

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра квантовой радиофизики и оптоэлектроники

Аннотация к дипломной работе

МОДЕЛИРОВАНИЯ СВЕТОРАССЕЯНИЯ НА СФЕРАХ
С ВНУТРЕННИМ ЯДРОМ И ВНЕШНЕЙ ОБОЛОЧКОЙ
В СПЕКТРАЛЬНОМ ДИАПАЗОНЕ 400-700 нм

Макаров Егор Владиславович

Научный руководитель – доцент Смутнёв Д.А.

Минск, 2019

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 74 страниц, 10 рисунков, 28 диаграмм, 22 графика, 2 таблицы, 25 источников.

Ключевые слова: ВНУТРЕННЕЕ ЯДРО, ВНЕШНЯЯ ОБОЛОЧКА, ДЛИНА ВОЛНЫ, РАЗМЕР ЧАСТИЦЫ, РАССЕЯНИЕ, СФЕРИЧЕСКАЯ ЧАСТИЦА, ADDA, СФЕРИЧЕСКАЯ ЧАСТИЦА, МДД (DDA)

Объектом исследования являются частицы различных размеров: сажевая часть (диаметром 0,0025мкм), водорастворимая часть (диаметром 0,3мкм), частица пыли (диаметром 10мкм).

Цель работы - рассмотрение и анализ зависимости интенсивности света от частиц разных размеров в диапазоне частот 400-700нм.

Методы исследования: анализ научной литературы; построение индикатрис рассеяния по данным, полученным программой ADDA; анализ полученных индикатрис по заданным параметрам.

В ходе выполнения эксперимента было использовано специализированное программное обеспечение для выполнения расчетов и подготовки работы, программа ADDA, распространяется на основе открытой лицензии, которая предполагает выполнение расчетов с указанием параметров в командной строке.

Показано, как зависит форма индикатрис рассеяния от размеров частицы, меняется ли ее форма при изменении длины волны падающего излучения в спектральном диапазоне 400-700нм, а также исследована зависимость интенсивности света от угла рассеяния для частицы, внутренние ядра которых смещены на расстояния, равные половине и полному радиусу ядра, в последнем случае, когда внутренняя сфера прилегает к стенкам внешней оболочки. Визуализирована разница в расчетах, когда за предположительно истинные значения была взята концентрическая сфера, на основании этого был сделан вывод о применимости теории Ми для частиц, со смещенным ядром.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 74 старонак, 10 малюнкаў, 28 дыяграм, 22 графіка, 2 табліцы, 25 крыніц.

Ключавыя словы: УНУТРАНАЕ ЯДРО, ЗНЕШНЯЯ АБАЛОНКА, ДАЎЖЫНЯ ХВАЛІ, ПАМЕР ЧАСТІЦ, РАССЕЙВАННЕ, СФЕРЫЧНЫЕ ЧАСТІЦЫ, ADDA, МДД (DDA)

Аб'ектам даследавання з'яўляюцца часціцы розных памераў: сажевый частка (дыяметрам 0,0025мкм), водарастваральны частка (дыяметрам 0,3мкм), часціца пылу (дыяметрам 10мкм).

Мэта працы - разгляд і аналіз залежнасці інтэнсіўнасці святла ад часціц розных памераў у дыяпазоне частот 400-700нм.

Метады даследавання: аналіз навуковай літаратуры; пабудова індзікатрыс рассеивання па дадзеных, атрыманых праграмай ADDA; аналіз атрыманых індзікатрыс па зададзеных параметрах.

У ходзе выканання эксперыменту было выкарыстана спецыялізаванае праграмае забеспячэнне для выканання разлікаў і падрыхтоўкі працы, праграма ADDA, распаўсюджваецца на аснове адчыненай ліцэнзіі, якая прадугледжвае выкананне разлікаў з указаннем параметраў у камандным радку.

Паказана, як залежыць форма індзікатрыс рассеивання ад памераў часціцы, ці мяняецца яе форма пры змене даўжыні хвалі падальнага выпраменьвання ў спектральным дыяпазоне 400-700нм, а таксама даследавана залежнасць інтэнсіўнасці святла ад кута рассеивання для часціцы, ўнутраныя ядра якіх зрушаныя на адлегласці, роўныя палове і поўнага радыуса ядра, у апошнім выпадку, калі ўнутраная сфера прылягае да сценак знешняй абалонкі. Візуалізаваных розніца ў разліках, калі за меркавана праўдзівых значэння была ўзятая канцэнтрычных сфера, на падставе гэтага быў зроблены вывад аб дастасавальнасці тэорыі Мі для часціц, са змешчаным ядром.

ABSTRACT

Thesis work: 74 pages, 10 figures, 28 diagrams, 22 graphics, 2 tables, 25 sources.

Keywords: INTERNAL CORE, EXTERNAL SHELL, WAVE LENGTH, PARTICLE SIZE, SCATTERING, SPHERICAL PARTICLE, ADDA, SPHERICAL PARTICLE, MDD (DDA)

The object of the study are particles of various sizes: the carbon black part (with a diameter of 0.0025 microns), the water-soluble part (with a diameter of 0.3 microns), and a dust particle (with a diameter of 10 microns).

The purpose of the work is to review and analyze the dependence of light intensity on particles of different sizes in the frequency range of 400-700nm.

Research methods: analysis of scientific literature; the construction of indicatrix scattering data obtained by the program ADDA; analysis of the indicatrix obtained by the specified parameters.

In the course of the experiment, specialized software was used to perform calculations and prepare the work, the ADDA program, is distributed on the basis of an open license, which involves performing calculations with the indication of parameters in the command line.

It is shown how the shape of the scattering indicatrix depends on the particle size, whether its shape changes with a change in the wavelength of the incident radiation in the spectral range of 400–700 nm, and the dependence of the light intensity on the scattering angle for a particle whose inner cores are shifted by distances full radius of the nucleus, in the latter case, when the inner sphere is adjacent to the walls of the outer shell. The difference in calculations is visualized, when the concentric sphere was taken for the supposedly true values, on the basis of this it was concluded that the Mie theory is applicable to particles with a displaced core.