

50-я научная конференция МФТИ
Факультет проблем физики и энергетики
Секция физики высоких плотностей энергии

УДК 544.032.5; 537.872.32; 537.874.7

Иванников А.Ф.

Тверской государственной технический университет

**Исследование условий возникновения резонансного
поглощения в системе двух сферических дисперсных
частиц**

Одной из актуальных проблем физики дисперсных систем и электродинамики является проблема взаимодействия электромагнитного излучения с дисперсными системами (атмосферными аэрозолями, различными коллоидными растворами, биосистемами и т. п.). На практике такие задачи важны, например, при создании каналов просветления в атмосфере посредством воздействия интенсивного лазерного излучения на системы атмосферных дисперсных частиц. При этом происходит разогрев частиц и в зависимости от различных условий испарение аэрозольных частиц или тепловой взрыв. Такая задача представляется особенно актуальной в связи с загрязнением атмосферы различными видами аэрозолей, например, частицами сажи и т. д. Поскольку в дисперсных системах, встречающихся на практике, имеет место взаимодействие частиц, то возникает необходимость изучения поглощения ими электромагнитного (в частности, лазерного) излучения с учётом их взаимного влияния. От распределения поглощённой энергии в частицах зависит температурное поле внутри них. Представляется актуальным рассмотрение распределения температур в системе двух взаимодействующих частиц, нагреваемых внутренними источниками тепла, инициированными как воздействием внешнего электромагнитного поля, так и поля, рассеянного на соседних частицах, поскольку наиболее вероятным является сближение пар частиц.

Исследуется возникновение резонансного поглощения в системе двух сферических дисперсных частиц. Такой резонанс возникает при определённых радиусах, расстояниях и оптических свойствах среды и частицы. Поглощённая частицей энергия пропорциональна квадрату амплитуды электрического вектора и увеличивается в условиях резонанса. Это важно, так как в дальнейшем может быть рассмотрено явление стохастического резонанса [1]. Энергия разогретой (взорвавшейся) частицы и падающего электромагнитного излучения приводит к нагреванию соседних частиц. Поскольку диэлектрическая проницаемость — функция температуры (в частности,

это может быть зависимость в виде полинома), возникают условия резонанса для одной или нескольких соседних частиц. Такие процессы могут продолжаться спонтанно и при слабом электромагнитном излучении.

Ранее была решена задача рассеяния и поглощения электромагнитного излучения плоской монохроматической волны в системе двух сферических частиц. Использовались теория Ми [2] и теоремы сложения теории представления групп [3], так как падающее на частицу излучение является суммой отражённого излучения от второй частицы и иницилирующего излучения.

В настоящей работе получены значения квадрата амплитуды электрического вектора в любой точке внутри частицы в виде бесконечных рядов, содержащих в себе коэффициенты, которые зависят от расстояний между частицами, радиусов частиц и физико-химических свойств системы. Найдены значения параметров системы частиц, при которых значения коэффициентов максимальны, что и означает резонансное поглощение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Uvarova L.A., Krivenko I.V., Ivannikov A.F.* Peculiarities of stochastic resonance in disperse systems // 17 National Congress, Final Program & Abstract Book. Thesis № 871. — The Australian Institute of Physics, 2006.
2. *Борн М., Вольф Э.* Основы оптики / 2 издание. — М.: Наука, 1973. — 127 с.
3. *Наймарк М.А.* Теория представления групп. — 2000. — 127 с.

Представленная выше версия доклада является *ознакомительной*.

Версию доклада, предназначенную *для печати*,
можно найти в факультетском сборнике трудов конференции.
Электронные материалы конференции публикуются по адресу
http://www.mipt.ru/nauka/conf50/plen_sections/