

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Колмычек Ирины Алексеевны «Линейные и нелинейные оптические эффекты в наноструктурах и тонких магнитных плёнках», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.6. «Оптика»

Автореферат диссертационной работы И.А. Колмычек посвящен исследованию оптических и магнитооптических эффектов, а также генерации второй гармоники в субволновых структурах на основе ферромагнитных и благородных металлов. Исследован широкий круг явлений, возникающих при взаимодействии оптического излучения с наноструктурами – возбуждение плазмонных резонансов различной природы, наблюдение гиперболической дисперсии, аномального пропускания перфорированных структур и др. В работе дается подробный анализ оптических спектров и поляризационных зависимостей линейного и нелинейного отклика наноматериалов и метаповерхностей. Для структур, содержащих ферромагнетик, приведены гистерезисы отраженного или прошедшего оптического отклика на длине волны лазерного излучения и второй гармоники. Практический интерес к исследованиям данного типа обусловлен актуальностью в настоящее время задачей разработки функциональных устройств нанофотоники для управления параметрами света. Для преобразования поляризации света перспективными являются исследованные в работе хиральные метаповерхности, где наблюдаются высокие значения эффектов оптической активности при толщине структуры порядка нескольких десятков нанометров, и гиперболические метаматериалы, обладающие гигантским двулучепреломлением, ненаблюдаемым в естественных средах. Магнитоплазмонные структуры различного дизайна (массивы никелевых наностержней, покрытые кобальтом пленки опала, двумерные решетки золотых наночастиц, покрытые слоем железо-иттриевого граната и др.) привлекательны с точки зрения возможности управления интенсивностью и поляризацией их оптического отклика путем приложения внешнего статического магнитного поля.

Важным результатом диссертационной работы являются и разработанные методики наблюдения тороидного момента, градиентов намагниченности и анизотропии магнитных свойств ферромагнитных тонких пленок и наноструктур путем детектирования нелинейно-оптического отклика. Для каждой указанной задачи автором подобрана геометрия эксперимента (направление приложения магнитного поля, поляризация и угол падения лазерного излучения) для максимизации вклада соответствующего магнитного эффекта в генерацию второй гармоники.

По содержанию автореферата имеются замечания:

1. Непонятно, насколько правомерно использование модели Максвелла-Гарнетта для расчета компонент тензора эффективной диэлектрической проницаемости гиперболических метаматериалов, поскольку длина наностержней сравнима с длиной волны оптического излучения.

2. В исследуемых гиперболических метаматериалах не проведена оценка плотности оптических состояний и усиления эффекта Парселла.
3. Неясно, можно ли получить эффект гигантского магнитосопротивления в исследуемых многослойных магнитных пленках.

Несмотря на замечания, работа выполнена на очень высоком научном уровне. Автор работы продемонстрировал высокую квалификацию физика-экспериментатора, хорошее знание области исследования и научный кругозор. Работа, безусловно, соответствует специальности 1.3.6. «Оптика» и требованиям, определенным пп. 2.1–2.5 «Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор — Колмычек Ирина Алексеевна — заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.6. «Оптика».

Генеральный директор
ООО «Терагерцовая Фотоника»

к.ф.-м.н.

(шифр научной специальности 01.04.05 — «Оптика»)

_____ Ходзицкий М.К.
подпись, дата 22.12.2022

Данные об авторе отзыва:

Ходзицкий Михаил Константинович, кандидат физико-математических наук,
Генеральный директор ООО «Терагерцовая Фотоника»

Адрес:

191167, г. Санкт-Петербург,
Невский пр-кт, д. 180/2, лит. А, пом. 6Н, офис 1/1
ООО «Терагерцовая фотоника»

Я, Ходзицкий Михаил Константинович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета МГУ.013.6 и их дальнейшую обработку _____

подпись, дата

Подпись Ходзицкого Михаила Константиновича удостоверяю:

Генеральный директор ООО «Терагерцовая Фотоника»
к.ф.-м.н.

_____ Ходзицкий М.К.

ПОДПИСЬ, ДАТА