

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

совета по защите диссертаций К 02.12.02 по диссертационной работе Толкачёва А.И.

«Оптимизация эффективности нелинейной генерации второго порядка
в поверхностных слоях сферических и цилиндрических частиц»

Специальность и отрасль науки, по которым присуждена ученая степень.

Содержание диссертации соответствует специальности 01.04.05 – оптика (физико-математические науки).

Научный вклад соискателя в решение научной задачи с оценкой его значимости.

В диссертации разработана аналитическая модель генерации второй гармоники в поверхностных слоях низкоразмерных диэлектрических частиц, возбуждаемых двумя когерентными электромагнитными волнами. Установлено влияние размеров частицы, типа анизотропии поверхностного слоя, состояния поляризации возбуждающего излучения на такие характеристики генерируемого излучения, как диаграмма направленности, состояние поляризации, плотность мощности, полная мощность при возбуждении нелинейного приповерхностного слоя частицы одним или двумя когерентными пучками. На этой основе оценены параметры возбуждающего излучения и направления наблюдения генерируемого излучения, при которых плотность мощности генерируемого излучения достигает максимума, что необходимо для оптимизации условий проведения эксперимента. Полученные результаты могут использоваться для определения компонент тензора нелинейной восприимчивости поверхностных слоев на частицах и контроля процессов, протекающих в коллоидных растворах частиц и аэрозолях.

Научные результаты, за которые присуждена искомая ученая степень

Ученая степень кандидата физико-математических наук присуждается за:

- исследование влияния поляризации излучения возбуждающего пучка на энергетические характеристики излучения второй гармоники, генерируемой в поверхностных слоях сферических и цилиндрических частиц и определение оптимальных условий наблюдения этого эффекта;
- разработанную концепцию линейной метаструктуры из эквидистантных цилиндрических частиц, при реализации которой в дальней зоне достижимо существенное (пропорциональное квадрату числа частиц в структуре) увеличение интенсивности второй гармоники в заданных направлениях;
- теоретическую разработку перспективных оптических схем, предназначенных для усиления эффекта генерации излучения удвоенной частоты в коллоидных растворах за счет использования световых пучков накачки, порождаемых двумя или несколькими когерентными источниками;

– разработку методов определения компонент тензора нелинейной восприимчивости молекулярных слоев, адсорбированных на поверхностях сферических частиц, образующих коллоидный раствор при генерации удвоенной частоты двумя когерентными пучками накачки.

Рекомендации по использованию результатов исследования. Полученные в диссертации результаты могут быть использованы в области оптического материаловедения, нанофotonики, биомедицинской физики, коллоидной химии – в научных центрах Республики Беларусь (Институт физики имени Б.И. Степанова НАН Беларуси, Белорусский государственный университет, ГрГУ имени Янки Купалы, НИИПФП им. А.Н. Севченко БГУ, Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Институт физико-органической химии НАН Беларуси), Российской Федерации (ФТИ имени А.Ф. Иоффе РАН, МГУ имени М.В. Ломоносова, Национальный исследовательский университет ИТМО, МФТИ) и других. Рекомендуется продолжить использование результатов диссертации в образовательном процессе ГГУ имени Ф. Скорины.

Председатель совета по защите диссертаций
член-корр. НАН Беларуси

Ученый секретарь совета
по защите диссертаций

10.03.2023



А.Н. Сердюков

А.Л. Самофалов