

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Афиногенова Бориса Игоревича "Фемтосекундная и нелинейно-оптическая спектроскопия фотонных кристаллов в присутствии таммовских плазмон-поляритонов", представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика.

Исследования в области плазмоники проводятся достаточно давно и связаны с перспективой создания компактных источников излучения, модуляторов и сенсоров. Пространственная локализация поля в модах плазмон-поляритонов, в частности, приводит к усилению нелинейно-оптических эффектов, таких как генерация оптических гармоник и самомодуляция. Таммовские плазмон-поляритоны обладают многими свойствами, интересными с точки зрения прикладных и фундаментальных вопросов плазмоники, например, более слабыми требованиями к параметрам возбуждающего излучения, по сравнению с поверхностными плазмонами, возможностью гибридизации с другими оптическими модами, возможностью управления законом дисперсии.

В работе Б. И. Афиногенова исследован широкий класс эффектов, связанных с возбуждением таммовских плазмон-поляритонов в структурах фотонный кристалл-металлическая плёнка. Изучена временная динамика возбуждения и релаксации таммовских плазмонов, обнаружено гибридное состояние таммовских и поверхностных плазмонов.

Достаточно много внимания в диссертации уделено вопросу генерации оптических гармоник в фотоннокристаллических образцах. Автором показано, что локализация поля в моде таммовского плазмона приводит к усилению слабой поверхностной второй оптической гармоники более чем в сто раз. Важно отметить, что источник нелинейности в описанном случае находится в объеме образца, то есть метод спектроскопии интенсивности второй оптической гармоники, усиленной таммовским плазмон-поляритоном, может быть применён для исследования распределения локальных полей на скрытых границах раздела. Другим важным результатом является наблюдение усиления генерации третьей оптической гармоники путём совмещения резонансов таммовских плазмонов на частотах накачки и третьей гармоники.

В связи с последним пунктом имеется замечание: судя по тексту автореферата, автором не проводилось исследование (даже численное) максимально достижимой эффективности преобразования в третью гармонику при использовании в образцах материалов с большим значением кубической нелинейности. Кажется, что в случае генерации оптической гармоники в объёме материала и при дополнительной локализации поля за счёт таммовского плазмон-поляритона, возможно добиться достаточно большого коэффициента преобразования.

Указанное замечание не является существенным и не снижает общей высокой оценки работы. Судя по содержанию автореферата, диссертация соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям по физико – математическим наукам: результаты были представлены на известных международных конференциях, и опубликованы в ведущих рецензируемых журналах по данной тематике. На основании приведённого отзыва, я считаю, что Б. И. Афиногенов заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико – математических наук по специальности 01.04.21 – «Лазерная физика».

10.04.2017

Заведующий лабораторией кристаллических лазеров среднего ИК-диапазона,

Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН

к.ф.-м.н.

м.т. +7 499 135-1330, e-mail: vkalin@mail.ru

 В.П. Калинушкин

Подпись В.П. Калинушкина заверяю
Земеститель директора по научной работе ИОФ РАН

д.ф.-м.н.



 В.Г. Михалевич

Виктор Петрович Калинушкин,
Заведующий лабораторией кристаллических лазеров среднего ИК-диапазона,
Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук
119991, г. Москва, ул. Вавилова, 38