

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Баранова Дениса Григорьевича «Поглощение и генерация света в плазмонных композитах» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.13 – электрофизика, электрофизические установки

Работа Баранова Д. Г. представляет собой теоретическое исследование в области нанофотоники. Особое внимание уделено взаимодействию света с усиливающими средами и генерации лазерного излучения в нанорезонаторах. Стремление к миниатюризации оптических и телекоммуникационных систем диктует новые требования к разрабатываемым устройствам. Устройства меньших размеров демонстрируют более скромное электропотребление. По этой причине, разработка и создание нанолазеров — оптических устройств, позволяющих создавать когерентное электромагнитное поле, локализованное на субволновом масштабе — крайне актуальны в области современной фотоники.

Миниатюризация лазеров до субволнового масштаба является перспективным направлением в свете различных прикладных применений. В их число входит создание оптических каналов связи между электронными компонентами вычислительной схемы. Другой потенциальной областью применения нанолазеров может стать томография биологических тканей и отдельных клеток. В диссертации предложен дизайн диэлектрического нанолазера — лазера, позволяющего получить когерентное поле на субволновом масштабе без использования высоко-диссипативных плазмонных материалов. Вместо них, резонатором выступает наночастица, выполненная из вещества с высоким показателем преломления (кремния), обладающая резонансами Ми при субволновом размере. В диссертации показано, что порог генерации такого нанолазера значительно меньше величины порога для плазмонного нанолазера, в основе конструкции которого лежит золотая наночастица.

Автореферат не лишен определенных недостатков. В частности, во второй главе при обсуждении результатов по измерению поглощения в гексагональном нитриде бора не приводятся результаты измерения диффузного рассеяния поверхностью поглощающего кристалла. В диссертации отмечено, что поверхность выращенного образца является шероховатой, что может привести к появлению диффузного рассеяния и, следовательно, уменьшению доли поглощаемой в кристалле энергии. При этом отсутствие отражения под углом, равным углу падения не будет свидетельствовать о полном поглощении энергии внутри материала.

Кроме этого, при рассмотрении диэлектрического нанолазера не обсуждаются нелинейно-оптические эффекты, которые могут значительно

повлиять на резонансные свойства наночастицы и активной среды при накачке мощным оптическим импульсом.

Все перечисленные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей значимости работы. Исследование представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует всем критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013г., а ее автор Баранов Д. Г. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.13 – электрофизика, электрофизические установки.

Научный сотрудник
физического факультета Московского
Государственного Университета
имени М. В. Ломоносова, к.ф.-м.н.

М. Р. Щербаков

Подпись н.с. М. Р. Щербакова заверяю.

Заместитель декана
физического факультета Московского
Государственного Университета
имени М. В. Ломоносова,
д.ф.-м.н., проф.



А. А. Федянин

Данные лица, предоставившего отзыв на автореферат:

научный сотрудник физического факультета Московского Государственного
Университета имени М. В. Ломоносова

к.ф.-м.н., М. Р. Щербаков

Почтовый адрес: Россия, 119991 Москва, Ленинские горы, д. 1 стр. 2, МГУ
имени М. В. Ломоносова, Физический Факультет

Телефон: +7 (495) 939 39 10

Электронная почта: shcherbakov@nanolab.phys.msu.ru