

Отзыв

доктора физико-математических наук Белова Павла Александровича на автореферат диссертации Павлова Андрея Александровича «Оптические свойства наноструктурированных плазмонных плёнок и их использование для управления излучением атомов и молекул и биодетектирования», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 — «лазерная физика».

Диссертационная работа А. А. Павлова посвящена теоретическому исследованию оптических свойств различных плоских и плоско-слоистых структур с решетками рассеивателей, а также изучению возможностей их применения в различных оптических устройствах, работающих на наномасштабе, в том числе в оптических биосенсорах и плазмонных лазерах. Современное развитие технологий изготовления таких структур делает результаты диссертации чрезвычайно актуальными.

В диссертации решен ряд задач, посвященных взаимодействию оптического излучения с различными плазмонными наноструктурами. Одна из таких задач состоит в определении интенсивности фотолюминесценции атомов или молекул, размещенных вблизи слоя металла, диэлектрика или материала с гиперболическим законом дисперсии. Показано, что существует ряд ограничений на мощность флуоресценции — так в полупространство с излучающим атомом она не может более чем в два раза превышать мощность излучения такого же атома, расположенного в свободном пространстве. Интересно, что была найдена конфигурация, при которой интенсивность флуоресценции может существенно возрасти за счёт переизлучения вытекающих мод при прохождении через тонкий слой металла. Этот эффект может найти применение как при создании ярких источников света, так и в исследованиях в рамках микроскопии вытекающего поля.

Другой интересный результат получен при изучении собственных мод и порогов лазерной генерации в решетке отверстий в металлической плёнке. В работе показано, что у одной из собственных мод системы порог генерации уменьшается при увеличении радиуса отверстий, причём это уменьшение связано с перераспределением интенсивности поля моды между металлом и диэлектриком. В минимуме порог генерации моды удалось уменьшить до 8 раз по сравнению с решеткой, в которой радиус отверстий стремится к нулю. Также в диссертации продемонстрировано, что использование гексагональной решётки предпочтительно при создании плазмонного лазера — порог генерации в такой решётке в 3.5 раза меньше, чем в квадратной, которая как правило используется

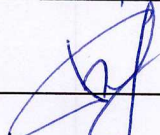
«по-умолчанию». Это важные результаты с практической точки зрения, поскольку они делают лазерную генерацию в плазменных лазерах более достижимой.

Автореферат даёт достаточно полное представление о содержании диссертационной работы. В нём изложены цели, задачи, основные результаты и практическая значимость работы, а также её положения, выносимые на защиту.

Из автореферата видно, что диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне и полностью удовлетворяет требованиям Положения о присуждении учёных степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 года, а её автор Павлов Андрей Александрович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 — «лазерная физика».

Декан, главный научный сотрудник, профессор физико-технического факультета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» (Университет ИТМО), доктор физико-математических наук
Белов Павел Александрович

«14» марта 2019 года

 / П.А. Белов /

Почтовый адрес: 197101, Кронверкский пр-кт, 49, Санкт-Петербург, Россия
Рабочий телефон: 8 (812) 457-18-47
Адрес электронной почты: belov@metalab.ifmo.ru



Белова П. А.

ИТМО И.И. Мельникова / 14.03.2019,