

НАНОЧАСТИЦЫ С МНОГОРЕЗОНАНСНЫМ РАССЕЯНИЕМ В ДАЛЬНЕМ ИК ДИАПАЗОНЕ

Шуба М.В.

НИУ «Институт ядерных проблем» БГУ, Минск, Беларусь

В настоящее время большой интерес вызывает локализованный плазмонный резонанс в металлических наночастицах. На частоте резонанса происходит локализация энергии оптического излучения вблизи наночастицы, сопровождающаяся увеличением ее сечения поглощения и сечения рассеяния, а также эффектом усиления поля в ближней зоне. Частота резонанса зависит от размеров наночастицы. В металлических нанопроволоках имеет место возбуждение стоячей поверхностной волны. На частотах, для которой длина нанопроволоки кратна нечетному числу длин полуволн $L=n\lambda/2$ ($n = 1,3,5..;$ λ – длина поверхностной волны), возникают локализованные поверхностные резонансы, называемые также геометрическими резонансами. Наиболее интенсивным является первый ($n = 1$) геометрический резонанс. Интенсивность резонансов высших порядков существенно ниже, и поэтому они представляют значительно меньший интерес с точки зрения применений.

В настоящей работе показана возможность создания многорезонансной наночастицы с примерно одинаковой интенсивностью рассеяния и поглощения на нескольких резонансах в дальней инфракрасной области частот. Такая частица состоит из двух элементов, первому из них присуще высокое замедление волн, а второму – низкое. Первым элементом может выступать углеродная нанотрубка, а вторым – частично покрывающая ее металлическая оболочка. В нанотрубке возникают геометрические резонансы высших порядков [1], провоцируя поляризацию металлической оболочки. Отклик от такой гибридной наночастицы является многорезонансным, причем интенсивность резонансов сравнима по величине. Характерный продольный размер многорезонансной частицы много меньше длины волны падающего излучения. При этом, в зависимости от размеров частицы частотный диапазон, в котором реализуются резонансы, может лежать в терагерцовой, средней и дальней инфракрасных спектральных областях.

Результаты работы могут найти применение при разработке многорезонансных антенн инфракрасного и терагерцового частотных диапазонов.

Библиографические ссылки

1. Slepyan G. Ya. et al. / Phys. Rev. B. 2006. Vol. 73. P. 195416