

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Савченко Сергея Павловича «Фокусировка, каустика и вырождение спиновых волн в магнитоупорядоченных средах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.12 – «физика магнитных явлений».

Актуальность работы. В последнее время исследованию спиновых волн посвящено много исследований и сформировался отдельный раздел физики магнитных явлений — магنونика, одной из основных задач которой является поиск и изучение методов передачи информации при помощи спиновых волн. В представленной диссертации исследуются спиновые волны со сложными законами дисперсии, особенностью которых является то, что фазовые и групповые скорости спиновых волн становятся неколлинеарными, возникают направления преимущественного распространения волн, интенсивность волн в некоторых направлениях резко возрастает и возникает каустика магнонов. Это явление представляется интересным с точки зрения возможности передачи информации.

Научная новизна и практическая значимость. В главе 2 диссертации подробно исследовано поведение связанных спиновых волн вблизи электронно-ядерного резонанса. Основные свойства спиновых волн в этой области — наличие запрещенной зоны колебаний, и вырождение некоторых частот, — известны давно, однако построенная автором зависимость положения запрещенной зоны и точек вырождения от формы образца (отношения полуосей эллипсоида), представляет практический интерес. В главах 3 и 4 исследуются особенности поведения спиновых волн в гейзенберговских ферромагнетиках и антиферромагнетиках с волновыми числами вблизи границы первой зоны Брюллиэна, и магнитоупругие волны вблизи магнитоакустического резонанса. С.П. Савченко удалось указать условия, т. е. найти диапазон отношений обменных постоянных и соответствующие области частот спиновых волн, при которых можно наблюдать каустическую магнонов. Интересно, что направления каустики не совпадают с симметричными кристаллографическими направлениями, и сильно зависят от частоты волны. Эти результаты являются новыми и могут быть использованы при разработке устройств спинтроники.

Качество изложения и оформления материала. В работе ясно сформулированы задачи исследования, определены основные сложности, с которыми приходится иметь дело при решении задач, приведены выносимые на защиту положения и основные выводы диссертационной работы, которые соответствуют задачам исследования.

Критические замечания.

1) В описании Рис. 8 сказано, что каустика магнитоупругих волн может наблюдаться лишь у малой окрестности магнитоупругого резонанса (шириной 0.28 МГц). Хотелось бы увидеть оценку того, насколько реально исследование

этой области экспериментальными методами, и оценку влияния затухания в спиновой системе на ширину этой области.

2) При описании главы 4 подробно описывается поведение спиновых волн в массивном образце упруго-изотропного ферромагнетика и сказано лишь несколько слов о том, как изменится результат, если рассматривать пленку конечной толщины. Однако часть вывода 4 автореферата: «В ферромагнитных пленках диапазон частот каустики оказывается достаточно широким (диапазон частот от 0.072 до 0.247 ГГц, если величина внешнего поля равна 2 кЭ», говорит о том, что и пленкам уделяется достаточное внимание в диссертации, но это не отражено в автореферате.

3) Несколько замечаний по оформлению: 3.1) не очень аккуратно сделаны подписи к рисункам. Например, Рис. 4 и 5 одинаковы по структуре, но первый подписан как «Поверхность постоянной частоты», а второй - «изоповерхность». Поскольку они приведены на одной странице, то подписи следовало сделать единообразными; 3.2) на Рис. 6 подпись недостаточна информативна — не понятно, для каких веществ построена эта картина каустики, что означают сплошные линии, что — штриховые; 3.3) В последней строке вывода 4 автореферата содержится грамматическая ошибка: скобка открывается, но не закрывается.

Приведенные замечания не относятся к основным выводам работы и не снижают общей положительной оценки автореферата.

По результатам исследования опубликованы 9 статей в российских и зарубежных научных журналах из перечня ВАК, основные результаты докладывались на 11 Всероссийских и международных конференциях.

Представленный автореферат удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Савченко Сергей Павлович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.12 – «физика магнитных явлений».

Зав. лаб. антиферромагнетиков и ферритов
Института физики молекул и кристаллов УФИЦ РАН,
д. ф.-м. н., профессор

Р.А. Дорошенко

«20» сентября 2021

Научный сотрудник лаборатории
антиферромагнетиков и ферритов
Института физики молекул и кристаллов УФИЦ РАН
к. ф.-м. н.

Н.В. Шульга

«20» сентября 2021

Почтовый адрес: 450054, г. Уфа, пр. Октября, 71,
телефон: +7(347) 292-14-17,
e-mail: shulga@anrb.ru.

С отзывом ознакомлен
30.09.2021

Подписи Р.А. Дорошенко и Н.В. Шульга
И.о. директора ИФМК УФИЦ РАН

Тюшев С.А.