

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ерминой Анны Андреевны
«Структурные и оптические свойства функционального композита на основе
монокристаллического кремния и наночастиц серебра»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности

1.3.8 – физика конденсированного состояния

С тех пор как в конце прошлого века был открыт эффект гигантского комбинационного рассеяния, а его интерпретация была связана с возбуждением локализованного плазмонного резонанса в металлических наночастицах, было выполнено большое число экспериментальных и теоретических работ, посвященных созданию и исследованию оптических свойств ансамблей серебряных наночастиц на различных подложках. **Новым** аспектом представленного исследования является углубленное исследование морфологии серебряных наночастиц, образующихся на поверхности монокристаллического кремния в результате вытеснения атомов кремния атомами осажденного серебра. В отличие от большинства работ, посвященных изучению плазмонных свойств наночастиц серебра, в данной диссертационной работе подложка рассмотрена не как инертный носитель металлических наночастиц, а как компонент технологической системы, формирующий серебряные наночастицы, определяющий их форму и диэлектрическое окружение.

Особую **актуальность** полученным результатам придает открывающаяся возможность влиять на форму серебряных наночастиц не только путем термического отжига, но и выбором кристаллографической ориентации поверхности монокристаллического кремния, на которую осаждается серебро из электролита.

Не вызывает сомнений **практическая значимость** проведенных исследований, являющихся редким случаем объединения оптических методов характеристики наноструктур с технологическими подходами кремниевой электроники. Полученные наноструктуры показали привлекательные свойства и как усилители комбинационного рассеяния света молекул красителя, что позволяет рассчитывать на их использование в сенсорике с низкими пределами обнаружения разнообразных аналитов.

Диссертант не ограничилась проведением экспериментальных исследований. В диссертации представлены также результаты расчетов оптических свойств отдельных наночастиц и их ансамблей, которые в значительной мере приближены к условиям проведенных экспериментов несмотря на сложность моделирования свойств неупорядоченных ансамблей наночастиц сложной формой. Расчеты выполнены с помощью современных численных методов и их результаты представляются вполне достоверными.

Единственное замечание относится к использованию для характеристики плазмонных свойств неоднородного ансамбля металлических наночастиц псевдодиелектрической функции, которая рассчитывается по данным эллипсометрии. Не ставя под сомнение полезность эллипсометрических измерений как таковых, считаю пересчет их указанным образом в свойства гипотетической однородной пленки малоинформативным. Разумеется, это замечание ни в коей мере не затрагивает основные защищаемые положения и сформулированные выводы, то есть не снижает научную и практическую ценность полученных результатов.

На основании проведенного анализа считаю, что диссертационная работа Ерминой Анны Андреевны на тему «Структурные и оптические свойства функционального композита на основе монокристаллического кремния и наночастиц серебра», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по актуальности решаемых задач, научной новизне, степени достоверности и практической значимости результатов полностью отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 «Физика конденсированного состояния» согласно Положению о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Физико-техническом институте им. А. Ф. Иоффе Российской академии наук, а ее автор Ермина Анна Андреевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук.

Доктор физико-математических наук,
старший научный сотрудник
профессор Международного научно-образовательного центра физики наноструктур
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»


Вартанян Тигран Арменакович

08.05.2026

*Подпись Вартаняна Т. А.
удостоверено
Менеджер ОПС
Тарасова С. В.*

Контактные данные:

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Почтовый адрес: 197101, Россия, г. Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49, лит. А

Телефон: +7 (911) 2895606

E-mail: tavartanyan@itmo.ru

