

## Constantin Simovski

Ph.D., D. Sc., Professor



Visiting address: Aalto University, ELEC School, Dept. Radio Sci. & Eng., Room C319b, Otakaari 5 A, Espoo  
Postal address: Aalto University, ELEC School, Dept. RAD, P.O. Box 13000, FI-00076, AALTO, Finland  
Email: konstantin.simovski@aalto.fi  
Tel: +358 50 420 5856


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

Диссертация Баранова Д. Г. посвящена изучению актуальных задач нанопотоники и содержит как теоретические, так и экспериментальные результаты. Основное внимание уделено лазерной генерации и поглощению электромагнитного излучения в наноструктурах. Развитие этой области нанопотоники делает возможной новую революцию в науке о взаимодействии света с веществом и открывает путь к устройствам нового уровня, обладающих свойствами, недоступных для традиционных оптических устройств и материалов. В диссертации рассматривается создание будущей платформы для высоко-интегрированных фотонных устройств, совмещающих в себе усиливающие и диссипативные наноструктуры, обладающие возможностями для гибкого управления светом в масштабе сотен и даже десятков нанометров.

В диссертации предсказаны теоретически и продемонстрированы экспериментально новые физические эффекты. Так, экспериментально показана возможность полного поглощения слоем естественного анизотропного материала без использования интерференционных эффектов в инфракрасном диапазоне. Данное наблюдение позволит впоследствии разработать электромагнитные поглотители с более гибкими характеристиками для приложений в области энергетики и фотодетектирования. Другим новым эффектом, который обнаружен и исследован диссертантом, является возможность оптического возбуждения двухуровневой квантовой системы (атомного перехода) из основного энергетического состояния при помощи нерезонансного лазерного импульса особой формы. Эффект может найти применение в квантовых вычислительных системах, где позволит осуществить гибкое когерентное управление атомными состояниями и кубитами.

В автореферате мне не удалось найти явные недостатки. Возможно, при обсуждении различных подходов к электромагнитному поглощению следовало бы упомянуть наноструктуры типа moth-eye или черного кремния с градиентным изменением эффективного показателя преломления от единицы до показателя преломления подложки. Такие поглотители также демонстрируют полное поглощение (причем в широком диапазоне частот) не за счет деструктивной интерференции. Однако градиентные среды представляют собой отдельный класс поглотителей, хорошо известный разработчикам солнечных батарей, и автор не обязан был акцентировать на нем внимание. Таким образом, это замечание никоим образом не снижает общей значимости диссертационной работы, которая, судя по автореферату, представляет собой законченное исследование научно-квалификационного типа и соответствует всем критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013г. По прочтении автореферата, можно заключить, что диссертант Баранов Д. Г. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.13 – электрофизика, электрофизические установки.

Профессор кафедры Radio Science Aalto University

  
18.04.2016

д.ф.-м.н. Симовский К.Р.