

УДК 621.315.592

**МОДЕЛИРОВАНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА В ОБОЛОЧКЕ ДИОКСИДА
КРЕМНИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ КРЕМНИЯ**

Большаков В.О. (Университет ИТМО), **Толмачев В.А.** (ФТИ им. А.Ф. Иоффе)

Ермина А.А. (Университет ИТМО, ФТИ им. А.Ф. Иоффе)

Научный руководитель - к.ф.-м.н., доцент Жарова Ю.А. (Университет ИТМО,
ФТИ им. А.Ф. Иоффе)

Оптическая модель – математическое представление оптических свойств исследуемого материала, что позволяет прогнозировать изменения показателей отражения и поглощения в зависимости от различных параметров объекта. Использование моделирования позволяет подробно рассмотреть явления, происходящие в объекте исследования, точнее охарактеризовать их и увидеть резонансный отклик.

Введение. Наночастицы серебра обладают уникальными оптическими свойствами, обусловленными резонансными эффектами, которые возникают благодаря наличию в них электронов проводимости. Эти электроны при взаимодействии с фотонами могут создавать локализацию электрических полей на границах раздела с окружающей средой. Большой интерес для практических применений представляют наноструктуры из Ag, если они осаждаются на подложках Si. Для исследования обычно используют наночастицы серебра нанесенные на прозрачную подложку, в то время как в данной работе рассматриваются на кремнии.

Основная часть. При исследовании плазмонного резонанса возникает потребность в управлении положением локальным плазмонным резонансом. Одним из способов является изменение диэлектрической проницаемости вокруг наночастицы. Так же подобным способом происходит защита частицы от внешнего воздействия. Оптические характеристики полученных образцов были измерены с помощью эллипсометрии. Главное достоинство данного метода в отсутствие влияние на изучаемый образец. Так же из плюсов возможность разностороннего изучения полученных показателей, так как оптические свойства изменяются при изменении топологии, состава образца, что накладывает и свой минус, поскольку на два получаемых показателей влияет множество факторов, что не дает однозначного трактования показателей без использования других методов. Для моделирования оптических свойств использовалась Comsol Multiphysics. Этот программный пакет, используя метод конечных элементов и систему уравнений Максвелла, позволяет рассчитывать оптические характеристики модели. Благодаря обширному инструментарию, возможно, моделировать необходимые объекты. В данной программе был смоделирован слой наночастиц в оболочке различного размера, также изучена локализация электронных полей. Данное моделирование позволяет подробно рассмотреть процессы, происходящие в структуре и смоделировать его морфологиюс лучшими параметрами резонанса.

Выводы. Положение плазмонного резонанса изменяется при изменении среды в которой наблюдается область локализации поля, что позволяет использовать данный эффект для управления его длиной волны.

Большаков В.О. (автор)

Жарова Ю.А. (научный руководитель)