

ИЗУЧЕНИЕ СПИНОВОЙ ДИНАМИКИ ФЕРРОМАГНИТНЫХ МЕТАЛЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА ООММФ В ПРАКТИКУМЕ ДЛЯ МАГИСТРОВ

Татарченков Г.А., Юрин Н.А., Битюцкая Л.А., Бормонтов Е. Н.

Воронежский Государственный университет, Россия, 394036, Воронеж,
Университетская пл., 1, 8(4732)208481, me144@phys.vsu.ru

Сегодня мы стоим на пороге новой эры в электронике – эры, для которой принципиальное значение имеет взаимосогласованное поведение заряда и спина электрона, - спинтроники. Эта область научных исследований значительно расширяется в таких многообещающих новых направлениях, как явление переноса спина, полупроводниковая, молекулярная или одноэлектронная спинтроника [1]. В разработанном лабораторном практикуме для магистров направления «Физика» по программе «Микроэлектроника и полупроводниковые приборы» рассматриваются основные принципы спинтроники, открытия в этой области, направления исследований, а также методы контроля спиновых состояний. Переход от зарядовых к спиновым свойствам электронов рождает новую проблему – высокую сложность экспериментального и теоретического анализа спинового транспорта в магнитных материалах. Но благодаря развитию компьютерной техники сегодня мы имеем мощные инструменты для решения подобной задачи. Одним из них является программный пакет ООММФ – the Object Oriented MicroMagnetic Framework. Этот пакет позволяет ознакомиться с основными неэмпирическими методами анализа влияния размера и формы наночастиц ферромагнитных металлов на спиновую конфигурацию, анализировать ее с помощью микромагнитного моделирования.

В практикуме реализуются базовые возможности пакета программ ООММФ: наглядное динамическое представление процессов переноса спина с учетом внешних и внутренних магнитных полей, построение полевых и временных зависимостей основных типов энергий частиц. Освоение программы проводится на контрольных примерах, в которых подробно описаны расчеты для простых систем - частиц эллиптической, прямоугольной формы в переменных и постоянных магнитных полях. Для ферромагнитных металлов – железо, никель, кобальт – изучается влияние размеров частиц в интервале от 50 нм до 1 мкм на спиновую динамику. Эти примеры позволяют учащимся получить наглядное представление о программе, ее возможностях и задачах, которые можно решать с ее помощью. Для более полного ознакомления включены задания для самостоятельной работы, которые основываются на контрольных примерах.

Литература.

1. *Ферт А.* Происхождение, развитие и перспективы спинтроники // УФН Т. 178, №12, 2008г.
2. <http://math.nist.gov/oommf/>