

**Министерства Высшего и Среднего Специального
образования Республики Узбекистан**

**Ташкентский государственный технический
университет**

Факультет Электроники и Автоматики

Кафедра «Общей физики»

Реферат

Тема: Рассеяние света

Выполнил: студент группы 26-14 У. Журахов

Приняла: доц. М.Миркамилова

Ташкент-2015

ПЛАН

1. Рассеяние света в однородных средах
2. Рассеяние света в неоднородных средах
3. Явление Тиндаля

Рассеянием света

Рассеянием света называется преобразования света веществом, сопровождающееся изменением направления распространения света и проявляющееся как несобственное свечение вещества.

Это свечение обусловлено вынужденными колебаниями электронов в атомах, молекулах или ионах рассеивающей среды под действием падающего света. Как показал Л.И.Мандельштам (1907), рассеяние света может возникнуть только в оптически неоднородной среде, показатель преломления которой нерегулярно изменяется от точки к точке. Примерами таких сред могут служить **мутные среды** - аэрозоли (дым, туман), эмульсии, коллоидные растворы, матовые стекла и т.п., содержащие мелкие частицы, показатель преломления которых отличается от показателя преломления окружающей среды.

В случае оптически однородной среды ее одинаковые малые (по сравнению с кубом длины света) объемы, содержащие равное и притом достаточно большое число молекул, можно рассматривать как фиксированные в пространстве когерентные источники вторичных волн. Следовательно, можно отвлечься от теплового движения фактических источников вторичных волн - атомов и молекул среды, если только это движение не нарушает оптической однородности среды. В такой среде рассеяние света должно отсутствовать, так как для всех направлений, отличных от направления первичного пучка света, вторичные волны взаимно гасятся из-за интерференции.

Рассеяние света в неоднородных средах на частицах, размеры которых малы по сравнению с длиной волны света λ , называется явлением

Тиндаля. Его можно наблюдать, например, при прохождении яркого пучка света через слой воздуха, заполненный мелкими частичками дыма, или через сосуд с водой, в которую добавлено немного молока, содержащего небольшие капельки жира. Если мутная среда освещается пучком белого света, то при наблюдении сбоку, т.е. в рассеянном свете, она кажется голубоватой. В свете, то при сквозь достаточно толстый слой мутной среды, обнаруживается преобладания длинноволнового света, так что в проходящем свете среда кажется красноватой. Система электронов, совершающих вынужденные колебания в атомах электрически изотопной частицы малого размера $r_0 \sim (0,1-0,2) \lambda$, эквивалентна одному колеблющемуся электрическому диполю (линейному гармоническому осциллятору). Это диполь колеблется с частотой падающего на него света, а, согласно (30. 26), интенсивность излучаемого им света пропорциональна ω^4 . Для рассеянного света справедлив закон Рэлея (1890):

интенсивность рассеянного света обратно пропорциональна четвертой степени длины волны:

$$I \sim \lambda^{-4} \quad (1)$$

В случае рассеяния естественного света зависимость интенсивности I_0 рассеянного света от угла рассеяния θ имеет вид

$$I_0 = I_{\pi/2}(1 + \cos^2\theta), \quad (2)$$

где $I_{\pi/2}$ - интенсивность света, рассеиваемого под углом $\theta = \pi/2$, т.е. перпендикулярно направлению первичного пучка. Если молекулы рассеивающего вещества электрически изотропны (неполярные молекулы), то свет, рассеиваемый под углом $\theta = \pi/2$, полностью поляризован: вектор E перпендикулярен плоскости, проходящей через падающий и рассеянный лучи.

Явление Тиндаля

Явление Тиндаля используется в ультрамикроскопе для обнаружения мельчайших коллоидных частиц размером до 10^{-9} м и наблюдения за их движением. Ось трубы ультрамикроскопа установлена перпендикулярно

направлению пучка света от осветителя. В глаз наблюдателя попадает только свет, рассеянный коллоидными частицами, которые имеют вид блестящих звездочек, выделяющихся на общем черном фоне поля зрения.

По мере увеличения размеров r_0 неоднородностей в мутной среде указанные выше закономерности рассеяния света постепенно искажаются. При $r_0 > \lambda$ зависимость $I_\theta(\theta)$ имеет сложную форму, причем интенсивность рассеяния вперед, т. е. в направлениях $\theta > \pi/2$, больше, чем назад. Это явление называется **эффектом Ми**. Свет, рассеиваемый под углом $\theta = \pi/2$, поляризован лишь частично. Закон Рэлея также нарушается. При $r_0 \gg \lambda$ спектральный состав рассеянного света практически совпадает со спектральным составом падающего света. Этим объясняется, например, белый цвет облаков.

Литература

1. А.А. Детлаф. Курс Общей физики. Москва, Академия, 2007
2. Т.И. Трофимова. Курс Общей физики. Москва, Академия, 2007