**Синев, Иван Сергеевич.**

## Микроскопия локализованных оптических состояний, возбуждаемых металлическими и диэлектрическими наноантеннами : диссертация ... кандидата физико-математических наук : 01.04.05 / Синев Иван Сергеевич; [Место защиты: С.-Петерб. нац. исслед. ун-т информац. технологий, механики и оптики]. - Санкт-Петербург, 2018. - 115 с. : ил.

## Оглавление диссертациикандидат наук Синев, Иван Сергеевич

Оглавление

Стр.

Введение

Глава 1. Экспериментальные методики

1.1 Создание образцов одиночных кремниевых наноантенн

1.1.1 Создание кремниевых наноантенн методом лазерной абляции

1.1.2 Трансфер наночастиц методом наноманипуляций под электронным пучком

1.2 Изготовление цепочек и массивов наноантенн методом электронной литографии

1.2.1 Литография металлических наноструктур

1.2.2 Литография кремниевых наноструктур

1.3 Предварительная характеризация образцов

1.3.1 Атомно-силовая микроскопия

1.3.2 Сканирующая электронная микроскопия

1.4 Установка оптической темнопольной спектроскопии рассеяния

1.5 Сканирующая ближнепольная оптическая микроскопия

1.6 Микроскопия утечек излучения и микроскопия задней фокальной плоскости

1.7 Визуализация изочастотных контуров поверхностных электромагнитных волн в оптическом диапазоне с использованием линзы твердой иммерсии

1.8 Сканирующая ближнепольная спектроскопия с зондом, функционализированным люминесцентной наночастицей

Выводы по главе 1

Глава 2. Локализация и рассеяние света диэлектрической

о о \_\_О Г\*

частицей на металлической подложке

2.1 Метод выделения сигнала рассеяния от отдельных компонент дипольных моментов наночастиц в эксперименте

2.2 Результаты эксперимента

Стр.

2.3 Теоретическое моделирование и обсуждение

наблюдаемого эффекта

2.4 Численное моделирование электромагнитного поля

вблизи наночастицы

Выводы по главе 2

Глава 3. Направленное возбуждение поверхностного

плазмон-поляритона кремниевой наночастицей на

слое металла

3.1 Направленное возбуждение поверхностных электромагнитных

волн

3.2 Теоретическое описание возбуждения поверхностного плазмон-поляритона кремниевой наночастицей

3.3 Экспериментальное измерение диаграммы направленности поверхностного плазмон-поляритона от кремниевой наночастицы на слое золота

3.4 Эффективность возбуждения поверхностного плазмон-поляритона кремниевой наночастицей

Выводы по главе 3

Глава 4. Локализация поля на краях зигзагов из резонансных наночастиц в экспериментах по сканирующей ближнепольной оптической микроскопии

4.1 Топологически защищенные краевые состояния

4.2 Экспериментальная демонстрация локализации поля на краях прямоугольного зигзага из золотых нанодисков

4.3 Экспериментальная демонстрация локализации поля на краях прямоугольного зигзага из кремниевых нанодисков

Выводы по главе 4

Глава 5. Сканирующая ближнепольная оптическая

микроскопия структур для захвата света на основе плазмонных наноантенн

5.1 Дизайн массива наноантенн для захвата света

Стр.

5.2 Численное моделирование локализации поля в тонком слое материала под массивом наноантенн

5.3 Сканирующая ближнепольная оптическая микроскопия массивов наноантенн и интерпретация сигнала, измеряемого ближнепольным зондом апертурного типа

Выводы по главе 5

Заключение

Благодарности

Список сокращений и условных обозначений

Список литературы

Приложение А. Сравнение рассеяния света на кремниевой

наночастице, помещенной на разные подложки

Приложение Б. Расчет поля поверхностного

плазмон-поляритона от диэлектрической наночастицы в дипольном приближении

113