

Отзыв

на автореферат диссертации Головчанского И.А. «Динамика магнитного момента в гибридных системах сверхпроводник-ферромагнетик», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8. – физика конденсированного состояния.

Диссертация Головчанского И.А. посвящена изучению вопросов динамики магнитного момента в различных системах и структурах, в основе которых лежит взаимодействие между сверхпроводящей и ферромагнитной подсистемами. Актуальность исследований магнитодинамических явлений связана с чрезвычайно широкими возможностями их применений в двух основных направлениях: в науках о материалах - в качестве способа изучения магнитных характеристик материалов, а также в области магноники и смежных областях - в качестве инструмента передачи и обработки информации посредством спиновых волн. С другой стороны, актуальность темы гибридизации сверхпроводимости и ферромагнетизма актуальна при разработке сверхпроводниковых устройств в связи с возможностью управления характеристиками устройств за счет изменения состояния ферромагнитной подсистемы. Таким образом, несомненно, выбор темы диссертационных исследований обоснован.

В ходе диссертационных исследований автором применялись современные тонкопленочные технологии для создания гибридных микроструктур, в основном на основе ниобия и пермаллоя в качестве модельных материалов. Изучение характеристик структур проводилось в основном методом СВЧ спектроскопии при криогенных температурах. Теоретические исследования осуществлены при помощи микромагнитного моделирования. В ходе диссертационных исследований экспериментально и теоретически убедительно показано, что в системах сверхпроводник-ферромагнетик можно контролируемо изменять законы дисперсии спиновых волн за счет магнитостатического и электронного взаимодействия между подсистемами. Также продемонстрированы возможности применения сверхпроводниковых СВЧ структур для исследования магнитодинамических свойств слабых ферромагнетиков или одиночных ферромагнитных микроструктур. Интересным и значимым результатом стала демонстрация сверхсильного взаимодействия между электромагнитными волнами и магнитодинамическими осцилляциями в сверхпроводящих гетероструктурах за счет подавления скорости распространения электромагнитных волн в системах сверхпроводник-изолятор-сверхпроводник. Причем, как показано экспериментально, такие системы описываются моделью Хопфилда и не подвержены сверхизлучательному фазовому переходу. Возможность реализации конкурирующих модели Дике или модели Хопфилда является активно обсуждаемой проблемой взаимодействия фотонов с ансамблем двухуровневых систем.

Автореферат, однако, не свободен от недостатков. В этой связи, можно упомянуть обсуждение на стр. 39, где утверждается, что в работе было получено рекордное значение

силы связи в гибридной фотон-магнонной системе. Стоило бы привести для сравнения предыдущий рекорд силы такой связи.

Считаю что диссертационное исследование Головчанского И.А. выполнено на высоком научном уровне. Достоверность результатов подтверждается соответствующим выбором экспериментальных методов, хорошей согласованностью экспериментальных данных с теоретическими, а также с литературными источниками. Актуальность диссертационных исследований подтверждается списком опубликованных работ по теме диссертации в ведущих мировых изданиях. Диссертационное исследование полностью соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСиС», а ее автор, Головчанский Игорь Анатольевич, безусловно, заслуживает присвоение искомой ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8. – физика конденсированного состояния.

ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова"

лаборатория физики микро- и наноструктур

начальник лаборатории, доктор физико-математических наук,

ПОГОСОВ Вальтер Валентинович

Тел.: +7 (499) 978-78-03

127055, Москва, ул. Суцевская, д. 22, ФГУП ВНИИА



05.12.2022

Подпись д.ф.-м.н. В.В. Погосова заверяю.

Ученый секретарь НТС ФГУП ВНИИА,

кандидат технических наук

Л. В. Феоктистова

