**Шкала электромагнитных волн**

Реферат

Подготовил ученик 11.С класса Нарвской Гуманитарной гимназии [Голубев Сергей](http://www.sghome.pri.ee)

Шкала электромагнитных волн представляет собой непрерывную последовательность частот и длин электромагнитных излучений, представляющих собой распространяющееся в пространстве переменное магнитное поле. Теория электромагнитных явлений Джеймса Максвелла позволила установить, что в природе существуют электромагнитные волны разных длин.

Экспериментальные работы немецкого ученого Г. Герца и русского ученого П. Н. Лебедева подтвердили теорию Максвелла и доказали, что световое излучение представляет собой очень короткие электромагнитные волны, создаваемые естественными вибраторами – атомами и молекулами.

В зависимости от способа получения электромагнитных волн их разделяют на несколько диапазонов частот (или длин волн). Между соседними диапазонами шкалы нет четких границ. Диапазоны волн различных типов перекрывают друг друга, следовательно, волны таких длин можно получить двумя способами.

Принципиального различия между отдельными излучениями нет, так как все они представляют электромагнитные волны, порождаемые заряженными частицами. Но в зависимости от длины волны они обладают различными свойствами: например, проникающей способностью, видимостью, коэффициентом отражения и т.д.

Эти различия определяются общей закономерностью шкалы электромагнитных волн: по мере уменьшения длины волны волновые свойства света, такие как интерференция, дифракция и поляризация, проявляются слабее, а квантовые свойства света, связанные со свойствами частиц, проявляются сильнее.

Шкала электромагнитных излучений

Основное деление

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Частота  (гц) | Длина волны  (м) | Название диапазона | Основные методы генерации | Область применения |
| До 10 | Более 3 10 | Низкочастотные  Колебания | Генераторы переменного тока  (искусственные вибраторы) | электротехника |
| 10 | 3 10 | Радиоволны | Генераторы радиочастот  Генераторы СВЧ | Радиотехника,  Радиосвязь,  Телевидение,  Радиолокация |
| 10 | 3 10 | Инфракрасное  излучение | Излучение молекул и атомов при тепловых и электрических воздействиях | Тепловые и фотографические теплицы  Глаз, фотография  Фотоэлектрическая жизнь на Земле |
| 3,8 10 | 8 10 | Световые волны  (видимый свет) | То же | То же |
| 7,5 10 | 4 10 | Ультрафиолетовое  излучение | Излучение атомов при воздействии ускоренных электронов | Фотография  Фотоэлектрическая  медицина |
| 3 10 | 10 | Рентгеновское  излучение | То же | То же |
| 3 10 | 10 | Рентгеновское и  Альфа-излучение | Атомные процессы при воздействии Ускоренных заряженных частиц (возникает в результате изменения состояний электронов на внутренних оболочках атома или в результате резкого торможения электронов и др. заряженных частиц) | Фотография  Ионизационные медицина и металлургия |
| 10 | 3 10 | Альфа- излучения | Возбуждение ядра атомов и элементар-  ные частицы в результате различных взаимодействий:  Радиоактивный распад  ядерные процессы  космические процессы | Ионизационный метод меченых атомов |

Подробное деление

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Частоты, Гц  (длина волны, м) | Название группы волн (или частот) | Основные способы получения и  применения |
| Инфракрасные лучи | | |
| 6 10 – 3,75 10 (2 10 – 8 10) | Декамикронные (ближние) | Излучение нагретых тел (дуговые лампы и т.д.) |
| Микронные (средние) | Используется в инфракрасной спектроскопии |
| далекие | При фотографии в темноте |
| 3 ,75 10 – 7,5 10 (8 10 – 4 10) | Световые лучи (видимый свет) |  |
| Ультрафиолетовые лучи | | |
| 7,5 10 – 3 10 (4 10 – 10) | Ближние | Излучение Солнца, ртутных ламп, т.д. |
| Далекие (вакуумные) | Используются в медицине, ультрафиолетовой микроскопии |
| Рентгеновские лучи | | |
| 1,5 10 – 5 10 (2 10 – 6 10) | Ультрамягкие | Получаются в рентгеновских трубках и  Других приборах, где происходит |
| мягкие | Торможение электронов. |
| жесткие | Используется в медицине для изучения строения вещества, в дефектоскопии |
| Гамма-излучение | | |
| 3 10 – 3 10 (10 – 3 10) |  | Возникают при радиоактивных распадах ядер, при торможении электронов и при других взаимодействиях элементарных частиц. Используется в альфадефектоскопии, при изучении свойств веществ. |
| Низкочастотные волны | | |
| 3 10 – 3 10 (10 – 3 10) | Инфранизкие частоты | Генераторы специальных конструкций |
| Низкие частоты |
| Промышленные частоты | Генераторы переменного тока. Большинство электрических приборов и двигателей питается переменным током частотой 50-60 Гц. |
| Звуковые частоты | Звуковые генераторы. Используются в электроакустике ( микрофоны, громкоговорители), кино, радиовещании. |
| Радиоволны | | |
| 3 10 – 3 10 (10 – 10) | Длинные | Генераторы электрических колебаний |
| 3 10 – 3 10 (10 – 10 ) | средние | Различных конструкций. Используются в телеграфии, |
| 3 10 – 3 10 (10 – 10) | короткие | Радиолокации и т.д. |
| 3 10 – 3 10 (10 – 1) | Ультракороткие | Метровые и дециметровые волны |
| 3 10 – 3 10 (1 – 10) | дециметровые | Используются для исследования свойств веществ. |
| 3 10 – 3 10 (10 – 10) | сантиметровые | Получаются в магнетронных клиоторных генераторах и мазерах. |
| 3 10 – 3 10 (10 – 10) | миллиметровые | Применяются в радиолокации, |
| 3 10 – 6 10 (10 – 5 10) | Субмиллиметровые (переходные) | Радиоспектроскопии, радиоастрономии. |

Дополнительные сведения об некоторых излучениях

Инфракрасные излучения

Область спектра за красным его краем впервые экспериментально была исследована в 1880 году английским

Астрономом Вильямом Гершелем (1738-1822). Гершель поместил термометр с зачерненным шариком за красный край спектра и обнаружил повышение температуры. Шарик термометра нагревался излучением, невидимым глазом. Это излучение назвали инфракрасным.

Инфракрасное излучение – это электромагнитные волны, которые испускает любое нагретое тело, даже если оно не светится.

Инфракрасные волны также тепловые волны, т.к. многие источники этих волн вызывают заметное нагревание окружающих тел.

Видимый свет

(от красного до фиолетового света волны)

Все сведения об окружающем мире человек получает с помощью зрения.

Свет - обязательное условие для развития зеленых растений; необходимое условие для существования жизни на Земле.

Ультрафиолетовое излучение

1801 год – немецкий ученый Иоганн Риттер (1776-1810) открыл, что за фиолетовым краем имеется область, создаваемая невидимыми глазом лучами. Эти лучи воздействуют на некоторые химические соединения.

В малых дозах ультрафиолетовые лучи целебны. Ультрафиолет способствует росту и укреплению организма.

Образует в коже защитные пигменты (загар, витамин Д), обладает бактерицидным действием, оказывает влияние на Ц.Н.С.

В больших количествах эти лучи вредны: разрушается сетчатка глаза, поэтому нужно носить защитные очки (солнечные очки). Разрушается также кожа.

Ультрафиолет попадает на Землю, т.к. недостаточно поглощается верхними слоями атмосферы.

Рентгеновское излучение

Время открытия: ноябрь 1895г. Вильгельм Рентген (1845-1923) Провел опыт с электрическим разрядом в газах. Применение разнообразно: медицина (диагностика + лечение заболеваний), физика, химия, биология, техника, криминалистика, искусствоведение.

Гамма-излучение

Особенность: ярко выраженные корпускулярные свойства.

Гамма-излучение возникает при переходе атомных ядер из одного энергетического состояния в другое, более низкое, подобное тому, как это имеет место в атоме. Источником гамма лучей могут быть радиоактивные ядра, либо ядра, бомбардируемые, например, альфа частицами.

По мере уменьшения длины волны проявляются и существенные качественные различия электромагнитных волн. Излучения различных длин волн отличаются друг от друга по способу их получения и методом регистрации, то есть по характеру взаимодействия с веществами.