 из которых опубликованы в журналах Q1. Считаю, что диссертация М.А. Кузнецова отвечает всем необходимым требованиям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Научный руководитель
д.ф.-м.н., г.н.с. отд. 8150

А.А. Фраерман

Подпись *А.А. Фраермана*
ЗАВЕРЯЮ:
НАЧАЛЬНИК
ОТДЕЛА КАДРОВ ИФМ РАН
ОСИПЕНКО М.Л. *М.Л. Осипенко*
12.11.2024г.

