

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ТОНКИХ СЛОЕВ И НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА НА ПОВЕРХНОСТИ КРЕМНИЯ

**Большаков В.О.** (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий), **Толмачев В.А.** (ФТИ им. А.Ф. Иоффе) **Научный руководитель - к.ф.н., доцент Жарова Ю.А.** (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий)

**Аннотация.** 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 рассматривается на кремний.

**Основная часть.** Взаимодействие света с наноструктурами может быть описано с помощью различных моделей (модель эффективной среды и др.), а для их экспериментального наблюдения должны быть использованы высокочувствительные методы (рефрактометрия, спектрофотометрию и др.) к которым относятся эллипсометрия. 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 моделирование 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 различной формы и размера, также изучена локализация электронных полей. Данное моделирование позволяет подробно рассмотреть процессы, происходящие в структуре и смоделировать его морфологию с лучшими параметрами резонанса.

**Выводы.** Плазмонный резонанс сильно изменяется при изменении среды в которой наблюдается область локализации поля, что позволяет использовать данный эффект в качестве детектора.