

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тарасенко А.С.

«Поверхностная спин-волновая электродинамика антиферромагнитных сред с центром антисимметрии», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – Физика магнитных явлений

В связи с поиском путей создания быстродействующих устройств электроники с низким энергопотреблением и тепловыделением в настоящее время уделяется особый интерес к спинтронике. Одна из сложнейших задач при разработке спинтронных приборов – это контроль спиновой поляризации электронного тока. Чтобы полностью контролировать степень свободы спина в полупроводниках, желательно конструировать элементы спинтроники или приборы на их основе, которые могут эффективно инжектировать и распознавать электроны с определенным спином. Кроме того, спин-инжекция и спин-детектирование предоставляют возможность записи и считывания данных в полупроводниковых квантовых точках, которые являются необходимой составной частью твердотельных квантовых компьютеров. Важным обстоятельством является то, что процесс переворота спина (поляризация) не связан со значительными затратами энергии и происходит очень быстро – за несколько пикосекунд. При изменении направления спина кинетическая энергия электрона не изменяется, поэтому процесс поляризации не сопровождается выделением тепла. Ожидается, что спинтронные элементы информатики и построенные из них устройства и системы будут иметь сверхвысокое быстродействие при затратах энергии значительно меньшей, чем у обычных электронных элементов. Целью диссертационной работы являются теоретическое исследование физических процессов при резонансном взаимодействии электромагнитной волны с обменно-коллинеарным антиферромагнетиком, обладающим антисимметричным магнитоэлектрическим эффектом. Актуальность темы представленной диссертационной работы не вызывает сомнений, поскольку работа направлена на разработку физических основ использования антиферромагнитных гетероструктур для создания класса метаматериалов и метаповерхностей с управляемыми волновыми характеристиками.

К наиболее существенным результатам представленной работы следует отнести теоретическое моделирование частотно-зависимого эффекта «левой среды» для электрически поляризованного антиферромагнетика с антисимметричным магнитоэлектрическим эффектом; обнаружение конфигурации легкоосного антиферромагнетика, для которой отсутствует однозначное соответствие между направлениями распространения потока энергии и вектора групповой скорости; обнаружением нового класса гибридных дипольных волн с уникальными дисперсионными характеристиками. Особый интерес представляет определение условий формирования особой поверхностной волны, для которой мгновенный поток энергии через границу раздела немагнитной и магнитной сред равен нулю, при этом возможно резонансное усиление пространственного эффекта Гуса-Хенхен.

Список опубликованных работ свидетельствует о глубокой проработке поставленных в работе задач.

Работа имеет важное значение для решения проблемы по обеспечению постоянно возрастающего уровня требований к техническим характеристикам устройств электроники и увеличивает их функциональные возможности за счет разработки спин-волновой электродинамики антиферромагнитных сред. Представленная к защите диссертационная работа полностью соответствует требованиям к кандидатским диссертациям, предъявляемых «Положением о порядке присуждения ученых степеней». На основании результатов, полученных в работе и перечисленных в автореферате, считаем, что Тарасенко А.С. заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – Физика магнитных явлений.

Зав. кафедрой «Проектирование и технология радиоаппаратуры» Новгородского гос. Университета – заслуженный деятель науки, д.ф.-м.н. профессор

М.И. Бичурин

Профессор кафедры «Проектирование и технология радиоаппаратуры» Новгородского гос. университета д.т.н. профессор

В.М. Петров