

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Шишкина И.И. «СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОННЫХ СТРУКТУР И МЕТАМАТЕРИАЛОВ», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа посвящена синтезу фотонных структур методом трехмерной лазерной литографии, а также экспериментальному исследованию фотонных кристаллов и гибридных структур, образованных метаматериалами и квантовыми точками. Авторы отзыва солидарны с автором диссертации в том, что нано- и микро-технологии в XXI-м веке будут определять прогресс в фотонике, оптоэлектронике, телекоммуникациях, медицине, биологии и других областях науки и техники

Выбор темы диссертации, методических подходов и объектов исследований в диссертации с точки зрения развития вышеназванных областей науки и техники являются актуальными. В методическом плане освоение и развитие перспективной технологии трехмерной лазерной литографии и исследование многоволновой брэгговской дифракции (МБД) в фотонных кристаллах (ФК) с применением оригинальной оптической схемы измерения находятся на передовом уровне, а объекты изучения - метаматериалы, квантовые точки и трехмерные фотонные микро- и наноструктуры в последнее время находятся в центре внимания исследователей.

Диссертация Шишкина И.И. органично продолжает исследования, проводимые в ФТИ им. А.Ф. Иоффе в области фотонных кристаллов и нанокмполитов, в которой институт по праву считается одним из мировых лидеров. Среди результатов диссертанта следует выделить то, что в работе методом трехмерной лазерной литографии впервые созданы кристаллы инвертированного яблоновита с фотонными стоп-зонами в инфракрасной области спектра, а также впервые синтезирована фотонная структура, у которой на упорядоченный каркас наложена неупорядоченная сверхструктура.

Среди оригинальных результатов, полученных автором диссертации при исследовании структуры метаматериала, образованного разомкнутыми кольцевыми резонаторами с нанесенными на них квантовыми точками (CdSeTe/ZnS), также следует выделить выяснение роли магнитной моды разомкнутых кольцевых резонаторов. Автором установлено, что в структуре «метаматериал - квантовые точки» именно она обеспечивает большее значение усиления люминесценции квантовых точек, а не электрическая, как считалось ранее. Это меняет традиционные представления о магнитных мультипольных модах разомкнутых кольцевых резонаторов, которые ранее считались «темными» слабоизлучающими модами на фоне «светлых» сильноизлучающих электрических мод, и открывает перспективы для создания нового класса приборов нанофотоники.

Анализ результатов диссертации, их опубликование в высокопрофессиональных рецензируемых журналах (7 статей в журналах, включая Phys. Rev. B, Письма в ЖЭТФ, ФТТ и Nature Communications) и в докладах на многочисленных международных конференциях подтверждают их высокое качество и научную новизну.

Считаем, что работа Шишкина Ивана Ивановича отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния, а сам автор заслуживает присуждения ему искомой степени.

Зав. лабораторией ИФТТ РАН,

Доктор технических наук, профессор

Старший научный сотрудник ИФТТ РАН

Канд. технических наук



Г.А. Емельченко



В.М. Масалов

Подписи Г.А. Емельченко и В.М. Масалова удостоверяю:

Зам. директора ИФТТ РАН, д.ф-м.н.

А.А. Левченко



Авторы отзыва:

Емельченко Геннадий Анатольевич – заведующий лабораторией Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики твердого тела Российской академии наук (ИФТТ РАН).
Почтовый адрес: ИФТТ РАН, г. Черноголовка, Московская область, ул. Академика Осипьяна, д. 2, 142432, Россия; тел. 8(496)5224693, e-mail:emelch@issp.ac.ru

Масалов Владимир Михайлович – старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики твердого тела Российской академии наук (ИФТТ РАН).
Почтовый адрес: ИФТТ РАН, г. Черноголовка, Московская область, ул. Академика Осипьяна, д. 2, 142432, Россия; тел. 8(496)5228213, e-mail:masalov@issp.ac.ru