

В Диссертационный совет 24.2.318.06  
Физико-технический институт  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный  
университет им. В.И. Вернадского»  
295007, г. Симферополь,  
просп. Академика Вернадского, д. 4, корп. А

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Томилина Сергея Владимировича  
«Мультирезонансные магнитоплазмонные композиты и гетероструктуры»,  
представленную на соискание учёной степени доктора физико-математических наук  
по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния»

В диссертационной работе Томилина С.В. представлены результаты теоретического и экспериментального исследования физических процессов и эффектов в сложных композиционных средах и многослойных гетероструктурах, в которых реализуются фотонные и плазмонные резонансные состояния различных типов и порядков. Актуальность работы обусловлена запросом на постоянное совершенствование оптических приборов и устройств и придание им новых функциональных свойств для обработки информации, сенсорики и других применений. Одним из активно развиваемых направлений в последние годы, способным, как считается удовлетворить эти все возрастающие потребности, является использование новых материалов, в том числе композитных и плазмонных, и новых эффектов, в частности таких как таммовский плазмонный резонанс, и другие.

Автор логично и последовательно излагает материал от стадии моделирования и оптимизации исследуемых систем до их практического изготовления и исследования с последующей аналитической обработкой и интерпретацией результатов. Отдельно следует отметить комплексность и всесторонность проведенных исследований, в которых рассматриваются и исследуются физические системы, реализующие все основные типы плазмонных резонансных мод, таких как локализованные, поверхностные и таммовские. Диссертационная работа вносит значительный фундаментальный и прикладной вклад в развитие такого научного направления как мультирезонансная плазмоника. Идея мультирезонансности плазмонных систем является базовой и прослеживается по всей структуре материала диссертации.

В работе Томилиным С.В. применен оригинальный подход создания тонкопленочных структур с градиентом толщины, который позволяет исследовать динамику и совмещать различные типы фотонных и плазмонных мод. Подобная методика дает возможность не только выполнить систематические исследования различных многомодовых плазмонных структур, но и открыть ряд новых свойств и эффектов, таких как гигантское усиление эффекта Фарадея, вертикальный сдвиг петли магнитооптического гистерезиса, гибридизация резонансных мод. Эти результаты имеют большую научную и практическую значимость. Отдельного внимания заслуживает последняя глава диссертации, в которой соискатель

приводит теоретическое обоснование основных плазмонных и магнитолазмонных эффектов, как наблюдаемых, так и впервые открытых в экспериментальной части работы.

В целом материал диссертационной работы Томилина С.В. хорошо структурирован, излагается последовательно и логично, результаты полностью соответствуют поставленным целям и задачам, выводы логичны и обоснованы. Работа прошла достаточную апробацию на всероссийских и международных конференциях и семинарах, основные результаты опубликованы в двадцати статьях в рецензируемых зарубежных журналах и журналах из перечня ВАК, имеется одна коллективная монография и семь авторских свидетельств.

Однако, не смотря на очевидные достоинства диссертационной работы, следует отметить следующие замечания:

- На рис. 3 и 4 отсутствуют данные анализа распределения плазмонных наночастиц по размерам, а на рис. 8 и 12 при построении гистограмм использован, на мой взгляд, слишком грубый шаг изменения размера (25 нм), сопоставимый с полушириной распределения;

- При обсуждении диэлектрических свойств плазмонных наночастиц в терминах эффективной диэлектрической проницаемости (стр. 13-14) автор делает вывод, что полученная из анализа толщина пленки приблизительно равна средней высоте наночастиц, однако не подтверждает этот вывод какими-либо данными по их высоте.

Указанные замечания не снижают общего высокого уровня работы. Считаю, что диссертационная работа Томилина Сергея Владимировича «Мультирезонансные магнитолазмонные композиты и гетероструктуры», представленная на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния», является законченной научно-квалификационной работой и отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого постановлением № 842 Правительства РФ от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор, Томилин Сергей Владимирович, заслуживает присуждения искомой учёной степени доктора физико-математических наук.

06 мая 2024 г.

  
\_\_\_\_\_ (Жуков Алексей Евгеньевич)

доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН  
профессор, руководитель департамента, заместитель декана по научной работе

департамент физики,  
Санкт-Петербургская школа физико-математических и компьютерных наук,  
Санкт-Петербургский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ – Санкт-Петербург)

194100, г. Санкт-Петербург, Кантемировская ул., д. 3, корп. 1, лит. А  
<https://spb.hse.ru/>, [office-spb@hse.ru](mailto:office-spb@hse.ru)  
тел. (812)6445911#61588 e-mail: [aezhukov@hse.ru](mailto:aezhukov@hse.ru); [zhukale@gmail.com](mailto:zhukale@gmail.com)

Подпись Жукова А.Е. заверяю

  
\_\_\_\_\_  **М. Н. Возиян**