

ИНДУЦИРОВАННЫЕ ИМПУЛЬСОМ ЛАЗЕРА КОЛЕБАНИЯ НАМАГНИЧЕННОСТИ В НАНОСТРУКТУРЕ ФЕРРОМАГНЕТИК/ДИАМАГНЕТИК/ФЕРРОМАГНЕТИК

Кухарев А.В., Данилюк А.Л.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Минск, Беларусь, kuharev-sp@mail.ru, danilyuk@nano-center.org*

Посредством численного моделирования изучается поведение намагниченности в наноструктуре ферромагнетик/диамагнитный металл/ферромагнетик с однодоменными ферромагнитными слоями в форме дисков при воздействии импульсов лазера пико- и наносекундной длительности. Такие структуры могут использоваться в устройствах хранения информации и в фотоприемниках для регистрации импульсного лазерного излучения. Воздействие излучения на структуру вызывает изменение магнитной кристаллографической анизотропии, уменьшение величины намагниченности насыщения, генерацию светоиндуцированного спин-поляризованного потока электронов, а в случае круговой поляризации излучения на намагниченность также действует обратный эффект Фарадея. В совокупности эти причины приводят к изменению направления намагниченности свободного ферромагнитного слоя. Моделирование намагниченности проводится в приближении макроспина с использованием уравнения Ландау-Лифшица-Гильберта.

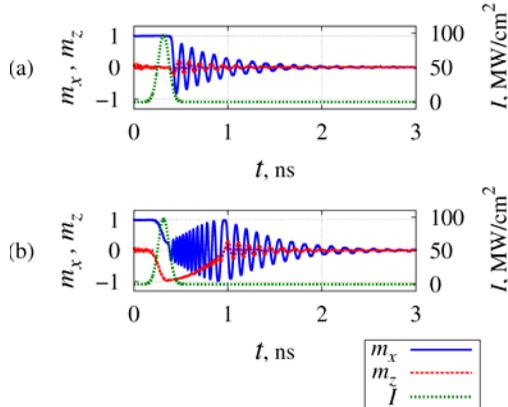


Рис. 1. Колебания намагниченности \mathbf{m} в наноструктуре Co/Cu/Co при воздействии импульса лазера интенсивностью I с линейной (а) и круговой (б) поляризацией

Результаты моделирования показали (см. Рис.1), что воздействие импульсов лазера длительностью 0,1 нс и интенсивностью 100 МВт/см^2 на наноструктуру Co/Cu/Co со свободным слоем кобальта в форме диска толщиной 5 нм и диаметром 20 нм приводит к изменению направления намагниченности слоя, что сопровождается затухающими колебаниями намагниченности частотой 8–10 ГГц и продолжительностью порядка 1 нс. Основной причиной изменения направления намагниченности является уменьшение поля кристаллографической анизотропии при нагреве ферромагнетика до температуры 600 К. В случае круговой поляризации излучения на намагниченность дополнительно действует обратной магнитооптический эффект Фарадея, что приводит к увеличению частоты колебаний и времени их затухания.