

## 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.** Изучение распространения спиновых волн в сложных системах представляет интерес для современной микроэлектроники. В частности, исследуемое в работе явление - каустика магнонов, проявляющееся в том, что в кристаллах при определенных условиях спиновые волны распространяются не равномерно, а преимущественно вдоль лишь нескольких направлений, принципиально может быть использовано при создании приборов для передачи информации при помощи спинов.

**Научная новизна.** Явление каустики известно давно, и обычно оно ассоциируется со свойствами распространения света в среде, однако то, что каустика может наблюдаться при распространении спиновых и магнитоупругих волн, и направлением каустики можно эффективно управлять - это новый и важный результат, полученный автором диссертации.

**Практическая значимость.** В работе указаны характеристики веществ (ферромагнетиков и антиферромагнетиков), и диапазоны частот, при которых могут наблюдаться фокусировка и каустика магнонов. Интересно, что С.П. Савченко исследовал поведение спиновых волн как в реально существующих материалах: EuO (каустики нет), EuS (каустика есть вблизи границы зоны Брюллиэна), ЖИГ (каустика есть в узкой окрестности магнитоупругого резонанса), так и в теоретически возможных ферромагнетиках и антиферромагнетиках с ОЦК, ГЦК, ОЦТ и простой кубической кристаллическими решетками. В результате сформирована база данных: если заданы параметры магнетика, т.е. известны отношения обменных постоянных, то по графикам из диссертации можно определить, при каких частотах и в каком направлении будет наблюдаться каустика.

**Критическое замечание.** Исследование магнитоупругих волн проводилось на примере ЖИГ. Анизотропией упругой подсистемы, судя по тексту автореферата, автор пренебрегает. Однако наличие магнитоупругого взаимодействия может привести к появлению магнитострикции, что в свою очередь приведет к тому, что образец в основном состоянии окажется деформированным, и в нем появится анизотропия упругих свойств. На мой взгляд, в работе не хватает обсуждения того, как изменится картина каустики магнитоупругих волн при наличии в упругой подсистеме слабой анизотропии.

Приведенное замечание носит характер пожелания для дальнейшего исследования и не снижает положительной оценки автореферата.

Полученные в работе результаты опубликованы в рецензируемых научных журналах из списка ВАК, и докладывались на представительных всероссийских и международных конференциях.

Рецензируемая работа 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».

Главный научный сотрудник  
лаборатории магнитных явлений в микроэлектронике  
Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН  
д. ф.-м. н, проф.

Почтовый адрес: 125009, Москва, ул. Моховая 11, корп.7.  
телефон: 7 (495) 629 3574, e-mail: [shavrov@cplire.ru](mailto:shavrov@cplire.ru)

Подпись В.Г. Шаврова заверяю  
Ученый секретарь ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН  
к. ф.-м. н.

В.Г. Шавров  
12.10.2021 г.

а РАН  
Чусов

С отзывом ознакомлен  
12.10.2021

Савченко С.П.